

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**MARCELO FERNANDES PACHECO DIAS**

**DINÂMICA DE CONFIGURAÇÕES DE REGRAS PARA INOVAÇÃO:  
UM OLHAR COMPLEXO E INTERTEÓRICO NUMA ORGANIZAÇÃO DE  
PESQUISA AGRÍCOLA DO AGRONEGÓCIO ORIZÍCOLA DO RIO GRANDE DO  
SUL**

**Porto Alegre  
2011**

**MARCELO FERNANDES PACHECO DIAS**

**DINÂMICA DE CONFIGURAÇÕES DE REGRAS PARA INOVAÇÃO:  
UM OLHAR COMPLEXO E INTERTEÓRICO NUMA ORGANIZAÇÃO DE  
PESQUISA AGRÍCOLA DO AGRONEGÓCIO ORIZÍCOLA DO RIO GRANDE DO  
SUL**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Agronegócios.

Orientador: Prof. Dr. Eugênio Ávila Pedrozo

**Porto Alegre  
2011**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR: Prof. Dr. Carlos Alexandre Netto

VICE-REITOR: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

FACULDADE DE AGRONOMIA

DIRETOR: Prof. Pedro Alberto Selbach

VICE-DIRETOR: Prof. Carlos Alberto Bissani

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

DIRETOR: Prof. Dr. Homero Dewes

VICE-DIRETOR: Dr. Jean Philippe Palma Révillion

COORDENADOR: Prof. Dr. Júlio Otávio Jardim Barcellos

COORDENADORA-SUBSTITUTA: Profª Dra. Verônica Schmidt

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

D541d Dias, Marcelo Fernandes Pacheco

Dinâmica de configurações de regras para inovação: um olhar complexo e interteórico numa organização de pesquisa agrícola do agronegócio orizícola do Rio Grande do Sul / Marcelo Fernandes Pacheco Dias. – 2011.

279f.: il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, 2011.

“Orientador: Prof. Dr. Eugênio Ávila Pedrozo”.

1. Arroz. 2. Configurações. 3. Inovação. I. Título.

CDD 633.18

**Ficha elaborada pela equipe da Escola de Agronomia da UFRGS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

A banca examinadora, abaixo assinada, aprova a tese intitulada “Dinâmica De Configurações de Regras para Inovação: um olhar complexo e interteórico numa organização de pesquisa agrícola do agronegócio orizícola do rio grande do sul” elaborada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Agronegócios:

---

Prof. Doutor Eugênio Ávila Pedrozo  
Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Profa. Doutora Tania Nunes da Silva  
Programa de Pós-graduação em Administração – Escola de Administração  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Prof. Gesinaldo Ataíde Cândido  
Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais  
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

---

Prof. Márcia Dutra de Barcellos  
Programa de Pós-graduação em Administração – Escola de Administração  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

---

Prof. Doutor Miguel Afonso Sellitto  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

## **AGRADECIMENTOS E DEDICATÓRIA**

Esta tese é o resultado de um esforço individual ao longo dos últimos quatro anos, complementado pela contribuição de um grande número de pessoas. Quero, aqui, me dirigir e agradecer a estas pessoas e reconhecê-las como fundamentais para a minha caminhada.

Inicialmente quero agradecer a minha esposa Luciana, minha filha Marina e minha mãe Rosa por sempre terem me apoiado, entendido e incentivado em todas as fases desta jornada.

Quero agradecer ao professor Eugênio, meu orientador e a professora Tânia por terem confiado em mim, desde o processo de seleção até ao dia de hoje, e me mostrado os caminhos que influenciaram nesta tese, mas também para a minha vida. Agradeço a eles por todas as oportunidades de conhecimento e interação, de ter uma experiência internacional em Portugal, e dos muitos eventos que pude participar e contribuir.

Agradeço a todos aos demais professores, funcionários, mestrandos e doutorandos colegas do PPG Agronegócios que me proporcionaram grandes ensinamentos ao longo destes últimos quatro anos.

Agradeço também ao CNPq e a CAPES por terem financiado esta minha jornada.

Por fim, dedico esta tese ao professor Eugênio, Professora Tânia, minha mãe Rosa Dias, minha esposa Luciana e minha filha Marina.

## RESUMO

Dois temas são característicos do contexto atual das organizações. Um, já consolidado, é o aumento da velocidade das inovações; o outro, é a necessidade de incorporar a perspectiva emergente da sustentabilidade nas práticas de inovação. A Teoria Neoschumpeteriana busca obter um domínio desses fenômenos dinâmicos da realidade econômica, em que a inovação, principalmente a tecnológica, é identificada como a força maior que propulsiona a dinâmica econômica. Entretanto, Hanusch e Pyka (2007) criticam a Teoria Neoschumpeteriana por entenderem que o desenvolvimento dos sistemas econômicos modernos incorpora a inovação tecnológica, assim como também a inovação organizacional, institucional e social e, por isso, os novos *frameworks* para estudos de sistemas econômicos, precisariam incorporar características de complexidade através do trânsito em diferentes teorias relevantes, levando em conta as raízes da Teoria Neoschumpeteriana, o que eles próprios não fazem. Assim, o objetivo geral de pesquisa foi o de propor um *framework* interteórico e complexo sobre a dinâmica da inovação e fazer a sua aplicação no Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA. A metodologia utilizada foi de estudo de caso. Os dados foram coletados através de entrevistas e documentos. Cada uma das etapas realizadas na metodologia foi apoiada num estudo, a priori, sobre métodos que capturavam características de complexidade. A utilização de uma lógica abdutiva, prevista na metodologia, com constantes idas e vindas entre os conceitos teóricos construídos a priori e as informações advindas do campo empírico, fez emergir o conceito teórico de sistema econômico, como uma configuração complexa de múltiplos níveis de regras que se relacionam ao longo do tempo e se sucedem. Neste sentido, a presente pesquisa avançou ao identificar a emergência de regras, oriunda das teorias usadas, como uma qualidade nova e central, que em múltiplos níveis, compõe as configurações, que evoluem ao longo do tempo. Este avanço possibilitou estudar a história econômica do IRGA, não da perspectiva operacional, mas da perspectiva das regras genéricas, de maior nível, e das regras de menor nível associadas à regra genérica, numa perspectiva de configurações dinâmicas que evoluem, focado em inovações. A lógica abdutiva possibilitou avanços metodológicos na aplicação do método de análise qualitativa comparativa (QCA) no estudo das dinâmicas de configurações, já que o método tinha até então, sido aplicado numa abordagem estática. Os resultados indicaram, ainda, a presença de cinco regras genéricas no contexto de pesquisa do IRGA. O IRGA inseriu predominantemente, em suas atividades, de pesquisa a regra genérica de mais produtividade agrícola. As regras genéricas de gestão ambiental da propriedade agrícola, aumento do consumo do arroz, aumento da renda para o produtor foram inseridas nas atividades de pesquisa de modo marginal. A regra genérica denominada de negócios ambientais nas beneficiadoras de arroz ainda não foi inserida nas atividades de pesquisa do IRGA. A dinâmica de inserção destas regras genéricas no IRGA ocorre através de oito configurações de regras de nível zero e de segunda ordem, que seguem um conjunto de fases que foram denominadas de pré-distúrbio, origem, adoção, retenção e declínio. Uma característica nesta dinâmica é de que somente ocorreu a mudança de fase da regra genérica quando determinadas regras de segundo e de ordem zero estavam presentes. Como as fases de evolução das regras genéricas ocorreram em diferentes anos, no período entre 1969 e 2009, a combinação destas fases gerou seis configurações temporais de regras para inovação no IRGA.

**Palavras-chaves:** Regras. Configurações. Inovação. Complexidade. Interdisciplinaridade. Arroz.

## ABSTRACT

Two themes are characteristic of the organizations on the current context. One is already established that is the increasing innovations speed. The other one is the need to incorporate the sustainability's emerging perspective in innovation practices. The Neo-Schumpeterian Theory seeks to obtain a domain on these dynamic phenomena of the economic reality, in which the innovation, especially technological, is identified as its greater propellant force. However, Hanusch and Pyka (2007) criticize the Neo-Schumpeterian Theory for understanding that the development of modern economic systems incorporate the technological innovation, as well as the organizational innovation, institutional, and social. Therefore, the new frameworks for the economic systems studies would need to incorporate some complexity features through traffic in different and relevant theories, taking into account the Neo-schumpeterian Theory roots, which they themselves do not do. Thus, the overall objective of this research was to propose an inter-theoretical and complex framework on the innovation dynamics and to make its application at the IRGA (Instituto Rio-Grandense de Arroz - Rice Institute of Rio Grande do Sul State, Brazil). We used the case study methodology. Data were collected by some interviews and from some documents. Each of the used methodology steps was supported in a priori study on methods that captured the complexity characteristics. The economic system's theoretical concept as a complex configuration of the multiple rules levels related over the time, and that succeed itself, came from an abductive logic use from the methodology, with constant goings and comings among the theoretical concepts a priori constructed, and from the empirical information from the field. In this sense, this research has advanced when identified the rules emergence, derived from the used theories as a new quality and centered, which at multiple levels composes the configurations that evolve over the time. This advance allowed the IRGA's economic history study, not from the operational perspective, but from the general rules perspectives of highest level and from the lowest level associated with the general rules perspectives, at a dynamic configurations perspective that evolve focusing on innovations. The abductive logic allowed the methodological advances in the method application of comparative and qualitative analysis (CQA) in the study of the configurations dynamics, since the method had until then been applied on a static approach. The results also indicated the presence of five generic rules in the context of the IRGA research. The IRGA inserted predominantly the general rule of most agricultural productivity in its research activities. The general rules of the farm environmental management, the increased rice consumption, and the increased income for producers have been included in the research activities marginally. The general rule of environmental affairs in the rice processing has not been incorporated into the IRGA research activities. The insertion dynamic of these general rules occurs through eight rules of level zero and second order configurations, which follow a stages set that were identified as pre-disturbance, origin, adoption, retention, and decay. A dynamic characteristic is that there was only a phase change of the general rule when certain rules of the second and zero order were present. As the phases of the generic rules development occurred in different years, from 1969 to 2009, these phases combination generated six rules temporal configurations for innovation in the IRGA.

**Keywords:** Rules. Settings. Innovation. Complexity. Interdisciplinarity. Rice.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	— Adaptação das características das teorias escolhidas às raízes e características desejáveis para novas proposições Neoschumpeterianas.....	29
Quadro 2	— Adaptação das características das teorias escolhidas às raízes e características desejáveis para novas proposições Neoschumpeteriana – Continuação.....	35
Figura 1	— Possibilidades de posturas epistemológicas.....	39
Figura 2	— Micro-agente genérico.....	46
Figura 3	— Micro-agente genérico com os três níveis de regras.....	47
Quadro 3	— Macro-coordenação das trajetórias micro-meso-macro.....	48
Quadro 4	— Falhas na coordenação macro.....	48
Figura 4	— Representação da meso-trajetória.....	49
Figura 5	— Estrutura analítica da meso-trajetória.....	50
Figura 6	— Representação de um meso-cluster.....	52
Figura 7	— Ordem hierárquica da estrutura profunda, mostrando os grupos em múltiplos níveis e ramos.....	53
Figura 8	— Teoria do processo de mudança para sistemas organizacionais proposto por Wollin (1999).....	54
Figura 9	— Espaço envolvido no processo de mudança compreende ações propositais dos atores, o ambiente externo e a estrutura profunda..	56
Figura 10	— Conceitos e níveis de pesquisa em configurações.....	59
Figura 11	— O conceito de jogos de inovação e sua natureza dupla.....	62
Figura 12	— Principais processos da teoria das capacidades dinâmicas.....	66
Figura 13	— Processo de criação do conhecimento.....	71
Figura 14	— Processo de criação do conhecimento ao longo do tempo.....	72
Quadro 5	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio Sistêmico.....	79
Quadro 6	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio Sistêmico – Continuação.....	83
Quadro 7	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio do Círculo Retroativo.....	85
Quadro 8	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio do Círculo Recursivo.....	86
Quadro 9	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do conceito de Auto-Organização.....	88
Quadro 10	— Inferência das regras de segunda ordem para a atividade de aquisição a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas.....	89
Quadro 11	— Inferência das regras de segunda ordem de implantação a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas.....	91
Quadro 12	— Inferência das regras de segunda ordem de implantação a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas – Continuação.....	92
Quadro 13	— Inferência das regras de segunda ordem de reconfiguração.....	93
Quadro 14	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do conceito de ECO.....	95
Quadro 15	— Inferência das regras de ordem zero através das regras do jogo	96

	propostas pela Teoria dos Jogos de Inovação.....	
Quadro 16	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio da Dialógica.....	97
Quadro 17	— Barreiras para o processo de inovação.....	99
Quadro 18	— Condições promotoras para o processo de inovação.....	100
Quadro 19	— Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento.....	102
Figura 15	— <i>Framework</i> da dinâmica de configurações de regras para inovação...	103
Figura 16	— Estrutura multinível das regras para inovação – o todo.....	105
Quadro 20	— Síntese da Análise da Compatibilidade dos Métodos Utilizados para Identificar Configurações.....	115
Quadro 21	— Descrição e análise das complementaridades entre os métodos para identificar dinâmicas configuracionais.....	118
Quadro 22	— Contribuições dos métodos para o acesso às características teóricas do novo <i>framework</i> .....	119
Quadro 23	— Metodologia de estudo de múltiplos casos com métodos combinados para o desenvolvimento de teorias com premissas na teoria das configurações.....	121
Tabela 1	— Síntese dos tipos de documentos utilizados na fase de identificação das regras genéricas.....	127
Quadro 24	— Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras genéricas.....	127
Quadro 25	— Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras operacionais.....	128
Quadro 26	— Documentos analisados para identificação das regras operacionais e das suas frequências.....	130
Quadro 27	— Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras de ordem zero e de segunda ordem.....	133
Quadro 28	— Síntese das entrevistas realizadas no processo de coleta de dados....	138
Tabela 2	— Síntese dos documentos utilizados no processo de coleta de dados...	138
Quadro 29	— Análise da água de parboilização.....	166
Tabela 3	— Produção, consumo e estoques mundiais no período entre 2000 e 2006.....	168
Gráfico 1	— Produção, consumo, estoques e balança comercial do arroz na América do Sul.....	170
Tabela 4	— Taxa de crescimento da produção de arroz em casca da América do Sul e dos seus principais produtores.....	171
Tabela 5	— Quadro de oferta e demanda de arroz no Brasil no período 2000-2009.....	172
Quadro 30	— Síntese dos distúrbios identificados no IRGA entre 1967 e 2009....	192
Quadro 31	— Regras e sub-regras operacionais de pesquisa identificados no IRGA.....	193
Tabela 6	— Frequência das regras de primeira ordem ou operacionais desenvolvidas pelo IRGA nos congressos ou reuniões do arroz.....	195
Quadro 32	— Regras, sub-regras operacionais e a inferência às regras genéricas	196
Gráfico 2	— Configuração de regras genéricas e distúrbios no período de 1969 a 2009 no IRGA.....	197
Quadro 33	— Síntese das regras genéricas, fases de evolução e períodos de tempo no IRGA.....	200

Gráfico 3	—	Configuração de regras genéricas , distúrbios e fases de evolução das regras genéricas no período de 1969 a 2009 no IRGA.....	201
Tabela 7	—	Média, coeficiente de variação e diferença entre os períodos identificados.....	202
Tabela 8	—	Número de categorias e subcategorias de cada indicador nos períodos identificados.....	202
Quadro 34	—	Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas à especificidade da demanda associadas à dinâmica das inovações no IRGA.....	204
Quadro 35	—	Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas ao potencial da demanda associadas à dinâmica das inovações no IRGA.....	205
Quadro 36	—	Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas ao dinamismo da produção do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no IRGA.....	206
Quadro 37	—	Regras e sub-regras de segunda ordem ou de busca ligadas à aquisição do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no IRGA.....	207
Quadro 38	—	Regras e sub-regras de segunda ordem ou de busca ligadas à implantação do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no agronegócio orizícola no IRGA.....	208
Quadro 39	—	Condições promotoras associadas à dinâmica das inovações no IRGA.....	209
Quadro 40	—	Barreiras presentes na dinâmica das inovações do IRGA.....	210
Quadro 41	—	Barreiras da dinâmica das inovações no agronegócio orizícola do Rio Grande do Sul.....	211
Quadro 42	—	Síntese das diferenças encontradas entre a teoria revisada e a realidade empírica do IRGA.....	211
Quadro 43	—	Regras presentes e ausentes em cada uma das fases das regras genéricas identificadas.....	212
Figura 17	—	Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de retenção.....	214
Figura 18	—	Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de declínio.....	215
Quadro 44	—	Regras mais centrais associada à evolução da regra genérica de produtividade agrícola.....	215
Figura 19	—	Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de adoção.....	216
Figura 20	—	Configuração de regras para a regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola, fase pré-distúrbio.....	217
Figura 21	—	Configuração de regras para a regra genérica gestão ambiental na propriedade agrícola, fase de origem.....	218
Quadro 45	—	Regras mais centrais associada à evolução da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola.....	218
Figura 22	—	Configuração de regras para a regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola, fase de adoção	219
Figura 23	—	Configuração de regras para a regra genérica gestão ambiental na propriedade agrícola, fase de retenção.....	220
Figura 24	—	Configuração de regras para a regra genérica aumento do consumo do arroz, fase de pré-distúrbio.....	221

Figura 25	—	Configuração de regras para a regra genérica de aumento do consumo do arroz, fase de origem.....	222
Quadro 46	—	Regras mais centrais associadas à evolução da regra genérica de aumento de consumo do arroz.....	222
Figura 26	—	Configuração de regras associadas à regra genérica aumento da rentabilidade do agricultor do arroz, fase de pré-distúrbio.....	224
Quadro 47	—	Regras mais centrais associadas à evolução da regra genérica de aumento de consumo.....	224
Figura 27	—	Configuração de regras para a regra genérica de aumento da rentabilidade do agricultor do arroz, fase origem.....	225
Quadro 48	—	Síntese das regras identificadas em cada uma das fases das regras genéricas no IRGA.....	227
Quadro 49	—	Regras mais centrais em cada uma das fases de evolução das regras genéricas no IRGA.....	228
Quadro 50	—	Sub-regras que mudaram na evolução de cada uma das regras genéricas.....	229
Quadro 51	—	Síntese das regras mais centrais associada à evolução das regras genéricas.....	231
Figura 28	—	Ilustração do cálculo da distância entre pares referente à segunda etapa do método MSDO/MDSO.....	232
Figura 29	—	Matriz das distâncias obtida a partir da comparação dos pares.....	233
Figura 30	—	Síntese das similaridades e diferenças encontradas na comparação dos pares.....	234
Figura 31	—	Constelação que é mais semelhante e apresenta diferentes resultados (MSDO) para as regras de ordem zero.....	235
Quadro 52	—	Regras selecionadas a partir do método MDSO para o estudo da evolução das regras genéricas.....	235
Quadro 53	—	“Tabela da Verdade” para as variáveis selecionadas para o estudo comparativo das fases pré-distúrbio e origem.....	237
Figura 32	—	Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação da fase pré-distúrbio e origem.....	238
Figura 33	—	Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação da fase origem e adoção.....	238
Figura 34	—	Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação das fases de adoção e de retenção.....	239
Figura 35	—	Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação das fases de retenção e de declínio.....	239
Figura 36	—	Configurações temporais de regras para inovação no IRGA.....	241
Quadro 54	—	Proposições teóricas em análise na seção 6.2.6.....	249
Quadro 55	—	Proposição teórica em análise na seção a partir das análises da seção 6.3.....	251

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	PROBLEMA TEÓRICO.....	16
1.2	PROBLEMA METODOLÓGICO.....	19
1.3	PROBLEMA EMPÍRICO.....	20
1.4	JUSTIFICATIVA TEÓRICA.....	21
1.5	JUSTIFICATIVA METODOLÓGICA.....	22
1.6	JUSTIFICATIVA EMPÍRICA.....	23
1.7	OBJETIVOS.....	24
<b>1.7.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>24</b>
<b>1.7.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>24</b>
1.8	ESTRUTURA DA TESE.....	25
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>27</b>
2.1	ESCOLHA DAS TEORIAS.....	28
2.2	POSTURA EPISTEMOLÓGICA.....	37
2.3	TEORIAS SELECIONADAS PARA COMPOR O FRAMEWOK DA DINÂMICA DA INOVAÇÃO.....	40
<b>2.3.1</b>	<b>Princípios da Teoria da Complexidade.....</b>	<b>40</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Teoria Micro-Meso-Macro.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Teoria do Equilíbrio Pontuado.....</b>	<b>52</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Teoria das Configurações.....</b>	<b>57</b>
<b>2.3.5</b>	<b>Teoria dos Jogos de Inovação.....</b>	<b>60</b>
<b>2.3.6</b>	<b>Teorias das Capacidades Dinâmicas.....</b>	<b>66</b>
<b>2.3.7</b>	<b>Teoria da Criação do Conhecimento.....</b>	<b>69</b>
<b>3</b>	<b>A CONSTRUÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>76</b>
3.1	IDENTIFICANDO AS “PARTES TEÓRICAS”.....	76
<b>3.1.2</b>	<b>Princípio Sistêmico.....</b>	<b>76</b>
3.1.2.1	Elementos do sistema.....	77
3.1.2.2	Interações e seus efeitos.....	80
3.1.2.3	Organização.....	81
3.1.2.4	Emergência.....	82
3.1.2.5	Grupos de elementos com equifinalidade.....	82
<b>3.1.3</b>	<b>Princípio do Círculo Retroativo.....</b>	<b>84</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Princípio do Círculo Recursivo.....</b>	<b>86</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Princípio Auto-eco-re-organização.....</b>	<b>87</b>
3.1.5.1	Auto-organização.....	87
3.1.5.2	Re.....	94
3.1.5.3	Eco.....	95
<b>3.1.6</b>	<b>Princípio da Dialógica.....</b>	<b>96</b>
<b>3.1.7</b>	<b>Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento.....</b>	<b>100</b>
3.2	RETORNO AO TODO TEÓRICO - O INTER-RELACIONAMENTO DAS PARTES TEÓRICAS.....	102
<b>4</b>	<b>ESTUDO METODOLÓGICO TEÓRICO DE CONFIGURAÇÕES.....</b>	<b>108</b>
4.1	MÉTODOS DE ESTUDOS EM CONFIGURAÇÕES NUMA PERSPECTIVA ESTÁTICA.....	108
<b>4.1.1</b>	<b>Método Baseado em Equações Lineares.....</b>	<b>108</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Análise de Cluster.....</b>	<b>110</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Divergência de Pontos.....</b>	<b>111</b>

4.1.4	<b>Análise Comparativa Qualitativa – QCA.....</b>	<b>111</b>
4.1.5	<b>Análise de Redes Sociais.....</b>	<b>112</b>
4.1.6	<b>Análise Qualitativa Comparativa Dentro e Entre Casos de Eisenhardt (1989).....</b>	<b>113</b>
4.1.7	<b>Análise do Uso Potencial dos Métodos para Identificação de Configurações.....</b>	<b>114</b>
4.2	<b>MÉTODOS PARA IDENTIFICAR DINÂMICAS CONFIGURACIONAIS.....</b>	<b>116</b>
4.2.1	<b>Análise do Uso Potencial dos Métodos para a Pesquisa de Dinâmica de Configurações.....</b>	<b>117</b>
4.2.2	<b>Síntese das Contribuições dos Métodos Pesquisados .....</b>	<b>119</b>
4.3	<b>METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE CONFIGURAÇÕES COM MÉTODOS COMBINADOS EM MÚLTIPLOS CASOS.....</b>	<b>120</b>
5	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>123</b>
5.1	<b>DESENHO DE PESQUISA.....</b>	<b>123</b>
5.1.1	<b>Planejamento da Pesquisa.....</b>	<b>125</b>
5.1.2	<b>Identificação das Regras Genéricas.....</b>	<b>126</b>
5.1.3	<b>O IRGA – Momentos de Distúrbios.....</b>	<b>128</b>
5.1.4	<b>Regras de Primeira Ordem ou Operacionais – Identificação e Frequência.....</b>	<b>129</b>
5.1.5	<b>Associação das Regras Operacionais às Regras Genéricas.....</b>	<b>130</b>
5.1.6	<b>Gráfico da Configuração de Regras Genéricas adotadas pelo IRGA..</b>	<b>131</b>
5.1.7	<b>Fases de Evolução das Regras Genéricas.....</b>	<b>131</b>
5.1.8	<b>Análise do Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras Genéricas.....</b>	<b>132</b>
5.1.9	<b>Identificação e Evolução das Regras de Segunda Ordem, de Ordem Zero Associadas .....</b>	<b>132</b>
5.1.10	<b>Configurações de Regras - Descrição da Dinâmica Associada a Cada Regra Genérica.....</b>	<b>135</b>
5.1.11	<b>Configurações de Regras - Descrição Dinâmica Associada a Cada Fase Evolutiva .....</b>	<b>136</b>
5.1.11.1	Seleção das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem para análise comparativa.....	136
5.1.11.2	Análise comparativa vertical e horizontal das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem selecionadas.....	137
5.1.12	<b>Configurações de Regras - Descrição Temporal no IRGA.....</b>	<b>137</b>
5.1.13	<b>Síntese dos Dados Coletados.....</b>	<b>137</b>
5.2	<b>ANÁLISE DAS DIFERENÇAS ENTRE A METODOLOGIA APLICADA E A METODOLOGIA PROPOSTA TEORICAMENTE....</b>	<b>139</b>
5.3	<b>VALIDAÇÃO DA PESQUISA .....</b>	<b>141</b>
6	<b>DINÂMICA DAS CONFIGURAÇÕES DE REGRAS PARA INOVAÇÃO NO INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ - IRGA.....</b>	<b>143</b>
6.1	<b>AS REGRAS GENÉRICAS IDENTIFICADAS NO AGRONEGÓCIO ORIZÍCOLA DO RIO GRANDE DO SUL.....</b>	<b>143</b>
6.1.1	<b>A Regra Genérica da Gestão Ambiental na Propriedade Agrícola.....</b>	<b>143</b>
6.1.1.1	O início da operacionalização do licenciamento ambiental.....	145
6.1.1.2	Novas regras com mais exigências ambientais.....	146
6.1.1.3	A operacionalização do licenciamento frente às novas exigências ambientais.....	148

6.1.1.4	Análise dos problemas ligados à operacionalização do licenciamento.....	155
6.1.1.5	Aprimoramentos sugeridos ao processo de licenciamento ambiental.....	156
6.1.1.6	O entendimento do Instituto Rio Grandese do Arroz sobre o licenciamento ambiental .....	161
<b>6.1.2</b>	<b>A Regra Genérica dos Negócios Ambientais Ligadas ao Beneficiamento.....</b>	<b>162</b>
6.1.2.1	Os negócios com uso da casca do arroz.....	163
6.1.2.2	Análise das inovações empreendidas.....	166
6.1.2.3	Possibilidades de negócios ambientais associados à água de parboilização.....	166
<b>6.1.3</b>	<b>A Regra Genérica de Incentivo ao Consumo num Contexto de Auto-Suficiência de Arroz no Brasil.....</b>	<b>167</b>
6.1.3.1	As estratégias pretendidas face ao contexto de oferta e demanda de arroz no Brasil.....	172
6.1.3.1.1	<i>A estratégia de exportação.....</i>	<i>172</i>
6.1.3.1.2	<i>A estratégia de maior consumo pela agregação de valor.....</i>	<i>175</i>
<b>6.1.4</b>	<b>A Regra Genérica da Busca da Produtividade na Produção Agrícola.....</b>	<b>178</b>
<b>6.1.5</b>	<b>A Regra Genérica da Busca de Mais Rentabilidade para a Propriedade Agrícola.....</b>	<b>181</b>
6.1.5.1	A estratégia de busca de igualdade nas condições de competição no Mercosul.....	182
6.1.5.1.1	<i>A estratégia de integração na cadeia produtiva.....</i>	<i>183</i>
6.1.5.1.2	<i>As estratégias competitivas como solução à falta de integração.....</i>	<i>185</i>
6.2	O INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ – IRGA.....	188
<b>6.2.1</b>	<b>Os Distúrbios e o Reconhecimento das Regras Genéricas pelo IRGA</b>	<b>189</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Regras de Primeira Ordem ou Operacionais – Identificação e Frequência.....</b>	<b>193</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Associação das Regras Operacionais às Regras Genéricas.....</b>	<b>196</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas Adotadas pelo IRGA.....</b>	<b>196</b>
<b>6.2.5</b>	<b>Fases de Evolução das Regras Genéricas.....</b>	<b>197</b>
<b>6.2.6</b>	<b>Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras Genéricas.....</b>	<b>200</b>
<b>6.2.7</b>	<b>As Regras de Segunda Ordem e de Ordem Zero Associadas às Regras Genéricas.....</b>	<b>203</b>
6.2.7.1	As regras de ordem zero ou constitucionais.....	203
6.2.7.2	As regras de segunda ordem ou de aquisição de conhecimento.....	206
6.2.7.3	Barreiras e promotores do processo de inovação.....	209
6.2.7.4	Regras de ordem zero e de segunda ordem associadas às fases das regras genéricas.....	212
6.3	DESCRIÇÕES DO TODO.....	213
<b>6.3.1</b>	<b>Descrição dinâmica das configurações de regras associadas às regras genéricas.....</b>	<b>214</b>
6.3.1.1	Configurações de regras – descrição dinâmica associada à regra genérica de produtividade agrícola.....	214
6.3.1.2	Configurações associadas à evolução da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola.....	217
6.3.1.3	Configurações associadas à evolução da regra genérica de aumento do consumo do arroz.....	221

6.3.1.4	Configurações associadas à evolução da regra genérica de aumento da rentabilidade do agricultor.....	223
6.3.1.5	Síntese das configurações de regras.....	226
6.3.1.6	Comparação horizontal da evolução por regra genérica.....	228
6.3.1.7	Comparação vertical da evolução entre as regras genéricas.....	230
<b>6.3.2</b>	<b>Configuração de Regras – Descrição Dinâmica Associada a Cada Fase Evolutiva.....</b>	<b>231</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Configuração de Regras - Descrição Temporal no IRGA.....</b>	<b>240</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>247</b>
7.1	RETORNO AO OBJETIVO GERAL.....	247
7.2	RETORNO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	247
<b>7.2.1</b>	<b>Identificar Quais Teorias Poderiam Preencher as Cinco Raízes Propostas por Hanusch e Pyka (2007).....</b>	<b>247</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Decompor e Juntar as Teorias Seleccionadas, a Partir das Comunalidades e Complementaridades .....</b>	<b>248</b>
<b>7.2.3</b>	<b>Identificar Teoricamente Métodos que Contemplem as Características de Complexidade e Propor uma Metodologia de Pesquisa com os Métodos Escolhidos .....</b>	<b>249</b>
<b>7.2.4</b>	<b>Aplicar o Framework Teórico ao Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA .....</b>	<b>249</b>
7.3	RECOMENDAÇÕES PARA O IRGA.....	253
7.4	RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	254
7.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	255
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>257</b>
	<b>APÊNDICE A - Enriquecimentos teóricos - Princípios da Complexidade.....</b>	<b>268</b>
	<b>APÊNDICE B - Instrumento de Pesquisa para Realização das Entrevistas : Regras Genéricas, Distúrbios e Regras Operacionais.....</b>	<b>274</b>
	<b>APÊNDICE C - Associação das Regras Operacionais às Regras Genéricas.....</b>	<b>275</b>
	<b>APÊNDICE D - Fases de Evolução das Regras Genéricas.....</b>	<b>276</b>
	<b>APÊNDICE E - Instrumento de Pesquisa para Realização das Entrevistas: Regras de Segunda Ordem e de Ordem Zero.....</b>	<b>278</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio está sendo desafiado a contribuir progressivamente para uma maior quantidade e qualidade de alimentos (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, 2007; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, 2008). A análise retrospectiva da oferta de alimentos tem mostrado que o agronegócio tem conseguido aumentos de produtividade e de produção. A produção de alimentos dobrou nos últimos 40 anos. Parte desse incremento foi atribuída ao crescimento de 12% da área, mas os principais ganhos são oriundos da inovação tecnológica, como do uso de variedades de alto rendimento, fertilizantes químicos, mecanização, uso de agrotóxicos e irrigação (TILMAN *et al.*, 2001; FOLEY *et al.*, 2005).

Por outro lado, a degradação dos recursos socioambientais também tem sido associada predominantemente às mesmas tecnologias. Problemas como erosão do solo, contaminação da água (TILMAN *et al.*, 2001; FOLEY *et al.*, 2005), contaminação dos alimentos e das pessoas (SOUZA FILHO, 2001) e mudanças climáticas (UNEP/WMO, 2007) são exemplos de degradação socioambiental associadas ao agronegócio.

Essas constatações criam uma situação paradoxal. Temos ao mesmo tempo um contexto que indica a necessidade de aumento na produção de alimentos, porém, esse crescimento tende a degradar os recursos necessários para sustentar essa produção. Sobre esse paradoxo, a produção agrícola pode estar trocando incrementos em produção no curto prazo por perda de serviços ambientais que são importantes para a manutenção do agronegócio no longo prazo (FOLEY *et al.*, 2005).

Vários autores defendem uma tomada de decisão e ações políticas em múltiplas escalas geográficas para a mudança de foco no desenvolvimento das inovações, reivindicando que sejam incorporados elementos de sustentabilidade (TILMAN *et al.*, 2001; HART, 2004; FOLEY *et al.*, 2005; SACHS, 2005; LOVINS, A.; LOVINS, L.; HAWKEN, 2007; FAO, 2008a, 2008b; CARACA; LUNDVALL; MENDONCA, 2009).

Nesse contexto, um dos principais desafios a serem superados pelas organizações é a necessidade de incorporar em suas estratégias a perspectiva de práticas inovadoras com vistas à sustentabilidade. Para isso, as organizações devem implementar estratégias que integrem inovação e desenvolvimento sustentável, de modo a atender simultaneamente às pressões sociais, ambientais e econômicas. Esta mudança não é irreconciliável com o crescimento econômico (HART; MILSTEIN, 2003).

Ao mesmo tempo, outro fenômeno importante da economia moderna, que se soma às demandas por mais sustentabilidade e identificado nos estudos em estratégia, é a mudança ocorrida na natureza da velocidade das inovações. A competição tradicional, caracterizada pelo equilíbrio no desempenho das empresas e no ambiente estável, tem sido alterada por inovações disruptivas, comportamento competitivo agressivo, globalização, desregulamentação, indicando uma mudança para um novo tipo de comportamento organizacional, que exige necessidade de reposicionamento rápido das organizações pela inovação (D'AVENI, 1999; THOMAS; D'AVENI, 2009).

### 1.1 PROBLEMA TEÓRICO

Segundo Hobday (2005), há uma lacuna para estudos com o propósito de entender o processo de mudança, e neste sentido, mais atenção deveria ser dada ao estudo da variedade de processos dentro e entre setores e organizações, o que contribuiria também para o entendimento dos fatores chave que determinam a evolução da inovação (HOBDDAY, 2005).

Quando se analisa a demanda por mais sustentabilidade nas inovações e com mais velocidade, a partir da teoria neoclássica tradicional, constata-se pequena relação. Esta teoria, pertencente ao campo da economia, é estabelecida a partir dos modelos de equilíbrio geral e parcial. Dentre as várias razões que podem ser invocadas, citam-se (POSSAS, 1989; TIGRE, 2005):

- a) o caráter estático da teoria econômica dominante, a neoclássica, cuja abordagem predominantemente atemporal, relativa a situações hipotéticas de equilíbrio, é particularmente inadequada para lidar com os processos de mudança e quando muito é capaz de focalizar duas posições distintas sob a ótica da estática comparativa, em que o processo de transição é deixado de lado;
- b) a organização é vista apenas como uma caixa preta, que combina fatores de produção disponíveis no mercado para produzir produtos comercializáveis;
- c) a mudança tecnológica recebe referências secundárias, quase sempre sob rótulo sugestivo de escolha de técnicas e as tecnologias estão disponíveis no mercado, através de bens de capital ou no conhecimento incorporado pelos trabalhadores;

- d) as possibilidades tecnológicas são usualmente representadas pela função de produção, que especifica a produção correspondente a uma combinação de fatores; e
- e) é assumida a racionalidade perfeita dos agentes, diante de objetivos da firma de maximização de lucros.

A Teoria Neoschumpeteriana busca obter um domínio desses fenômenos dinâmicos da realidade econômica. Nesta teoria, a concepção meso-econômica é um importante nível de análise a ser considerado, em que mudanças estruturais e qualitativas ocorrem e podem ser observadas. Para entender os processos que ocorrem neste nível, estas teorias colocam forte ênfase sobre conhecimento, inovação e empreendedorismo no nível microeconômico, em que a inovação, principalmente a tecnológica, é identificada como a força maior que propulsiona a dinâmica econômica, que associada à incerteza, considera que num conjunto de possibilidades esperadas é possível que ocorram mudanças inesperadas (HANUSCH; PYKA, 2007).

Entretanto, Hanusch e Pyka (2007) criticam a Teoria Neoschumpeteriana por entenderem que o desenvolvimento dos sistemas econômicos modernos incorpora a inovação tecnológica, assim como também a inovação organizacional, institucional e social, por isso, a Teoria Neoschumpeteriana, segundo Hanusch e Pyka (2007), deveria acrescentar estes elementos como mais um princípio normativo, possibilitando desta maneira contemplar mais facetas de desenvolvimentos dos sistemas econômicos abertos e incertos num mundo cada vez mais complexo.

Partindo da premissa de que os sistemas são abertos e incertos, Hanusch e Pyka (2007) complementam a crítica à Teoria Neoschumpeteriana, pois esta teoria não contempla efeitos em todos os níveis da economia oriundos de mudanças qualitativas, mudanças estas oriundas da remoção dos limitantes que restringem a evolução do *status quo*; não considera que as mudanças qualitativas possuem períodos de desenvolvimento regular, assim como períodos de mudança radical; não contempla que os processos de mudança possuem forte não linearidade e efeitos de *feedback* e, desta maneira, são responsáveis pela formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação (HANUSCH; PYKA, 2007).

Mudanças qualitativas, períodos regulares e radicais de mudança, efeitos de *feedback*, formação de padrões são algumas características de problemas complexos (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003), o que sugere uma orientação complexa para as novas proposições da Teoria Neoschumpeteriana que pretendem incorporar mais facetas ao estudo dos fenômenos econômicos. Problemas complexos são mal estruturados, suas causas e efeitos são

extremamente difíceis de identificar e de modelar, são influenciados por muitos fatores da dinâmica social, política e biofísica e, muitas vezes, estão conectados, ou são sintomas, de outros problemas (BATIE, 2008). Acrescenta-se que, muitas vezes, podem ter diferentes entendimentos por diferentes interessados e estão associados a elevado grau de incerteza (BATIE, 2008).

Em função das críticas feitas à teoria Neoschumpeteriana, Hanusch e Pyka (2007) recomendam incorporar outras teorias relevantes a esta teoria. Para fazer a seleção destas teorias, os autores orientam para um retorno às cinco raízes intelectuais da Teoria Neoschumpeteriana, que, segundo eles são: o reconhecimento da importância da inovação no processo de desenvolvimento econômico e a necessidade de revalorizá-la nas novas proposições teóricas; a Teoria da Economia Evolucionária, que trata dos desenvolvimentos dinâmicos ao longo do tempo e considera a dependência de caminho (*path dependence*) e a irreversibilidade, tendo, como maiores focos: a emergência e a difusão de inovações direcionadas por forças de criação, seleção e retenção; a Complexidade Econômica, pois segundo eles, os sistemas sociais participam de muitas comunalidades com as ciências da complexidade; as teorias de mudança e desenvolvimento, presentes na ideia do equilíbrio pontuado, no sentido da existência de períodos de desenvolvimento incremental e períodos de mudança radical; e a abordagem de sistemas econômicos, pois o aprendizado é considerado um processo coletivo que envolve firmas, universidades e outras instituições públicas, assim como estruturas de governança, em nível nacional, setorial, regional e corporativo (HANUSCH; PYKA, 2007).

Apesar da sugestão de retorno às cinco raízes, Hanusch e Pyka (2007) não fazem, efetivamente, o retorno às raízes, não dizendo quais seriam as teorias e os seus respectivos conteúdos com vistas a propor um *framework* interteórico e complexo que possibilitam compreender como as organizações estão inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação.

A necessidade de retorno às raízes da Teoria Neoschumpeteriana identificada por Hanusch e Pyka (2007) para o estudo dos fenômenos dinâmicos da atual realidade econômica subentende a exigência de práticas interteóricas, dada a diversidade de teorias e campos teóricos proposta por estes autores para as novas construções teóricas vinculadas ao campo da Teoria Neo-schumpeteriana.

Práticas interteóricas implicam a geração de mudanças estruturais, reciprocidade, enriquecimento mútuo, com uma tendência à horizontalização das relações de poder entre teorias selecionadas (VASCONCELOS, 2007). A adoção de práticas interteóricas exige a

identificação de uma problemática comum, como a proposta por Hanusch e Pyka (2007), com a construção de uma axiomática teórica, colocando em comum os princípios e conceitos fundamentais de cada teoria original e um esforço conjunto de decodificação e de tradução, identificando as diferenças, convergências e permitindo uma comparação contextualizada (VASCONCELOS, 2007).

Uma crítica a práticas interteóricas é a tese de incomensurabilidade, ou seja, a crítica de que teorias alternativas não poderiam ser comparadas diretamente. Entretanto, Weaver e Gioia (1994) argumentam que se a comparação das teorias for apoiada em observações empíricas, que seguem regras e definições operacionais providas por uma plataforma para uso interteórico, supõe-se que as alterações de significado e as referências aos termos da teoria não pareçam uma ameaça à cumulatividade do conhecimento.

## 1.2 PROBLEMA METODOLÓGICO

As características relativas à mudança e complexidade presentes na problemática sobre como as organizações estão inserindo as novas demandas presentes no contexto atual em seus processos de inovação remetem também a um desafio metodológico.

A característica de complexidade não presume linearidade, sendo geralmente menos contemplada nos métodos de pesquisa social. Na complexidade, assume-se multidimensionalidade, que significa a existência de relações complexas de causalidade entre estas dimensões, além de efeitos complementares e de imposição, de tal forma que as dimensões funcionam como redes de interação. Complexidade assume também que há possibilidade de existência de grupos de dimensões com resultados diferentes do sistema como um todo. Considera que o sistema não é estático, mas que evolui ao longo do tempo (LE MOIGNE, 2000).

Por isto, a pesquisa em ciências sociais, contemplada nos métodos geralmente aceitos, pode ser pobre e inadequada se buscar compreender estes fenômenos sociais mais complexos (MASON, 2006).

Essas críticas remetem a uma lacuna sobre como poderia ser estruturada uma metodologia que possibilite compreender como as organizações estão inserindo as novas demandas contextuais mutantes e complexas em seus processos de inovação.

### 1.3 PROBLEMA EMPÍRICO

A discussão sobre como as organizações estão inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação merece atenção no agronegócio orizícola, que será analisado mais especificamente no Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA, que é a principal organização de pesquisa sobre arroz no Rio Grande do Sul.

O agronegócio orizícola mundial convive com crescimento do consumo muito ajustado à produção. Este crescimento é fundamentalmente baseado no crescimento vegetativo da população, pois o consumo per capita mundial apresenta tendência de redução (IRRI, 2009). O movimento do consumo *per capita* decrescente ocorre em função de uma natural migração para produtos energéticos mais nobres e de maior valor agregado, como os biscoitos (GIORDANO; SPERS; NASSAR, 1998). Além disso, a redução do consumo ocorre também em função das alterações do estilo de vida da população que, não dispondo de tempo para preparo de refeições mais demoradas, não consome esta *commodity*, passando a consumir outras formas de carboidrato de maior conveniência (LAGO *et al.*, 2007). Em termos de comércio internacional, a maior parte do que é produzido é consumido nos mesmos países produtores, desta forma, o comércio internacional é pequeno, proporcionalmente à produção, e representou 6,68% em 2006 (IRRI, 2009).

O agronegócio orizícola do estado do Rio Grande do Sul, maior produtor brasileiro, encontra-se inserido dentro deste contexto mundial e também enfrenta pressões contextuais próprias do Brasil e do estado.

O Brasil sempre teve a tradição de importação de arroz de países do Mercado Comum do Sul - Mercosul, principalmente do Uruguai e da Argentina, pois sempre teve um consumo maior que a produção. Entretanto, com o crescimento da produção brasileira, o país têm conseguido auto-suficiência desde a safra 2003/2004 (CONAB, 2010). Este novo contexto tem criado a necessidade de busca de novas soluções, entre elas a exportação e o desenvolvimento de novos produtos. Além disso, o agronegócio convive com pressões para aumento da produtividade agrícola, busca de alternativas para aumentar a renda do produtor rural, assim como de praticar uma agricultura ambientalmente mais segura.

Este contexto de profundas mudanças e transformações tem levando inclusive as indústrias orizícolas a buscar maior competitividade através da formação de redes de cooperação visando, com a adoção dessa estratégia, aprimorar os resultados alcançados por esse setor (CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Neste contexto de muitos desafios e mudanças no ambiente entra o Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA, principal organização de pesquisa em arroz do Rio Grande do Sul, organização criada com o intuito de dinamizar a cultura no Estado do Rio Grande do Sul, pelo desenvolvimento da pesquisa e assistência técnica aos produtores, trabalhando atualmente em temas ligados ao melhoramento de plantas, manejo da cultura, processos industriais, meio ambiente, mercado e socioeconomia. Trata-se de uma organização que constantemente se vê pressionada por produtores, políticos, indústria e órgãos de controle por respostas aos desafios enfrentados pelo setor.

Neste sentido, o entendimento sobre como o IRGA está inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação pode permitir gerar conhecimento para o entendimento sobre como se dá esta dinâmica evolutiva, assim como pode também gerar conhecimento que possibilite auxiliar na tomada de decisões para implementar mudanças ou não na trajetória desta organização. Complementarmente, ele pode contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA TEÓRICA

Considerando que a inovação é um fenômeno de fundamental importância para a manutenção de vantagens competitivas e do reposicionamento das organizações numa economia moderna (D'AVENI, 1999; THOMAS; D'AVENI, 2009), que necessita manter ou aumentar seus níveis de produtividade, orientado pela sustentabilidade (TILMAN *et al.*, 2001; HART, 2004; FOLEY *et al.*, 2005; SACHS, 2005; LOVINS, A.; LOVINS, L.; HAWKEN, 2007; FAO, 2008<sup>a</sup>, 2008<sup>b</sup>; CARACA; LUNDEVALL; MENDONCA, 2009), que é uma problemática comum a muitas teorias (HANUSCH; PYKA, 2007), e por isso exige a adoção de práticas interteóricas (HANUSCH; PYKA, 2007; VASCONCELOS, 2007), e que as teorias envolvidas devem conter características de complexidade (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; HANUSCH; PYKA, 2007), esta tese quer contribuir mais globalmente com a proposição teórica de um *framework* interteórico e complexo das inovações, e aplicando-o numa organização de pesquisa do agronegócio orizícola do estado do Rio Grande do Sul.

Dois avanços teóricos mais específicos puderam ser obtidos no processo de elaboração do *framework* interteórico. O primeiro deles diz respeito à identificação de possíveis teorias que preenchem as raízes da Teoria Neoschumpeteriana e que possuem as características demandadas por Hanusch e Pyka (2007) para a Teoria Neoschumpeteriana,

com vistas à novas proposições. O segundo deles teve origem na identificação de elementos comuns e complementares entre estas teorias selecionadas.

Especificamente sobre este segundo avanço, emergiu, principalmente, o conceito teórico de sistema econômico, entendido como uma estrutura multinível de regras complexas que se relacionam ao longo do tempo, em que os processos pelos quais novas regras se originam, são adotadas e difundidas dentro do sistema econômico, constituem o direcionador econômico da evolução, fazendo surgir as inovações e o sistema evoluir (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Regra é um termo analítico que pode ser aplicado em vários contextos teóricos, mas em sistemas econômicos, regras são definidas como um esquema dedutivo que permite as operações econômicas acontecerem (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). A ideia de estrutura multinível foi associada ao conceito de configurações. Configurações são definidas como uma constelação multidimensional de características distintas que ocorrem juntas (MEYER; TSUI; HININGS, 1993). Neste sentido, ao comparar as teorias selecionadas, esta tese avançou na identificação sobre quais regras, tanto internas, quanto externas, poderiam compor esta configuração e como as configurações de regras evoluem ao longo do tempo. Este avanço possibilitou estudar a história econômica de um sistema, não da perspectiva operacional, mas da perspectiva das regras genéricas e de suas regras de menor nível associadas e da evolução dinâmica das configurações que se sucedem, focado em inovações. Possibilitou avançar na explicação de que a inovação não pode ser explicada por fatores isolados, mas por configurações multidimensionais de fatores de múltiplos níveis da realidade. Estas duas contribuições principais é que subsidiaram o título da tese e do novo *framework* que passou a ser denominado de dinâmica de configurações de regras para inovação. Neste sentido, daqui para frente, cada vez que se referir a este *framework*, mesmo que ainda não se tenham subsídios teóricos suficientes, será utilizada a denominação: *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação.

## 1.5 JUSTIFICATIVA METODOLÓGICA

A lacuna identificada sobre como poderia se estruturar uma metodologia que possibilite compreender como as organizações estão inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação remete à utilização da Teoria dos Métodos Combinados. A Teoria dos Métodos Combinados encoraja a pensar diferente metodologicamente, no intuito de entender a complexidade da realidade social ao permitir acrescentar métodos que possibilitem criar padrões de medida; acrescentar métodos para identificar quais dimensões

são realmente importantes para um determinado fenômeno de pesquisa e como elas evoluem ao longo do tempo e identificar quais destas dimensões são comuns em diferentes contextos (MASON, 2006).

A ideia central da Teoria dos Métodos Combinados está no uso de cada método em forma de dado com o objetivo de trazer conhecimento sobre uma parte específica ou de um ângulo específico no intuito de produzir um conhecimento integrado do fenômeno que está sendo pesquisado (MASON, 2006).

A partir da premissa teórica que a dinâmica de inovação é complexa e assumindo, também, as premissas da Teoria dos Métodos Combinados, buscou-se estudar os métodos utilizados para o estudo de configurações, pois se identificou que eles possuem características de complexidade, tais como interação de elementos, evolução, complementaridades e emergência, e a partir deste estudo teórico, contribuir, identificando como eles poderiam se combinar para melhor capturar o fenômeno da dinâmica interteórica e complexa das inovações e assim propor uma metodologia.

Na aplicação da metodologia proposta, uma novidade, foi a previsão de utilização de uma lógica abdutiva (CHARREIRE; DURIEUX, 2003), em que se buscou desenvolver a pesquisa com constantes “idas e vindas” entre os conceitos teóricos construídos *a priori* e as informações advindas do campo empírico. Em termos metodológicos, a perspectiva abdutiva permitiu, principalmente, identificar a necessidade de adicionar uma representação gráfica da dinâmica das regras adotadas pelo IRGA, que foi denominada de configuração de regras genéricas na metodologia previamente proposta, tendo esta inclusão facilitado o estudo da dinâmica das configurações. Portanto, há um imbricamento entre aspectos metodológicos e teóricos nos resultados.

Na aplicação, um avanço que se buscou realizar foi a utilização do método de análise qualitativa comparativa (QCA) (RAGIN, 2007; GRECKHAMER *et al.*, 2008) no estudo das dinâmicas de configurações ao longo do tempo. O método tinha até então sido aplicado numa abordagem estática. Nesta mesma lógica, buscou-se avançar na representação e análise das configurações através do método de análise de redes (WASSERMAN; FAUST, 1994).

## 1.6 JUSTIFICATIVA EMPÍRICA

A produção mundial de arroz é uma atividade econômica que tem tido crescimento contínuo nas últimas décadas. Em 1961, foram produzidos 150,8 milhões de toneladas de arroz (sem casca), passando a 417,8 milhões em 2006. Cresceu 177,02% entre 1961 e 2006,

ou a uma taxa de 2,24% a.a. (IRRI, 2009). Na América do Sul, observou-se o mesmo comportamento. A produção sul-americana de arroz cresceu entre 1990 e 2007, 40,24%. Em 1990, foram produzidos 9,905 milhões de toneladas de arroz em casca, passando a ser produzidas 14,02 milhões de toneladas em 2007, ou seja, cresceu a uma taxa de 2,06% a.a.. O aumento maior de produção do que do consumo tornou a América do Sul de deficitário no comércio internacional de arroz para superavitária. Em 1990, havia um déficit de 642 mil toneladas e, em 2007, conseguiu-se um superávit de 410 mil toneladas. Dessa forma, a balança comercial cresceu no período a uma taxa de 5,69%.

Na América do Sul, o Brasil é o maior produtor. Em 2007 foram produzidos no Brasil 11,08 milhões de toneladas. O Rio Grande do Sul é o estado com a maior produção no Brasil, com 1.049,60 milhões de hectares de área plantada de arroz em 2004/2005, sendo responsável por 45% do arroz em casca colhido no país (MAPA, 2007). No Rio Grande do Sul, esse agronegócio é responsável por, aproximadamente, 230 mil empregos diretos, envolvendo produtores, beneficiadores e trabalhadores (BARATA, 2005).

Com base nos problemas e nas justificativas teóricas, metodológicas e empíricas discutidas, essa tese se concentra na seguinte questão de pesquisa: como uma organização pode inserir as contínuas demandas contextuais em seus processos de inovação, com base em configurações de regras?

## 1.7 OBJETIVOS

De modo a responder a questão proposta na pesquisa, foram estabelecidos o objetivo geral e os objetivos específicos, abaixo mostrados.

### 1.7.1 Objetivo Geral

Propor um *framework* interteórico e complexo sobre a dinâmica configuracional das regras para inovação e fazer a aplicação no Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA.

### 1.7.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar quais teorias preenchem as cinco raízes propostas por Hanusch e Pyka (2007), visando propor *framework* interteórico e complexo sobre a dinâmica das inovações;

- b) decompor e juntar as teorias identificadas, a partir das comunalidades e complementaridades;
- c) identificar, teoricamente, métodos que contemplem as características de complexidade e propor uma metodologia de pesquisa com os métodos escolhidos; e
- d) aplicar o *framework* teórico no Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA.

## 1.8 ESTRUTURA DA TESE

Além desta introdução, esta tese foi estruturada da seguinte forma: no Capítulo 2, denominado de referencial teórico, foi feita a discussão dos critérios para a escolha das teorias, da postura epistemológica adotada e a descrição das teorias. Para esta etapa, foi feita uma discussão das raízes da Teoria da Neoschumpeteriana (HANUSCH; PYKA, 2007), com posterior indicação das teorias escolhidas e a discussão da adequação delas respectivamente às raízes. Geralmente surgem questionamentos nas construções teóricas com uso de múltiplas teorias devido à tese da incomensurabilidade, que significa não aceitar nenhuma comunalidade entre as teorias, dado o entendimento que elas vivem em mundos opostos e que se apoiam em crenças mutuamente exclusivas, com diferentes vocabulários (BURREL; MORGAN, 1979). Complementa esta primeira fase uma discussão sobre incomensurabilidade e epistemologia, assumindo-se, ao final desta discussão, o posicionamento interpretativista e de junção quanto à epistemologia adotada e, conseqüentemente, à aceitação da comensurabilidade entre as teorias para a proposição do *framework* e para a proposição da metodologia.

No Capítulo 3, foi feita a construção teórica que orientou a pesquisa. Partindo do aceite da tese da comensurabilidade e do posicionamento interpretativista de junção teórica, a primeira parte deste capítulo consistiu na revisão dos Princípios da Complexidade, decomposição das teorias selecionadas com referência a estes princípios, identificação das partes teóricas comuns, complementares e antagônicas visando à identificação das possibilidades de enriquecimento teórico entre as teorias selecionadas, mas, principalmente para identificação das proposições teóricas para o novo *framework*, deduzidas a partir do estudo das comunalidades e complementaridades das partes teóricas das teorias selecionadas na etapa anterior.

Na segunda parte e final deste capítulo fez-se a junção das proposições teóricas identificadas na etapa anterior como elementos orientadores do novo *framework*, pela

descrição teórica do fenômeno da dinâmica interteórica e complexa das configurações de regras para inovação

No Capítulo 4, foi promovida uma revisão dos métodos utilizados na pesquisa de configurações, contemplando características de complexidade, característica presente no *framework* da dinâmica de configurações de regras para a inovação. A partir desta revisão e assumindo as premissas dos métodos combinados, este capítulo conclui com a proposição teórica de um *framework* para o estudo de configurações de casos múltiplos.

No Capítulo 5 apresenta-se a metodologia utilizada, em que é relatado como foi operacionalizada a pesquisa. O capítulo contempla a descrição do desenho de pesquisa e da validação da pesquisa.

No Capítulo 6 fez-se a descrição e análise da dinâmica interteórica das regras para inovação no Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA.

Por fim, no Capítulo 7, foram feitas as considerações finais com retorno aos objetivos geral e específicos, limitações da pesquisa e proposições de pesquisas futuras.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria Neoschumpeteriana é baseada na analogia darwiniana e teve como precursor o trabalho de Nelson e Winter (1982), no qual eles fazem uso de analogias, principalmente da metáfora da seleção natural, como elemento central de sua teoria sobre o processo de inovação nas organizações (WITT, 2008). Esta teoria coloca forte ênfase sobre conhecimento, inovação e empreendedorismo no nível microeconômico, em que a inovação, principalmente a tecnológica, é identificada como a força maior que propulsiona a dinâmica econômica, que associada à incerteza, considera que num conjunto de possibilidades esperadas é possível ocorrerem mudanças inesperadas (HANUSCH; PYKA, 2007).

Os autores supra citados criticam a Teoria Neoschumpeteriana por entenderem que o desenvolvimento dos sistemas econômicos modernos incorpora a inovação tecnológica, assim como também a inovação organizacional, institucional e social e, para isso, precisaria incorporar mais facetas de desenvolvimentos dos sistemas econômicos abertos e incertos (HANUSCH; PYKA, 2007). Os autores propõem que a teoria considere efeitos em todos os níveis da economia oriundos de mudanças qualitativas, mudanças estas oriundas da remoção dos limitantes que restringem a evolução do *status quo*; que considere que as mudanças qualitativas possuem períodos de desenvolvimento regular, assim como períodos de mudança radical; e considere que os processos de mudança possuem forte não linearidade e efeitos de *feedback* e, desta maneira, são responsáveis pela formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação (HANUSCH; PYKA, 2007).

Em função das críticas feitas à teoria Neoschumpeteriana, Hanusch e Pyka (2007) propõem incorporar outras teorias relevantes na proposição de novos *frameworks*. Para fazer a seleção destas teorias, os autores orientam para um retorno às cinco raízes intelectuais da Teoria Neoschumpeteriana, que, segundo eles, são: o reconhecimento da importância da inovação no processo de desenvolvimento econômico, a Teoria da Economia Evolucionária, a Complexidade Econômica, às teorias de mudança e desenvolvimento e a abordagem de sistemas econômicos (HANUSCH; PYKA, 2007). Apesar da sugestão de retorno às cinco raízes, Hanusch e Pyka (2007) não fazem o retorno às raízes com vistas a escolher as teorias que poderiam compor um *framework* que possibilite compreender como as organizações estão inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação.

A seção seguinte se propõe a discutir um conjunto de teorias que poderiam ser utilizadas para compor um novo *framework*. A escolha baseou-se nas cinco raízes e também nas novas características que a teoria Neoschumpeteriana teria que contemplar. Nesta etapa,

será apresentado um conjunto de argumentos oriundos das teorias que foram selecionadas e que, por vezes, o entendimento destes argumentos somente ficará mais claro, quando as teorias forem apresentadas mais adiante.

## 2.1 ESCOLHA DAS TEORIAS

No intuito de identificar quais teorias poderiam compor um *framework* da dinâmica de configurações de regras de inovações e considerando as sugestões de retornar as cinco raízes da Teoria Neoschumpeteriana, são discutidos a seguir, as raízes da Teoria Neoschumpeteriana e um conjunto de teorias contemporâneas, assim como a coerência com cada uma das raízes e com as características de complexidade que estas teorias deveriam ter (HANUSCH; PYKA, 2007), com vistas a compor o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação.

A primeira raiz da Teoria Neoschumpeteriana refere-se à necessidade de revalorizar a importância da inovação no processo de desenvolvimento econômico, ligado ao legado de Joseph Alois Schumpeter (HANUSCH; PYKA, 2007). Schumpeter foi um dos primeiros autores a destacar a importância da inovação, e dois pontos principais da obra dele merecem destaque: a descrição do desenvolvimento econômico como uma ruptura do fluxo circular e regular causado pela introdução de inovações e o papel do empreendedor como o ator econômico que faz disparar o desenvolvimento econômico (HANUSCH; PYKA, 2007).

Duas teorias foram associadas a esta primeira raiz (Quadro 1). A primeira delas, a Teoria das Capacidades Dinâmicas, é uma teoria organizacional e contemporânea que busca explicar em quais processos que a empresa deve se basear para criar, manter e renovar suas vantagens competitivas, ou em outras palavras, quais atividades favorecerão a empresa no processo de inovação com vistas a se manter competitiva (TEECE; PISANO, 1994; WINTER, 2003; EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007; TEECE, 2007).

Quadro 1 — Adaptação das características das teorias escolhidas às raízes e características desejáveis para novas proposições Neoschumpeterianas

Características necessárias a novas proposições teóricas Neo-Schumpeterianas						
Raízes Neoschumpeterianas	Teorias selecionadas	Possibilidade de mudanças qualitativas	Formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação	Condicionantes que limitam ou contribuem para <i>status quo</i>	Efeitos de <i>feed-back</i>	Períodos de desenvolvimento regular e de mudança radical
<b>Processo microeconômico de inovação</b>	Teoria das Capacidades Dinâmicas	- as informações captadas e implementadas possibilitarão a transformação da organização.		-barreiras organizacionais ligadas as atividades de busca, implementação e transformação das atividades. -atividades de busca , implementação e transformação.	- ocorre entre as atividades de busca e implementação e transformação.	
	Teoria da Criação do Conhecimento	- a informação é o meio necessário para criar e transformar o conhecimento, e fazer surgir as inovações que transformam a organização.		-atividades de criação do conhecimento; -barreiras organizacionais e individuais.	-ocorre na espiral da criação do conhecimento.	
<b>Economia evolucionária</b>	Teoria Micro-meso-macro	- a teoria assume que a mudança ocorre quando uma nova ideia surge e é adotada por um sistema.	- a teoria presume que os elementos formam uma estrutura de coordenação dos elementos do sistema.	- refere-se a regras de maneira genérica, que fazem o conhecimento crescer e o sistema evoluir.		- trajetória evolutiva da meso-trajetória

Fonte: elaborado pelo autor.

A Teoria das Capacidades Dinâmicas possui três características de complexidade sugeridas por Hanusch e Pyka (2007):

- a) contempla a possibilidade de mudanças qualitativas, pois considera que as informações captadas e implementadas na organização possibilitarão a transformação da organização;
- b) sugere condicionantes que limitam ou contribuem para o *status quo*, ao indicar quais são as atividades e barreiras que fazem a organização evoluir ou não; e
- c) contempla efeitos de *feedback*, ao considerar que o aumento do conhecimento favorece a implementação das inovações que contribuem para a própria reconfiguração das capacidades dinâmicas e que novamente contribui para o processo de busca de novas informações.

A segunda delas, ainda ligada à primeira raiz, é a Teoria da Criação do Conhecimento. É uma teoria que contempla a inovação pelos processos de interação social (POLANYI, 1966; TAKEUCHI; NONAKA, 1995; NONAKA; TAKEUCHI, 2008). A Teoria da Criação do Conhecimento complementa a Teoria das Capacidades Dinâmicas pela maior ênfase nas informações internas da organização, no reconhecimento da necessidade de mecanismos sociais de interação para aumentar a eficiência na busca e implementação de informações, com maior ênfase ao conhecimento prático nas suas proposições e também porque a criação do conhecimento pode ser uma capacidade dinâmica de nível mais elevado na renovação das próprias capacidades dinâmicas (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007). A Teoria da Criação do Conhecimento possui as mesmas três características de complexidade da Teoria das Capacidades Dinâmicas:

- a) considera a possibilidade de mudanças qualitativas ao considerar que o conhecimento é o meio necessário para fazer as inovações surgirem, e a partir delas, transformar a organização;
- b) apresenta condicionantes que limitam ou contribuem para o *status quo*, ao sugerir quais as atividades de criação do conhecimento, assim como as barreiras organizacionais e individuais para o desenvolvimento destas atividades; e
- c) contempla efeitos de *feedback*, no sentido de que um conhecimento cria

condições para a criação de um novo conhecimento e assim sucessivamente.

A segunda raiz da Teoria Neoschumpeteriana é o campo da Economia Evolucionária, no qual são tratados os desenvolvimentos dinâmicos ao longo do tempo e contempla a dependência de caminho (*path dependence*) e irreversibilidades, tendo como o maior foco do campo a emergência e difusão de inovações, as quais são direcionadas por forças de criação, seleção e retenção (HANUSCH; PYKA, 2007). Os resultados são incertos e são associados aos processos de geração de inovações, por isso, o aprendizado e o conhecimento são um tema central (HANUSCH; PYKA, 2007). O resultado dos processos evolucionários não é determinado nem *ex-ante*, nem como resultado da otimização global, mas é devido à incerteza associada a todos os processos de geração de inovações, o que torna uma teoria ideal para analisar processos de inovação (HANUSCH; PYKA, 2007).

A esta segunda raiz, foi associada a Teoria Micro-meso-macro (Quadro 1), que tem origem no campo da economia evolucionária (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Esta teoria entende um sistema econômico como uma estrutura de regras complexas, que se relacionam ao longo do tempo, onde as novas regras que se originam, são adotadas e difundidas dentro do sistema econômico, constituem o direcionador econômico da evolução (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Regra é um termo analítico que pode ser aplicado em vários contextos teóricos, mas, em sistemas econômicos, as regras são definidas como um esquema dedutivo que permite que as operações econômicas aconteçam (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Foi associada às seguintes características de complexidade:

- a) possibilidades de mudanças qualitativas, pois a teoria assume que a mudança qualitativa ocorre quando uma nova ideia surge e é adotada por um sistema econômico;
- b) de formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação, pois a teoria presume que os elementos formam uma estrutura de coordenação dos elementos do sistema;
- c) indica os condicionantes que limitam ou contribuem para *status quo* de maneira genérica, ao se referir às regras;
- d) traz elementos teóricos sobre períodos de desenvolvimento regular e de mudança radical, quando se refere à meso-trajetória.

A terceira raiz da Teoria Neoschumpeteriana é o campo da complexidade dos sistemas econômicos, pois os sistemas sociais participam de muitas comunalidades dentro de sistemas complexos e as ciências da complexidade têm desenvolvido muitas ferramentas para descrever e analisar estes sistemas, nos quais estão sendo crescentemente aplicados para fenômenos socioeconômicos (HANUSCH; PYKA, 2007). Além disso, a inovação como direcionadora da economia Neoschumpeteriana é um exemplo de sistema complexo. Sistemas complexos são irreduzíveis, não lineares, com interações e *feedbacks* entre os elementos participantes e resultados imprevisíveis (HANUSCH; PYKA, 2007). O comportamento imprevisível dos sistemas complexos é uma característica da inovação, o que qualifica esta abordagem para a análise e entendimento das economias Neoschumpeteriana (HANUSCH; PYKA, 2007).

A esta terceira raiz, foram associados os Princípios da Complexidade (Quadro 2) (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Todas as características de complexidade propostas por Hanusch e Pyka (2007) estão contempladas nos Princípios da Complexidade:

- a) a possibilidade de mudanças qualitativas está presente no conceito de emergência do princípio sistêmico;
- b) a possibilidade de formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação estão previstas no conceito de organização, também, do princípio sistêmico;
- c) a presença de condicionantes que limitam ou contribuem para o *status quo* são discutidos através dos elementos que compõem o sistema no princípio sistêmico;
- d) os efeitos de *feedback* estão previstos no princípio do círculo recursivo.

Além dos princípios sistêmicos e do círculo recursivo citados, há mais cinco princípios. Esta característica indica o potencial dos princípios da complexidade em incorporar mais complexidade aos sistemas econômicos do que a sugestão inicial de Hanush e Pyka (2007). Logo, os Princípios da Complexidade podem contemplar as características de complexidade que a Teoria Neoschumpeteriana precisa ter, porém, adicionalmente, por ser mais ampla quanto às suas características, estes princípios podem funcionar como uma referência de comparação para a identificação dos elementos teóricos comuns e complementares que as teorias selecionadas através das raízes da Teoria Neoschumpeteriana

possuem, e que desta forma contribuiria também para explicar quais proposições e conteúdos teóricos podem ser incorporados ao novo *framework* pretendido. Assim, os Princípios da Complexidade terão dupla finalidade nesta tese: a primeira, aumentar a complexidade da Teoria Neoschumpeterina através do retorno à terceira raiz; a segunda, como referência para comparação e identificação de proposições e conteúdos teóricos nas teorias que estão sendo selecionadas nesta seção.

A quarta raiz refere-se ao campo de pesquisa sobre mudança e desenvolvimento, presente na ideia de equilíbrio pontuado, no sentido da existência de períodos de desenvolvimento incremental e períodos de mudança radical (HANUSCH; PYKA, 2007). A ideia de mudança e desenvolvimento, inserida na quarta raiz, pode ser contemplada através das proposições mais recentes da Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999) que visam a explicar as mudanças nos sistemas socioeconômicos, entretanto, através de mudanças mais graduais e contínuas (Quadro 2).

Quadro 2 — Adaptação das características das teorias escolhidas às raízes e características desejáveis para novas proposições Neoschumpeteriana – Continuação

Características necessárias a novas proposições teóricas Neo-Schumpeterianas						
Raízes Neoschumpeterianas	Teorias selecionadas	Possibilidade de mudanças qualitativas	Formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação	Condicionantes que limitam ou contribuem para <i>status quo</i>	Efeitos de <i>feed-back</i>	Períodos de desenvolvimento regular e de mudança radical
<b>Complexidade</b>	Princípios da complexidade	- Presente no Princípio sistêmico no conceito de emergência.	- Presente no Princípio sistêmico no conceito de organização	- presente no princípio sistêmico, quando este se refere aos elementos condicionantes do sistema, que podem ser ações ou indivíduos ou grupos de indivíduos e regras externas.	-presente no princípio recursivo.	-presente no princípio sistêmico
<b>Mudança e Desenvolvimento</b>	Teoria do Equilíbrio Pontuado	-o processo de mudança pode originar uma mudança menos fundamental, assim como uma mudança mais fundamental na estrutura profunda.	-manifesta-se pela existência da estrutura profunda.		-manifesta-se na interação ente a estrutura profunda, o ambiente e a ação dos atores.	- traz elementos sobre períodos de desenvolvimento regular e radical
	Teoria das Configurações	-a alteração da constelação de elementos faz surgir novos resultados.	- a própria teoria presume que as mudanças ocorrem pela formação de estruturas ou configurações.			-a teoria tem a premissa de períodos de estabilidade e mudança
<b>Sistemas de inovação</b>	Teoria dos Jogos de Inovação.	-a interação das regras do jogo e das regras de ação faz disparar o processo de inovação.	-presume a existência de uma configuração multinível da realidade.	-representado pelas regras do jogo e regras de ação.		.

Fonte: elaborado pelo autor.

Esta teoria contempla quatro características da complexidade:

- a) a possibilidade de mudanças qualitativas está contemplada quando esta teoria considera que o processo de mudança pode originar mudanças menores na organização, assim como mudanças maiores;
- b) a presença de períodos de desenvolvimento regular e de mudança radical está contemplada na ideia de evolução da organização;
- c) a característica de formação de padrões e de outras formas espontâneas de estruturação se manifesta na teoria pela proposição de uma estrutura que reflete as ações da organização, denominada de estrutura profunda;
- d) efeitos de *feedback* aparecem na interação das ações da organização com o ambiente e com a estrutura profunda.

Dentro desta mesma raiz, a Teoria das Configurações (Quadro 2) pode contribuir ao descrever diferentes estados da organização por meio de diferentes combinações dos elementos e do contexto que a cerca e como estes diferentes elementos são sequenciados ao longo do tempo (TSUI; O'REILLY, 1989; DOTY, GLICK; HUBER, 1993; MEYER, TSUI; HININGS, 1993; DELERY; DOTY, 1996; MINTZBERG, AHLSTRAND; LAMPEL, 2003; FISS, 2007, 2008; SHORT, PAYNE; KETCHEN JR., 2008). É uma teoria que contempla três características da complexidade:

- a) a possibilidade de mudanças qualitativas está prevista no pressuposto teórico de que a alteração da configuração de elementos faz surgir novos resultados;
- b) a formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação é contemplado, pois a teoria presume que as mudanças ocorrem pela formação de estruturas ou configurações;
- c) períodos de desenvolvimento regular e de mudança radical são contemplados na evolução das configurações.

Na quinta raiz, os autores destacam a Teoria dos Sistemas como sendo outra raiz do campo, pois o aprendizado é considerado um processo coletivo que envolve organizações, universidades e outras instituições públicas, assim como estruturas de governança, em nível nacional, setorial, regional e corporativo (HANUSCH; PYKA, 2007). Na perspectiva de retornar à Teoria dos Sistemas, ou seja, à quinta raiz, a Teoria dos Jogos de Inovação

(Quadro2) (MILLER; FLORICEL, 2007; MILLER; OLLEROS, 2007, 2008; MILLER, OLLEROS; MOLINIE, 2008) contribui para a definição de quais fatores externos e internos podem favorecer o processo de inovação. Esta teoria contempla duas características de complexidade propostas por Hanusch e Pyka (2007):

- a) a possibilidade de mudanças qualitativas está presente na proposição teórica de que a interação das regras do jogo com as regras de ação faz disparar o processo de inovação e surgir novas qualidades;
- b) os condicionantes que limitam ou contribuem para *status quo* se manifestam pelas regras do jogo e pelas regras de ação que a teoria propõe;
- c) a formação de padrões e outras formas espontâneas de estruturação está contemplada na premissa da existência de uma configuração multinível da realidade.

## 2.2 POSTURA EPISTEMOLÓGICA

Como geralmente surgem questionamentos nas construções teóricas com o uso de múltiplas teorias devido à tese da incomensurabilidade, nesta seção é feita uma discussão sobre incomensurabilidade e epistemologia, sendo ao final desta discussão, é assumido o posicionamento epistemológico adotado nesta tese.

A premissa da tese de incomensurabilidade é que as teorias alternativas possuem símbolos linguísticos com diferentes significados e, por isso, não há nenhuma possibilidade de comparação direta. Isto se deve à concepção de significados, para a qual, um termo teórico é função do seu lugar na estrutura axiomática ou rede de declarações. Assim, se um ou mais axiomas mudam, o significado e possivelmente a referência dos termos da teoria também mudam (WEAVER; GIOIA, 1994).

Entretanto, se as teorias foram elaboradas e apoiadas em observações empíricas, que seguem regras e definições operacionais provida por uma plataforma para uso interteórico, supõe-se que as alterações de significado e as referências aos termos da teoria não pareçam uma ameaça à cumulatividade do conhecimento. Além disso, se a incomensurabilidade fosse real, não seria possível entender ou traduzir outras línguas ou até mesmo os estágios evolutivos de uma mesma língua. Corroborando estes argumentos, o que se vê são os antropologistas e pessoas comuns gerenciando bem essa questão (WEAVER; GIOIA, 1994).

Além disso, há necessidade de se interpretar adequadamente a noção de incomensurabilidade. Se a tese de incomensurabilidade é uma questão lingüística, isto pode representar apenas uma contradição aparente devido ao uso equivocado dos símbolos lingüísticos utilizados num determinado tempo e lugar (WEAVER; GIOIA, 1994).

Apesar dos argumentos que desfazem a tese de incomensurabilidade, Gioia e Pitre (1990) elencam alguns cuidados, inicialmente observados na seção anterior, sobre os estudos com múltiplas teorias. Os autores argumentam que estas teorias devem estar relacionadas ao menos em algum grau de comunalidade e que devem representar facetas do fenômeno estudado. Neste sentido, Weaver e Gioia (1994) concluem que há um retorno para a noção mais tradicional do processo de teorizar no sentido de que o fenômeno restringe a aplicabilidade das teorias.

Em defesa da tese de comensurabilidade, Weaver e Gioia (1994) complementam que atualmente tem se tratado de vários aspectos de um fenômeno como um todo, nos quais estes são mais bem estudados sob um novo e diferente *framework*, pois cada teoria produz uma perspectiva diferente sob um dado elemento teórico (GIOIA; PITRE, 1990), cada um podendo cobrir uma diferente faceta do fenômeno e produzir uma visão teórica diferente e única do fenômeno estudado (WEAVER; GIOIA, 1994).

A discussão da tese de comensurabilidade remete à necessidade de definição da postura epistemológica da pesquisa. Duas posições muito adotadas são o positivismo e o interpretativismo (GIOIA; PITRE, 1990). O positivismo, conforme discutido anteriormente, prevê que os campos de conhecimento e suas divisões são excludentes e rivais no sentido de um campo e suas divisões serem melhores do que o outro no intuito de analisar um determinado fenômeno e, dessa forma, os positivistas argumentam pelo uso somente da teoria mais lógica e dominante (PFEFFER, 1993; GRANDORI, 2001; JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008). Os interpretativistas admitem a legitimidade da pluralidade de teorias e têm a premissa da coexistência e compatibilidade de teorias alternativas (GRANDORI, 2001; JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008). Outra discussão sobre a postura epistemológica existente diz respeito ao uso do todo ou de partes das teorias. A perspectiva do todo implica a utilização do *framework* como ele é apresentado e foca na agregação entre teorias ou variáveis (KLEIN; DANSEREAU; HALL, 1994). A perspectiva das partes enfatiza os elementos que compõem sua teoria e foca sobre uma visão de desagregação, com isso, torna possível a desconstrução e remontagem dos elementos num novo *framework* (DANSEREAU; YAMMARINO; KOHLES, 1999; JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008). A partir do cruzamento destas quatro posturas, surgem quatro níveis de intensidade de integração :

Figura 1. Possibilidades de posturas epistemológicas

		Premissa chave do pesquisador	
		Interpretativista	Positivista
Nível de análise conceitual	Todo	Nível 2 Convergência	Nível 1 Competição
	Partes	Nível 3 Junção	Nível 3 Junção Competitiva

Fonte: Julian e Ofori-Dankwa (2008)

O primeiro deles, oriundo do cruzamento entre a postura positivista e do todo, denominado de competição, apresenta como característica ser o menos integrativo. Neste quadrante, a ênfase das pesquisas é sobre qual teoria é preferida para descrever ou prever um fenômeno particular ou situação. O segundo nível, oriundo do cruzamento da postura interpretativista e do todo, é denominado de convergência. Aqui a ênfase de pesquisa é avaliar o inter-relacionamento entre as teorias. O terceiro nível, oriundo do cruzamento entre as posturas interpretativista e das partes, denominado de junção, identifica elementos comuns e não comuns através do grau de inter-relacionamento individual dos itens das teorias utilizadas para a elaboração de um novo *framework*. O quarto nível, oriunda do cruzamento entre as posturas positivistas e das partes, denominado de junção competitiva, é um híbrido dos níveis um e três. Neste nível a pesquisa é para determinar se o novo *framework* proposto, definido a partir da soma das partes, fornece uma melhor explicação para um dado fenômeno do que outros correntemente utilizados (JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008).

A necessidade de um novo *framework* com características interteórica e complexa remetem à necessidade de postura de pesquisa interpretativista que considere as comunalidades e as contribuições de cada parte das teorias inter-relacionadas, no sentido de se adotar uma postura de junção (JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008) para a elaboração.

## 2.3 TEORIAS SELECIONADAS PARA COMPOR O *FRAMEWOK* DA DINÂMICA DA INOVAÇÃO

Feita a discussão dos critérios para a escolha das teorias e dos argumentos para o posicionamento epistemológico adotado nesta tese, nesta seção, o propósito é apresentar as teorias que serão utilizadas para compor o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação.

### 2.3.1 Princípios da Teoria da Complexidade

O pensamento complexo surgiu da necessidade de transpor os paradigmas clássicos vigentes, alicerçados no conhecimento reducionista e determinista, onde os objetos estudados eram retirados do seu contexto sem considerar as inter-relações do seu ambiente e as influências causadas e sofridas. O pensamento da complexidade não visa a excluir os preceitos tradicionais, não quer substituir a certeza pela incerteza, eliminar a separação pela inseparabilidade, mas fazer justamente uma caminhada entre estes extremos e mostrar a importância destas interconexões. A complexidade considera a diversidade, a multiplicidade e as contrariedades das ideias a partir de uma visão dialógica que busca entender a coexistência de aspectos antagônicos, concorrentes sob a ótica da complementaridade, da indissociabilidade, buscando avançar na compreensão das realidades complexas. Por isso, o pensamento complexo se caracteriza pelo processo de, ao mesmo tempo, distinguir e reunir, sem separar, as diversas realidades (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Sete são os princípios que guiam o pensamento complexo: princípio sistêmico ou organizacional, princípio hologramático, princípio do círculo retroativo, princípio do círculo recursivo, princípio da auto-eco-organização, princípio da dialógica e o princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento (LE MOIGNE, 2000).

O princípio sistêmico explica como ocorre a ligação do conhecimento das partes ao conhecimento do todo. Um sistema pode ser definido como uma unidade global organizada por inter-relações entre os elementos, ações ou indivíduos, constituindo um todo. Para melhor compreender o conceito de sistema, é necessário acrescentar três definições importantes (inter-relações, organização e sistema) e analisá-las sob uma perspectiva dinâmica (MORIN, 2003).

As inter-relações remetem aos tipos e formas de ligações entre os elementos, ações ou indivíduos que compõem o sistema. As inter-relações entre os elementos criam uma

complementaridade das partes formando uma organização (o conceito de organização proposto aqui é diferente do conceito de organização utilizado no campo da Administração). As complementaridades podem ocorrer, por exemplo, por atividades complementares, comunicações informacionais etc. Essa disposição assumida pelas partes, ou organização, resulta em características próprias dessa organização. Analisando-se num determinado ponto do tempo, a organização pode ser entendida como o próprio sistema. Nesse caso, a organização também possui as mesmas características do sistema, que representa o todo. Entretanto, os sistemas são dinâmicos e evoluem ao longo do tempo. No processo de evolução, ocorre que as partes podem se rearranjar, criando ou alterando inter-relações, ou mesmo assumindo novas qualidades. Essa transformação cria um novo arranjo das partes, ou uma nova organização, que resulta em novas propriedades e características. Quando isso acontece, tem-se uma nova organização do sistema, mas o sistema continua o mesmo (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003). A partir do que foi escrito, é possível discutir duas características de um sistema: emergências e heterogeneidade (CRUZ, PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Emergência é o resultado decorrente de uma organização que faz com que essa organização tenha características ou propriedades novas (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Por exemplo, no caso do sistema de produção de alimentos e biocombustíveis, temos uma emergência resultante do aumento de produção e produtividade que traz consigo a degradação ambiental.

Dois desdobramentos surgem dessa característica dos sistemas. O primeiro desdobramento é que numa tentativa de estudar um sistema através da decomposição de suas partes, faria o sistema desaparecer, pois o sistema só existe quando as inter-relações, e por consequência, suas características ou particularidades estão presentes, ou seja, sua emergência. Uma emergência pode desaparecer e uma nova emergência surgir quando o sistema assume uma nova organização (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). O segundo desdobramento é que as emergências representam mais do que a soma das características ou qualidades das partes que compõem a organização, pois a emergência é uma nova qualidade diferente, maior ou menor do que a soma das partes (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Até aqui a descrição de um sistema transpareceu ser homogêneo. Entretanto, um sistema é composto por vários tipos de elementos, que também podem variar em quantidade e que podem se combinar de maneira diferente dentro do sistema, formando grupos organizacionais, com qualidades próprias do grupo, e até diferentes da organização. Essas

características são chamadas de microemergências (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Além da característica anterior do sistema relacionada à heterogeneidade, que é devida aos grupos, há outro fenômeno causador de heterogeneidades dentro da organização são as imposições. Elas fazem com que as qualidades dos elementos que compõem os grupos e o sistema possam desaparecer. Essa característica dos sistemas é decorrente de restrições e, coerções que ocorrem entre as partes da organização. Dada essa característica, nem sempre uma organização potencializa as qualidades dos seus componentes, sendo, por isso, é possível concluir que o sistema também pode ser menor do que a soma das partes (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

O princípio hologramático informa que, dentro de um sistema complexo, a parte representa o todo, mas também o todo representa a parte (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Esse princípio coloca em evidência duas características dos elementos. A primeira é que o sistema geral depende das partes, assim como as partes necessitam do todo para se organizar. Essa característica também está implícita no princípio sistêmico, quando se refere que a decomposição do sistema em partes faria o sistema desaparecer. A segunda característica dos elementos é que as partes possuem estruturas semelhantes ao todo, refletindo o mesmo. Para explicar essas duas características, os autores trazem o exemplo da célula, que é parte dos organismos e isoladamente faria o organismo desaparecer, mas tem informações e o potencial de regenerar o organismo inteiro.

Outro princípio da complexidade é o do círculo retroativo. Este princípio rompe o princípio da causalidade linear, pois presume que a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). O círculo de retroação pode ser negativo ou positivo. Quando positivo, age de modo a amplificar o fenômeno, como, por exemplo, a produção agrícola como causa da degradação do solo e da água (efeito), que por sua vez diminui a produtividade, exigindo mais área, assim, aumentando a degradação. Quando negativo, os *loops* de ação e reação agem no sentido de estabilizar o sistema, como, por exemplo, um termostato de uma caldeira, quanto mais frio, mais a caldeira funciona para aquecer o ambiente e assim, tornar a temperatura estável.

O princípio do círculo recursivo traz a noção de autoprodução e auto-organização. Trata-se de um círculo gerador no qual os produtos e os efeitos são eles próprios produtores e causadores daquilo que os produz (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Os autores citam o exemplo dos indivíduos como produtos de um

sistema de reprodução proveniente de várias eras, porém, esse sistema só pode se reproduzir se nós próprios nos tornarmos os produtores, nos acoplando ao sistema. Esse princípio coloca o indivíduo dentro de um contexto dinâmico do sistema, pois os indivíduos são o que são em função das experiências que tiveram. Isso faz com que os indivíduos tenham um conhecimento e interpretem a realidade a partir de si mesmos e, em função do conhecimento e história que viveram, reproduzem isso. Esse princípio alerta para a necessidade de entender a história de cada uma das partes, como evoluíram e como interpretam a realidade.

O princípio da auto-eco-re-organização parte da noção de auto-organização, que busca caracterizar como as partes do sistema se reorganizam, através disso, provocando mudanças contínuas no sistema (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Ao introduzir o “re”, adiciona-se a noção de constante mudança e transformação. Ao introduzir o “eco”, na noção de auto-organização, adiciona-se a ideia de dependência ao ambiente externo (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Ao introduzir a ideia de “auto”, adiciona-se a ideia de organizar a si mesmo. Esse princípio reforça que um sistema é dinâmico, que muda de forma mais incremental ou radical, implícito no princípio sistêmico. Porém, ao adicionar a ideia de dependência externa, remete à necessidade de entender quais fatores provocam essas mudanças.

O princípio da dialógica pressupõe que dois princípios que devem se excluir um ao outro, podem não ser indissociáveis numa mesma realidade. Esse princípio implica aceitar a possibilidade de ocorrência simultânea de fenômenos antagônicos, complementares e concorrentes (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Por fim, o último princípio é o da reintrodução do conhecimento em todo o conhecimento. Esse princípio torna o sujeito presente à problemática central analisada, o que significa que todo o conhecimento é uma tradução dos indivíduos numa cultura e num tempo determinado (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Esse princípio destaca a falta de informação como alienadora de determinados processos. Porém, numa perspectiva mais positiva, destaca o papel da informação como potencializador da transformação do sistema.

### 2.3.2 Teoria Micro-Meso-Macro

A Teoria Micro-meso-macro, pertencente ao campo da economia evolucionária, é proximamente relacionada às teorias econômicas Schumperianas, Neoschumpeteriana e Pós-Schumpeterianas de análise mesoanalítica (DOPFER; POTTS, 2009). Esta teoria possibilita ajudar os economistas evolucionários a desenvolver um aparato analítico para o entendimento sobre como se dá o surgimento de inovações em sistemas econômicos (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Dopfer, Foster e Potts (2004) definem um sistema econômico como uma estrutura de regras complexas que se relacionam ao longo do tempo. Os processos pelos quais novas regras originam-se, são adotadas e difundidas dentro do sistema econômico, constituem o direcionador econômico da evolução.

A Teoria Micro-meso-macro fundamenta-se na Teoria dos Sistemas Complexos e na Teoria da Auto-Organização de uma população para a explicação do surgimento de novas emergências em sistemas econômicos (DOPFER, FOSTER; POTTS, 2004). Para os autores, o aspecto fundamental da mudança e coordenação dos sistemas econômicos é o crescimento do conhecimento, com conseqüente sua evolução e de seus componentes; processo esse, dirigido pela descoberta, adoção, adaptação e difusão de regras. Para esses autores, quando se considera o conhecimento como uma estrutura de regras, implica, também, a necessidade de considerar conexões entre os elementos que existem dentro e fora do sistema que está sendo analisado. Por estrutura de regras, os autores definem como regras relacionamentos complementares. Esta teoria genérica serve para traçar a dinâmica evolucionária desde a mente criativa humana até as estruturas complexas da economia. Contempla modelos de mudanças em micro-unidades, modelos de dinâmica de populações em meso-unidades, e modelos de processos de auto-organização no nível macro (DOPFER; POTTS, 2009).

Há quatro elementos estruturais da teoria que são: mente, regras, condutores das regras e trajetórias.

O primeiro elemento estrutural é o reconhecimento que a mente humana é primeiro lócus do sistema econômico e onde se originam, se adotam e se retêm as regras. A mente humana possui a capacidade de construir representações abstratas do mundo, de aprender socialmente e não somente transmitir conhecimento, cultura e novas regras, mas também criar novas ideias que se tornam parte deste processo evolucionário. Esta habilidade de aprender internamente pelo pensamento e externamente pela imitação impulsiona os mecanismos da evolução econômica (DOPFER; POTTS, 2009).

O segundo elemento estrutural da Teoria Micro-meso-macro é o conceito de regra genérica (DOPFER; POTTS, 2009). Regra genérica é um termo analítico que pode ser aplicado a vários contextos teóricos. Em sistemas econômicos, uma regra genérica pode ser definida como um esquema dedutivo que permite as operações econômicas acontecerem. As regras genéricas são regras com as suas atualizações e são essas regras que são capazes de fornecer o entendimento da inovação dos sistemas econômicos (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004). Quando as regras genéricas refletem as condições particulares, num determinado espaço e tempo de um sistema, elas são denominadas de regras idiossincráticas (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004).

O terceiro elemento estrutural da Teoria Micro-meso-macro é a habilidade dos condutores de regras para realizar suas operações e criar valor a partir delas. Estas operações podem ser de múltiplas formas, como incorporado na produção de bens de capital, socialmente em redes ou internamente nos hábitos de ação ou nas rotinas mentais (DOPFER; POTTS, 2009).

As regras genéricas e seus condutores são definidos como uma unidade meso do sistema econômico. Aqui cabe esclarecer que o termo meso não é utilizado pelos autores num sentido classificatório ou de recortes de sistemas econômicos, como, por exemplo, *cluster* ou distritos industriais. O termo é utilizado pelos autores no sentido de identificar e conceituar os elementos que constroem e fazem evoluir um sistema econômico (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004). A estrutura do conhecimento base é a meso-unidade. A evolução econômica é o processo de mudança da meso-unidade por meio da sua meso-trajetória.

Por fim, o quarto elemento estrutural da Teoria Micro-meso-macro é a meso-trajetória. A meso-trajetória é o processo pelo qual as meso-unidades emergem, formam-se e se estabilizam (DOPFER; POTTS, 2009). A meso-trajetória pode ser descrita pelos níveis micro, meso e macro. Entretanto, um ponto importante para entender a Teoria Micro-meso-macro é que o micro e o macro não são domínios analíticos independentes, ao contrário, são partes componentes de uma análise evolucionária geral de coordenação e mudança.

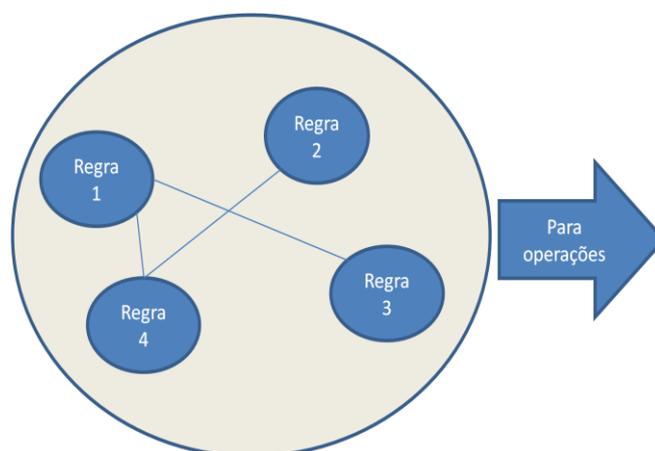
A teoria contempla o nível micro, a análise do surgimento e adoção de regras pelos agentes e a análise da estrutura desses agentes, porque isto possibilita entender a coordenação e a mudança por conta dos comportamentos e interações dos agentes sobre como eles adotam e usam tais regras. No nível macro, contempla-se a análise da estrutura associativa das meso-unidades e as dimensões estatísticas que surgem dessa estrutura. O nível meso foca as regras genéricas e suas populações de atualizações e se preocupa com questões como o tamanho e

evolução da população e o estado de desenvolvimento das meso-unidades, em termos das três fases da meso-trajetória (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

A seguir, são descritas as três partes do componente da meso-trajetória.

A evolução do micro está interessada sobre como o agente econômico usa as regras, com processos pelos quais essas regras mudam e como evoluem as conexões entre os agentes. O agente evolucionário tem uma estrutura interna e externa: a estrutura interna é construída sobre capacidades cognitivas e a estrutura externa é construída sobre interações específicas com outros agentes. De uma perspectiva evolucionária, cada agente é engajado continuamente na solução de um problema que resulta na construção e manutenção de um sistema complexo de regras. O papel do micro está na sua relação com a micro-trajetória, que descreve como os agentes originam, adotam, adaptam e retêm uma nova regra genérica. A micro-trajetória é um componente da meso-trajetória e tem uma estrutura de regras genéricas que atuam sobre uma população de micro-agentes (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). O modelo de um condutor de uma regra genérica está representado na Figura 2. O modelo é uma simplificação de um agente condutor e utilizador de regras e destaca os processos (regras de primeira ordem) sobre como o agente econômico usa as regras genéricas.

Figura 2. Micro-agente genérico

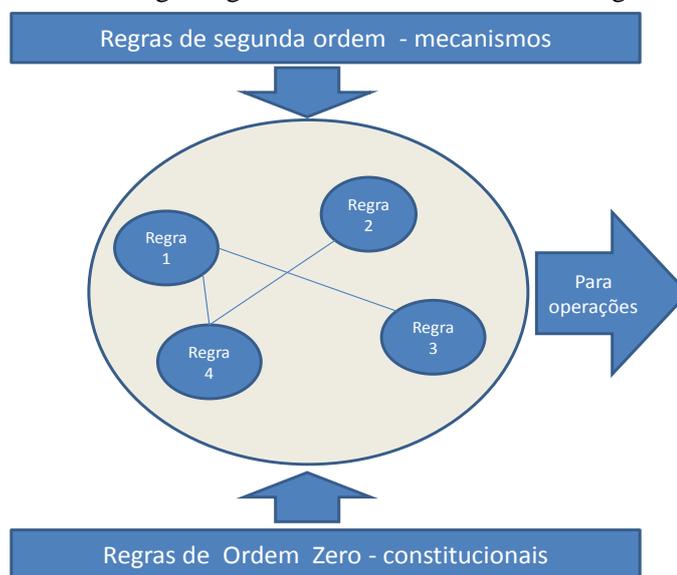


Fonte: Dopfer e Potts (2009)

Ainda há as regras que são específicas para o desenvolvimento de novas idéias que são aquelas regras sobre como aprender, adotar e adaptar e reter um novo conhecimento. Elas são capacidades que não agregam valor diretamente, mas têm valor como mecanismos de agregação de conhecimento e são chamadas de regras de segunda ordem (DOPFER; POTTS, 2009). Também há regras que afetam as regras de primeira ordem e de segunda ordem e se constituem de regras legais ou informais enraizadas no contexto cultural. Estas regras são

chamadas de regras de ordem zero. Os micro-agentes diferem tanto nas regras de primeira, quanto de ordem zero e de segunda ordem. Agentes investem na aquisição e desenvolvimento das regras via instrução formal e tácita (DOPFER; POTTS, 2009).

Figura 3. Micro-agente genérico com os três níveis de regras



Fonte: Dopfer e Potts (2009)

Um ponto sobre a trajetória micro é que uma organização não é um agente, porque um agente não tem mente. Uma organização é uma agência, um condutor de regras organizado socialmente. Isto é uma importante distinção para fazer uma análise econômica genérica devido às diferenças qualitativas dos tipos de regras que podem ser conduzidas e aos mecanismos pelo quais elas são originadas, adotadas e originadas e retidas. Agências conduzem informação sobre sistemas sociais dos agentes, assim pegando vantagem das diferenças entre agentes para criar um sistema de capacidades para, de longe, exceder o que cada indivíduo poderia obter. As agências também diferem dos agentes como sendo mais diversificadas e de maior escopo. Isto habilita as agências a explorar os benefícios das oportunidades para capitalizar as regras como trabalho, máquinas e processos organizados (DOPFER; POTTS, 2009).

A evolução do meso foca as regras genéricas e suas populações de atualizações. Quando um sistema econômico é visto através das lentes meso, o que se vê são meso-populações e seus momentos de evolução: tais como população de regras, variedade de micro-atualizações, e fase de uma meso-trajetória (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

A evolução macro preocupa-se mais com a estrutura das regras. O nível macro do modelo evolucionário genérico é construído primeiro por considerar este nível uma ordem que junta todas as meso-unidades que constituem o macro como um todo num estado de equilíbrio genérico de coordenação. Há dois distintos níveis de macro-coordenação (Quadro 3): um diz respeito ao nível das regras individualmente e o outro à população de regras. A primeira busca entender se a regra se conecta com as demais regras e este nível chamamos de estrutura profunda. A segunda busca entender se as regras se ajustam todas juntas de um modo coordenado e a isto chamamos de estrutura superficial (DOPFER; POTTS, 2009).

Quadro 3 — Macro-coordenação das trajetórias micro-meso-macro

Estrutura superficial genérica	Coordenação da população de regras	População de regras ajustando umas as outras. Meso-trajetórias todas completas e coordenadas – foco quantitativo
Estrutura profunda genérica	Coordenação de regras	Um estado de todas as regras genéricas, em si mesmas, conectadas numa ordem efetiva – foco qualitativo

Adaptado: Dopfer e Potts (2009)

Na sequência desta discussão de um estado de coordenação genérica, uma falha no sistema econômico pode ocorrer por alguma falha nos dois níveis de coordenação macro. Na Teoria Neoclássica, a ideia de um sistema econômico representa uma falha na coordenação nas regras de nível operacional ou de primeira ordem apenas. Numa perspectiva evolucionária, uma falha no sistema econômico pode ser associada a qualquer um dos níveis de coordenação do nível macro da trajetória micro-meso-macro. Definições e exemplos são apresentados no Quadro 4

Quadro 4 — Falhas na coordenação macro

Falha de coordenação	Descrição	Exemplo
<b>Falha de coordenação operacional</b>	O resultado da desproporcionalidade dos resultados das operações econômicas. As regras ajustam-se e são adotadas numa frequência apropriada, mas não são operacionalizadas adequadamente.	Operação de um ciclo de negócios. Um resultado de uma falha de informação. Este é somente um tipo de coordenação que pode ocorrer num padrão macro.
<b>Falha na coordenação superficial</b>	O resultado da desproporcionalidade nas conexões devido a um ajuste inapropriado na frequência de adoção de uma regra. Regras ajustam-se, mas não numa proporção apropriada para obter coordenação.	Uma bolha especulativa ou investimentos complementares que falham. Uma falha de resultado por dependência de caminho ou conhecimento.
<b>Falha de coordenação profunda</b>	Falha de coordenação resultante da desproporcionalidade nas relações de regras genéricas, devido a falhas de complementaridade. Ocorrem quando as regras genéricas não se ajustam umas as outras.	Falha do sistema social ao prover regras sociais ou comportamentais ou por não prover adequadamente regras ou falha de regras técnicas para juntar a configuração.

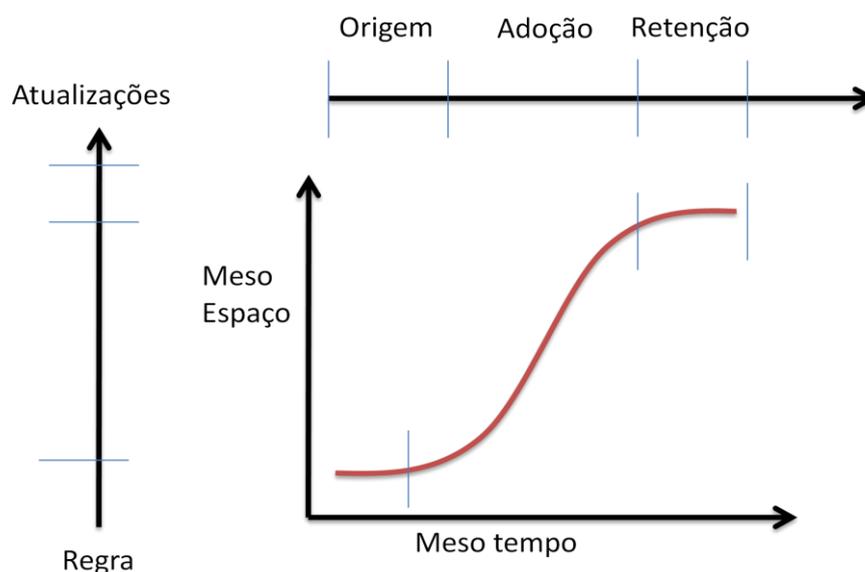
Fonte: Dopfer e Potts (2009)

Em síntese, a Teoria Micro-meso-macro duas questões vem junta:

- a) mudança, como propriedade do nível meso, definida como o surgimento de novas regras e a dinâmica de cada população de regras;
- b) coordenação, que ocorre na estrutura micro e macro, no sentido de adaptar e restringir as mudanças no meso (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

A evolução de um sistema econômico é descrita pela sua meso-trajetória. Uma trajetória meso-genérica consiste de três partes - Meso 1 - origem, Meso 2 - adoção e Meso 3 - retenção, ambas com micro e macro dimensões (Figura 4).

Figura 4 — Representação da meso-trajetória

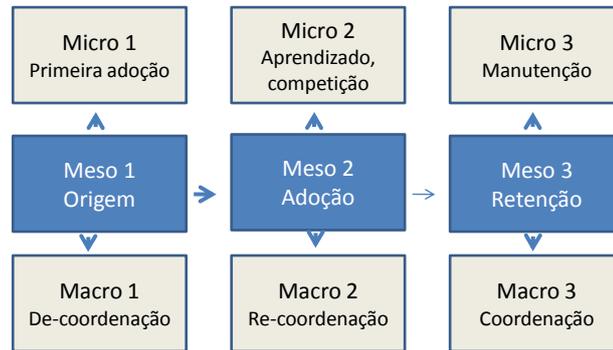


Fonte: Dopfer, Foster e Potts (2004)

A meso-trajetória envolve um processo de destruição criativa, distúrbio, e ordem inicial e organização com a nova ideia e a nova população. A meso-trajetória afeta ambos, macro e micro-organização, num sistema econômico.

A Meso 1 é a origem (Figura 5) e envolve um processo de micro-meso, porque envolve a introdução de conhecimento novo no sistema econômico. Da perspectiva Schumpeteriana, lida com o empresário agindo imaginativamente face à incerteza, ou mais especificamente, lida com um agente que está com a compreensão de uma nova regra, com habilidades de persuasão, com a habilidade para obter finanças e criar uma estrutura organizacional (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

Figura 5. Estrutura analítica da meso-trajetória



Fonte: Dopfer, Foster e Potts (2004)

O primeiro adotante, ou originador, porta uma regra nova e, assim, tem o potencial para desenvolver capacidades novas e se ocupar de interações novas. Este micro-meso processo pode envolver produtos novos, consumidores novos, expectativas novas, organizações novas, interações novas, mercados novos, leis novas e, talvez, tudo isso junto (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004).

A fase Meso 1 também dá origem a efeitos macro, pois requer novas organizações e regras novas. Nesta fase, a competição monopolística pode surgir ou não, assim como coalizões podem ou não se formar. Em uma trajetória meso, monopólio e/ou coalizão são só a primeira fase “de-coordenação” da estrutura de população de regras que estavam estabelecidas anteriormente (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

A Meso 2 é a adoção em massa, adaptação e difusão das novas regras. Envolve o aparecimento de uma população de regras novas e conseqüente micro e macro mudanças (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

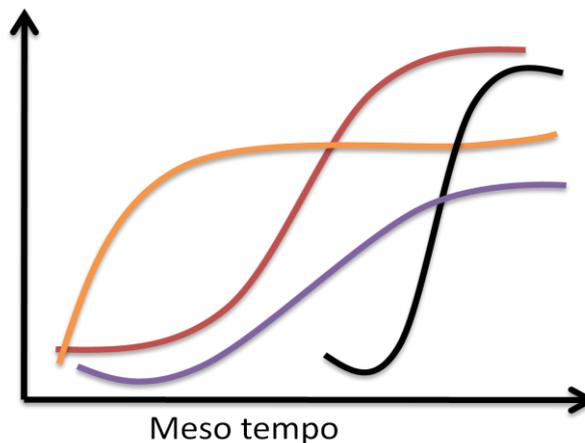
De uma perspectiva micro, a fase Meso 2 é o caminho para a adoção completa. Começa com aquele ator que contesta a posição de novo monopólio enquanto ainda há muita incerteza, e termina em um processo de normalização de comportamentos sobre a nova regra. O domínio micro - meso 2 consiste num processo de experimentação e aprendizagem, o que dá origem a uma estrutura ordenada de líderes e seguidores. Nesta fase, crescimento de mercado e segmentação acontecem simultaneamente com as atualizações da regra. Isto necessariamente não significa que seja um processo de saturação de um único mercado, mas um processo de difusão de um mercado inicial para mercados relacionados e criação de novas instituições de apoio. A estrutura profunda e superficial do nível macro direciona e restringe o processo de desenvolvimento e experimentação (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

No nível macro, observa-se o aumento e possivelmente uma explosão de variedade, seguido por uma depuração, traduzindo-se num processo de “de-coordenação e re-coordenação”. Esses processos “de-coordenação e re-coordenação” implicam a criação e destruição da ordem existente (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

A Meso 3, denominada de retenção-manutenção e replicação, é o terço final da trajetória meso e envolve a retenção da regra e da sua população. No nível micro, em Meso 3, o processo de normalização para a regra nova acontece através dos portadores da regra, estabilizando uma nova divisão de trabalho, incluindo estruturas de conhecimento e expectativas. Este processo por si só irá tender a ser institucionalizado como forma de agrupamentos de conhecimento e crescer aproximadamente como populações de regra estáveis. A Meso 3 é o mundo do conhecimento estável, mantida através de habilidades, rotinas, competências e capacidades. Mesmo em Meso 3, por definição, é a fase de retenção e estabilidade relativa (o começo da estacionaridade), ainda só há metaestabilidade, até mesmo no nível micro, pois mesmo a estabilidade gera e mantém instabilidade. No nível de macro, a meta-estabilidade é muito mais aparente. A fase Meso 3 é a fase na qual a estrutura da população se reproduz. Este é um estado ordenado. Da perspectiva macro, Meso 3 é uma ordem na qual uma regra nova é acrescida, o lucro está a níveis normais, a incerteza foi transformada em risco, as expectativas estão em linha com experiência e aspirações que fluíram a partir da imaginação dos resultados. Há retenção e manutenção de comportamento e retenção e manutenção da estrutura. Esta fase meta-estável provê a ordem de fundo e organização da qual uma trajetória meso nova pode emergir. A novidade chega e provê a base para uma ordem nova. A meso 3 é um estado estável suficiente para novas regras emergirem. A estabilidade provê condições para a novidade e assim para um processo de desdobramento de evolução econômica. A maioria dos problemas socioeconômicos surge quando o aparecimento de uma novidade na fase meta-estável é evitado através de grupos de interesses. Embora tais grupos possam ganhar no curto-prazo, a inerente entropia dos sistemas irá conduzir às mudanças (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

As regras genéricas, a população de condutores da regra genérica e as suas trajetórias formam o meso-regime. Este conceito sugere um método analítico novo de estudo da história econômica, mas não da perspectiva operacional, mas da perspectiva das regras genéricas. A busca destas regras de estados coordenados evolucionários é uma questão fundamental para muitos estudos econômicos e sociais.

Figura 6 — Representação de um meso-cluster



Fonte: Dopfer; Foster; Potts (2004)

### 2.3.3 Teoria do Equilíbrio Pontuado

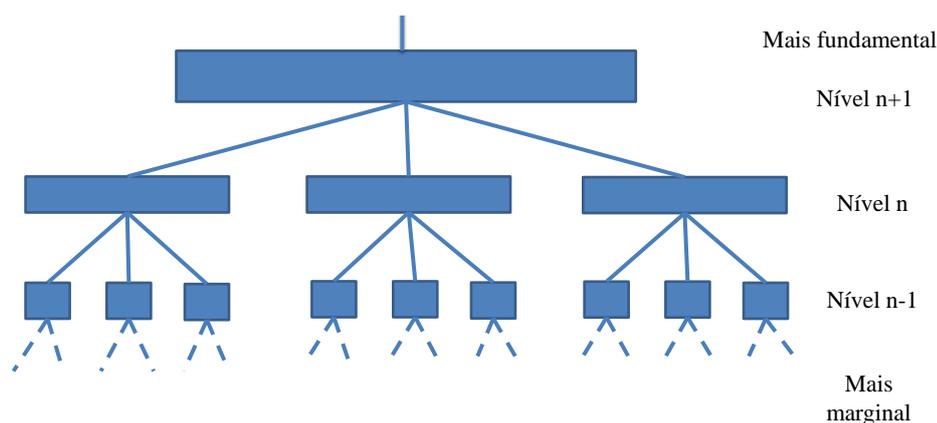
Uma das mais importantes descrições da teoria do Equilíbrio Pontuado está no artigo *Revolutionary Change Theories - a Multilevel Exploration of the Punctuated Equilibrium Paradigm*, publicado por Gersick (1991), que recebe importantes contribuições do artigo de Wollin (1999), no artigo *Punctuated Equilibrium: Reconciling Theory of Revolutionary and Incremental Change*, principalmente pela proposição de que a estrutura profunda proposta por Gersick (1991) é multinível e de que há mudanças, mesmo que menores nos próprios períodos de estabilidade.

Gersick (1991) realizou um estudo de seis teorias de diferentes campos de pesquisa com o propósito de mostrar que há importantes comunalidades nas teorias para explicar sobre como os sistemas mudam. O resultado deste estudo indicou comunalidades quanto à presença de longos períodos de estabilidade, pontuados por períodos curtos de mudança qualitativa nos sistemas. Gersick (1991) constatou que estas duas fases podem ser explicadas por meio de uma ordem durável, que ele denominou de estrutura profunda. Estrutura profunda é definida como aquilo que persiste e limita as mudanças durante os períodos de equilíbrio e aquilo que se desmonta e se reconfigura nos períodos de transformação (GERSICK, 1991). No intuito de aprimorar a definição sobre a estrutura, o autor acrescenta que este é um conjunto de escolhas fundamentais que o sistema faz sobre o que irá manter a sua existência, e que contribuirá para a organização de suas unidades e atividades básicas.

Wollin (1999) adiciona que a estrutura profunda consiste de uma hierarquia de grupos em que os elementos ou subsistemas nos níveis menos fundamentais são subconjuntos dependentes dos elementos ou subconjuntos que estão nos níveis mais fundamentais no

mesmo ramo (WOLLIN, 1999). O termo hierarquia de grupos é usado pelo autor no sentido de incluir subsistemas ou grupos em níveis mais marginais que estão contidos dentro de subsistemas que estão em níveis mais fundamentais, formando uma estrutura profunda. (Figura 7).

Figura 7 — Ordem hierárquica da estrutura profunda, mostrando os grupos em múltiplos níveis e ramos



Fonte: Wollin (1999, p. 361)

Segundo Wollin (1999), as características gerais da estrutura profunda podem ser desdobradas em muitas dimensões. Identificar estas dimensões é uma parte importante da teoria e pode ser pensada como uma arquitetura do sistema que está sendo investigado e das regras deste sistema (GERSICK, 1991).

A estrutura profunda reflete as ações, relacionamentos, decisões ou escolhas, feitas conscientemente ou inconscientemente no passado. As decisões anteriores são restritivas das escolhas mais recentes. Mudanças maiores no sistema requerem refazer as escolhas fundamentais mais recentes e o conseqüente abandono das escolhas mais marginais que são oriundas delas. Como os níveis mais fundamentais da estrutura profunda são mais resistentes para a mudança, isso explica a alta inércia estrutural num sistema organizacional. Assim, a estrutura profunda resiste às mudanças maiores, resultando em períodos prolongados de mudança limitada, mas com mudança radical no sistema total, quando os níveis mais fundamentais se transformam.

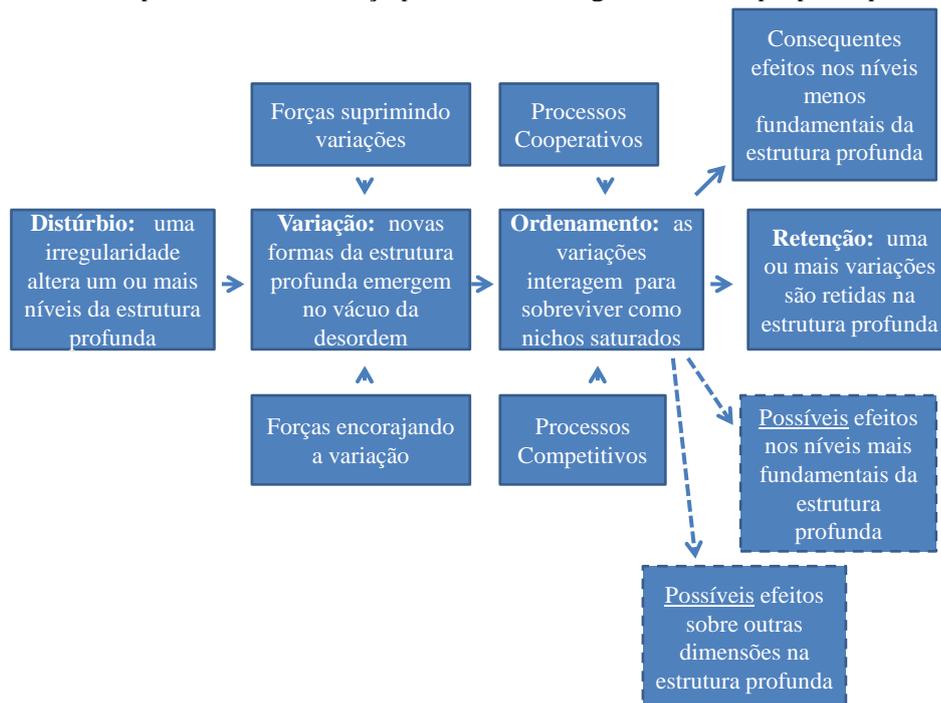
Retornando aos achados de Gersick (1991) sobre as fases do processo de mudança, ele considera que há limites pelos quais os sistemas podem mudar durante os períodos de estabilidade, pois há mecanismos que impedem que a mudança ocorra. Nesta fase, a organização básica e os padrões de atividades do sistema permanecem os mesmos. Os

sistemas em equilíbrio fazem somente ajustes incrementais para compensar perturbações internas ou externas sem mudar sua estrutura profunda.

Wollin (1999) questiona a ausência completa de mudança no período de estabilidade e propõe uma explicação através de alterações contínuas que se refletem em diferentes níveis da estrutura profunda. Considera que mudanças nos níveis mais marginais da estrutura profunda são possíveis sem mudar os níveis mais fundamentais. Além disso, como o resultado da inércia imposta pelos níveis mais fundamentais, a mudança nos níveis marginais é mais fácil e mais frequente, mas menos radical comparada com os níveis fundamentais (WOLLIN, 1999).

Com este questionamento sobre a ausência completa de estabilidade, Wollin (1999) propõe que o processo de mudança ocorra em quatro etapas: distúrbio, variação, ordenamento e retenção (Figura 8). Estas quatro fases são discutidas a seguir.

Figura 8 — Teoria do processo de mudança para sistemas organizacionais proposto por Wollin (1999)



Fonte: Wollin (1999, p. 363)

Inicialmente, um distúrbio age para quebrar um ou mais níveis da estrutura profunda de um sistema existente. Segundo Gersick (1991), há duas fontes básicas de distúrbio: as mudanças internas que conduzem seus elementos e ações para um alinhamento externo ou mudanças ambientais que ameaçam a habilidade do sistema para obter recursos. Em sistemas sociais, Wollin (1999) acrescenta que os distúrbios podem ser classificados segundo os cinco

tipos de inovação sugeridos por Schumpeter (novos produtos, processos, formas de organização ou fontes de recursos). Novos distúrbios podem ocorrer antes dos efeitos do distúrbio anterior ter sido resolvido e isso pode ter complexas interações entre diferentes níveis e dimensões da estrutura profunda, apontando para resultados complexos e inesperados (WOLLIN, 1999).

Muitas variações ocorrem causadas pelos distúrbios (WOLLIN, 1999). O autor define as variações como adaptações significativas (ações) para o ambiente corrente, com o objetivo de explorar os recursos subutilizados ou mudados. Antes de iniciar a saturação dos recursos, as variações podem coexistir sem competição, pois há recursos para todas. Quando os recursos livres começam a declinar ou saturar, a taxa de aparecimento de novas variações declina, e a competição entre variações por recursos pode iniciar. Novamente, contribuindo para resultados complexos, há um número de fatores que podem agir para suprimir outras variações ou encorajar a emergência de novas variações. A inércia e a dependência do caminho da estrutura profunda restringirão a extensão e as novidades das variações. A emergência de variações pode também ser restringida pela saturação ambiental (WOLLIN, 1999).

Diferentes formas de cooperação entre as variações podem ocorrer, podendo influenciar o ordenamento e resultar em variações sobreviventes inesperadas ou múltiplas. As organizações, ao incorporarem variações distintivas, podem escolher para colaborar e para competir contra outras organizações diferentes ou grupos de organizações, no sentido de cooperar para competir. Tal colaboração pode ser sobre uma base geográfica, capacidades complementares ou economias de escala ou escopo (WOLLIN, 1999).

Após o ordenamento, as variações sobreviventes tornam-se parte da estrutura profunda mais nova e reconfigurada e durável. Após a estrutura profunda ter sido reconfigurada, irá permanecer relativamente estável até um novo distúrbio começar (WOLLIN, 1999).

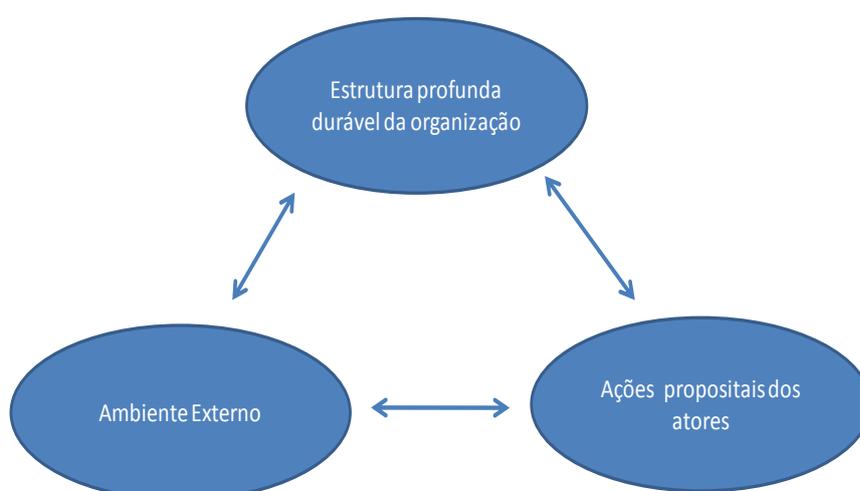
A proposição de Wollin (1999) sugere uma caminhada contínua de mudanças em sistemas organizacionais, de mudanças revolucionárias para mudanças incrementais, refletindo em diferentes níveis da estrutura profunda. O autor explica que a mudança pode ocorrer em qualquer nível ou qualquer dimensão da estrutura profunda, resultando numa gama de possíveis estados de mudança, desde uma pequena ou nenhuma mudança até uma mudança transformacional que afeta o sistema de maneira ampla. Com múltiplos processos de mudança ocorrendo em diferentes partes do sistema, é possível que o sistema nunca será completamente estável e por isso estará o tempo todo propenso para mais instabilidade. Entretanto, a mudança num nível fundamental da estrutura profunda ocorre pouco

frequentemente, dessa forma, o sistema pode ser relativamente estável por períodos longos (WOLLIN, 1999).

A natureza multinível da estrutura profunda impacta na frequência relativa dos diferentes graus de mudança. A frequência da mudança será inversamente relacionada à extensão da mudança. A mudança num nível mais fundamental será pouco frequente e difícil de conseguir, mas será mais impactante. Mudanças menores serão mais comuns e mais fáceis de obter, mas serão menos impactantes. O nível de incerteza é moderado pela resistência à mudança, proporcionado pela ordem multinível da estrutura profunda do sistema. O nível mais fundamental da estrutura profunda cria significativa inércia. Sistemas de grupos multiníveis são relativamente estáveis, mas propensos a mudar (WOLLIN, 1999).

Todo o processo de mudança acontece num espaço que compreende ações propositas dos atores, o ambiente externo e a estrutura profunda que influenciam uns aos outros. Os atores são pessoas agindo individualmente ou coletivamente, tais como através de organizações (Figura 9), em que os atores são pessoas agindo individualmente ou coletivamente, como nas organizações. A mudança organizacional resulta da interação e interdependência dos diferentes níveis da estrutura profunda durável da organização, seu ambiente externo e as ações propositas dos atores internos e externos à organização (WOLLIN, 1999).

Figura 9 — Espaço envolvido no processo de mudança compreende ações propositas dos atores, o ambiente externo e a estrutura profunda



Fonte: Wollin (1999, p. 364)

Wollin (1999) explica que o ambiente externo do sistema organizacional, em termos abstratos, é o mais amplo estágio com o qual um sistema troca energia e informação. O

ambiente externo inclui outros sistemas organizacionais assim como o ambiente natural. O ambiente externo tem uma estrutura multinível de grupos, consistindo, em parte, da estrutura organizacional de outros sistemas organizacionais. Assim, a mudança pode se propagar entre alguns níveis do sistema organizacional e seu ambiente (horizontal), bem como se propagar dentro de múltiplos níveis de outros sistemas organizacionais (vertical). Dessa forma, a mudança mais fundamental, que está no ambiente mais amplo pode ter um efeito similar sobre o sistema organizacional que está no nível menos fundamental. Logo, uma mudança no ambiente poderia causar um distúrbio maior para a estrutura profunda da organização ligada e, assim disparar um processo de mudança significativo nas outras organizações (WOLLIN, 1999).

Atores podem iniciar ou ser afetados pela mudança na estrutura profunda. Uma ação pode se originar de dentro para fora ou de fora para dentro do sistema. Esta ação é pelo menos parcialmente restrita a cada ator da estrutura profunda (WOLLIN, 1999).

#### **2.3.4 Teoria das Configurações**

A Teoria da Configuração está entre as que mais crescem em termos de atenção e volume de pesquisa no campo da administração estratégica (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003). Configurações organizacionais são definidas como uma constelação multidimensional de características distintas que ocorrem juntas (MEYER; TSUI; HININGS, 1993). Essa teoria sugere que os resultados de uma organização estão relacionados a essas constelações de características mais do que a uma característica individual (DELERY; DOTY, 1996).

A atenção principal dos pesquisadores está em descrever diferentes estados da organização por meio de diferentes dimensões da organização ou características do contexto que a cerca, e como estas diferentes dimensões são sequenciadas ao longo do tempo (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).

A Teoria das Configurações foca o estudo das múltiplas dimensões organizacionais e do contexto em que ocorrem simultaneamente, interativamente e sequencialmente na organização e no seu contexto (MEYER; TSUI; HININGS, 1993; MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003). Este foco remete à característica mais geral dos pesquisadores de configuração, ou seja, esses são caracterizados principalmente como agrupadores, pois veem o mundo em termos de dimensões claras e precisas, deixando as

nuances de variabilidade de lado em favor de um agrupamento global (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).

A característica de agrupar dimensões contribuiu para que as pesquisas em configurações fossem conduzidas sob muitos conceitos diferentes e, por isso, muitos autores definem os mesmos grupos de modos distintos, o que tem dificultado o progresso da teoria. Para minimizar estes problemas, Short, Payne e Ketchen Jr. (2008) propuseram que a definição de configuração organizacional seja usada para cobrir os termos mais específicos dentro do campo de pesquisa. Este termo deve funcionar como um guarda-chuva conceitual sobre os vários tipos de configurações que podem ser pesquisados.

Para uma melhor compreensão do nível de abrangência das pesquisas em configurações, Fiss (2008) faz uma proposta de classificação dos estudos realizados com a teoria em quatro níveis: intraorganizacional, organizacional, interorganizacional e *cross-organizacional*.

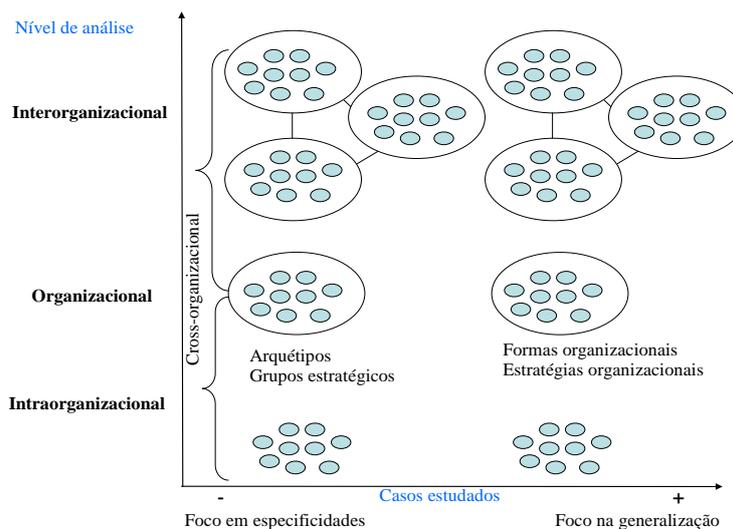
No nível intraorganizacional são incluídas as pesquisas que focam nos fenômenos que ocorrem nos subsistemas das organizações. No nível organizacional são incluídas as pesquisas que focam as configurações dos fenômenos que caracterizam a organização como um todo e neste nível o autor constatou que um grande número de pesquisas foca na relação entre estratégia, estrutura e processos.

Para a pesquisa no nível organizacional, Short, Payne e Ketchen Jr. (2008) propuseram as definições de grupos estratégicos, arquétipos, estratégias organizacionais e formas organizacionais, quando as pesquisas são relacionadas ao estudo da estratégia competitiva ou das características no nível organizacional e também quanto à generalização dos resultados. Grupos estratégicos são conceitos relacionados a contextos específicos derivados do conceito de estratégia competitiva. Arquétipos são configurações também relacionadas a contextos específicos, derivadas das características organizacionais. Essas características podem incluir a estratégia, estrutura, processos, tamanho entre outros. As estratégias genéricas deveriam ser usadas para referir-se a configurações que são identificadas com base na estratégia competitiva e que são aplicadas a uma variedade de contextos. As formas organizacionais são conjuntos de firmas similares encontradas através de indústrias identificadas em características organizacionais.

No nível interorganizacional, foram incluídas as pesquisas relacionadas às muitas possíveis possibilidades de redes organizacionais. Segundo Fiss (2008), há um número pequeno de pesquisas em configurações neste nível. O nível *cross-organizacional* não possui uma classificação muito rígida e combina os diferentes níveis anteriormente descritos.

A Figura 10 busca sintetizar estes diferentes níveis de pesquisa e conceitos discutidos através de dois eixos. No eixo vertical, encontram-se os níveis de análise, que variam entre o intraorganizacional até o interorganizacional. O nível *cross-organizacional*, ainda no mesmo eixo, implica a combinação de mais de um nível de análise. No eixo horizontal, o foco da pesquisa está na identificação de especificidades ou em generalizações das configurações.

Figura 10 — Conceitos e níveis de pesquisa em configurações



Fonte: adaptado de Short, Payne e Ketchen Jr. (2008) e Fiss (2008).

Para caracterizar esta teoria, ela foi dividida em dois focos principais. O primeiro foco refere-se à descrição das configurações da organização por meio da identificação de diferentes dimensões da organização e do contexto que a cerca; e o segundo foco refere-se a como essas diferentes configurações são sequenciadas ao longo do tempo (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).

Em relação ao primeiro foco, sobre as dimensões que compõem as configurações, há necessidade da quebra do paradigma linear vigente, pois se assume que há relações complexas de causalidade e relacionamentos não lineares (MEYER; TSUI; HININGS, 1993), sugerindo um efeito combinatório destas dimensões, no sentido que um determinado resultado aparece quando certos elementos estão presentes. Outra característica é que as configurações podem ser entendidas mais como um todo do que a soma das partes que a compõem (MILLER; FRIESEN, 1980), logo, tendem a envolver efeitos sinérgicos (DELERY; DOTY, 1996) no sentido de que o resultado do sistema é maior do que a soma das partes. Além disso, podem ter vários tipos de relacionamentos, indicando que as dimensões funcionam mais como redes de interação (BLACK; BOAL, 1994) no sentido de que há efeitos do número e densidade de

interações no sistema. Assume-se também que um sistema pode alcançar o mesmo resultado final partindo de diferentes condições iniciais e por uma variedade de caminhos (Equifinalidade). Por isso, pode não existir uma configuração ótima, mesmo quando as organizações são confrontadas com as mesmas contingências ambientais (KATZ; GARTNER, 1988).

Em relação ao segundo foco, sobre como as configurações são sequenciadas ao longo o tempo, Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2003), afirmam que uma organização, na maior parte do tempo, pode ser escrita em termos de algum tipo de configuração estável de suas características para um período distinguível de tempo, de tal modo que ela adota uma forma de estrutura adequada a um determinado contexto e com isto faz com que ela se engaje em determinados comportamentos. Estes períodos de estabilidade são ocasionalmente interrompidos por algum processo de transformação – um salto quântico para outra configuração. Estes estados sucessivos de estabilidade e transformação podem se ordenar ao longo do tempo em sequências padronizadas, por exemplo, descrevendo ciclos de vida (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).

Assim, esta teoria se caracteriza pela descrição da estabilidade relativa das configurações e das mudanças ocasionadas por saltos ocasionais de uma configuração anterior para uma nova configuração (MILLER, 1996; MINTZBERG, AHLSTRAND; LAMPEL, 2003). As configurações apresentam estabilidade quando as organizações estão imersas dentro de um contexto e mudam quando há problemas importantes para serem enfrentados (VOLBERDA, 2004). Existem características próprias das configurações e das dinâmicas entre configurações; porém, numa síntese geral, as pesquisas em configurações buscam explicar a evolução das dinâmicas organizacionais destas configurações.

### **2.3.5 Teoria dos Jogos de Inovação**

Jogos de inovação são uma nova perspectiva teórica sobre inovação. Ela sugere que a inovação não pode ser explicada por fatores de forma isolada, mas por configurações multidimensionais de fatores de múltiplos níveis da realidade. A teoria assume duas perspectivas. Uma é a proposta por Schumpeter sobre o processo de inovação realizado pelos empreendedores, assim como pelas iniciativas corporativas, que resulta em um processo de destruição criativa das capacidades e reconfiguração dos setores e indústrias. A segunda é a proposta de Nelson e Winter construída sobre a proposta de Schumpeter que enfatiza os

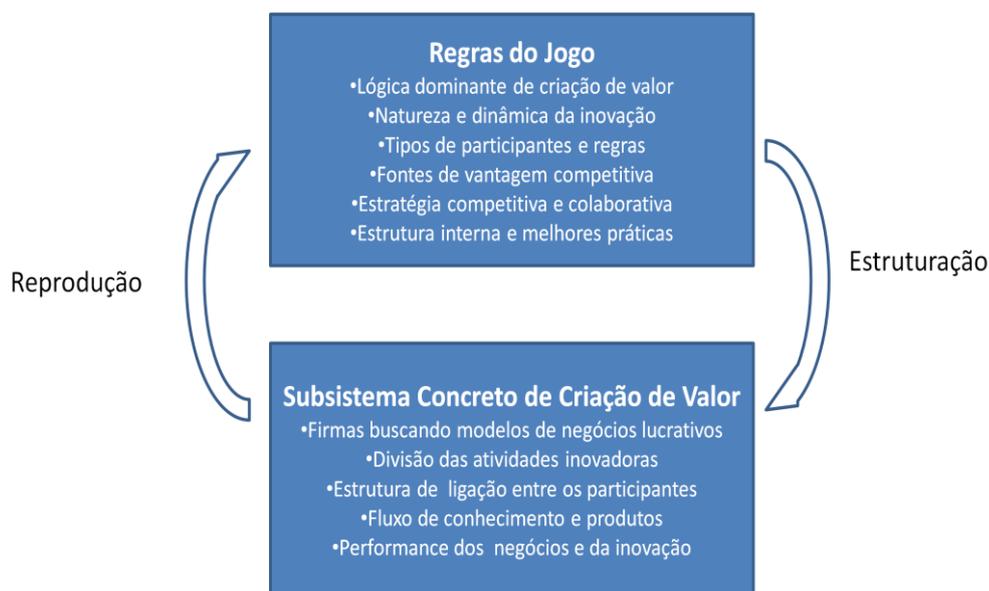
processos que produzem e amplificam a diferenciação de padrões inovadores em diferentes contextos (MILLER; FLORICEL, 2007).

Miller e Floricel (2007) definiram que o foco dos jogos de inovação se encontra no nível mesoanalítico. Os autores assumem o conceito de nível mesoanalítico de De Band, definindo como subsistemas da economia, em que dinâmicas inovadoras independentes são geradas por ser um local onde as trocas de informação e as interdependências estratégicas das firmas se deparam com os processos mais intensos de produção de conhecimento e regulação (MILLER; FLORICEL, 2007).

Um jogo de inovação é composto por uma configuração dupla de fatores que se relacionam: uma configuração de fatores externos às organizações, chamada de regras do jogo, e uma configuração de fatores internos, comum a um subconjunto de organizações de um setor, chamado de subsistema concreto de criação de valor (Figura 11). Regras do jogo são definidas como um conjunto de normas que informam os tomadores de decisão e reforçam a manutenção de um padrão coerente de atividades no subsistema de criação de valor. Elas apoiam os tomadores de decisão na construção de modelos de negócios que irão sustentar os investimentos na construção do conhecimento, desenvolvimento de capacidades e métodos de apropriação do conhecimento (MILLER; OLLEROS, 2007).

As regras do jogo influenciam a dinâmica do subsistema concreto de criação de valor ao orientar as decisões e ações estratégicas das firmas e suas atividades diárias de inovação, buscando estas atividades reconfirmar as regras do jogo.

Figura 11 — O conceito de jogos de inovação e sua natureza dupla



Fonte: Miller e Floricel (2007, p. 2)

As regras do jogo têm um importante papel na manutenção da dinâmica da heterogeneidade dos processos de inovação. A extensão pelos quais as firmas entendem essas regras genéricas e as usam nas suas ações inovadoras é um fator importante para explicar a diferença de desempenho das firmas, pois nem todas as regras são explícitas e claramente definidas, já que algumas são soluções experimentais ou direções aproximadas; os gestores não podem aprender todas as regras através de seminários ou treinamentos, pois algumas regras são tácitas; alguns gestores são melhores do que outros para entender como as regras e capacidades da empresa se ajustam numa configuração de atividades inovadoras; há uma pressão pela implantação de práticas considerada as melhores para qualquer tipo de empresa; a história da firma também influencia sua habilidade para conseguir alto desempenho; e, quando as empresas operam em diversos negócios, elas têm que balancear seus recursos entre os diversos negócios. Além disso, as empresas que participam de jogos de inovação com maior criação do conhecimento são, provavelmente, as que obtêm maior desempenho. Ao contrário, jogos de inovação com menor dinamismo contribuem também para um menor desempenho (MILLER; FLORICEL, 2007).

A partir das pesquisas anteriores sobre inovação, os autores buscaram determinar quais elementos poderiam compor as regras do jogo. As contribuições mais relevantes revisadas pelos autores estão relacionadas à natureza do conhecimento, dinamismo da produção do conhecimento, natureza dos compradores e das suas necessidades, natureza dos produtos e da produção, regulamentação pública, políticas de inovação e infra-estrutura.

Dessa forma, essas regras são apresentadas como forças que atuam juntas para formar configurações dependentes do contexto.

Entretanto, Miller e Floricel (2007) chegaram a três elementos em especial: dinamismo da produção das informações, potencial estruturante e especificidade da demanda.

O dinamismo da produção de informações refere-se ao fluxo de informações relevantes e novas às quais as empresas podem ter acesso. Um dinamismo alto de produção de informações significa um fluxo forte e constante de novas informações científicas; um dinamismo médio implica um fluxo forte de novas informações, entretanto com a característica de ser ao redor de um conjunto limitado de princípios básicos ou da adição de novas aplicações e funções a informações anteriores; um dinamismo baixo implica que a produção de informações ocorre na forma de aprendizado pela experiência com produtos existentes, sistemas de produção e uso de padrões, principalmente para o aprimoramento e redução de custos (MILLER; FLORICEL, 2007).

O modo como o subsistema concreto de criação de valor é impactado pela informação é denominado de potencial estruturante. Um alto potencial estruturante existe na presença de regulamentações e políticas públicas, proteção intelectual, que limitam o acesso à informação, oriundas da pressão social e percepção de risco econômico associado com alguns produtos ou atividade; tem-se um potencial estruturante médio quando algumas firmas conseguem uma participação de mercado desproporcional às demais ou conseguem dominância tecnológica sobre os competidores, produzida por lógicas econômicas, tais como, economias de escala e escopo da inovação, produção e distribuição ou por efeitos de rede e reputação; um baixo potencial estruturante ocorre quando os atores interessados não são socialmente sensíveis e são sujeitos a uma lógica não linear (MILLER; FLORICEL, 2007).

A extensão pela qual os consumidores aumentam as suas necessidades de demanda produtos e serviços diferenciados e têm a vontade e capacidade para pagar por esses novos serviços é denominada de especificidade da demanda. Ocorre alta especificidade de demanda na presença de firmas grandes ou agências do governo como clientes, que usam produtos em muitas aplicações complexas ou como componentes críticos de um sistema de produção; baixa especificidade ocorre quando as necessidades dos consumidores são comuns e os produtos não são críticos para o seu desempenho, por isso, os consumidores podem julgar a qualidade dos produtos, mas não podem tornar os fornecedores inovadores. Tais condições ocorrem com compradores individuais ou em mercados industriais de massa (MILLER; FLORICEL, 2007).

Já os elementos que compõem o subsistema concreto de criação de valor se referem às atividades, estratégias, estruturas e práticas, as quais, Miller e Floricel (2007) denominaram de regras de ação. Miller e Floricel (2007) encontraram três conjuntos de regras de ação em especial.

O primeiro conjunto de regras de ação refere-se à construção e manutenção das atividades necessárias para inovar num jogo particular. As atividades podem ser agrupadas sob quatro dimensões:

- a) atividade para conhecer, interagir e julgar as expectativas de desempenho dos compradores;
- b) atividades para desenvolver novos produtos, processos e serviços com o objetivo de encontrar segmentos de clientes alvo que valorizam confiabilidade, segurança, custos, durabilidade;
- c) atividades para gerenciar arquiteturas de produtos e para alinhar com padrões emergentes;
- d) atividades para desenvolver e transformar o conhecimento científico em produtos pela inovação dos processos de gerenciamento (MILLER; FLORICEL, 2007).

O segundo conjunto de regras de ação refere-se ao posicionamento da firma dentro de redes de firmas. As firmas raramente inovam sozinhas, mas desenvolvem interações com outros atores, que incluem consumidores, reguladores, *stakeholders*, agências de suporte para a inovação etc. Estes parceiros proveem recursos financeiros, acesso a mercados e informações (MILLER; FLORICEL, 2007).

O terceiro conjunto de regras de ação refere-se às ações estratégicas competitivas e colaborativas que visam a diferentes tipos de vantagem comparativa. As estratégias colaborativas podem almejar, por exemplo, a expansão dos mercados. Estratégias competitivas podem almejar, por exemplo, a construção do conhecimento como um modo para manter vantagem competitiva (MILLER; FLORICEL, 2007).

A Teoria dos Jogos de Inovação presume que uma determinada combinação entre as regras do jogo, aplicada sobre um subsistema de criação de valor, poderá aumentar o potencial de inovação. Isto contribuiria para que as atividades nesse subsistema persistissem ao longo do tempo, com a criação de oportunidades suficientes para captura de valor pelos

participantes, e o desenvolvimento de certas competências, o que resultaria em maiores chances de sobrevivência dos participantes (MILLER; FLORICEL, 2007).

Entretanto, nem todas as combinações produzem combinações que apontam para um subsistema de inovação viável. Por exemplo, quando a produção do conhecimento é alta, e simultaneamente ocorre um baixo ou médio potencial estruturante, essas condições não são suficientes para que ocorra a inovação. Em tais casos, a criação e a captura de valor podem ocorrer somente com a presença de relacionamentos das empresas com os clientes e interação entre os atores (MILLER; FLORICEL, 2007).

Além disso, para jogos viáveis, essa combinação, aponta para uma lógica dominante de criação de valor, o que significa dizer que todos os participantes dos jogos, independentemente dos seus papéis, enfatizam principalmente essa lógica. Miller e Floricel (2007) identificaram quatro lógicas:

- a) desenvolvimento de informações científicas: significa que os participantes ou parte deles buscam desenvolver e incorporar ideias e teorias científicas nos produtos através de atividades de P&D;
- b) alinhamento: o foco da criação de valor através da inovação está no desenvolvimento de padrões e interfaces para os produtos com o objetivo tornar os produtos intercambiáveis e úteis às diversas necessidades, com isso, aumentam o uso de um produto e estabilizam mercados;
- c) aprimoramento: nessa lógica, a criação de valor está em pesquisar e projetar os sistemas técnicos produtivos com o objetivo de torná-los mais eficientes, confiáveis e seguros para os consumidores;
- d) *matching*: a criação de valor se dá pela identificação e caracterização das necessidades dos clientes com o objetivo de planejar seus produtos e variantes que correspondem muito proximamente aos requisitos identificados.

A Teoria dos Jogos de Inovação contém um mecanismo dinâmico composto por três estágios complementares:

- a) variação;
- b) seleção; e
- c) retenção.

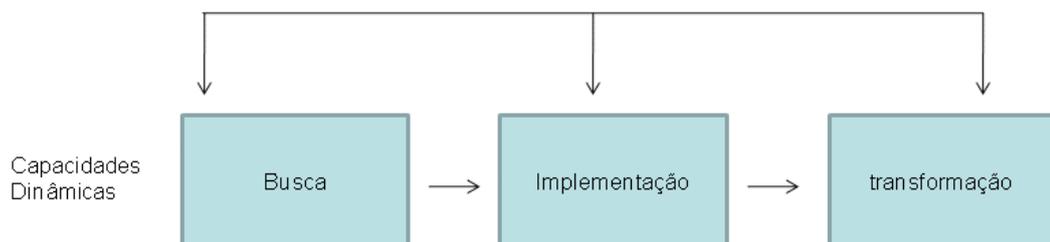
A variação é gerada por indivíduos e agentes corporativos que inventam, desenvolvem produtos e estratégias competitivas e investem em ativos. O processo de variação é considerado aleatório. Isto significa que a estrutura e o contexto não são exclusivamente determinantes. O estágio de seleção ocorre pela competição entre ideias, tecnologias e firmas num espaço determinado onde agem forças contextuais e dentro de estruturas institucionalizadas. Os processos de retenção são representados pela acumulação e persistências das regras, algumas das quais se tornam práticas institucionalizadas, normas ou estruturas de regulação, assim também com ativos e infra-estrutura, bases de conhecimento e interações recorrentes e padrões de demanda. Através desses três mecanismos, as forças contextuais fazem importantes influências, mas não agem num modo determinista (MILLER; FLORICEL, 2007).

### 2.3.6 Teorias das Capacidades Dinâmicas

O aspecto fundamental desta teoria está na habilidade para identificar as mudanças ambientais, sentir a necessidades e oportunidades e então implementar as necessárias transformações nas rotinas para a reconfiguração dos recursos e rotinas. Neste sentido, as ideias desta teoria são paralelas às ideias da competição schumpeteriana, em que a vantagem é baseada na destruição criativa dos recursos existentes e na criação de novas combinações de novas competências funcionais (PAVLOU; SAWY, 2005).

Teece (2007) propõe três processos com vistas à apropriação das informações pela empresa: processos de busca, implantação e de transformação (Figura 12).

Figura 12 — Principais processos da teoria das capacidades dinâmicas



Fonte: adaptado de Teece (2007).

Na busca de informações, as empresas precisam criar atividades organizacionais com vista a conhecer, interagir e julgar informações sobre as expectativas de desempenho dos

clientes; dos centros de produção de ciência e tecnologia externas à empresa; dos fornecedores e também do ambiente interno à empresa, como o setor de pesquisa e desenvolvimento e outros setores. Se a empresa falha nestas atividades pode não ficar apta para avaliar o mercado, as tecnologias e as oportunidades que aparecem, podendo por isso perder as oportunidades que são visíveis para os outros (TEECE, 2007).

Os processos de uso das informações envolvem atividades para delinear o *design* e a especificação de desempenho dos produtos e do modelo de negócio. O modelo de negócio é um plano para a arquitetura organizacional e financeira. Implica definir quais tecnologias e características devem fazer parte do produto e do serviço; como a estrutura de custos deve ser planejada ou replanejada para encontrar as necessidades do cliente; o modo pelo qual as tecnologias são organizadas ou juntadas; o segmento de mercado a ser atingido; e os mecanismos e maneiras pelo quais devem ser capturados (TEECE, 2007).

Teece (2007) propõe que as informações podem ainda ser utilizadas para gerenciar complementos com o objetivo de ganhar economias de escala e escopo ou co-especialização de ativos. Propõe, ainda, atividades para evitar desilusões, pois, segundo o autor, erros são comuns na tomada de decisão gerencial. Neste sentido, o autor propõe a criação de estruturas organizacionais, incentivos e rotinas para fomentar e renovar a ação criativa e desenvolver rotinas que possibilitem avaliar ativos e rotinas que não criam mais valor.

Teece (2007) acrescenta, ainda, a necessidade de compreender como pode ser afetada a apropriação da inovação pela empresa. Neste sentido, o autor propõe conhecer o regime de apropriabilidade, ou seja, a quantia de proteção legal e natural existentes, a natureza da complementaridade dos ativos que a empresa inovadora tem, o posicionamento relativo do inovador e dos potenciais imitadores em relação aos ativos complementares, a fase de desenvolvimento da indústria.

Quanto aos processos para gerenciar as ameaças e as reconfigurações, eles envolvem as atividades necessárias para manter o ajuste ao longo do tempo da empresa e se necessário escapar de dinâmicas desfavoráveis. Isso implica o contínuo alinhamento e realinhamento de ativos tangíveis e intangíveis da empresa. E as atividades que ajudam a sustentar a continuidade da empresa na mudança de ambiente são:

- a) descentralização gerencial, pois isto favorece os gerentes de nível mais alto da organização ficarem mais próximo das novas tecnologias, do cliente e do mercado. Isto exige adotar estruturas hierárquicas mais flexíveis, possibilitar a troca de informação e desenvolver e integrar habilidades interna e externas;

- b) coespecialização, ou seja, gerenciar estrategicamente as combinações de ativos para incorporar valor;
- c) governança, no sentido de dar incentivos para o alinhamento dos interesses da empresa, minimização do efeito de agência e bloquear ações de dissipação da renda; e
- d) atividades de aprendizagem como transferência de conhecimento, integração de *know-how* e proteção propriedade intelectual (TEECE, 2007).

Um consenso entre os estudiosos da área é que os processos de aprendizagem podem ser elementos centrais na criação e renovação das capacidades dinâmicas (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007). Uma diferenciação das capacidades dinâmicas é feita ao propor uma hierarquia de três níveis (WINTER, 2003). O autor denominou de capacidades operacionais (nível zero) as que são geradas para o funcionamento da organização; de capacidades dinâmicas (nível um), as rotinas dedicadas às modificações das rotinas operacionais; e de capacidades de aprendizagem (nível dois), as rotinas que facilitam a criação e modificação das capacidades dinâmicas

Outro consenso que há na literatura das capacidades dinâmicas é que elas se referem a um conjunto de atividades que aumentam o potencial para fazer certas coisas e não necessariamente garantem que essas coisas serão feitas (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007). Neste sentido, Zahra e George (2002) propõem, dentro da perspectiva das capacidades dinâmicas, os conceitos de capacidade absorptiva potencial e capacidade absorptiva realizada. A capacidade absorptiva potencial torna a empresa receptiva para adquirir e assimilar informação externa, mas não garante a implementação dessa informação. A capacidade absorptiva realizada é uma função da transformação e implementação da informação, ou seja, é uma capacidade da empresa de alavancar a informação que foi absorvida (ZAHRA; GEORGE, 2002).

Zahra e George (2002) fazem cinco proposições para aumentar ou restringir o potencial de absorção. A primeira diz que a maior exposição ao conhecimento diverso e complementar oriundo de fontes externas à empresa possibilita uma maior oportunidade para a firma desenvolver sua capacidade absorptiva potencial. A segunda diz respeito à experiência passada. Especificamente, a experiência influencia o local de busca, no sentido de que a empresa busca por informações em áreas onde ela já teve sucesso e torna a aquisição e assimilação do conhecimento gerado externamente dependente das experiências passadas,

pois as experiências passadas são internalizadas como memória organizacional. A terceira refere-se à existência de gatilhos de ativação que irão influenciar o relacionamento entre as fontes de conhecimento e experiência e o potencial da capacidade absorptiva. Zahra e George (2002) explicam que gatilhos são eventos que encorajam ou intimidam a firma responder a específicos estímulos externos e internos. Estes autores indicam que gatilhos internos podem ser na forma de crises organizacionais, tais como falha de desempenho ou importantes eventos que redefinem a estratégia da empresa; gatilhos externos são eventos que podem influenciar o futuro da indústria no qual a firma opera e então incluem mudanças radicais, mudanças tecnológicas, emergência de um *design* dominante, mudanças da política governamental entre outros. A quarta proposição, feita por Zahra e George (2002), indica que o uso de mecanismos de integração reduz a lacuna entre a capacidade absorptiva potencial e a capacidade absorptiva realizada, assim, incrementando a taxa de eficiência entre elas, pois os mecanismos sociais de integração reduzem as barreiras para a informação, enquanto aumentam a eficiência das capacidades de assimilação e transformação. Por fim, a quinta proposição é que os regimes de apropriação influenciam o relacionamento entre a capacidade absorptiva realizada e as inovações. Regimes de apropriação referem-se às dinâmicas industriais e institucionais que afetam a habilidade da empresa de proteger as novas inovações (ZAHRA; GEORGE, 2002).

### **2.3.7 Teoria da Criação do Conhecimento**

Antes de dar início propriamente à discussão sobre a Teoria da Criação do Conhecimento, é preciso definir os termos informação e conhecimento, já que muitas vezes, eles são usados intercambiavelmente. Nonaka e Takeuchi (2008) diferenciam estes dois conceitos, sendo que, de um lado, a informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, que torna visível os significados previamente invisíveis ou ilumina conexões inesperadas. Dessa forma, a informação é o meio necessário ou material para extrair o conhecimento, afetando o conhecimento, acrescentando-lhe algo ou reestruturando-o. De outro lado, o conhecimento é criado pelo mesmo fluxo de informação e identificado como a crença produzida ou sustentada pela informação (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

A Teoria da Criação do Conhecimento traz como característica fundamental a distinção entre conhecimento tácito e explícito (POLANYI, 1966) e que foi bastante popularizado no campo dos estudos organizacionais (TAKEUCHI; NONAKA, 1995) e que

sugere que a criação do conhecimento se dá através da interação dos conhecimentos tácitos e explícitos. Esta abordagem também dá ênfase aos processos sociais, como redes sociais e comunidades, dentro e fora das empresas, como modos de ampliação do conhecimento.

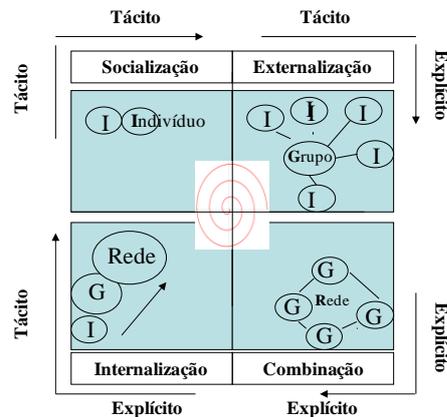
Uma premissa inicial desta teoria é que o processo de inovação só ocorre pela criação do conhecimento, pois neste processo não ocorre simplesmente no processamento da informação externa, de fora para dentro, visando a solucionar problemas existentes e se adaptar ao ambiente em mudança; ocorre a criação de novos conhecimentos e informações, de dentro para fora, visando a redefinir tanto os problemas quanto as soluções e, no processo, recriar o ambiente (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

O processo de criação de conhecimento identifica as atividades em que o conhecimento tácito e explícito pode ser ampliado. Conhecimento tácito refere-se ao conhecimento pessoal, específico ao contexto e, por isso, difícil de formalizar e comunicar. O conhecimento explícito ou codificado refere-se ao conhecimento transmissível na linguagem formal, sistemática (POLANYI, 1966).

A conversão pode se dar por quatro tipos de atividades (Figura 13): socialização, externalização, situações de combinação e interiorização. Socialização significa compartilhar e criar conhecimento tácito pela experiência direta; externalização representa articular o conhecimento tácito pelo diálogo e pela reflexão; situações de combinação implicam sistematizar e aplicar o conhecimento explícito e a informação; interiorização representa aprender e adquirir conhecimento tácito novo na prática (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Dessa forma, o processo de criação do conhecimento deve ser entendido como um processo que amplifica o conhecimento criado pelos indivíduos e os cristaliza como parte de sua rede de conhecimentos da organização. Esse processo tem lugar dentro da comunidade de interação em expansão, que cruza os níveis e os limites intra e inteorganizacionais (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Figura 13 — Processo de criação do conhecimento



Fonte: Nonaka e Takeuchi (2008, p. 96)

A criação do conhecimento é promovida por cinco condições: intenção, autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade (NONAKA; TAKEUCHI, 2008), que são descritas a seguir:

- a) intenção: a intenção organizacional é definida como a aspiração da organização as suas metas. Os esforços para atingir a intenção geralmente tomam a forma de estratégia no ambiente de negócios. Do ponto de vista da criação do conhecimento organizacional, a essência da estratégia reside no desenvolvimento da capacidade organizacional para adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento;
- b) autonomia: no sentido que todos os membros de uma organização deveriam ter permissão para agir autonomamente até onde permitem as circunstâncias. Permitindo que ajam de modo autônomo, a organização pode aumentar a chance de introduzir oportunidades inesperadas. A autonomia também aumenta a possibilidade de motivação dos indivíduos para a criação de novos conhecimentos;
- c) flutuação e caos criativo: refere-se ao estímulo para a interação da organização com o ambiente externo. Propicia aos indivíduos que pertencem à organização enfrentar uma decomposição de rotinas, hábitos e estruturas cognitivas, no sentido de que ocorre uma interrupção do estado habitual, confortável, de ser. Quando ocorre essa decomposição, há possibilidade de reconsideração do raciocínio fundamental e das perspectivas das pessoas. A decomposição

demanda que seja dada atenção ao diálogo como meio de interação social, ajudando assim a criar novos conceitos;

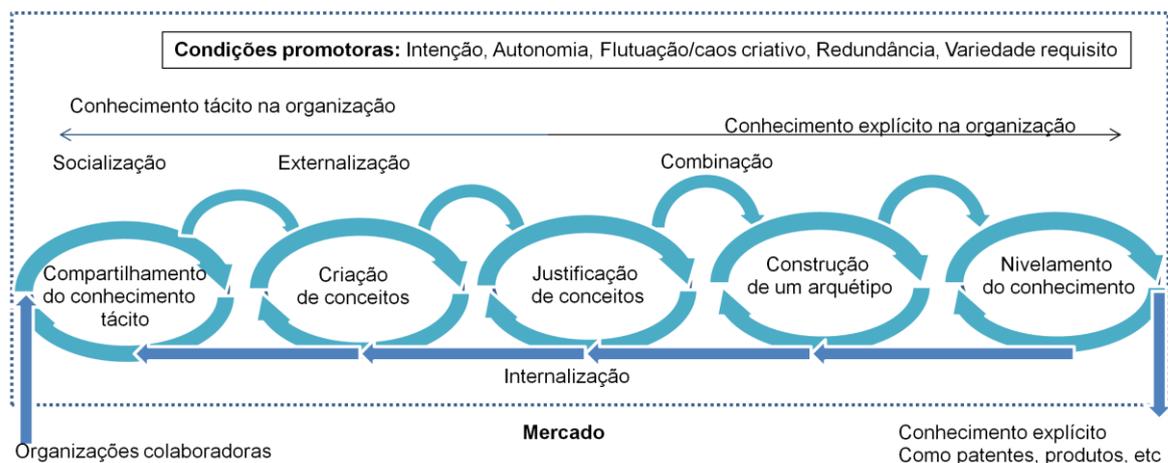
- d) redundância: implica a existência de informação que vai além das exigências operacionais imediatas dos membros da organização. Nos negócios ela se refere a sobreposição intencional de informação sobre as atividades de negócios, as responsabilidades administrativas e a empresa como um todo;
- e) variedade: implica o acesso mais rápido e amplo de informações necessárias para todos na organização, para que possam interagir nos mesmos termos e, dessa forma conseguir obter diferentes interpretações para as novas informações.

Nonaka e Takeuchi (2008) integram as etapas e as condições de promoção da criação do conhecimento num modelo de cinco fases e incorporam a dimensão tempo na teoria (Figura 14):

- a) compartilhamento do conhecimento tácito;
- b) criação dos conceitos;
- c) justificação dos conceitos;
- d) construção de um arquétipo; e
- e) nivelamento do conhecimento.

A seguir é feita a descrição destas cinco etapas.

Figura 14 — Processo de criação do conhecimento ao longo do tempo



Fonte: Nonaka e Takeuchi (2008, p. 82)

O processo de criação do conhecimento organizacional inicia-se com o compartilhamento do conhecimento tácito, que corresponde à socialização, com o propósito de amplificar na organização o conhecimento rico e inexplorado que reside. Na segunda fase, o conhecimento tácito compartilhado é convertido em conhecimento explícito na forma de um conceito, um processo semelhante à externalização. O conceito criado tem que ser justificado na terceira fase, na qual a organização determina se vale a pena ser buscado o conceito. Recebendo a mensagem de continuidade, os conceitos são convertidos na quarta fase em um arquétipo, que pode tomar a forma de um protótipo no caso de um desenvolvimento de um produto concreto ou em um mecanismo operacional, assim como um novo valor corporativo, um sistema administrativo ou uma estrutura organizacional inovadora. A última fase estende o conhecimento criado através de outras divisões ou departamentos da empresa, ou mesmo para constituintes externos no que chamamos de nivelamento do conhecimento. Estes constituintes externos incluem clientes, as empresas afiliadas, as universidades e os distribuidores sendo representados pelas inovações (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Além dos fatores promotores, Nonaka e Takeuchi (2008) elencam barreiras à criação do conhecimento que se dividem em barreiras individuais e barreiras organizacionais. As barreiras individuais referem-se à acomodação e à ameaça à auto-imagem. A acomodação é o processo pelo qual as pessoas dão significado aos novos sinais de entrada, distinguindo-os como algo que reside além do que a pessoa realmente sabe. Nonaka e Takeuchi (2008) explicam que quando a acomodação se torna desafiadora demais, ocorrem barreiras individuais ao novo conhecimento e, nestas circunstâncias, o funcionário pode se sentir encurralado, uma resposta emocional que cria uma forte barreira mental aos novos conhecimentos e neste sentido, quanto mais difícil parecer o conhecimento ao indivíduo, mais ansioso e estressado ele se sentirá e em algumas instâncias ele perderá completamente o interesse na nova situação e seguirá rumo a uma situação mais fácil. O novo conhecimento pode também representar uma ameaça à auto-imagem. Nonaka e Takeuchi (2008) explicam que, visando a acomodar novos conhecimentos, as pessoas precisam fazer mudanças em si mesmas e como o conhecimento está na raiz da identidade pessoal, as pessoas muitas vezes resistem a qualquer novidade, pois se afastar de hábitos conhecidos pode ser muito arriscado. Consequentemente algumas pessoas verão a necessidade de acomodar novos conhecimentos, conduzindo profundas mudanças existenciais; outras, apenas, as considerarão ameaçadoras e não farão as mudanças profundas.

Quanto às barreiras organizacionais, Nonaka e Takeuchi (2008) explicam que elas estão relacionadas à necessidade de justificação do conhecimento, pois toda vez que os

indivíduos compartilham seu conhecimento em um grupo, eles devem justificar suas convicções, o que pode ser bastante difícil, pois pode trazer insegurança com as dúvidas internas, medo de ir contra as normas da comunidade ou de arruinar as relações estabelecidas. Neste sentido, Nonaka e Takeuchi (2008) descrevem quatro barreiras graves à justificação no ambiente de grupo: necessidade de uma linguagem legitimada, histórias organizacionais, procedimentos e paradigmas da empresa, que são descritas a seguir:

- a) linguagem legitimada, pois, para compartilhar o que cada um sabe, o conhecimento tácito deve se tornar explícito através de uma linguagem comum que seja aceitável para os outros membros da comunidade e da empresa como um todo;
- b) histórias constituem a memória organizacional, ou um entendimento sensato sobre como as coisas funcionam, permitindo que os indivíduos regulem seu próprio comportamento, ajudando para que as pessoas se orientem, tanto em termos de ligação com os outros, quando em termos de compreensão do sistema de valores organizacionais, e neste sentido podem tornar-se uma barreira ao novo conhecimento, já que dificultam as pessoas a expressar suas ideias contraditórias;
- c) procedimentos representam experiências enraizadas na empresa, assim como soluções de sucesso para tarefas complexas que podem atuar contra a justificação pública de outras crenças; e
- d) paradigmas da empresa que podem ser representados pela intenção estratégica da empresa, pelas declarações de visão ou missão. Os valores essenciais constituem o paradigma ou visão de mundo da organização e, neste sentido, definem os assuntos comentados nas reuniões administrativas, a linguagem usada, as principais histórias contadas e as rotinas que são seguidas e que influenciam até mesmo os dados que os empregados provavelmente procuram, assim como o modo pelo qual eles os interpretarão fazendo com que os novos membros organizacionais se alinhem ao pensamento atual da empresa.

Outro elemento importante destacado por Nonaka e Takeuchi (2008) para a criação do conhecimento é a necessidade de um contexto físico para que este seja criado, que definem como um contexto compartilhado em movimento, no qual o conhecimento é partilhado, criado e utilizado. Segundo estes autores, o *ba* deve ser entendido como interações que

ocorrem em um tempo e local específicos e, neste sentido, não se limita a uma organização, pois o *ba* pode ser construído como uma *joint venture*, com um fornecedor, com uma aliança com um concorrente ou com uma relação interativa com clientes, universidades, comunidades locais ou mesmo o governo.

A partir do que foi apresentado é possível deduzir três funções para as práticas de criação do conhecimento:

- a) afetam o conhecimento pré-existente, acrescentando-lhe algo ou reestruturando-o criando uma nova crença produzida ou sustentada pela informação (NONAKA; TAKEUCHI, 2008);
- b) que faz evoluir as atividades ligadas aos processos de busca, implantação e de transformação das informações (TEECE, 2007);
- c) que, por sua vez, possibilitam implementar as mudança através da reconfiguração dos recursos e rotinas da empresa (TEECE, 2007).

Uma justaposição que há entre as capacidades dinâmicas e a criação do conhecimento é que ambos tratam de processos de busca que objetivam primariamente introduzir variações que geram novas ideias para a seleção das mais apropriadas, e também da aplicação destes conhecimentos no novo contexto (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007). Entretanto, a Teoria de Criação do Conhecimento deveria ser deliberadamente incluída nos processos de busca e aplicação do conhecimento, pois considera também a apropriação do conhecimento tácito e das fontes internas de conhecimento, diferentemente das capacidades dinâmicas que são mais focadas no conhecimento externo e explícito. Essa observação é corroborada pela crítica à Teoria da Criação do Conhecimento de focar as características internas incluindo formas de conhecimento e tipos de tarefas que sustentam as iniciativas de criação do conhecimento, apesar de considerar a perspectiva ambiental (BECERRA-FERNANDEZ; SABHERWAL, 2001).

### 3 A CONSTRUÇÃO TEÓRICA

Uma vez feita a apresentação das teorias escolhidas segundo os critérios propostos por Hanusch e Pyka (2007), neste capítulo faz-se a apresentação da construção teórica, de acordo com a posição epistemológica interpretativista e de junção adotada na presente pesquisa. Na primeira seção (3.3), denominada de “identificação das partes teóricas”, como o próprio título informa, fez-se a identificação das partes teóricas a partir dos Princípios da Complexidade que já foram vistos e de acordo com a postura de junção adotada (JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008). Esta etapa vem ao encontro da proposta de Weaver e Gioia (1994) sobre o uso de múltiplas teorias, pois, segundo estes autores, cada teoria ou elemento teórico pode cobrir uma faceta diferente do fenômeno que se está estudando. Nesta etapa, faz-se também um esforço para abstrair os termos de cada teoria numa linguagem comum, pois, conforme Gioia e Pitre (1990), cada teoria traz uma nomenclatura diferente sobre dado elemento teórico. Em cada um destes princípios é formulada uma proposição teórica abstraída da comparação das teorias. Desta comparação também surgiu um conjunto de sugestões de enriquecimentos interteóricos que são apresentados no Apêndice A desta tese como sugestão para futuros desenvolvimentos. Por fim, este capítulo é concluído com a seção 3.2, denominada “retorno ao todo”, que busca fazer o inter-relacionamento das partes teóricas identificadas, sintetizando-as num *framework*.

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO DAS PARTES TEÓRICAS

A seguir, então, é feita a discussão para a identificação das partes teóricas, que, em síntese, são a comparação das teorias selecionadas na seção 2.3 com os sete princípios da complexidade, com o propósito de identificar elementos teóricos comuns e complementares entre as teorias e abstrair os termos de cada teoria numa linguagem comum.

##### 3.1.2 Princípio Sistêmico

O caráter sistêmico<sup>1</sup> de todas as teorias referenciadas pode ser inferido, pois em todas elas pode ser presumida a existência de uma unidade global composta por elementos que se

---

<sup>1</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 5.

organizam através de ligações e interações, constituindo um todo, com exceção da Teoria das Capacidades Dinâmicas, cujo caráter sistêmico não foi identificado (Quadro 6).

Na Teoria Micro-meso-macro, o princípio sistêmico fica explícito na definição de sistema econômico como sistema de regras (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004). Na Teoria do Equilíbrio Pontuado, o caráter sistêmico pode ser inferido a partir da explicação do processo de mudança, que envolve a interação entre ações, ambiente e a estrutura profunda (WOLLIN, 1999). O próprio conceito de configuração organizacional, da Teoria das Configurações, indica o caráter sistêmico da teoria ao definir configuração como uma constelação multidimensional de características distintas que ocorrem juntas e inter-relacionadas ou interdependentes (MEYER; TSUI; HININGS, 1993). Na Teoria dos Jogos de Inovação, o caráter sistêmico aparece quando são indicados os elementos necessários para o surgimento das inovações, pois considera que elas surgem em função de uma configuração de regras, que são externas, e que interagem com atividades internas, presentes no conceito de jogos de inovação. Na Teoria da Criação do Conhecimento, o caráter sistêmico aparece, entre outros conceitos, no conceito de *ba*, ou seja, de contexto compartilhado em movimento, no qual o conhecimento é partilhado, criado e utilizado por meio de interações (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

A partir destas similaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica pelo conceito de Princípio Sistêmico para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 1** - O processo de inovação funciona como um sistema interteórico.

### 3.1.2.1 Elementos do sistema

Quanto aos elementos do sistema<sup>2</sup>, os princípios da Complexidade, a Teoria Micro-meso-macro e a Teoria dos Jogos de Inovação fazem referência aos elementos do sistema como sendo as regras. Ambas as teorias sobre inovação das regras podem ser entendidas como informações, por exemplo, do ambiente externo, ou quando internas, entendidas como atividades de busca e implantação de informações ou das próprias atividades operacionais. A Teoria das Configurações indica que os elementos dependem da configuração que está sendo analisada e, desta forma, não faz nenhuma indicação específica quanto às regras. Esta constatação também vem ao encontro do que a Teoria do Equilíbrio Pontuado apresenta como

---

<sup>2</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 4 do Quadro 5.

elementos, que são as regras que compõem o sistema e que nesta teoria estão definidas de maneira genérica e podem ser inferidas como ações propositais dos sistemas em análise (internas) e as informações do ambiente (externa).

Desta forma, os elementos para análise do sistema econômico são as regras.

A Teoria Micro-meso-macro e a Teoria do Equilíbrio Pontuado propõem a existência de diferentes níveis destas regras, o que pode ser inferido também na Teoria dos Jogos de Inovação. No nível meso e externo, aparece o conceito de regra genérico, definido como esquema dedutivo que permite as operações econômicas acontecerem (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER; POTTS, 2009). No nível micro e interno, a Teoria Micro-meso-macro apresenta o conceito de regras de ordem zero, ou seja, de regras legais ou informais enraizadas no contexto cultural, que afetam diretamente o agente econômico (DOPFER; POTTS, 2009). Neste mesmo nível, pode ser associado o conceito de regras do jogo, ou seja, de regras que afetam o processo de criação de valor interno, ao orientar as decisões e ações estratégicas nas atividades diárias de inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).

No nível micro e interno, a Teoria Micro-meso-macro apresenta o conceito de regras de segunda ordem, ou seja, de regras que são específicas para o desenvolvimento de novas ideias. Estas regras são sobre como aprender, adotar e adaptar e reter um novo conhecimento. Essas são capacidades que não agregam valor diretamente, mas elas têm valor como mecanismos de agregação de conhecimento (DOPFER; POTTS, 2009). Neste mesmo nível, pode ser inferido o conceito de regras de ação da Teoria dos Jogos de Inovação, que define estas regras como atividades, estratégias, estruturas e práticas para a inovação (MILLER; FLORICEL, 2007). Contribuições de quais poderiam ser estas regras podem ser inferidas pelos processos de busca, implantação e de transformação oriundos da Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007), pelas atividades de criação do conhecimento (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Por fim, no nível ainda menor, ainda interno, a Teoria Micro-meso-macro apresenta o conceito de regras de primeira ordem, ou seja, sobre como são usadas as regras genéricas (DOPFER; POTTS, 2009).

Quadro 5 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio Sistêmico

Princípios da Complexidade-Sistêmico	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER, FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999), (GERSICK, 1991).	Teoria das Configurações (MILLER; FRIESEN, 1980; MEYER; TSUI; HININGS, 1993; DELERY; DOTY, 1996; BLACK; BOAL, 1994; KATZ ; GARTNER, 1988).	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (TIDD; BESSANT; PAVITT, 1997; THETER, 2002; NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Unidade global organizada por inter-relações entre elementos, constituindo um todo<sup>1</sup> (Morin, 2003).</b>	Sistema econômico representado pelas regras organizadas no nível macro - Estrutura profunda e superficial	Espaço que envolve as ações e ambiente representado e interagindo com a estrutura profunda	Conceito de configurações – Constelação multidimensional de características distintas	Configuração – regras do jogo e regras de ação		Conceito de <i>ba</i> -contexto compartilhado e de interação (presente em outros conceitos da teoria também).
<b>Elementos teóricos componentes do princípio</b>						
<b>Elementos do sistema<sup>2</sup> - ações e indivíduos (Morin, 2003).</b>	Regras genéricas; Regras de Ordem Zero; Regras de Segunda Ordem; Regras de primeira ordem;	Ações, ambiente e externo nos diversos níveis da estrutura profunda.	Depende da configuração em análise	Regras do jogo e regras de ação para os processos de inovação.	Processos de busca, implantação e de transformação dos atores.	-Atividades de criação do conhecimento.
<b>Interações e seus efeitos<sup>3</sup> remete aos efeitos da ligações entre os elementos presentes no sistema. As interações podem provocar efeitos de complementaridade e de imposição (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ, PEDROZO e ESTIVALETE, 2006).</b>	Contempla a complementaridade de regras e atores principalmente no nível macro	Contempla interações entre elementos (forças e processos) complementares e de imposição.	Contempla complementaridade e sinergia. Considera também possíveis efeitos oriundos do número de ligações e da densidade de ligações.	Contempla complementaridade entre as regras do jogo e regras de ação.		

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas é possível inferir a seguinte proposição teórica:

- **Proposição teórica 2:** os elementos do sistema são as regras em todos os seus níveis.

### 3.1.2.2 Interações e seus efeitos

Quanto às interações<sup>3</sup>, estes foram identificados nas Teorias Micro-meso-macro, na Teoria do Equilíbrio Pontuado, na Teoria das Configurações e na Teoria dos Jogos de Inovação. Na Teoria das Capacidades Dinâmicas não se identificou elementos associados à interações. A Teoria da Criação do Conhecimento, por essência, discute a necessidade de interação para a criação do conhecimento, mas não faz referência a possíveis efeitos das interações.

Ligações de complementaridade surgem nas Teorias Micro-meso-macro, Teoria do Equilíbrio Pontuado, a Teoria das Configurações, e na Teoria dos Jogos de Inovação e em todas têm o sentido de que um elemento completa o outro para que determinados resultados surjam, ou em outras palavras, determinados resultados somente surgem quando determinados elementos estão presentes. A Teoria da Complexidade indica que pode ocorrer o efeito do tipo imposição, no sentido que as ligações de um elemento com outro elemento pode restringir o potencial do segundo. Na Teoria do Equilíbrio Pontuado o efeito de imposição se manifesta através da presença de forças que atuam na supressão das mudanças. Além desses dois tipos de efeitos, a Teoria da Configuração e da Complexidade sugerem que as ligações podem ser sinérgicas, no sentido que a presença de dois ou mais elementos numa organização podem representar mais do que a soma da contribuição de cada elemento para a explicação do resultado. A Teoria da Configuração também considera possíveis efeitos oriundos do número de ligações entre os elementos, assim como da densidade de ligações existentes no sistema analisado.

Estes constatações indicam que a análise das interações dos elementos e seus efeitos relacionam-se ao número e densidade das interações, sinergia, imposição e complementaridades.

---

<sup>3</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 5 do Quadro 5..

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 3:** as interações entre as regras na configuração dependem do balanço resultante entre regras positivas e negativas.

### 3.1.2.3 Organização

A ideia de organização<sup>4</sup>, como disposição dos elementos e suas inter-relações num determinado momento, apareceu nas Teorias Micro-meso-macro, na Teoria do Equilíbrio Pontuado, na Teoria das Configurações e na Teoria dos Jogos de Inovação. Não apareceu na Teoria das Capacidades Dinâmicas, nem na Teoria da Criação do Conhecimento.

Na Teoria Micro-meso-macro, a organização se manifesta na existência dos níveis micro-meso-macro, mas, especificamente na estrutura de regras no nível macro composta pela estrutura profunda (Interação de todas as regras genéricas) e da estrutura superficial (interação da regra genérica com as regras dos outros níveis). Na Teoria do Equilíbrio Pontuado, a organização se manifesta na proposição também de uma estrutura profunda. A Teoria dos Jogos de Inovação prevê uma organização que envolve a combinação de regras do jogo, com regras de ação, que interagem entre si, reforçando o indicativo de organização composta por regras. Organização é uma das essências da Teoria das Configurações, que é o estudo das múltiplas dimensões organizacionais e do contexto no qual ocorrem, simultaneamente, formando uma estrutura ou organização de elementos, entretanto por ser uma teoria mais genérica não dá um indicativo de como e quais elementos comporiam esta organização para os estudos de inovação.

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 4:** a organização do sistema ocorre nos níveis micro-meso-macro, mas, principalmente, numa estrutura multinível, no nível macro, que trata da população de regras.

---

<sup>4</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 3 do Quadro 6.

### 3.1.2.4 Emergência

A ideia de emergência<sup>5</sup> está presente em todas as teorias selecionadas. A Teoria das Configurações contempla o fenômeno de emergência de maneira genérica, quando considera que os resultados de uma organização estão relacionados às constelações de características ou combinações que estão sendo investigadas, mais do que uma característica individual da organização. Na Teoria Micro-meso-macro, a emergência resultante pode ser inferida como o crescimento do conhecimento e o surgimento de uma nova regra. A Teoria dos Jogos indica que configurações viáveis resultam numa lógica dominante de criação de valor, ou seja, que os participantes enfatizam principalmente esta lógica. Na Teoria da Criação do Conhecimento e das Capacidades Dinâmicas, a emergência resultante é o aumento do conhecimento.

A partir destas complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 5:** a reorganização do sistema emerge da interação das regras do sistema e esta reorganização pode ser inferida a partir do surgimento de novas regras nos seus diferentes níveis. Nesta nova reorganização pode surgir uma nova lógica dominante.

### 3.1.2.5 Grupos de elementos com equifinalidade

A ideia de grupos de elementos<sup>6</sup> que se combinam e que podem ter qualidades próprias e até diferentes do sistema como um todo foi identificado na Teoria Micro-meso-macro, na Teoria das Configurações e na Teoria dos Jogos de Inovação, mas não apareceu nas Teorias do Equilíbrio Pontuado, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento.

---

<sup>5</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 6.

<sup>6</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 4 do Quadro 6..

Quadro 6 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio Sistêmico – Continuação

Princípios da Complexidade-Sistêmico	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999), (GERSICK, 1991).	Teoria das Configurações (MILLER; FRIESEN, 1980; MEYER; TSUI ; HININGS, 1993; DELERY; DOTY, 1996; BLACK; BOAL, 1994; KATZ; GARTNER, 1988).	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (TIDD; BESSANT; PAVITT, 1997; THETER, 2002; NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Emergência5- é o resultado decorrente de uma organização, que faz com que essa organização tenha características próprias ou propriedades novas (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ, PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).</b>	Aumento do conhecimento no sistema através de novas regras.		Como resultado relacionado a constelação de elementos que está sendo analisada.	Lógica cognitiva.	Aumento do conhecimento.	Aumento do conhecimento.
<b>Organização 4 - disposição dos elementos e suas inter-relações num determinado momento e que resulta numa qualidade própria do sistema (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003)</b>	Nível macro – estrutura profunda) (estrutura de uma regras genérica e de suas regras associadas) e estrutura superficial (estrutura do conjunto de regras genéricas).	Estrutura profunda - regras do sistema e arquitetura do sistema; - Estrutura multinível.	Esta teoria por essência já presume organização dos elementos que estão sendo analisados.	Configuração de regras do jogo com regras de ação.		
<b>Grupos de elementos 6- elementos que se combinam e que podem ter qualidades próprias e até diferentes da organização (LE MOIGNE 2000; Morin 2003)</b>	Meso-regime – regra, população de adotantes e a respectiva meso-trajetória.		-Grupos de organizações que seguem a mesma lógica; -Equifinalidade.	Grupos de organizações que seguem a mesma lógica dominante.		

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Teoria Micro-meso-macro, a ideia de grupo pode ser inferida no conceito de Meso-regime, tendo como regra, a sua população de adotantes e a respectiva meso-trajetória destes. A Teoria dos Jogos de Inovação presume que determinados grupos identificam algumas regras do jogo e praticam regras de ação em resposta a estas regras do jogo e, por isso, seguem determinadas lógicas cognitivas formando grupos. A Teoria das Configurações pressupõe a formação de grupos que evoluem com qualidades próprias e até diferentes do sistema como um todo, entretanto esta teoria acrescenta a possibilidade de os grupos poderem alcançar o mesmo resultado, partindo de diferentes condições iniciais e por uma variedade de caminhos, ou em outras palavras, através de uma evolução que contemple diferentes configurações, ou seja, com características de equifinalidade.

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica do *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 6:** dentro do sistema mais global existem grupos de regras que podem adotar uma configuração de diferentes regras da configuração de regras dominante e com isso, possuir uma lógica diferente da lógica dominante. Esta mesma lógica também pode ser obtida por diferentes configurações de regras (equifinalidade).

### 3.1.3 Princípio do Círculo Retroativo

A ideia de retroatividade<sup>7</sup> (Quadro 7), que presume o rompimento da causalidade linear e aceita que a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa, foi identificada nas Teorias Micro-meso-macro, do Equilíbrio Pontuado, dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento, mas não foi encontrada na Teoria das Configurações.

Na Teoria Micro-meso-macro, a ideia da recursividade surge quando os autores propõem que o sistema caminhe para a meta-estabilidade, e esta fase cria as condições necessárias para uma nova fase de instabilidade no sistema descrita na trajetória mesoanalítica. A recursividade também aparece entre os níveis meso, micro e macro, pois o nível meso afeta o nível micro, que sua vez, afeta o macro, e este último pode afetar no sentido de restringir ou potencializar o nível meso. Na Teoria do Equilíbrio Pontuado, a retroatividade fica evidenciada pela influência recíproca entre a estrutura profunda, o

---

<sup>7</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 7.

ambiente externo e as ações do sistema, entretanto, diferentemente da Teoria Micro-meso-macro, o estágio de retenção não é uma condição necessária para o surgimento de novos distúrbios. Distúrbios podem ocorrer em qualquer fase do processo do distúrbio anterior e podem em qualquer fase e até mesmo ocorrerem múltiplos distúrbios. Na Teoria de Jogos de Inovação, o efeito de recursividade aparece quando os autores afirmam que as regras do jogo e as regras de ação são afetadas mutuamente, e quando reconhecem que não há uma força determinante. A ideia de retroatividade também pode ser identificada entre as capacidades dinâmicas de aquisição e implementação com a capacidade dinâmica de reconfiguração, no sentido de que as duas primeiras são fornecedoras das informações para a implementação das inovações, que, dessa forma, alteram o conhecimento prévio existente, possibilitando assim, a reconfiguração das próprias capacidades dinâmicas. Na Teoria da Criação do Conhecimento, a ideia de retroatividade aparece no processo de Criação do Conhecimento definido como uma espiral ao longo do tempo, em que o novo conhecimento gerado contribui para a criação do próximo conhecimento.

Quadro 6 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio do Círculo Retroativo

Princípios da Complexidade-Círculo retroativo	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999).	Teoria da Confirmação	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Círculo retroativo</b> Rompe a causalidade linear, pois presume que a causa age sobre o efeito e o efeito age sobre a causa (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ, PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).	-Trajetória mesoanalítica- Distúrbio-retenção.  -Níveis micro-meso-macro	- A mudança se dá no contexto entre as ações do atores, ambiente externo e estrutura profunda.	-	Reconhece que não há uma força determinante entre o contexto ambiental e a estrutura organizacional.	-Processo de busca e implementação de informações – aumenta o conhecimento, favorece as inovações que reconfiguram as próprias capacidades dinâmicas e aumentam o potencial da busca e implementação de novas informações.	-Processo de criação do conhecimento em espiral – Novo conhecimento contribui para o próximo.

Fonte: elaborado pelo autor.

A partir destas complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 7:** dentro do sistema complexo de inovação, ocorre retroação entre o sistema em análise e o ambiente externo e entre os elementos do sistema.

### 3.1.4 Princípio do Círculo Recursivo

A ideia de recursividade<sup>8</sup>, que coloca o indivíduo dentro de um contexto dinâmico do sistema, no qual os indivíduos são o que são em função das experiências que tiveram no passado, mas que é difícil identificar a causa e efeito entre produtor e produto, foi encontrada em todas as teorias que estão sendo analisadas, com exceção da Teoria da Configuração.

Quadro 7. Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio do Círculo Recursivo

Princípios da Complexidade-Círculo recursivo	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999).	Teoria das Configurações	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Círculo Recursivo</b> Colocam os indivíduos dentro de um contexto dinâmico do sistema, pois os indivíduos são o que são em função das experiências que tiveram (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ, PEDROZO e ESTIVALETE, 2006).	Reconhece que a adoção de uma nova regra (ideia, informação) por um agente é função da sua própria história.  Nível macro-direciona e restringe os processos micro de desenvolvimento e experimentação.	-Estrutura profunda – a inércia e a dependência do caminho da estrutura profunda restringe a extensão e as novidades de variações.		O reconhecimento das regras do jogo é, entre outros fatores, dependente da capacidade de identificação pelos gestores.	Reconhece que a história passada é um potencializador ou restritor do potencial de absorção de novas informações.	Na espiral do conhecimento, o conhecimento anterior, potencializa o próximo conhecimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Teoria Micro-meso-macro, esta ideia aparece quando a teoria reconhece que a adoção de uma nova regra é função da própria história do sistema. Na descrição do nível macro, nova inferência sobre a recursividade pode ser feita quando a teoria assume que as

<sup>8</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 8.

estruturas desse nível direcionam e restringem os processos micro de desenvolvimento e experimentação no nível micro (DOPFER; FOSTER; POTTS; 2004; DOPFER, 2005). Na Teoria do Equilíbrio Pontuado a recursividade aparece quando a teoria reconhece que as decisões anteriores do sistema são refletidas na estrutura profunda, que, por sua vez, restringe as possibilidades de variações. Na Teoria dos Jogos de Inovação, a recursividade pode ser inferida pelo reconhecimento de que a absorção das regras do jogo é dependente da capacidade de identificação pelos gestores, entre outros fatores. A Teoria das Capacidades Dinâmicas também reconhece que a história passada é uma potencializadora ou restritora do potencial de absorção de novas informações, assim como a Teoria da Criação do Conhecimento, que diz que o conhecimento anterior potencializa o próximo conhecimento associado à espiral do conhecimento.

A partir destas similaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 8:** a trajetória histórica condiciona a adoção de novas regras que são produtoras e produtos, simultaneamente.

### 3.1.5 Princípio Auto-eco-re-organização

Nas próximas subseções serão elucidados os termos: auto-organização, eco-organização, re-organização.

#### 3.1.5.1 Auto-organização

A ideia de auto-organização<sup>9</sup>, que busca caracterizar como os elementos do sistema se organizam internamente e através disso, provocam mudanças contínuas no sistema está presente em todas as teorias que estão sendo analisadas. Na Teoria do Equilíbrio Pontuado e na Teoria das Configurações esta ideia surge de maneira genérica.

---

<sup>9</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 9.

Quadro 8 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do conceito de Auto-Organização

Princípios da Complexidade-Auto-eco-re-organização	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999).	Teoria das Configurações (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007; TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Auto-Organização 9</b> - busca caracterizar como os elementos do sistema se organizam e através disso, provocam mudanças contínuas no sistema <b>LE MOIGNE 2000; MORIN 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).</b>	A estrutura de regras está representado no nível macro.	Variações	Reconfigurações	Regras de ação	Atividades de busca, implementação e reconfiguração.	Processos sociais de criação do conhecimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Nas Teorias Micro-meso-macro, esta ideia surge no conceito de estrutura de regras no nível macro. A Teoria dos Jogos de Inovação complementa a Teoria Micro-meso-macro ao fornecer indicações de quais poderiam ser estas regras de segunda ordem no processo de inovação através do conceito de regras de ação, fazendo referência a uma perspectiva mais completa, quando associada às Teorias das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento. Quando estas três teorias são analisadas em conjunto, verifica-se que as regras de segunda ordem podem ser classificadas em atividades com foco na aquisição (Quadro10), implementação das informações (Quadro12) e de reconfiguração das atividades e dos ativos (Quadro 13) e que possuem elementos comuns e complementares.

Adicionalmente, um aspecto relacionado às capacidades dinâmicas diz respeito ao reconhecimento de que os processos de criação de conhecimento são capacidades dinâmicas de nível mais elevado, pois possibilitam também a reconfiguração das próprias capacidades dinâmicas (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2007; TEECE, 2007). Neste sentido, entende-se a criação do conhecimento como um processo de participação social que contempla os processos de aquisição e implementação de informações, sendo também um processo

principal para a reconfiguração das capacidades dinâmicas. Por isso, foram consideradas as atividades apresentadas para a criação do conhecimento como comuns, tanto para os processos de busca e implantação, quanto de reconfiguração.

Nas atividades de aquisição (Quadro 10), relacionadas às atividades organizacionais com vista a conhecer, interagir e julgar informações, constata-se que a Teoria das Capacidades Dinâmicas e a dos Jogos de Inovação são mais específicas, apresentando elementos comuns e complementares quanto à identificação de quais são estas atividades, e na Teoria da Criação do Conhecimento, estas atividades são designadas de modo mais genérico.

Quadro 9 — Inferência das regras de segunda ordem para a atividade de aquisição a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas

Regras de Segunda Ordem (DOPFER; POTTS, 2009)	Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do conhecimento NONAKA; TAKEUCHI, 2008).	Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Elementos comuns e complementares de cada processo	Elementos comuns a todos os processos
<b>Aquisição-</b> Atividades organizacionais com vista a conhecer, interagir e julgar informações (TEECE, 2007).	- Atividades de busca de informações sobre expectativas de desempenho dos clientes, dos centros de produção de ciência e tecnologia externos a empresa, dos fornecedores, e também do ambiente interno à empresa, como do setor de pesquisa e desenvolvimento e outros setores.	Socialização, externalização, situações de combinação e interiorização.	- atividade para conhecer, interagir e julgar a expectativas de desempenho dos compradores. - posicionamento da firma dentro de redes de firmas.	-Atividades para conhecer, interagir e julgar expectativas externas e internas (TEECE, 2007; MILLER; FLORICEL, 2007); - posicionamento da firma dentro de redes de firmas (MILLER; FLORICEL, 2007).	Socialização, externalização, situações de combinação e interiorização. (NONAKA; TAKEUCHI, 2008)

Fonte: elaborado pelo autor.

Da mesma forma, nas atividades de implantação (Quadro 11 e 12) relacionadas aos processos de uso das informações, que envolvem atividades para delinear o *design* e a especificação de desempenho dos produtos e do modelo da organização, constata-se que a Teoria das Capacidades Dinâmicas e a dos Jogos de Inovação são mais específicas apresentando elementos comuns e complementares quanto à identificação de quais são estas

atividades e na Teoria da Criação do Conhecimento, estas atividades também são designadas de modo mais genérico.

Quadro 10 — Inferência das regras de segunda ordem de implantação a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas

Regras de Segunda Ordem (DOPFER; POTTS, 2009)	Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).	Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Elementos comuns e complementares de cada processo	Elementos comuns a todos os processos
<b>Implantação - processos de uso das informações envolvem atividades para delinear o design e a especificação de desempenho dos produtos e do modelo da organização (TEECE, 2007).</b>	-Atividades de gestão de complementos para ganho de escopo, escala e co-especialização;		- ações estratégicas competitivas (p.e. construção do conhecimento) e colaborativas (p.e. a expansão dos mercados).	- Atividades de gestão de complementos (TEECE, MILLER; FLORICEL, 2007);	Socialização, externalização, situações de combinação e interiorização. (NONAKA; TAKEUCHI, 2008)
	-criação de estruturas organizacionais, incentivos e rotinas para fomentar e renovar a ação criativa;			- Fomento à ação criativa (TEECE, 2007);	
	-atividades de avaliação de rotinas e ativos que não criam mais valor;			- atividades de avaliação de rotinas e ativos que não criam mais valor (TEECE, 2007);	
			- atividades para desenvolver e transformar o conhecimento científico em produtos.	- atividades de desenvolvimento de novos produtos (MILLER; FLORICEL, 2007).	
			-atividades de desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços com o objetivo de encontrar segmentos de clientes alvos que valorizam confiabilidade, segurança, custos, durabilidade;	atividades de desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços com o objetivo de encontrar segmentos de clientes alvos que valorizam confiabilidade, segurança, custos, durabilidade (MILLER; FLORICEL, 2007).	

Fonte: elaborado pelo autor.

Quadro 11 — Inferência das regras de segunda ordem de implantação a partir das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas – Continuação

Regras de Segunda Ordem (DOPFER; POTTS, 2009)	Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do conhecimento NONAKA; TAKEUCHI, 2008).	Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Elementos comuns e complementares de cada processo	Elementos comuns a todos os processos
<b>Implantação- Os processos de uso das informações envolvem atividades para delinear o design e a especificação de desempenho dos produtos e do modelo da organização (TEECE, 2007).</b>	-conhecer o regime de apropriabilidade, ou seja, a quantia de proteção legal e natural existentes; -conhecer a natureza da complementaridade dos ativos que a empresa inovadora tem; -conhecer o posicionamento relativo do inovador e dos potenciais imitadores em relação aos ativos complementares, a fase de desenvolvimento da indústria.		atividades de gerenciamento de arquiteturas de produtos e para alinhar com padrões emergentes;	- atividades de gerenciamento de arquiteturas de produtos (MILLER; FLORICEL, 2007); -conhecer o regime de apropriabilidade, ou seja, a quantia de proteção legal e natural existentes; -conhecer a natureza da complementaridade dos ativos (TEECE, 2007); - conhecer o posicionamento relativo do inovador (TEECE, 2007).	Socialização, externalização, situações de combinação e interiorização. (NONAKA; TAKEUCHI, 2008)

Fonte: elaborado pelo autor.

Nas atividades de reconfiguração (Quadro 13), relacionadas às atividades organizacionais com vista a conhecer, interagir e julgar informações, constata-se que a Teoria das Capacidades Dinâmicas apresenta atividades específicas e, na Teoria da Criação do Conhecimento, estas atividades são designadas de modo mais genérico.

Quadro 12 — Inferência das regras de segunda ordem de reconfiguração

Regras de Segunda Ordem (DOPFER; POTTS, 2009)	Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007).	Teoria da Criação do conhecimento NONAKA; TAKEUCHI, 2008)	Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Elementos comuns e complementares de cada processo	Elementos comuns a todos os processos
<b>Reconfiguração</b> – <b>envolvem as atividades necessárias para manter o ajuste ao longo do tempo da empresa e se necessário escapar de dinâmicas desfavoráveis</b> (TEECE, 2007).	-Descentralização gerencial, pois isto favorece os gerentes de nível mais alto da organização ficar mais próximo das novas tecnologias, do cliente e do mercado; -co-especialização, ou seja, gerenciar estrategicamente as combinações de ativos para incorporar valor; -governança, no sentido de dar incentivos para o alinhamento dos interesses da empresa, minimização do efeito de agência e bloquear ações de dissipação da renda; -atividades de aprendizagem como de transferência de conhecimento, integração de <i>know-how</i> e proteção propriedade intelectual.			- Descentralização gerencial (TEECE, 2007); - co-especialização (TEECE, 2007); -governança (TEECE, 2007); - atividades de aprendizagem (TEECE, 2007).	Socialização, externalização, situações de combinação e interiorização. (NONAKA ; TAKEUCHI, 2008)

Fonte: elaborado pelo autor.

Com estas análises é possível inferir que as Teorias dos Jogos de Inovação, Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento oferecem indicações sobre quais são as regras de segunda ordem.

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 9:** os elementos do sistema se auto-organizam para produzir as mudanças contínuas no sistema.

### 3.1.5.2 Re

A ideia de “RE”, associada à mudança do sistema, está presente em todas as teorias que estão sendo analisadas.

A Teoria Micro-meso-macro descreve as fases com ênfase no nível meso e o desdobramentos nos níveis micro e macro. No nível meso, Dopfer, Foster e Potts denominam as fases de origem, adoção e retenção. A Teoria do Equilíbrio Pontuado de Wollin (1999), apresenta os períodos de distúrbio, variação, ordenamento e retenção. As fases propostas por Wollin (1999) de distúrbio e variação correspondem à fase de origem de Dopfer, Foster e Potts (2004) e Dopfer (2005). As fases de variação e re-coordenação são correspondentes com as fases de adoção e retenção. No caso da Teoria dos Jogos de Inovação, a ideia de “re” pode ser inferida pelos processos de variação, seleção e retenção das regras. Novamente nesta teoria é possível associar as fases de variação à fase de origem da Teoria Micro-meso-macro, a fase de seleção com a fase de adoção e a fase de retenção à própria fase de retenção da Teoria Micro-meso-macro.

A Teoria do Equilíbrio Pontuado e das Configurações adiciona que o sistema pode mudar em períodos de menor mudança (estabilidade) ou de mudança mais radical.

Na Teoria das Capacidades Dinâmicas, a ideia de “re” surge mais genericamente identificada pela habilidade das capacidades dinâmicas de reconfigurar os recursos e rotinas operacionais da organização e reconfigurar as próprias capacidades dinâmicas. Na Teoria da Criação do Conhecimento, esta ideia também aparece mais genericamente no processo de criação do conhecimento, no sentido de este processo possibilitar que o conhecimento sofra mudanças e transformações contínuas.

A partir destas similaridades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir três proposições teóricas para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 10:** o sistema é dinâmico e evolui através das mudanças.

- **Proposição teórica 11:** os elementos do sistema evoluem através de três fases denominadas de origem, adoção e retenção.
- **Proposição teórica 12:** o sistema pode mudar através de períodos de menor mudança (estabilidade) ou de mudança mais radical (transformação).

### 3.1.5.3 Eco

A ideia de ECO<sup>10</sup>, como dependência do ambiente externo está presente em todas as teorias que estão sendo analisadas (Quadro14).

Quadro 13 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do conceito de ECO

Princípios da Complexidade - Auto-eco-reorganização	Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999).	Teoria das Configurações (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2003).	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (EASTERBY-SMITH ; PRIETO, 2007; TEECE, 2007).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>ECO<sup>10</sup> - ideia de dependência do ambiente externo (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALET E, 2006).</b>	Nível mesoanalítico -co  Regras de ordem zero ou constituições	Nível mesoanalítico -co	Ambiente externo-ações propositais dos atores - estrutura profunda	Regras do jogo	Visa identificar mudanças externas	Conceito de <i>ba</i>

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Teoria Micro-meso-macro, a ideia de dependência do ambiente externo aparece no caráter mesoanalítico da teoria, entendida como subsistemas da economia como nível adequado para o estudo das mudanças (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). A Teoria do Equilíbrio Pontuado pode ser considerada mesoanalítica também, pois considera que a mudança se dá num contexto que envolve o ambiente externo, a ação proposital dos atores e a estrutura profunda. A Teoria das Configurações contempla a dependência do ambiente externo, pois considera a possibilidade de estudos mesoanalíticos, evidenciado nos estudos interorganizacionais com esta teoria. A Teoria dos Jogos de Inovação também considera dependência do ambiente externo, pois considera que estas regras influenciam o

<sup>10</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 14.

subsistema concreto e a criação de valor, ao orientar as decisões e ações estratégicas da firma e suas atividades diárias de inovação, assim como estas atividades buscam reconfirmar as regras do jogo. Um aspecto importante desta teoria é que ela informa quais poderiam ser estas regras.

Quadro 14 — Inferência das regras de ordem zero através das regras do jogo propostas pela Teoria dos Jogos de Inovação

Regras de ordem zero	Regras do Jogo (MILLER; FLORICEL, 2007)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dinamismo do conhecimento - alto, médio, baixo</li> <li>• potencial estruturante – alto, médio e baixo</li> <li>• especificidades da demanda – altas e baixas.</li> </ul>

Fonte: elaborado pelo autor.

Também se pode inferir a dependência do ambiente externo na Teoria das Capacidades Dinâmicas quando ela busca identificar as mudanças externas à empresa para implementar as transformações necessárias. Na Teoria da Criação do Conhecimento a dependência do ambiente externo pode ser identificada no conceito de *ba*, que amplia o local de criação do conhecimento para além das fronteiras de uma única organização.

Desta forma, infere-se que as regras do jogo, da Teoria dos Jogos de Inovação, são uma indicação sobre quais poderiam ser as regras externas ou de ordem zero indicadas na Teoria Micro-meso-macro.

A partir destas comunalidades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 13:** as regras do sistema interagem num espaço mesoanalítico, composto de um ambiente interno e de um ambiente externo.

### 3.1.6 Princípio da Dialógica

A ideia de dialógica, no sentido da existência de princípios que deveriam se excluir, mas aparecem de forma indissociável numa mesma realidade <sup>11</sup> (Quadro16), está presente nas Teorias do Equilíbrio Pontuado, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento, mas não foi encontrada nas Teorias Micro-meso-macro, das Configurações e dos Jogos de Inovação.

<sup>11</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 16.

Na Teoria do equilíbrio Pontuado a ideia de dialógica aparece em duas situações. A primeira delas está nos períodos de estabilidade em que contraditoriamente ocorrem mudanças, como já discutido na subseção 3.1.5.2. A segunda aparece na existência de forças suprimindo e encorajando variações, assim como processos cooperativos e competitivos. Esta mesma ideia de forças ou processos antagônicos aparece na Teoria das Capacidades Dinâmicas, nas proposições que podem ter o efeito de aumentar ou restringir o potencial de inovação, assim como barreiras e processos promotores da Criação do Conhecimento.

Quadro 15 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio da Dialógica

Princípios da Complexidade-Dialógica	Teoria Micro-meso-macro	Teoria do Equilíbrio Pontuado (WOLLIN, 1999).	Teoria das Configurações	Teoria dos Jogos de Inovação	Teoria das Capacidades Dinâmicas (ZAHRA; GEORGE, 2002).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Dialógica<sup>11</sup></b> Pressupõe que dois princípios que devem se excluir um ao outro, podem não ser indissociáveis numa realidade. Implica aceitar a possibilidade de ocorrência simultânea de fenômenos antagônicos, complementares e concorrentes (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).		-Estabilidade com mudança. (Estabilidade mudanças menos fundamentais). -Forças suprimindo/encorajando ações. Processos cooperativos / competitivos			-Proposições para aumentar ou restringir o potencial de inovação.	-Promotores do conhecimento. -Barreiras organizacionais e individuais.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na Teoria do Equilíbrio Pontuado, não há uma indicação de quais poderiam ser estas forças ou processos encorajadoras ou supressoras do processo de inovação. Esta indicação sobre quais poderiam ser estes processos ou forças no processo de inovação é fornecida pela Teoria das Capacidades Dinâmicas e pela Teoria da Criação do Conhecimento, e foram classificados como barreiras e promotores da inovação.

Para um melhor entendimento das barreiras, estas foram classificadas em três níveis: externas, organizacionais e individuais (Quadro 17).

Como barreiras externas<sup>12</sup>, foram classificados os regimes de apropriação, que se referem às dinâmicas industriais e institucionais que afetam a habilidade da empresa para proteger as inovações.

As barreiras organizacionais<sup>13</sup> foram associadas à falta de exposição ao conhecimento diverso e complementar oriundo de fontes externas, que possibilita uma maior oportunidade para a organização desenvolver sua capacidade absorptiva potencial; a experiência passada, no sentido de que a empresa busca por informações em áreas onde ela já teve sucesso e torna a aquisição e assimilação do conhecimento gerado externamente dependente das experiências passadas, pois as experiências passadas são internalizadas como memória organizacional, e os mecanismos sociais de integração, pois podem reduzir as barreiras para informação, enquanto aumentam a eficiência das capacidades de assimilação e transformação (ZAHRA; GEORGE, 2002).

Complementam as barreiras organizacionais<sup>14</sup> a falta de uma linguagem legitimada, no sentido da existência de uma linguagem comum que seja aceitável para os outros membros da comunidade e da empresa como um todo; histórias, que constituem a memória organizacional, ou um entendimento sensato sobre como as coisas funcionam, permitindo que os indivíduos regulem seu próprio comportamento, ajudando para que as pessoas se orientem, tanto em termos de ligação com os outros, quando em termos de compreensão do sistema de valores organizacionais e, neste sentido, podem se tornar uma barreira ao novo conhecimento, já que dificultam às pessoas expressar suas ideias contraditórias; procedimentos, que representam experiências enraizadas na organização, assim como soluções de sucesso para tarefas complexas que podem atuar contra a justificção pública de outras crenças; e paradigmas da organização, que podem ser representados pela intenção estratégica da empresa, pelas declarações de visão ou missão, e os valores essenciais constituem o paradigma ou visão de mundo da organização e, neste sentido, definem os assuntos comentados nas reuniões administrativas, a linguagem usada, as principais histórias contadas e as rotinas que são seguidas, influenciando até mesmo os dados que os empregados provavelmente procuram, assim como o modo que interpretarão fazendo com que os novos membros organizacionais se alinhem ao pensamento atual da empresa (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

---

<sup>12</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 2 do Quadro 17.

<sup>13</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 3 do Quadro 17.

<sup>14</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 3 do Quadro 17.

Como barreiras individuais<sup>15</sup>, foram classificadas a acomodação entendida como o processo pelo qual as pessoas dão significado aos novos sinais de entrada, distinguindo-os como algo que reside além do que a pessoa realmente sabe. Quando a acomodação se torna desafiadora demais, ocorrem barreiras individuais ao novo conhecimento e nestas circunstâncias, o funcionário pode se sentir encurralado, sendo uma resposta emocional que cria uma forte barreira mental aos novos conhecimentos e neste sentido, quanto mais difícil parecer o conhecimento ao indivíduo, mais ansioso e estressado ele se sentirá e em algumas instâncias ele perderá completamente o interesse pela nova situação e seguirá rumo a uma situação mais fácil; e a ameaça à auto-imagem visando a acomodar novos conhecimentos, pois as pessoas precisam fazer mudanças em si mesmas e como o conhecimento está na raiz da identidade pessoal, as pessoas muitas vezes resistem às mudanças (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Quadro 16 — Barreiras para o processo de inovação

Barreiras	Capacidades dinâmicas (ZAHRA; GEORGE, 2002).	Criação do conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).	Elementos complementares
<b>Barreiras externas</b>	- regimes de apropriação <sup>14</sup>		- regimes de apropriação (ZAHRA; GEORGE, 2002)
<b>Barreiras organizacionais</b>	-Exposição ao conhecimento diverso e complementar oriundo de fontes externas à empresa; -experiência passada; -mecanismos sociais de integração <sup>13</sup> .	-Linguagem legitimada; -histórias; -procedimentos; -paradigmas da empresa <sup>14</sup> .	-Exposição ao conhecimento diverso e complementar; -experiência passada; -mecanismos sociais de integração (ZAHRA; GEORGE, 2002).  - Linguagem legitimada; histórias; -procedimentos; -paradigmas da empresa (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Barreiras individuais</b>		-Acomodação e Ameaça à auto-imagem <sup>15</sup> .	-Acomodação; ameaça à auto-imagem (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).

Fonte: elaborado pelo autor.

Como promotores do conhecimento foram classificados os processos de autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade propostos por Nonaka e Takeuchi (2008). Autonomia refere-se à possibilidade de todos os membros de uma organização terem permissão para agir autonomamente até onde permitem as circunstâncias, e, desta forma, a organização pode aumentar a chance de introduzir oportunidades inesperadas. Flutuação e caos criativo referem-se ao estímulo para a interação da organização com o ambiente externo. Redundância implica a existência de informação que vai além das exigências operacionais

<sup>15</sup> O número sobrescrito no texto faz referência à linha 3 do Quadro 17..

imediatas dos membros da organização. Variedade implica o acesso mais rápido e amplo a informações necessárias para todos na organização para que possam interagir nos mesmos termos, e dessa forma consigam obter diferentes interpretações para as novas informações (NANAKA; TAKEUCHI, 2008).

Quadro 17 — Condições promotoras para o processo de inovação

Condições promotoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia</li> <li>• Flutuação e caos criativo,</li> <li>• Redundância</li> <li>• Variedade</li> </ul>
----------------------	---

Fonte: Nonaka e Takeuchi (2008)

A partir destas comunalidades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 14:** no processo de inovação existe a presença de princípios opostos, coincidentes e complementares, mas que são indissociáveis, como a presença de barreiras associadas aos promotores das inovações, ocorrendo simultaneamente em diferentes níveis do sistema.

### 3.1.7 Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento

A ideia de que o sujeito está presente à problemática central analisada, o que significa que todo o conhecimento é uma tradução dos indivíduos numa cultura e num tempo determinado e que a informação é um distúrbio potencializador da transformação do sistema através destes mesmos indivíduos<sup>16</sup> (Quadro 19), está presente nas Teorias Micro-meso-macro, do Equilíbrio Pontuado, dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento, mas não foi encontrado na Teoria das Configurações.

Na Teoria Micro-meso-macro, a ideia de distúrbio está presente quando o processo de mudança se inicia por uma regra adotada, que pode ser uma nova ideia, que pode ser entendida como uma nova informação. Na Teoria do Equilíbrio Pontuado, o processo de mudança social é iniciado por um distúrbio, no qual pode originar apenas uma mudança incremental ou uma mudança radical. Partindo da premissa de que um novo conhecimento aplicado na organização pode ser entendido como uma inovação infere-se também nessa teoria a ideia de distúrbio. Na Teoria dos Jogos de Inovação, a ideia de distúrbio está presente na proposição de que as regras do jogo afetam e são afetadas pelos processos e, com isso

<sup>16</sup> O número sobrescrito indica à linha do Quadro 19 ao qual está se fazendo referência no texto.

inicia-se um processo de mudança através da destruição criativa de capacidades da organização. Na Teoria das Capacidades Dinâmicas a ideia de distúrbio está presente na discussão sobre eventos que podem influenciar o futuro da organização, que incluem mudanças radicais, mudanças tecnológicas, emergência de um *design* dominante, mudanças da política governamental, entre outros, e que também podem ser na forma de crises organizacionais, tais como falha de desempenho ou importantes eventos que redefinem a estratégia da empresa. Da mesma forma, esta ideia está na Teoria da Criação do Conhecimento, pois a informação é o meio necessário para criar e transformar o conhecimento, trazendo como resultado as inovações. Um aspecto importante neste conjunto de teorias é que faz a diferença entre informação e conhecimento, o que não está tão evidente nas teorias ou proposições evolucionistas econômicas.

Um aspecto importante é que são os indivíduos que selecionam, tanto interna, quanto externamente cada uma das regras levadas em consideração por cada uma das teorias (MORIN, 2003; MILLER; FLORICEL, 2007; NONAKA; TAKEUCHI, 2008; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2009).

A partir destas comunalidades e complementaridades entre as teorias escolhidas, é possível inferir a seguinte proposição teórica para o *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação:

- **Proposição teórica 15:** no processo de inovação a informação pode, se selecionada por um indivíduo, atuar como um distúrbio potencializador da transformação da organização.

Quadro 18 — Análise das similaridades e complementaridades das teorias selecionadas a partir do Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento

Princípios da Complexidade-Reintrodução do conhecimento em todo o conhecimento	Teoria Micro-meso-macro	Teoria do Equilíbrio Pontuado (GERSICK, 1991).	Teoria das Configurações	Teoria dos Jogos de Inovação (MILLER; FLORICEL, 2007).	Teoria das Capacidades Dinâmicas (TEECE, 2007) (ZAHRA; GEORGE, 2002).	Teoria da Criação do Conhecimento (NONAKA; TAKEUCHI, 2008).
<b>Distúrbio</b> <sup>16</sup> - Informação potencializadora da transformação do sistema através dos indivíduos. (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ, PEDROZO; ESTIVALETE, 2006)	Regra adotada – Nova ideia – uma nova informação	Mudanças internas ou mudanças ambientais que ameaçam a habilidade do sistema de conseguir recursos – Tipos de inovação de Schumpeter		Regra adotada – Nova ideia – uma nova informação	Eventos que podem influenciar o futuro da organização e crises organizacionais	Informação como meio necessário para criar e transformar o conhecimento

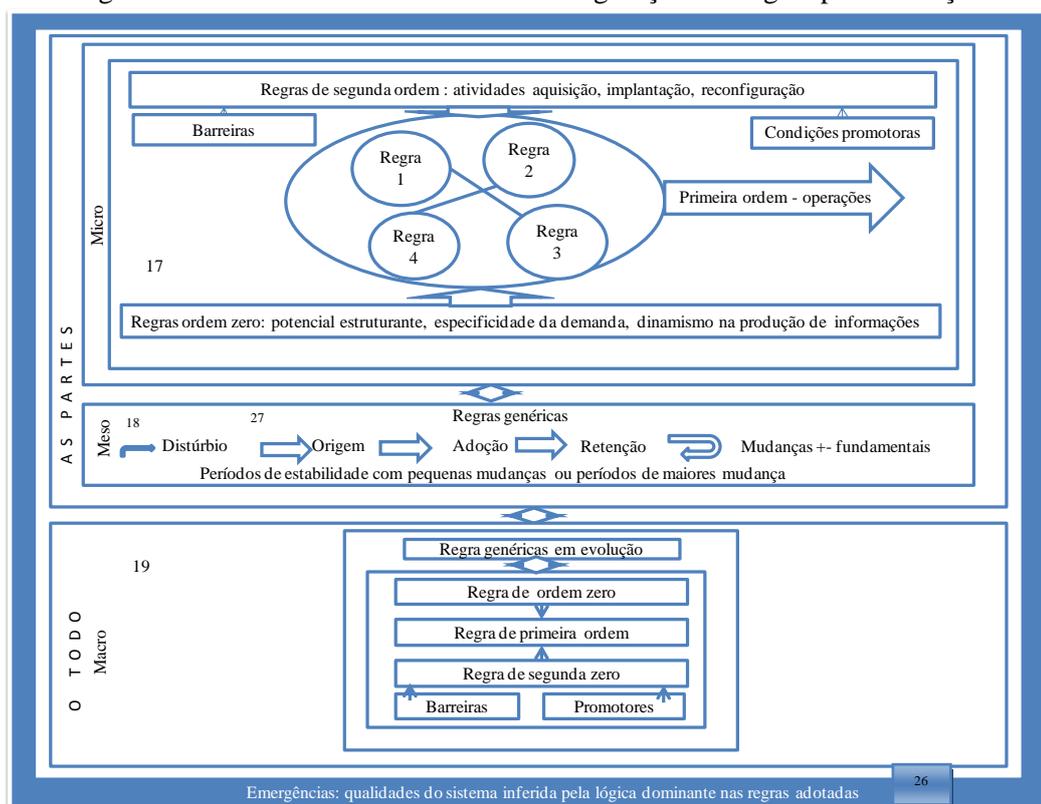
Fonte: elaborado pelo autor.

### 3.2 RETORNO AO TODO TEÓRICO - O INTER-RELACIONAMENTO DAS PARTES TEÓRICAS

Nesta seção, então, é feito o inter-relacionamento das partes teóricas identificadas na seção 0 que possibilitou a proposição do *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação.

O *framework* (Figura 15) da dinâmica interteórica e complexa das regras para inovação presume o caráter sistêmico, ou seja, a existência de um todo, ou de uma unidade global composta por elementos interdependentes que se organizam por meio de ligações das quais surgem emergências (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

Numa perspectiva econômica, o sistema, ou o todo é entendido como uma estrutura ou uma configuração complexa de regras, que se relacionam ao longo do tempo, em que os processos pelos quais novas regras se originam são adotados e difundidos dentro do sistema econômico, constituindo o direcionador econômico da evolução, que faz surgirem as inovações e o sistema evoluir (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005).

Figura 15. *Framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação

Fonte: elaborado pelo autor

Os limites do sistema são o espaço mesoanalítico, entendido como um subsistema da economia e como unidade própria para os estudos de mudança e inovação. Este recorte não possui nenhum sentido classificatório, como, por exemplo, *cluster* ou distritos industriais. O termo é utilizado no sentido de identificar e conceituar as regras que constroem e fazem evoluir um sistema econômico (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005). Complementarmente, entende-se este limite como o espaço da economia, em que dinâmicas inovadoras independentes são geradas, por ser um local onde as trocas de informação e as interdependências estratégicas das firmas se deparam com os processos mais intensos de produção de conhecimento e regulação como assumido por Miller e Floricel (2007).

O sistema é composto por três níveis: micro, meso e macro. O nível micro<sup>17</sup> trata da análise do surgimento e adoção de regras de nível zero (regras do jogo), que interagem com as regras de segundo nível (regras de aquisição do conhecimento), e de regras de primeiro nível (regras operacionais de agregação de valor). O nível meso<sup>18</sup> foca as regras genéricas e suas populações de atualizações. O nível macro<sup>19</sup>, que representa o todo, trata da estrutura associativa das regras multiníveis (WOLLIN, 1999; DOPFER e POTTS, 2009).

<sup>17</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 15 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>18</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 15 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>19</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 15 ao qual se está fazendo referência no texto.

O nível macro, que é a representação do sistema, é composto pelas suas partes (Figura 16). Num nível mais fundamental, ele é composto pelas regras genéricas<sup>20</sup>. Num segundo nível mais fundamental encontram-se as regras de nível zero (regras constitucionais)<sup>21</sup>, que recebem um indicativo de quais podem ser pelas regras da Teoria dos Jogos de Inovação. As regras do jogo podem ser, a priori, identificadas como o dinamismo da produção das informações, potencial estruturante e especificidade da demanda (MILLER; FLORICEL, 2007).

Num nível menos fundamental, estão as regras de segunda ordem<sup>22</sup> (regras de aquisição de conhecimento) que recebem um indicativo de quais podem ser através das Teorias dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação de Conhecimento. As regras deste nível são atividades de aquisição de informações, implantação destas informações e reconfiguração das atividades necessárias para fazer o ajuste do sistema e mantê-lo ao longo do tempo (MILLER; FLORICEL, 2007; TEECE, 2007; TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

Junto às regras de segunda ordem, podem estar presentes princípios que deveriam se excluir um ao outro (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). Estes elementos se referem a barreiras<sup>23</sup> e promotores<sup>24</sup> da adoção de novas informações. As barreiras podem ser individuais, organizacionais e externas. As barreiras individuais são compostas por acomodação e ameaça à auto-imagem (TAKEUCHI; NONAKA, 2008). As barreiras organizacionais são compostas por falta de exposição ao conhecimento diverso e complementar, experiência passada, falta de mecanismos sociais de integração (ZAHRA; GEORGE, 2002). As barreiras externas podem estar relacionadas à presença de regimes de apropriação (ZAHRA; GEORGE, 2002). Os elementos promotores podem ser fomento à autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade (TAKEUCHI; NONAKA, 2008).

---

<sup>20</sup> O número sobrescrito indica a linha da Figura 16 ao qual se está fazendo referência no texto.

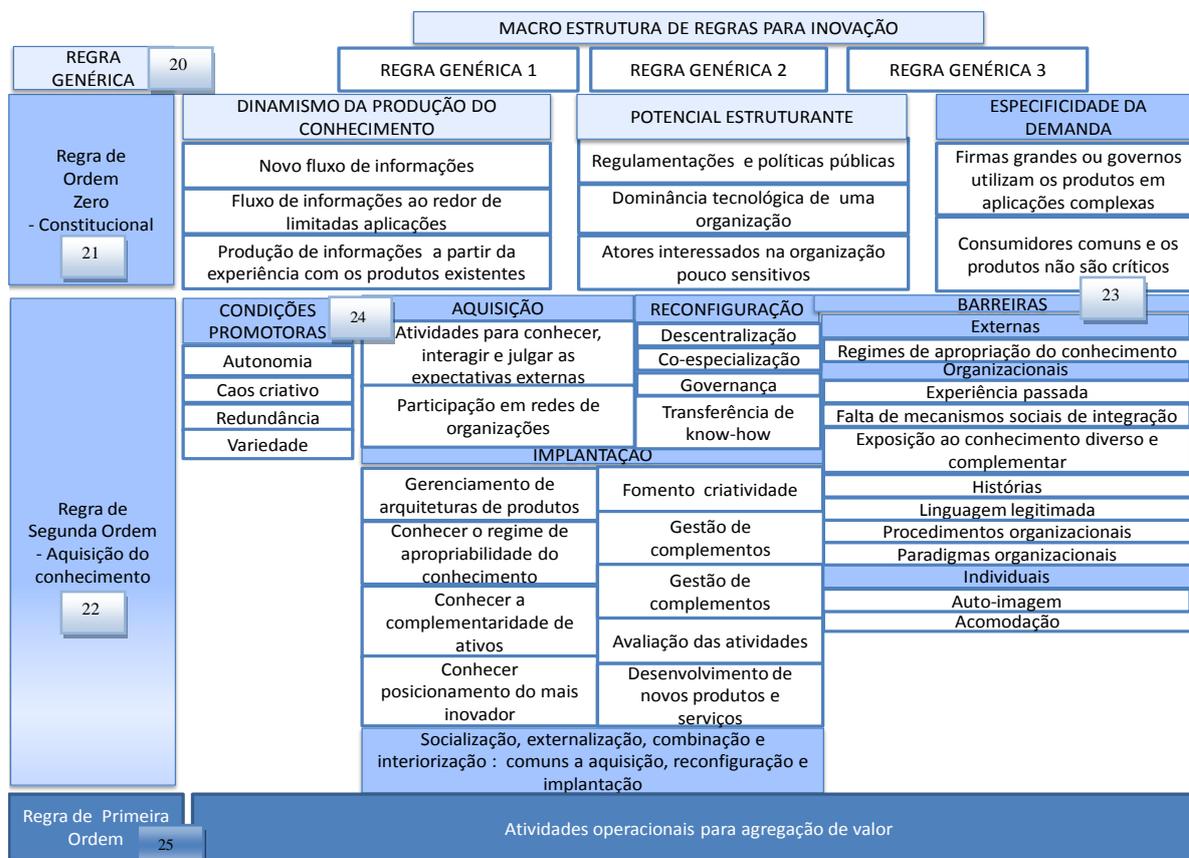
<sup>21</sup> O número sobrescrito indica a linha da Figura 16 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>22</sup> O número sobrescrito indica a linha da Figura 16 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>23</sup> O número sobrescrito indica a linha da Figura 16 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>24</sup> O número sobrescrito indica a linha da Figura 16 ao qual se está fazendo referência no texto.

Figura 16. Estrutura multinível das regras para inovação – o todo



Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto às regras de primeira ordem<sup>25</sup>, elas são atividades operacionais desenvolvidas pelo sistema para agregação de valor e não podem ser definidas *a priori*, pois são dependentes da sua atividade principal.

Na estrutura macro, ou na representação do todo, podem ocorrer vários tipos de relacionamentos. Presume-se que possa ocorrer do tipo imposição, no sentido de as ligações de um elemento com outro elemento poderem restringir o potencial do segundo (WOLLIN, 1999; LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006); do tipo complementar, no sentido de uma regra completar o outro para que determinados resultados surjam, ou em outras palavras, determinados resultados somente surgem quando determinadas regras estão presentes (WOLLIN, 1999; LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006); e do tipo sinérgica, no sentido de a presença de duas ou mais regras no sistema poder representar mais do que a soma da contribuição de cada um isoladamente para a explicação do

<sup>25</sup> O número sobrescrito indica à linha da Figura 16 ao qual está se fazendo referência no texto.

resultado (DELERY; DOTY, 1996; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005); e quanto ao relacionamento entre as regras, presume-se que podem ocorrer também possíveis efeitos oriundos do número de ligações entre eles, assim como da densidade destas ligações (BLACK; BOAL, 1994).

Na dinâmica interteórica e complexa das regras para inovação, a emergência<sup>26</sup> (Figura 15) é entendida como o resultado decorrente de uma determinada organização do sistema, que faz com que este sistema tenha uma característica própria ou propriedade nova (LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006). A emergência do sistema de regras é o crescimento do conhecimento (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004), que faz surgir regras em diversos níveis também. Estas novas regras podem ser no nível mais fundamental pelo surgimento de uma nova regra genérica. Pode ocorrer uma inovação de segunda ordem, ligada aos processos micro de aquisição, implantação e reconfiguração. Pode ocorrer num nível menos fundamental (nível de ordem zero) pelo surgimento, por exemplo, de uma nova regra, como, por exemplo, uma nova regra, ligada ao dinamismo da produção das informações, potencial estruturante e especificidade da demanda. Por fim, e ainda no nível micro, pode ocorrer uma inovação no nível de primeira ordem ou operacional. O surgimento de novas regras segue uma lógica dominante de criação de valor, que significa dizer que os participantes do sistema, independentemente dos seus papéis, enfatizam principalmente essa lógica, que *a priori*, pode ser de desenvolvimento de informações científicas, alinhamento, aprimoramento e *matching* (MILLER; FLORICEL, 2007).

A dinâmica da estrutura de regras para inovação, ou do todo assume o caráter de destruição criativa (WOLLIN, 1999; LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006; MILLER; FLORICEL, 2007; TEECE, 2007; NONAKA; TAKEUCHI, 2008), no sentido de que o conhecimento (identificado como a crença produzida ou sustentada pela informação) aplicado no sistema é o elemento catalisador da inovação, porém é a informação que faz o conhecimento crescer ou se reestruturar (MILLER; FLORICEL, 2007; TEECE, 2007; NONAKA; TAKEUCHI, 2008) e, desta forma, é o conhecimento que orienta e faz com que as inovações surjam (WOLLIN, 1999; LE MOIGNE, 2000; MORIN, 2003; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

---

<sup>26</sup> O número sobrescrito indica à parte da Figura 15 ao qual está se fazendo referência no texto.

O processo de adoção de uma nova regra genérica se inicia pelo reconhecimento de um distúrbio<sup>27</sup>, que é uma nova informação reconhecida pelo sistema, com potencial de transformá-lo. A absorção desta nova informação pode fazer dar início à adoção de uma nova regra genérica. A evolução da regra genérica segue as fases de origem, adoção e retenção com consequentes mudanças nos níveis micro e macro (WOLLIN, 1999; DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; MILLER; FLORICEL, 2007). Novos distúrbios podem ser absorvidos sequencialmente e, com isso, um novo processo de mudança pode ser iniciado. A capacidade de identificar novos distúrbios e, com isso, o surgimento de novas regras, é dependente do caminho passado do sistema. A capacidade ou não de identificar novos distúrbios pode afetar a estrutura profunda nos níveis mais fundamentais, caracterizando períodos de transformação, ou menos fundamentais, caracterizando períodos de estabilidade (WOLLIN, 1999).

O sistema pode não ser homogêneo, pois contempla a possibilidade da existência de grupos de regras, no sentido de num sistema poderem ocorrer a combinação de certas regras do sistema em análise e suas regras próprias, que evoluem com emergências próprias e até diferentes do sistema como um todo (KATZ; GARTNER, 1988; WOLLIN, 1999; MORIN, 2003). Considera-se que estes grupos podem alcançar o mesmo resultado partindo de diferentes condições iniciais e por uma variedade de caminhos, ou em outras palavras, através de uma dinâmica que contemple diferentes configurações, ou seja, com características de equifinalidade (KATZ; GARTNER, 1988).

---

<sup>27</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 15 ao qual está se fazendo referência no texto.

## 4 ESTUDO METODOLÓGICO TEÓRICO DE CONFIGURAÇÕES

Concluída a etapa para a elaboração do *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação, e entendendo-se que a dinâmica de inovação se dá pela evolução de uma configuração de regras, buscou-se primeiramente fazer uma revisão dos métodos para o estudo de configurações antes de se planejar a metodologia desta pesquisa. Uma análise prévia desses métodos indicou que há métodos que dão mais ênfase à identificação de configurações e outro conjunto de métodos que dão mais ênfase à dinâmica dessas configurações. Os métodos destas duas ênfases são discutidos no próximo item (4.1) e, a partir deles, é proposto um *framework* metodológico (4.1.3) para o estudo de dinâmicas configuracionais em estudos de casos. Este *framework* subsidiou a proposta metodológica da pesquisa (item 5).

Este estudo não teve a pretensão de ser exaustivo, mas identificar um método ou uma combinação de métodos que pudessem capturar melhor o fenômeno da dinâmica interteórica e complexa das inovações do que os métodos usualmente utilizados nas ciências sociais aplicadas.

Novamente, a necessidade de um *framework* com características interteórica remeteu à necessidade de adoção de uma postura de pesquisa interpretativista que considere as comunalidades e as contribuições de cada teoria pesquisada (JULIAN; OFORI-DANKWA, 2008).

### 4.1 MÉTODOS DE ESTUDOS EM CONFIGURAÇÕES NUMA PERSPECTIVA ESTÁTICA

Nesta seção, são analisados seis métodos e suas variações utilizados na pesquisa em configurações. O propósito desta etapa é analisar os aspectos positivos e negativos dos métodos com o propósito de combiná-los numa única metodologia com vistas a captar as várias facetas do fenômeno da dinâmica da inovação.

#### 4.1.1 Método Baseado em Equações Lineares

O método em regressão linear tem sido amplamente utilizado para selecionar dimensões nas pesquisas em configurações (DRAZIN; VANDEVEN, 1986). A partir de um conjunto de variáveis previamente definidas pelo pesquisador, são conduzidos uma análise de

correlação e um teste de significância para a seleção das variáveis a serem avaliadas. Geralmente o método é associado a análises de variância (ANOVA) e múltiplas análises de variância (MANOVA), com a finalidade de identificar interações entre as variáveis. Estas etapas se caracterizam por premissas de linearidade, efeitos aditivos, e a análise das variáveis selecionadas pela regressão foca a competição entre elas, pois a interpretação possível representa a contribuição única de cada variável, considerando todas as demais variáveis constantes. Além disso, as variáveis encontradas nesse método presumem uma configuração comum para todos os casos, característica de unifinalidade (DRAZIN; VANDEVEN, 1986).

Em contraste, as características das configurações presumem a não linearidade, interdependência e equifinalidade. A análise da interação, o que poderia trazer informações sobre a interdependência das variáveis, é realizada por meio de análises de variância geralmente entre duas e três variáveis. A análise de mais de duas variáveis é de difícil interpretação, apesar de não haver nenhuma razão para limitar o estudo das configurações a esse número (DRAZIN; VANDEVEN, 1986; FISS, 2007). Por fim, o método não contempla a geração de *insights* na escolha das variáveis a serem analisadas para o objeto de estudo escolhido.

Uma variante do método utilizado, principalmente dado o reconhecimento que as configurações organizacionais podem ser avaliadas por múltiplos níveis de análise, é o uso de modelos hierárquicos lineares (HLM). Esse método tem sido utilizado por Gavin e Hofmann (2002). Enquanto a análise de regressão faz suas estimativas sobre o efeito líquido médio da população que está sendo analisada, o método HLM apresenta um aprimoramento que permite separar o efeito líquido dentro de níveis específicos.

Porém, o método HLM também presume efeito aditivo, unifinalidade, limitações na análise de interdependência e não contempla a geração de *insights* na escolha das variáveis a serem analisadas para o objeto de estudo escolhido, pelas mesmas razões destacadas para a regressão linear.

Para superar a limitação da dificuldade de avaliar sinergias, pesquisadores em configurações têm buscado alternativas. Uma delas é a incorporação da Teoria *Lattice* (COZZARIN; PERCIVAL, 2006). A Teoria *Lattice* é um ramo da matemática que tem sido aplicado para o estudo das interações (TOPKIS, 1978; MILGROM; ROBERTS, 1995a, 1995b). A análise é feita entre pares de variáveis, permitindo a comparação estática, por exemplo, das mudanças na estratégia e recursos internos das firmas, que ocorrem em respostas ao ambiente externo. Ela possibilita utilizar o conceito de supermodularidade, que é definida quando a soma das mudanças na função é menor do que a soma resultante do

incremento de todos os argumentos juntos, do que quando estes diversos argumentos são incrementados separadamente (MILGROM; ROBERTS, 1995a, 1995b).

Apesar de incorporar a análise da sinergia entre pares, a análise é também de difícil interpretação, e as demais limitações discutidas para regressões também se aplicam a este método (FISS, 2007).

#### **4.1.2 Análise de *Cluster***

Para evitar as limitações da regressão linear, a maioria dos pesquisadores em configurações tem utilizado o método de análise de *cluster* (FISS, 2007), em sua maioria, utilizando a técnica “*wardis hierarchical*” (LEASK; PARKER, 2007). Essa técnica normalmente é acompanhada de análise de variância (ANOVA) e múltiplas análises de variância (MANOVA) para verificar se esses grupos apresentam diferenças de performance (SHORT, PAYNE; KETCHEN JR., 2008).

A análise de *cluster* é atrativa para o estudo de configurações porque oferece a possibilidade de agrupar casos que participam de características similares dentro de um grupo. Possibilita avaliar configurações dentro e entre os níveis organizacionais (FISS, 2007).

Porém, a análise de *cluster* também tem limitações. O pesquisador assume que a presença de uma característica de algum modo contribui para o resultado, mas é impossível determinar se esse é realmente o caso, pois se uma dada característica é importante para o resultado, porém muito similar entre todos os casos, resultará como irrelevante na análise. Outras críticas têm sido direcionadas para a excessiva confiança nas decisões do pesquisador, por exemplo, a escolha do ponto de corte para agregação das dimensões é uma decisão exclusivamente do pesquisador; o método sempre gerará como resultado algum tipo de aglomeração; os resultados dependem muito da seleção prévia de variáveis, das medidas utilizadas e do método de agregação; e não contempla em suas premissas a possibilidade de análise de equifinalidade, efeitos sinérgicos e de rede (BARNEY; HOSKISSON, 1990; FISS, 2007).

### 4.1.3 Divergência de Pontos

Outro método que tem sido sugerido para estudar configurações organizacionais é denominado de divergência de pontos ou *deviation scores*. Nesse método, o pesquisador define o tipo ideal de configuração e então cria um arquivo empírico dessa configuração. Esse tipo ideal é comparado com uma amostra de pesquisa. A comparação é realizada por meio da análise de variância para identificar diferenças entre os grupos, por isso presume unifinalidade (DRAZIN; VANDEVEN, 1986; DELERY; DOTY, 1996).

Esse método permite testar hipóteses e avaliar os resultados da performance. As limitações do método são as restrições quanto ao número de dimensões a serem pesquisadas, além do que o método confia nas dimensões previamente estabelecidas pelo pesquisador, e também, não permite inferir sobre a interdependência entre as variáveis e equifinalidade (DRAZIN; VANDEVEN, 1986; FISS, 2007).

### 4.1.4 Análise Comparativa Qualitativa – QCA

O método de análise comparativa qualitativa (QCA) foi desenvolvido para resolver um problema presente na análise comparativa de casos ou de unidades de análise de um caso, contemplando a preservação dos casos ou das unidades de análise como complexas configurações de fatores explicativos, de tal forma que permita a análise das similaridades e diferenças (HENDERSON; CLARK, 1990; RAGIN; SONNETT, 2004; RAGIN, 2007). Foi um método inicialmente utilizado na área de ciências políticas, entretanto, mais recentemente, ele tem sido utilizado em pesquisas na área de administração (RAGIN, 2007; GRECKHAMER *et al.*, 2008).

O método QCA parte da premissa de que a explicação dos resultados que estão sendo pesquisados não é facilmente revelada, porque estes resultados não têm uma causa única, raramente operam de forma isolada uns dos outros e podem ser diferentes e até opostos dependendo do contexto (RAGIN, 2007; GRECKHAMER *et al.*, 2008). Para contemplar estas premissas, o método QCA utiliza-se da lógica da álgebra Booleana, que emprega elementos binários, lógica combinatória, e a aplicação de operadores Booleanos (RAGIN, 2007; GRECKHAMER *et al.*, 2008).

O método envolve três fases distintas: inicialmente são definidos os casos e fatores relevantes para serem avaliados; um segundo passo consiste na análise dos casos e identificação dos fatores realmente relevantes; e, por fim, avaliação e interpretação dos

resultados. Quando o número de fatores é muito maior do que o número de casos, a recomendação é de que se utilize preliminarmente o Método de Máxima Diferença Similar Resultado ou Máxima Semelhança Diferentes Resultados (MDSO/MSDO) para definir quais fatores são mais relevantes para serem incluídos na análise (RIHOUX; RAGIN, 2008).

Um manual detalhado de todas as etapas do método e suas fundamentações matemáticas, inclusive com orientações para utilização de *software* de apoio, pode ser encontrado em Ragin (2007), e uma demonstração com as interpretações pode ser encontrada em Greckhamer *et al.* (2008). Segundo Fiss (2007) e Greckhamer *et al.* (2008) este método contempla as premissas da teoria das configurações, pois possibilita a compreensão de como os elementos se combinam para criar determinados resultados. Dada a possibilidade de análises de múltiplas configurações que levam ao mesmo resultado, ele possibilita a análise da equifinalidade. Também possibilita analisar complementaridades, pois permite questionar quais elementos podem ser completamente removidos sem prejudicar o resultado pesquisado. Além disso, possibilita identificar imposições, pois possibilita identificar quais elementos estão presentes para que os resultados não se manifestem. Um aspecto fraco no método é que não contempla em nenhuma etapa a geração de *insights* para a escolha das dimensões a serem analisadas e também não consegue avaliar efeitos de rede.

#### 4.1.5 Análise de Redes Sociais

Análise de redes sociais é um conjunto de métodos aplicados ao estudo das relações entre atores sociais, no intuito de observar os padrões que unem os elementos pesquisados. Uma rede social consiste de elementos ou atores, representados por ‘nós’, ligados entre si por interações sociais. Um ator pode ser de diferentes tipos: um indivíduo, uma organização ou um conjunto de unidades sociais. A análise entre indivíduos pode ser de dois tipos: *one-mode* (um modo) – rede em que os atores pertencem a apenas um grupo; *two-mode* (dois modos) – rede em que os atores pertencem a grupos distintos. Além da representação gráfica, possibilita avaliações que focam o grupo como um todo, como, por exemplo, medidas de diâmetro da rede (*diameter*) e densidade das ligações da rede (*density*), análises de conectividade pela identificação de pontos de corte (*cutpoints*) e pontes (*bridges*), identificação de ligações positivas ou negativas entre elementos (*signed graphs*) das ligações, da frequência de interações (*valued graphs*). Possibilita a análise de grupos pelas representações de hiper-redes (*hipergraphs*) (WASSERMAN; FAUST, 1994).

Este método foi utilizado no estudo de configurações baseado na premissa de que as dimensões principais de uma organização possuem característica de alta conectividade (SIGGELKOW, 2002). A partir daí, o autor utilizou medidas de centralidade e centralidade de segunda ordem para medir estas características. O autor conseguiu determinar as dimensões principais, avaliar o relacionamento entre dimensões e avaliar a evolução destas dimensões, o que pode ser um aspecto interessante se associado a outras medidas para a inferência sobre como se dá o desenvolvimento de novas configurações. Entretanto, o método possui restrições, pois não consegue associar uma medida de desempenho para relacionar as dimensões selecionadas entre si.

#### **4.1.6 Análise Qualitativa Comparativa Dentro e Entre Casos de Eisenhardt (1989)**

Um método também utilizado para a determinação de configurações é o de Eisenhardt (1989). A metodologia da autora é desenvolvida principalmente pelo reconhecimento de padrões de relacionamentos existente dentro e entre os casos analisados. É esse o aspecto principal da metodologia que possibilita a identificação de configurações. Além dessa característica, a metodologia contempla a análise de múltiplos níveis de análise num único caso e é predominantemente indutiva.

Em síntese, as etapas do método contemplam a definição da pesquisa, seleção de casos, formulação dos instrumentos e protocolos de pesquisa, coleta de dados, análise pela comparação dentro e entre casos, formulação de hipóteses, comparação com a literatura e saturação teórica quando possível.

Analisar os dados é a etapa principal da teoria, mas também é a parte menos codificada do processo. Assim, um passo chave na metodologia é a análise dentro do caso. Nessa etapa um dos problemas é a grande quantidade de dados a serem analisados e geralmente envolve a descrição de cada caso para a geração de *insights*. O objetivo desta etapa é tornar o pesquisador intimamente familiarizado com o caso e, dessa forma, emergir padrões únicos para cada caso antes da busca por padrões comuns entre os casos, prevista na etapa seguinte da metodologia (EISENHARDT, 1989).

Para a análise entre casos, várias táticas são utilizadas. Uma tática é definir dimensões e então buscar por similaridades e diferenças. Essa análise pode ser mais acurada ao restringir a análise por meio da comparação entre pares de caso. Quando aparecem conflitos entre as fontes, o pesquisador deve buscar um entendimento mais profundo do

significado dessa diferença, pois muitas vezes essas diferenças podem expor uma dimensão espúria (EISENHARDT, 1989).

Apesar de o método proposto desagregar o caso em dimensões e avaliar as relações entre essas dimensões, ainda assim objetiva preservar a integridade do caso e compreender suas configurações particulares incorporadas dentro de um contexto e tempo específico. Além destes aspectos positivos em relação à teoria da configuração, outro aspecto importante da metodologia é a possibilidade de gerar *insights* sobre possíveis dimensões, que são difíceis de obter utilizando métodos puramente quantitativos.

Entretanto, o método apresenta limitações que em larga parte é oriunda das limitações cognitivas do pesquisador. Métodos qualitativos possibilitam o surgimento exponencial de dimensões e, com isso, exaurem rapidamente a capacidade cognitiva para avaliação dessas dimensões. Além disso, o pesquisador está sujeito a ser influenciado pelos seus preconceitos. *Softwares* de análise qualitativa, como por exemplo, o NVIVO, Atlas e outros têm ajudado a analisar essa grande quantidade de dados e identificar dimensões, mas apresentam uma solução parcial, pois não conseguem caracterizar a complexidade que as configurações exibem.

#### **4.1.7 Análise do Uso Potencial dos Métodos para Identificação de Configurações**

A análise das complementaridades entre os métodos, no intuito de aproveitar as melhores contribuições de cada um deles para uma nova metodologia, indica que três métodos se destacam (Quadro 20). O primeiro foi o método de Análise qualitativa comparativa dentro e entre casos de Eisenhardt (1989) pelo reconhecimento de padrões de relacionamentos existente dentro e entre os casos analisados e, com isso, possibilita a identificação de configurações. Por ser um método essencialmente qualitativo, ele prevê a determinação dos elementos que estão relacionados ao fenômeno a partir dos casos estudados. Apresenta como principal limitação a seleção das principais dimensões do caso, dado o grande volume de dados.

Quadro 19 — Síntese da Análise da Compatibilidade dos Métodos Utilizados para Identificar Configurações

<i>Características dos estados</i>	<i>Regressão Linear</i>	<i>Regressão Linear + Latice</i>	<i>Modelos Hierárquicos Lineares (HLM)</i>	<i>Análise de Cluster</i>	<i>Divergência de Pontos</i>	<i>Análise Baseada em Redes</i>	<i>Análise Comparativa Qualitativa (QCA)</i>	<i>Comparativa Dentro Entre</i>
<b>Insights para escolha das dimensões a serem analisadas</b>	N	N	N	N	N	N	N	S
<b>Seleção das dimensões organizacionais e do contexto</b>	L	L	L	L	L	L	S	L
<b>Efeitos combinatórios</b>	N	L	N	N	N	N	S	L
<b>Efeitos sinérgicos</b>	L	L	L	N	N	N	S	L
<b>Efeitos de rede</b>	N	N	N	N	N	S	N	L
<b>Equifinalidade</b>	N	N	N	N	L	L	S	L
<b>Análise de Múltiplos Níveis</b>	L	L	L	L	L	S	S	L

Fonte: elaborado pelo autor

Legenda: N=Não Atende; S= Atende; L= Atende Parcialmente.

Neste sentido, o método Análise Qualitativa Comparativa (QCA) pode dar sua contribuição ao selecionar os elementos explicativos de um determinado resultado, mantendo a preservação dos casos como complexas configurações de fatores explicativos, de tal forma que permita a análise das similaridades e diferenças entre os casos e com isso compreender os grupos com evolução distinta (grupos que se organizam de maneira diferente e chegam a diferentes resultados) e com equifinalidade (grupos que se organizam de maneira diferente e chegam ao mesmo resultado). Além disso, possibilita identificar complementaridades entre os elementos através da análise de necessidade do método QCA, que indica se um elemento é necessário, ou seja, se ele deve estar presente para determinado resultado ocorrer, sendo dessa forma, possível inferir a complementaridade entre os elementos. A análise de necessidade possibilita ainda inferir sobre a sinergia entre os elementos, pois permite calcular o aumento ou redução da probabilidade de sucesso ao adicionar ou retirar uma dimensão analisada.

Os métodos de análise de redes sociais possibilitam entender outros padrões de relacionamentos entre os elementos, como, por exemplo, a densidade de ligações. Uma vez feitas a descrição e a análise dos métodos para estudos de configurações, com ênfase na identificação das configurações, na sequência, serão descritos e analisados os métodos com ênfase nas dinâmicas configuracionais.

## 4.2 MÉTODOS PARA IDENTIFICAR DINÂMICAS CONFIGURACIONAIS

Nesta seção são descritos três métodos utilizados ou com potencial de uso na pesquisa de dinâmica de configurações. Nesta etapa, busca-se analisar as complementaridades entre eles com o propósito de obter o melhor método para estudo de dinâmicas configuracionais.

O primeiro método foi utilizado por Mintzberg (1978) numa pesquisa indutiva para identificar dinâmicas de padrões de decisões. Este estudo buscava pesquisar como ocorria a formação de padrões estratégicos. Dois casos foram descritos pelo autor: as estratégias da Volkswagen entre 1934 e 1974 e as estratégias do governo dos Estados Unidos no Vietnã entre 1950 e 1973. O autor chegou a duas conclusões principais: a primeira é que há um ciclo de vida da estratégia que compreende concepção, elaboração, decadência e morte; a segunda conclusão é de que esse ciclo está inserido em ondas de mudança, caracterizadas por períodos de continuidade através de estratégias incrementais e por períodos de mudança radical, caracterizados pelo desenvolvimento de novas estratégias.

O método contempla os seguintes passos (MINTZBERG, 1978): definição da organização; desenvolvimento de duas listas de eventos cronológicos: uma lista das ações e decisões na organização e uma lista das mudanças e tendências no ambiente; análise dentro do caso estudado pela divisão da organização em setores; inferência das estratégias como padrões dentro de cada departamento; análise entre casos pela comparação das estratégias entre departamentos; denominação dos períodos avaliados; análise da evolução das denominações; e análise teórica com o objetivo de gerar hipóteses para explicar os achados.

O segundo método é a proposição de Hoff (2008) para o estudo de relações com características de *path dependence* (que pode ser traduzido como trajetória dependente ou dependência da trajetória). Essa proposição ainda não utilizada nas pesquisas em configurações, apresenta características que se adaptam a pressupostos da teoria das configurações. A metodologia é construída sobre premissas da teoria evolucionária (HOFF, 2008). Essa teoria se propõe a explicar por que determinada coisa é o que é em um determinado momento, enfatizando o percurso que a levou até ali. As explicações envolvem tanto elementos aleatórios com os quais é gerada ou renovada alguma alteração nos elementos em questão quanto aos mecanismos que sistematicamente expõem uma variação existente (DOSI; NELSON, 1994). A ideia de *path dependence* é utilizada para estudos de difusão ou mudança tecnológica, sendo comum também encontrar seu uso em estudos das ciências humanas e das ciências sociais (HOFF, 2008). Mesmo com essa diversidade de aplicações, a

ideia de *path dependence* apresenta elementos convergentes em todas as áreas (HOFF, 2008). Foi com base na análise dessas convergências que a autora fez a construção de sua proposição.

O método contempla os seguintes passos (HOFF, 2008): definição do fato a ser observado; construção de uma dinâmica histórica que leva ao fato observado com a identificação dos momentos críticos que levam a uma dinâmica dependente; identificação das condições antecedentes da conjuntura existente no ambiente; teste para os momentos realmente críticos; observação da formação de elementos institucionais e estruturais que gerem sequências auto-reforçantes; identificação das sequências reativas que servem de *feedback* positivo ou negativo ao processo; e evolução dos elementos.

O terceiro método, o de Eisenhardt (1989), já mencionado anteriormente, foi incluído na análise por se tratar de um método generalista de estudo de casos no que diz respeito à aplicação nas muitas disciplinas em que é utilizado, entretanto com foco na construção de teorias.

Contempla os seguintes passos (EISENHARDT, 1989): identificação das questões de pesquisa, dos constructos teóricos *a priori*; seleção dos casos e definição dos protocolos de pesquisa; possibilidade do uso de múltiplos dados, tanto qualitativos, quanto quantitativos ou combinados; análise dentro do caso; análise entre casos; elaboração do constructo e retorno às evidências de cada caso; e, por fim, análise da consistência dos achados.

#### **4.2.1 Análise do Uso Potencial dos Métodos para a Pesquisa de Dinâmica de Configurações**

A análise se restringirá apenas às contribuições de cada método e pode ser visualizada no Quadro 20. O método de Eisenhardt (1989) diferencia-se dos demais principalmente ao contribuir com a explicitação das etapas que uma metodologia deve contemplar para a construção de teorias. O método de Hoff (2008) poderia acrescentar aos estudos longitudinais de configuração uma preocupação com um teste e identificação e descrição das condições antecedentes aos momentos de mudança, o destaque para a observação de elementos institucionais e de ações empresariais e como estes elementos servem de *feedback* positivo e negativo para o fenômeno estudado. O método de Mintzberg (1978) diferencia-se ao incorporar uma preocupação com a inferência de uma denominação às configurações que ocorrem ao longo do tempo.

Quadro 20 — Descrição e análise das complementaridades entre os métodos para identificar dinâmicas configuracionais

Método de Mintzberg (1978)	Método de Hoff (2008)	Método de Eisenhardt (1989)	Síntese dos métodos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição da organização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição do fato a ser observado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Questões de pesquisa.</li> <li>Constructos teóricos a priori.</li> <li>Seleção dos casos.</li> <li>Protocolos de pesquisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Questões de pesquisa.</b></li> <li><b>Constructos teóricos a priori.</b></li> <li><b>Seleção dos casos.</b></li> <li><b>Definição dos fatos a serem observados.</b></li> <li><b>Protocolos de pesquisa.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento de 2 listas de eventos cronológicos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>ações e decisões na organização;</li> <li>mudanças e tendências no ambiente.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construção de uma trajetória histórica que leva ao fato observado.</li> <li>Identificação dos momentos críticos que levam à uma trajetória dependente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilidade do uso de múltiplos dados.</li> <li>Qualitativos, quantitativos e combinados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Construção de uma trajetória histórica que leva ao fato observado.</b></li> <li><b>Identificação dos momentos de mudança.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação das condições antecedentes da conjuntura existente no ambiente.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Identificação das condições antecedentes da conjuntura existente no ambiente.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Divisão da organização em setores.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Desdobramento da trajetória principal.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teste para os momentos realmente críticos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Teste dos momentos de mudança.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inferência das estratégias como padrões dentro de cada departamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Observação da formação de elementos institucionais e estruturais, que gerem sequências auto-reforçantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dentro do caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inferência das dimensões autor-reforçante para cada trajetória.</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificação das sequências reativas que servem de <i>feedback</i> positivo ou negativo ao processo.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Inferência das dimensões reativas para cada trajetória</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparação das estratégias entre Departamentos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise entre casos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Análise comparativa das dimensões entre as trajetórias.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Denominação dos períodos.</li> <li>Evolução das denominações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evolução dos elementos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Diferenças entre trajetórias no mesmo período (vertical) e ao longo do período (horizontal)</b></li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboração do constructo</li> <li>Retorno às evidências de cada caso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Elaboração do constructo</b></li> <li><b>Retorno às evidências para cada caso.</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise teórica com o objetivo de gerar hipóteses para explicar os achados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise da consistência dos Achados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Análise da consistência dos achados.</b></li> </ul>

Fonte: Baseado em Mintzberg (1978), Hoff (2008) e Eisenhardt (1989).

#### 4.2.2 Síntese das Contribuições dos Métodos Pesquisados

Para concluir a discussão dos métodos, foi feita uma síntese das possíveis contribuições dos métodos para os estudos de configurações.

Quadro 21 — Contribuições dos métodos para o acesso às características teóricas do novo *framework*

Método	Autores	Contribuições Principais	Síntese das contribuições
<b>Métodos de construção de teorias a partir de casos</b>	Eisenhardt (1989)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribui com as demais teorias com a explicitação das etapas que uma metodologia deve contemplar;</li> <li>Possibilita a identificação dos elementos que estão relacionados ao fenômeno</li> </ul>	<b>Identificação preliminar das configurações</b>
<b>Análise Comparativa Qualitativa – QCA</b>	Ragin e Sonnett, (2004); Ragin, (2007); Greckhamer <i>et al.</i> , (2008).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pode dar sua contribuição ao selecionar os elementos explicativos de um determinado resultado, mantendo a preservação dos casos como complexas configurações de fatores explicativos</li> </ul>	<b>Identificação das configurações</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite a análise das similaridades e diferenças entre os casos e com isso compreender os grupos com evolução distinta (grupos que se organizam de maneira diferente e chegam a diferentes resultados) e com equifinalidade (grupos de organizam de maneira diferente e chegam ao mesmo resultado).</li> </ul>	<b>Identificação de grupos de elementos</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilita identificar complementaridades, entre os elementos através da análise de necessidade do método QCA, que indica se um elemento é necessário, ou seja, se ela deve estar presente para determinado resultado ocorrer e dessa forma é possível inferir a complementaridade entre os elementos.</li> </ul>	<b>Entendimento da necessidade e/ou complementaridade dos elementos nos tipos de interação entre os elementos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A análise de necessidade possibilita ainda inferir sobre a sinergia entre os elementos, pois permite calcular o aumento ou redução da probabilidade de sucesso ao adicionar ou retirar uma dimensão analisada.</li> </ul>	<b>Entendimento da maior ou menor probabilidade de sucesso associada a a interação entre os elementos</b>		
<b>Análise de Redes Sociais</b>	Wasserman e Faust (1994)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Possibilita avaliações que focam o grupo como um todo, como por exemplo, medidas de diâmetro da rede (<i>diameter</i>) e densidade das ligações da rede (<i>density</i>), análises de conectividade através da identificação de pontos de corte (<i>cutpoin</i>s) e pontes (<i>bridges</i>), identificação de ligações positivas ou negativas entre elementos (<i>signed graphs</i>) das ligações, da frequência de interações (<i>valued graphs</i>), de grupos através de representações de hiper-redes (<i>hipergraphs</i>).</li> <li>Representação gráfica da estrutura.</li> </ul>	<b>Entendimento dos tipos de interação entre os elementos</b>
<b>Estudo de relações com características de <i>path dependence</i></b>	Hoff (2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acrescenta aos estudos longitudinais de configuração uma preocupação com um teste e identificação e descrição das condições antecedentes aos momentos de mudança, o destaque para a observação de elementos</li> </ul>	<b>Descrição da dinâmica passada e presente das configurações</b>

		institucionais e de ações empresarias e como elas servem de <i>feedback</i> positivo e negativo para o fenômeno estudado.	
<b>Método de identificação de dinâmicas de padrões de decisões</b>	Mintzberg (1978)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora a preocupação com a inferência de uma denominação as configurações que ocorrem ao longo do tempo.</li> </ul>	<b>Denominação dos resultados oriundos da configuração geral e dos grupos</b>

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4.3 METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE CONFIGURAÇÕES COM MÉTODOS COMBINADOS EM MÚLTIPLOS CASOS

A partir da compreensão da contribuição de cada um dos métodos discutidos chegou-se à metodologia proposta para estudo de múltiplos casos com o desenvolvimento de teorias e premissas na teoria das configurações que é apresentada no Quadro 4.

Esta proposição metodológica seguiu os critérios sugeridos para a elaboração de proposição de um desenho de pesquisa baseado na Teoria dos Métodos Combinados (CRESWELL; FETTERS; IVANKOVA, 2004). Em síntese, esses critérios são os seguintes: definição das razões para combinar dados; definição da prioridade da pesquisa; definição da ordem de implementação (concorrencial ou sequencial). Na ordem sequencial, os primeiros dados servem como base para a próxima fase. Esta ordem é adequada quando uma fase pode contribuir para a próxima fase. Na ordem concorrente, os dados são coletados ao mesmo tempo e apresentados juntos nos resultados ou na interpretação da definição se a integração entre os dados ocorrerá na coleta ou análise. Em relação ao primeiro critério, que exige a definição das razões para combinar dados, listam-se quatro razões principais (BRANNEN, 2005):

- a) expansão - o uso de um tipo de dado primeiro adiciona ganho no entendimento de outro tipo;
- b) iniciação - o uso de um tipo de dado primeiro possibilita criar novas hipóteses ou questões de pesquisa que podem ser perseguidas utilizando outros tipos de dados;
- c) complementaridade - a análise conjunta de dados a partir de dois tipos justapostos gera *insights* complementares que criar uma melhor visualização da realidade;
- d) contradição - a justaposição dos dados expõe contradições.

Avaliando-se a etapa de planejamento da pesquisa, observa-se que foram mantidos os passos previstos por Eisenhardt (1989) para essa etapa. Uma diferença é que na metodologia dessa autora, assim como de Mintzberg (1978), há uma lógica indutiva. Na metodologia proposta, previu-se uma lógica abduativa, onde se busca construir uma pesquisa com constantes “idas e vindas” entre os conceitos teóricos construídos a priori e as informações advindas do campo empírico, já que em gestão os pesquisadores usualmente procedem por abdução (CHARREIRE; DURIEUX, 2003).

Quadro 23. Metodologia de estudo de múltiplos casos com métodos combinados para o desenvolvimento de teorias com premissas na teoria das configurações

<b>Etapa</b>	<b>Autores</b>
<b>Planejamento da pesquisa</b>	
Esta etapa envolve a formulação das questões de pesquisa, elaboração de um constructo teórico a priori, a seleção dos casos a serem observados e a construção de protocolos de pesquisa.	(EISENHARDT, 1989).
<b>Análise dentro do caso</b>	
Construção da dinâmica e identificação dos possíveis elementos: esta etapa é realizada em duas fases. 1) A primeira fase prevê a construção de uma dinâmica histórica que leva ao fato atual a ser observado e à identificação cronológica dos momentos de mudança, das condições antecedentes da conjuntura existente no ambiente onde se observarão os desdobramentos do fato a ser observado. 2) A segunda fase prevê a identificação dos possíveis elementos. Em ambas as fases, a prioridade é qualitativa, com a coleta de dados de maneira concorrencial em múltiplas fontes de dados, como, por exemplo, documentos, entrevistas e observação direta. Para realização dessa etapa, é adequado utilizar software para os tratamentos de dados qualitativos, como, por exemplo, o NVivo.	(EISENHARDT); (HOFF, 2008); (MINTZBERG, 1978; EISENHARDT, 1989; CRESWELL, FETTERS e IVANKOVA, 2004; BRANNEN, 2005).
Seleção dos elementos e identificação dos padrões de relacionamento: o objetivo desta etapa é a seleção dos elementos e dos padrões de relacionamento existente entre os elementos com a inferência de denominação para as configurações encontradas. Os métodos utilizados são o de análise comparativa qualitativa (QCA) para a seleção dos elementos únicos e para análise da complementaridade e sinergia entre os elementos. A análise de redes sociais complementa a identificação dos padrões existentes entre os elementos. A razão para a combinação dos dois métodos é a complementaridade das informações, e a integração ocorre nos resultados.	MINTZBERG, 1978; EISENHARDT, 1989; WASSERMAN e FAUST, 1994; HOFF, 2008.
<b>Análise entre casos</b>	
Análise comparativa entre casos: o objetivo desta etapa é a identificação da equifinalidade e de grupos com evolução distinta. A análise é realizada com base na comparação dos resultados de cada um dos casos. A razão desta etapa é a contradição, para que o pesquisador busque o entendimento mais profundo do significado dessa diferença.	(EISENHARDT, 1989; WASSERMAN e FAUST, 1994; BRANNEN, 2005; RAGIN, 2007).
<b>Discussão e resultados</b>	
Esta fase pressupõe a discussão das diferenças entre os elos no mesmo período (análise vertical) e ao longo do período (horizontal). O resultado implica a elaboração do constructo e retorno às evidências para cada caso e a análise da consistência dos achados.	(EISENHARDT, 1989).

Fonte: elaborado pelo autor.

Na análise dentro do caso ou do todo, especificamente na fase de construção da dinâmica e identificação dos possíveis elementos, incorpora-se a preocupação com as condições antecedentes da conjuntura existente no ambiente e na organização. Nessa mesma etapa, também se manteve a fase de geração de *insights*, uma característica exclusiva dos métodos qualitativos. A primeira contribuição da metodologia está no uso do método de análise de redes sociais para o entendimento de padrões de relacionamento entre os elementos da configuração global em análise.

Na etapa de estudo entre casos ou de unidades de análise ou mesmo de análise das partes, especificamente na seleção dos elementos e identificação dos padrões de relacionamento entre os elementos, outra contribuição da metodologia está no uso combinado de métodos para a melhor compreensão do fenômeno estudado (CRESWELL; FETTERS; IVANKOVA, 2004). O método de análise comparativa qualitativa previsto nessa etapa e proposto por Ragin (2007) contempla as premissas da teoria de configurações de multidimensionalidade, possibilita a análise de complementaridade e diminui a complexidade na seleção dos elementos únicos do caso. A inclusão do método de análise de redes sociais complementa o método anterior com a possibilidade de entendimento de outros padrões de relacionamento entre os elementos da parte em análise. Por fim, para a etapa de discussão e resultados, foram mantidas as recomendações propostas por Eisenhardt (1989).

## 5 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo, são discutidos o desenho de pesquisa utilizado e a validação da pesquisa.

### 5.1 DESENHO DE PESQUISA

O desenho de pesquisa assume a metodologia já apresentada no Capítulo 4, que contempla as premissas de métodos combinados e de estudo de caso. Como pode ser identificada nesta figura, a pesquisa foi dividida em 13 etapas, que foram reunidas em três grupos. O primeiro grupo inclui somente a etapa 5.1.1, denominada de planejamento, e se refere às etapas anteriores à realização da pesquisa. O segundo grupo de etapas teve o propósito de identificar “as partes”, do *framework* da dinâmica das configurações de regras de inovação, conforme representado na Figura 15, e englobou as etapas entre 5.1.2 até 5.1.9. O terceiro grupo de etapas teve o propósito descrever “o todo”, também representado na Figura 15 e englobou as etapas entre 5.1.10 até 5.1.12.

Cada uma destas etapas será discutida em detalhes nas subseções seguintes, incluindo os detalhes sobre as fontes de dados, os instrumentos de coleta de dados, as categorias de análise, os tipos de análise e os resultados.

No planejamento da pesquisa serão apresentados os *insights* e o quadro teórico com problema, objetivos, justificativa e *framework*; nos aspectos metodológicos, estudo dos métodos em configurações, estudo de caso e objeto de pesquisa.

Nas regras genéricas, na parte de identificação, serão coletados os dados através de dez entrevistas diretas, sendo quatorze especialistas, uma questão aberta mais dezenove documentos, após será feita a análise de conteúdo e por fim apresentar-se-ão os resultados.

Na parte das regras de primeira ordem ou operacionais serão coletados os dados, sendo nove entrevistas diretas com dez especialistas com duas questões abertas mais a avaliação de 28 anais de congressos do arroz, correspondentes a um período de 40 anos. Onde será feita a análise de conteúdo e serão apresentados os resultados com uma lista multinível de categorias de regras de primeira ordem ou operacionais e a frequência relativa das regras de primeira ordem observadas em cada um dos anais/congressos do arroz .

Será feita a associação das regras operacionais às regras genéricas através: do conhecimento das regras genéricas (etapa 5.1.2); do conhecimento das regras adotadas pelo IRGA (etapa 5.1.3), do conhecimento das regras de primeira ordem ou operacionais. (etapa

5.1.4); da proposição de um quadro de relacionamento entre as regras operacionais e genéricas, da validação com dois pesquisadores do IRGA. Os resultados serão apresentados em quadro de relacionamento entre as regras operacionais e as genéricas

Com a informação sobre a associação das regras operacionais para as regras genéricas será montado um gráfico da configuração de regras genéricas adotadas pelo IRGA através do quadro de relacionamento entre as regras operacionais e genéricas (etapa 5.1.5), da frequência relativa das regras de primeira ordem observadas em cada um dos anais/congressos do arroz (etapa 5.1.4) e do gráfico de frequência das regras genéricas.

Para a fase de evolução das regras genéricas, será utilizado o gráfico de frequência das regras genéricas (etapa 5.1.6). Será proposto um quadro de evolução de cada uma das regras genéricas pelo IRGA, validado por dois pesquisadores do IRGA. Será apresentado o resultado que constará as fases de evolução das regras genéricas adotadas pelo IRGA e se retornará às proposições teóricas.

Será feita a análise do gráfico de frequência da configuração de regras genéricas e das fases de evolução das regras genéricas através da proposição de um gráfico que sintetiza os resultados obtidos nas seções 5.1.5 e 5.1.7.

Duas análises são realizadas: identificação de períodos de estabilidade e mudança no conjunto de regras e comparação de quantas regras operacionais e suas divisões estiveram associadas a estes períodos.

Na fase de identificação e evolução das regras de segunda ordem, de ordem zero associada às regras genéricas serão utilizados os gráficos de frequência das regras genéricas (etapa 5.1.6) e as fases de evolução das regras genéricas (etapa 5.1.7). A coleta de dados será feita através de nove entrevistas diretas com nove especialistas, com quatro questões semiestruturadas. Será feita a análise de conteúdo. E os resultados serão apresentados em uma lista multinível de regras de segunda ordem e ordem zero e um quadro de associação das regras identificadas com as fases das regras genéricas.

As configurações de regras e a descrição dinâmica associadas a cada regra serão analisadas através de lista multinível de regras de segunda ordem e ordem zero (etapa 5.1.8) mais o quadro de associação das regras identificadas com as fases das regras genéricas (etapa 5.1.8). Será feita uma proposição de uma matriz de relacionamento às regras. A validação será feita com três pesquisadores do IRGA. A análise será de centralidade e tamanho com comparação horizontal por regra genérica mais a comparação vertical entre regras genéricas. O resultado será representado em um gráfico das configurações baseado no método de redes e com retorno às proposições teóricas.

As configurações de regras com a descrição dinâmica associada a cada fase será feita através de lista multinível de regras de segunda ordem e ordem zero (etapa 5.1.8) e do quadro de associação da presença das regras identificadas com as fases das regras genéricas (etapa 5.1.8). A análise será feita com a seleção das categorias de regras mais importantes para análise – Método MSDO/MDSO e da análise comparativa horizontal e vertical das configurações de regras associadas às fases de evolução das regras genéricas – Método QCA. Os resultados indicarão padrões de configurações associados a cada fase de evolução das regras genéricas.

A descrição temporal das configurações de regras no IRGA utilizará como subsídios, todos os resultados obtidos nas fases anteriores. Far-se-á uma descrição histórica e será apresentada a evolução temporal das configurações de regras no IRGA.

Além das etapas de pesquisa propriamente ditas, na seção 5.1.13 é apresentada uma síntese dos dados coletados na pesquisa e na seção 5.3 uma discussão sobre a validação da pesquisa.

Na sequência, é discutida cada uma das fases identificadas anteriormente. Os números que identificam as etapas previstas correspondem ao número de cada uma das subseções que serão discutidas na sequência.

### **5.1.1 Planejamento da Pesquisa**

A fase de planejamento de pesquisa foi dividida em duas partes: fase de *insights* e quadro teórico e fase de metodologia e do objeto da pesquisa.

Na fase de *insights* e quadro teórico, além dos *insights* iniciais que motivaram este estudo, que envolveu a definição do problema, dos objetivos e a apresentação da justificativa, também se deu ênfase à construção do *framework* que serviu de alicerce para o desenvolvimento e sustentação desta pesquisa, discutido anteriormente.

O *framework* para estudo de caso com premissas na Teoria das Configurações, realizado no Capítulo 4, associado ao objeto de pesquisa escolhido, subsidiou a definição de cada fase desta pesquisa. A decisão de escolher a metodologia de estudo de caso está corroborada no entendimento de Yin (2001) de que questões do tipo “como”, induzem ao uso de estudo de caso, caso desta pesquisa que busca responder como o IRGA está inserindo as novas demandas contextuais em seus processos de inovação?

Segundo Yin (2001), isso se deve ao fato de que tal tipo de pesquisa lida com ligações que necessitam ser traçadas ao longo do tempo. A necessidade de compreender as

ligações ao longo do tempo também é o caso desta pesquisa, conforme já foi mostrado no *framework* teórico da dinâmica evolucionária das regras para inovação (Seção 3.2).

Outro elemento importante na decisão de escolher este estudo de caso diz respeito ao objetivo do pesquisador de expandir e generalizar teorias com esta pesquisa (generalização analítica) e não de populações ou universos (generalização estatística) (EISENHARDT, 1989; YIN, 2001).

Quanto às razões para a escolha do IRGA, inicialmente cabe destacar que o IRGA é a principal organização de pesquisa em arroz do Rio Grande do Sul, criada com o intuito de dinamizar a cultura no Estado do Rio Grande do Sul, pelo desenvolvimento da pesquisa e assistência técnica aos produtores. O Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro de arroz. Trata-se de uma organização que constantemente se vê pressionada por produtores, políticos, indústria e órgãos de controle por respostas aos desafios presentes no contexto. Entre estes desafios podem ser citados o crescimento do consumo per capita decrescente decorrente de produtos substitutos (GIORDANO; SPERS; NASSAR, 1998) e também por alterações no estilo de vida das pessoas (LAGO *et al.*, 2007), a importação de arroz do Mercosul, associada autossuficiência na produção brasileira (CONAB, 2010) e o comércio internacional reduzido (6,68% da produção mundial) (IRRI, 2009). Além disso, o agronegócio convive com pressões para aumento da produtividade agrícola, busca de alternativas para aumentar a renda do produtor rural, assim como de praticar uma agricultura ambientalmente mais segura.

### **5.1.2 Identificação das Regras Genéricas**

O propósito desta etapa foi identificar e descrever quais regras genéricas estão sendo enfrentadas pelo IRGA na orientação de suas inovações. Para esta etapa foi utilizado como métodos de coleta de dados, 10 entrevistas onde estiveram envolvidos 14 especialistas.

Uma questão aberta orientou as entrevistas para esta etapa de pesquisa (Apêndice B):

- a) quais desafios (problemas/oportunidades) ambientais, sociais ou econômicos que estão sendo enfrentados pelo agronegócio orizícola?

Yin (2001) informa que as entrevistas, além de fornecerem ao pesquisador percepções e interpretações sobre o estudo, podem também sugerir fontes nas quais se podem ser iniciadas as buscas de evidências. Ele destaca que as entrevistas devem ser encaradas como relatórios verbais e nesse sentido, estão sujeitas a preconceitos, memória fraca do entrevistado, e articulação pobre ou imprecisa. Por isso, o autor alerta para a necessidade de

não criar dependência de um informante chave, sendo que o pesquisador deve buscar outras fontes de informação.

A proposta da pesquisa em documentos antes e após as entrevistas com os especialistas, teve o intuito de uma familiarização prévia do pesquisador antes das entrevistas e maior detalhamento após elas. Como Yin (2001) explica, documentos podem ser cartas, memorandos, relatórios de eventos, documentos administrativos e recortes de jornais ou outros artigos publicados na mídia. Os pontos fortes desse tipo coleta de dados estão no fato de ser estável, exata, de ampla cobertura e discreta, no sentido de que não foi produzida para o estudo de caso. Os pontos fracos desse tipo de coleta são que ela pode ser tendenciosa se a seletividade não for completa, o acesso pode ser negado, e de que relatos podem refletir ideias tendenciosas, desconhecidas pelo autor (YIN, 2001).

Foram utilizados 19 documentos, todos citados ao longo da identificação e descrição das regras genéricas. Uma síntese destes documentos é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 — Síntese dos tipos de documentos utilizados na fase de identificação das regras genéricas

Tipo de documento	Quantidade
Leis, resoluções etc.	6
Artigos científicos	5
Livros	1
Relatórios de instituições	5
Revistas ( <i>magazines</i> )	2
TOTAL	19

Fonte: elaborado pelo autor.

A análise realizada foi a de conteúdo e como resultado desta fase chegou-se a uma lista e descrição das regras genéricas.

Quadro 22 — Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras genéricas

Código do respondente <sup>28</sup>	Função	Tempo de relacionamento com o agronegócio do arroz	Local da entrevista	Método
(ENBRSPJESPAU, 2009)	Planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz (3)	12 anos (todos os três)	Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM	Entrevista direta, aberta e gravada
(ENBRGIN, 2010)	Pesquisador em melhoramento de plantas	27 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha	

<sup>28</sup> Os códigos dos respondentes são: funcionários que entrevistados e são representantes das instituições, maiores informações estão discriminadas em Entrevistas.

	(1)		IRGA	
(ENBRAM, 2009)	Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz (1)	35 anos	Escritório Central do IRGA	
(ENBRANG, 2009)	Pesquisadora sobre consumo de arroz (1)	07 anos	Escola de Administração a UFRGS	
(ENBRMAU, 2010)	Diretor geral do IRGA (1)	30 anos	Escritório Central do IRGA	
(ENBRUPISI, 2009)	Diretor das áreas comercial e social do IRGA (1)	50 anos	Escritório Central do IRGA	
(ENBRMEN, 2009)	Diretor técnico do IRGA (1)	28 anos	Escritório Central do IRGA	
(ENBRVER, 2009)	Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz (1)	30 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA	
(ENBRMARHE, 2010)	Pesquisadores em manejo da cultura do arroz (2)	20 anos – 17 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA	
(ENBRMARC, 2010)	Assessoria comercial do IRGA (1)	22 anos	Escritório Central do IRGA	
Total	13 especialistas - 10 entrevistas			

Fonte: elaborado pelo autor.

A análise de conteúdo é considerada um conjunto de técnicas que envolvem a classificação dos conceitos, sua codificação e categorização. O método prevê três fases fundamentais denominadas de pré-análise, descrição analítica e interpretação (BARDIN, 1977). Para a análise destes dados, foi utilizado o *software* NVIVO Qualitative Data Analysis Software (NVivo).

### 5.1.1 O IRGA – Momentos de Distúrbios

O propósito desta etapa foi identificar e descrever cronologia dos distúrbios no IRGA e fazer a identificação da adoção ou não das regras genéricas identificadas na etapa anterior. Desta etapa participaram dez especialistas, e foram realizadas nove entrevistas. Esta etapa de pesquisa foi realizada conjuntamente com a etapa anterior de identificação das regras genéricas.

Quadro 23 — Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras operacionais

Código do respondente	Função	Tempo de relacionamento com o agronegócio do arroz	Local da entrevista	Método
(ENBRSPJESPAU, 2009)	Planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz (3)	12 anos (todos os três)	Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM	Entrevista direta, aberta e gravada

(ENBRGIN, 2010)	Pesquisador em melhoramento de plantas (1)	27 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA
(ENBRAM, 2009)	Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz (1)	35 anos	Escritório Central do IRGA
(ENBRANG, 2009)	Pesquisadora sobre consumo de arroz (1)	07 anos	Escola de Administração a UFRGS
(ENBRMAU, 2010)	Diretor geral do IRGA (1)	30 anos	Escritório Central do IRGA
(ENBRRUPISI, 2009)	Diretor das áreas comercial e social do IRGA (1)	50 anos	Escritório Central do IRGA
(ENBRMEN, 2009)	Diretor técnico do IRGA (1)	28 anos	Escritório Central do IRGA
(ENBRVER, 2009)	Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz (1)	30 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA
(ENBRMARHE, 2010)	Pesquisadores em manejo da cultura do arroz (2)	20 anos – 17 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA
(ENBRMARC, 2010)	Assessoria comercial do IRGA (1)	22 anos	Escritório Central do IRGA
Total	13 especialistas - 10 entrevistas		

Fonte: elaborado pelo autor.

A questão que orientou as entrevistas nesta etapa de pesquisa foi (Apêndice B):

- a) associado aos desafios citados houve alguma nova lei, mudança política, inovação, baixa desempenho da organização, expectativa da sociedade etc. que dispararam a necessidade de desenvolver um campo novo de pesquisa dentro da organização?

Também foi consultado um livro recentemente lançado pelo IRGA que teve ênfase na descrição histórica da organização.

A análise realizada foi de conteúdo e como resultado desta fase chegou-se a uma lista de distúrbios que aconteceram na organização associados à adoção de novas regras genéricas.

#### **5.1.4 Regras de Primeira Ordem ou Operacionais – Identificação e Frequência**

O propósito desta etapa foi de identificar as regras de primeira ordem ou operacionais para, a partir delas, calcular sua frequência. Um primeiro dado que possibilitou identificar quais eram estas regras operacionais, foram as respostas fornecidas para as perguntas a seguir (Apêndice B): Quais áreas de pesquisa estão sendo desenvolvidas pelo IRGA? Como têm evoluído estas áreas de pesquisa ao longo do tempo? Cronologia das áreas de pesquisa.

Desta etapa participaram os mesmos dez especialistas entrevistados, pois esta etapa de pesquisa foi realizada conjuntamente com as duas etapas anteriores de pesquisa.

Um segundo conjunto de documentos utilizados foram os títulos dos resumos publicados pelo IRGA, nos anais de vinte e oito reuniões ou congressos do arroz, no período entre 1969 e 2009 (Quadro 26). Estes anais de congressos representam um evento científico anual promovido pela organização, concebido com o propósito de compartilhar o conhecimento gerado pelo IRGA com outras organizações regionais, nacionais e internacionais de pesquisa agrícola.

Quadro 24 — Documentos analisados para identificação das regras operacionais e das suas frequências

Documentos analisados	Período
Anais dos Congressos Brasileiros do Arroz	<b>(1969; 1972; 1973; 1974; 1975, 1976, 1977, 1978; 1979, 1980; 1981; 1983; 1984; 1985; 1986; 1987; 1988; 1989; 1991; 1993; 1995; 1997; 1999; 2001; 2003; 2005; 2007; 2009)</b>

Fonte: elaborado pelo autor.

Estes documentos, além de serem utilizados para a identificação das regras operacionais, foram utilizados para o cálculo da frequência destas regras a partir dos trabalhos publicados pelo IRGA, em cada um dos eventos. Esta última informação será utilizada numa etapa posterior da pesquisa (item 5.1.6).

A análise destes dados também foi de conteúdo e, como primeiro resultado, criou-se uma lista multinível de categorias de primeira ordem ou operacionais. Num nível mais agregado manteve-se a denominação de regra; num nível menos agregado foi denominado de sub-regra e num nível mais detalhado de categorias, de regras. Isto poderá ser melhor visualizado na apresentação dos resultados.

Um segundo resultado foi a elaboração de uma tabela com a frequência das atividades de pesquisa do IRGA a partir das publicações nos congressos e reuniões do arroz entre 1969 e 2009.

### 5.1.5 Associação das Regras Operacionais às Regras Genéricas

Depois de identificadas as regras genéricas e as regras operacionais, o pesquisador fez uma proposição de associação entre as regras operacionais e genéricas (Apêndice C). Essa

decisão de fazer a associação foi baseada no entendimento de que as regras genéricas influenciam as regras operacionais como discutido na Teoria Micro-meso-macro (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; DOPFER; POTTS, 2009).

Para validação desta proposição, a proposta inicial foi discutida, aprimorada e consensuada com dois pesquisadores do IRGA da Estação Experimental de Cachoeirinha: um da área ambiental e outro da área de manejo da cultura do arroz.

Como resultado, obteve-se um quadro indicando individualmente se as regras operacionais e as sub-regras operacionais (seção 5.1.4) contribuem ou não para cada uma das regras genéricas adotadas pelo IRGA e identificadas na primeira etapa de pesquisa (seção 5.1.2).

### **5.1.6 Gráfico da Configuração de Regras Genéricas adotadas pelo IRGA**

Com a informação sobre a associação das regras operacionais para as regras genéricas obtida na seção 5.1.5 e com a informação da frequência das regras operacionais em cada um dos eventos 5.1.4 foi possível elaborar um gráfico de distribuição da frequência relativa das regras genéricas ao longo do tempo.

Este gráfico obtido representa a configuração das regras genéricas, conforme proposto por Dopfer, Foster e Potts (2004) na Figura 5, localizada na p.50 e representa a evolução das regras genéricas adotadas pelo IRGA.

### **5.1.7. Fases de Evolução das Regras Genéricas**

A partir do comportamento identificado da evolução das regras genéricas adotadas pelo IRGA, associado ao comportamento sugerido por Dopfer, Foster e Potts (2005, 2009) de que as regras genéricas se comportam na forma de “S”, foi possível inferir as fases de evolução das regras genéricas e os períodos em que ocorreram.

Para a validação das fases evolutivas de cada regra genérica, fez-se uma proposta inicial que foi discutida, aprimorada e consensuada com dois pesquisadores do IRGA da Estação Experimental de Cachoeirinha: um da área ambiental e outro da área direção técnica da instituição (Apêndice D). Neste dia foi discutido o significado de cada fase da curva “S”, apresentado o gráfico da configuração de regras genéricas para então consensuar ou não as fases inferidas preliminarmente. Pequenos ajustes foram propostos referentes ao ano de início ou término de uma determinada fase.

### **5.1.8 Análise do Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras Genéricas**

Nesta seção, é proposto um gráfico que sintetiza os resultados obtidos nas seções 5.1.7 e 5.1.8 e duas análises são realizadas.

A primeira busca a identificação de períodos de estabilidade e mudança no conjunto de regras. Para fazer esta identificação foi elaborado o cálculo do coeficiente de variação para cada uma das regras genéricas a partir da frequência relativa à regra genérica em cada um dos anos pesquisados.

A segunda, parte do resultado da primeira, busca comparar quantas regras operacionais e suas divisões estiveram associadas a estes períodos.

### **5.1.9. Identificação e Evolução das Regras de Segunda Ordem, de Ordem Zero Associadas às Regras Genéricas**

Uma vez identificados a configuração das regras genéricas, as fases de evolução das regras genéricas, assim como os períodos em que ocorreram, o passo seguinte consistiu na identificação das regras de ordem zero e de segunda ordem associada a cada período identificado para cada regra genérica.

A entrevista começou com a descrição da trajetória de uma regra genérica e suas fases associadas ao período em que ocorreu. Associada às regras genéricas foram informadas as atividades (regras operacionais) desenvolvidas pelo IRGA, que foram associadas àquela regra genérica. Depois disso, quatro perguntas semiestruturadas foram utilizadas para explorar os elementos teóricos esperados para cada fase (Apêndice E). Concluída uma regra genérica, a entrevista passava para a segunda regra genérica e assim sucessivamente até que todas as regras genéricas fossem exploradas. Os entrevistados conseguiram responder sobre uma das regras genéricas, com exceção de um entrevistado, pois no IRGA há uma forte especialização em cada uma das suas áreas. Em síntese, foram entrevistados nove especialistas em nove entrevistas. Três deles responderam sobre a evolução de uma determinada regra genérica (denominada de A); outro respondeu sobre uma segunda regra (denominada de B); quatro responderam sobre outra regra (denominada de C); e por fim, dois responderam sobre uma quarta regra genérica (denominada de D) (Quadro 27).

Quadro 25 — Quantidade e informações sobre os entrevistados da etapa de identificação das regras de ordem zero e de segunda ordem

Código do respondente	Função	Tempo de relacionamento com o agronegócio do arroz	Local da entrevista	Regra genérica respondida	Método
(ENBRGIN, 2010)	Pesquisador em melhoramento de plantas (1)	27 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA	A	Entrevista direta, semi-estruturada e gravada
(ENBRAM, 2009)	Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz (1)	35 anos	Escritório Central do IRGA	C	
(ENBRANG, 2009)	Pesquisadora sobre consumo de arroz (1)	07 anos	Escola de Administração UFRGS	C	
(ENBRMAU, 2010)	Diretor geral do IRGA (1)	30 anos	Escritório Central do IRGA	D	
(ENBRRUPISI, 2009)	Diretor das áreas comercial e social do IRGA (1)	50 anos	Escritório Central do IRGA	C,D	
(ENBRMEN, 2009)	Diretor técnico do IRGA (1)	28 anos	Escritório Central do IRGA	A	
(ENBRVER, 2009)	Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz (1)	30 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA	B	
(ENBRMARHE, 2010)	Pesquisadores em manejo da cultura do arroz (1)	20 anos	Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA	A	
(ENBRMARC, 2010)	Assessoria comercial do IRGA (1)	22 anos	Escritório Central do IRGA	C	
Total	09 especialistas - 09 entrevistas			3-A; 1-B; 4-C 2-D	

Fonte: elaborado pelo autor.

As questões perguntadas foram:

- a) quais elementos externos têm incentivado a organização a desenvolver a regra genérica? Como eles evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos a serem explorados: presença ou ausência de elementos sobre dinamismo do conhecimento (novas informações científicas, novo conhecimento incremental, conhecimento pelo aprendizado empírico), potencial estruturante (regras, leis, normas organizacionais, dominância de alguma instituição, agências pouco sensíveis às inovações, etc.) e especificidades da demanda (Quadro 15).

b) quais processos a organização tem desenvolvido para captar estes elementos externos? Como eles evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos que foram explorados:

- aquisição: busca externa, posicionamento da firma dentro de redes de firmas (Quadro 10);
- implantação: atividades de gestão de complementos, fomento à ação, atividades de avaliação de rotinas e ativos que não criam mais valor, atividades de desenvolvimento de novos produtos, atividades de gerenciamento de arquiteturas de produtos, conhecer a natureza da complementaridade dos ativos, conhecer o posicionamento relativo do inovador (Quadro 11 e 12);
- reconfiguração: descentralização gerencial, co-especialização, governança, atividades de aprendizagem (Quadro 13).

c) quais condições a organização tem fomentado para captar estes elementos externos? Como elas evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos que foram explorados: autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade (Quadro 18).

d) O que tem limitado o processo de aquisição destes elementos externos? Pela organização? Pelos indivíduos? Como eles evoluíram ao longo do tempo?

Elementos teóricos que foram explorados:

- barreiras externas: regimes de apropriação do conhecimento;
- barreiras organizacionais: exposição ao conhecimento diverso, linguagem, experiências passadas, paradigmas, histórias, auto-imagem etc.
- barreiras individuais: acomodação, ameaça a auto-imagem (Quadro 17).

O resultado desta etapa possibilitou concluir quais regras da teoria até então revisadas, estavam presentes na realidade, novas regras e adaptações das regras teóricas à realidade pesquisada. Nesta etapa, além de criar níveis de regras já descritos na seção 5.1.4, foi necessário também criar um código com o propósito de identificar mais facilmente estas regras para uso nas fases seguintes da pesquisa, principalmente para utilização dos *softwares* de análise de redes e de análise qualitativa comparativa - QCA.

Outro resultado foi a elaboração de um quadro que associa a frequência das regras de segunda ordem e de ordem zero às fases de evolução das regras genéricas. Estas regras foram associadas em “Presente” e “Ausente”, categorias adotadas pelo entendimento de que se adaptaram mais à realidade pesquisada, procedimento já utilizado nos estudos que utilizam a

técnica de Análise qualitativa comparativa (RIHOUX; RAGIN, 2008). Esta inferência foi realizada a partir da leitura das respostas para cada uma das fases das regras genéricas através da análise de conteúdo feita com o *software* NVIVO.

#### **5.1.10 Configurações de Regras - Descrição da Dinâmica Associada a Cada Regra Genérica**

Uma vez identificadas as regras de ordem zero e de segunda ordem a cada uma das fases das regras genéricas, para dar início ao entendimento das configurações, buscou-se avaliar o relacionamento entre as categorias de regras identificadas. A partir do entendimento de quais categorias de regras estavam presentes em cada uma das fases, buscou-se entender o relacionamento destas categorias de regras através da resposta à questão: No contexto X, a categoria de regra A foi dependente da categoria de regra B? Este procedimento já foi utilizado no estudo de configurações (SIGGELKOW, 2002). Esta questão foi feita sucessivamente até que todas as regras presentes no contexto fossem cruzadas. O contexto a que se refere a questão são as fases da regra genérica. Para apoiar na coleta destes dados foi utilizada a matriz de relacionamentos prevista no *software* UCINET (BORGATTI, 2002), sobre redes sociais, assim como para fazer a representação gráfica e análises.

Para obtenção do resultado, inicialmente o pesquisador fez uma proposta a partir do conhecimento obtido ao longo do estudo de caso, que foi impressa e levada para ser discutida, aprimorada e consensuada, conforme proposta de Siggelkow (2002), com três pesquisadores do IRGA da Estação Experimental de Cachoeirinha, um da área ambiental, outro da diretoria técnica e outro da área de alimentos. Os resultados indicaram alterações mínimas na proposta realizada inicialmente.

As análises desta etapa consistiram na análise do tamanho e do grau de centralidade, ambas as medidas disponibilizadas pelo mesmo *software*. O grau de centralidade representa os elementos ou no caso desta pesquisa, das regras, que são as mais centrais na estrutura, e que possuem o maior número de ligações, de tal forma que são as que mais influenciam e são influenciadas (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). O tamanho das configurações representa a quantidade de elementos presentes na configuração (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Outras duas análises realizadas foram a comparação horizontal por regra genérica e a comparação vertical entre as regras genéricas.

O resultado final desta etapa são as representações gráficas, disponibilizadas pelo *software* UCINET (BORGATTI, 2002), das configurações de cada uma das fases das regras genéricas.

Nesta etapa, são feitas também a discussão e a confirmação ou não das proposições teóricas 3.

### **5.1.11 Configurações de Regras - Descrição Dinâmica Associada a Cada Fase Evolutiva**

Nesta segunda etapa da descrição das configurações, é feita uma análise das categorias de regras, identificadas na seção 5.1.9, que mais influenciam a evolução das regras genéricas, independentemente de qual seja. Esta análise também consiste de uma comparação entre as fases de evolução das regras genéricas (análise horizontal) e dentro de cada uma das fases das regras genéricas (análise vertical). Esta etapa foi dividida em duas partes: seleção das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem para análise comparativa e análise comparativa vertical e horizontal das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem selecionadas

#### **5.1.11.1 Seleção das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem para análise comparativa**

Esta etapa consistiu num trabalho prévio de seleção das categorias de regras importantes para a posterior análise QCA. A análise QCA, como já foi discutido anteriormente na revisão, sobre os métodos de configuração, possibilitará uma análise horizontal das categorias de regras, ou mais precisamente, possibilitará entender o que diferencia, em termos de categorias de regras, uma fase de outra. Esta compreensão possibilitará alguma generalização, mesmo com as limitações que os estudos de casos possuem, conforme referenciado na literatura sobre o método QCA (RIHOUX; RAGIN, 2008), sobre quais categorias de regras de segunda ordem e de ordem zero são mais importantes para que uma regra genérica evolua de uma fase para outra.

Além disso, permite uma análise comparativa vertical, ou seja, permite identificar quais categorias de regras se diferenciam entre as regras genéricas identificadas, o que é um conhecimento complementar importante para entender as especificidades das regras genéricas.

Além disto, esta etapa preliminar, através de suas etapas, exige constantes retornos aos dados empíricos e às categorias teóricas, o que possibilita ganhar um maior conhecimento empírico e teórico das categorias de regras incluídas na Análise qualitativa-comparativa - QCA.

A decisão de incorporar o uso do método MSDO/MDSO como preliminar ao método QCA foi adotada a partir da sugestão de Rihoux e Ragin (2008) e realizada de acordo com os passos demonstrados por Meur, Bursens e Gottcheiner (2006).

#### 5.1.11.2 Análise comparativa vertical e horizontal das categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem selecionadas

Uma vez identificadas as categorias de regras para análise, elas foram utilizadas para aplicação no Método QCA. A aplicação ocorreu seguindo os passos propostos por Ragin, (2008), com a utilização do *software Tool for Small-N Analysis –TOSMANA*. Com os resultados obtidos foi possível fazer as análises horizontais e verticais propostas.

Como resultado, foi possível identificar padrões de configurações de regras associados a cada fase evolutiva das regras genéricas.

#### 5.1.12 Configurações de Regras - Descrição Temporal no IRGA

Para realizar a descrição das configurações de regras ao longo dos anos, foi proposta uma combinação das fases de evolução, associada ao tempo em que ocorreram, de cada uma das regras genéricas e das regras de ordem zero e de segunda e seus respectivos achados em cada fase, tendo sido realizada uma descrição sequencial.

#### 5.1.13 Síntese dos Dados Coletados

Para concluir a descrição da metodologia utilizada, é apresentada no Quadro 28 uma síntese das entrevistas gravadas realizadas durante o processo de coleta de dados e na Tabela 2 uma síntese dos documentos consultados.

Conforme pode ser observado no Quadro 28, foram realizadas 14,83 horas de entrevista. Não está considerado neste quadro o tempo de discussão sobre a validação realizada dos resultados do quadro de associação entre as regras genéricas e operacionais, a

configuração de regras genéricas das regras e do relacionamento entre as categorias de regras de ordem zero e de segunda ordem, pois estes encontros não foram gravados.

Quadro 26 — Síntese das entrevistas realizadas no processo de coleta de dados

Código do respondente	Função	Tempo de relacionamento com o agronegócio do arroz	Tempo de entrevista
(ENBRSPJESPAU, 2009)	Planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz (3)	12 anos (todos os três)	112 minutos
(ENBRGIN, 2010)	Pesquisador em melhoramento de plantas (1)	27 anos	161 minutos
(ENBRAM, 2009)	Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz (1)	35 anos	121 minutos
(ENBRANG, 2009)	Pesquisadora sobre consumo de arroz (1)	07 anos	45 minutos
(ENBRMAU, 2010)	Diretor geral do IRGA (1)	30 anos	64 minutos
(ENBRRUPISI, 2009)	Diretor das áreas comercial e social do IRGA (1)	50 anos	68 minutos
(ENBRMEN, 2009)	Diretor técnico do IRGA (1)	28 anos	58 minutos
(ENBRVER, 2009)	Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz (1)	30 anos	92 minutos
(ENBRMARHE, 2010)	Pesquisadores em manejo da cultura do arroz (2)	20 anos – 17 anos	109 minutos
(ENBRMARC, 2010)	Assessoria comercial do IRGA (1)	22 anos	60 minutos
Total	13 especialistas - 10 entrevistas		14,83 horas

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 2 indica que durante todo o processo de coleta de dados foram utilizados 48 documentos. Cabe destacar que não constam desta tabela os documentos consultados, mas que não foram citados. Todos estes documentos foram citados e constam da lista de referências no final da tese.

Tabela 2 — Síntese dos documentos utilizados no processo de coleta de dados

Tipo de documento	Quantidade
Leis, resoluções etc.	6
Artigos científicos	5
Livros	2
Relatórios de instituições	5
Revistas ( <i>magazines</i> )	2
Anais dos congressos e reuniões do arroz (Referentes a 40 anos de pesquisa do IRGA)	28
TOTAL	48

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5.2 ANÁLISE DAS DIFERENÇAS ENTRE A METODOLOGIA APLICADA E A METODOLOGIA PROPOSTA TEORICAMENTE

Decorrente da aplicação da lógica abdutiva, esta seção buscou analisar as diferenças entre a metodologia genérica para estudo de casos de configurações realizada no Capítulo 0 com a metodologia efetivamente aplicada no IRGA e descrita entre as seções 5.1.1 e 5.1.12 deste capítulo.

Inicialmente, na primeira etapa, denominada de “planejamento”, não houve nenhuma mudança entre o pretendido (seção 4.3) e o realizado (Seção 5.1.1). Em ambas as etapas, foram previstas e realizadas a formulação da questão de pesquisa, elaboração do *framework*, a seleção do caso a ser observado e a construção dos protocolos de pesquisa.

A segunda etapa, que foi previamente denominada de “análise dentro do caso” e previa, principalmente, a construção da dinâmica que leva ao fato observado, à identificação dos momentos críticos e à seleção dos possíveis elementos associados (seção 4.3), passou a ser denominada de “as partes” (Seção 5.1.2 até a seção 5.1.9).

O fato a ser observado, primeira fase desta etapa, na pesquisa realizada foi o conjunto de regras genéricas (Seção 5.1.2), que passou a ser o elemento mais fundamental da estrutura do todo. Nesta fase foi mantida a identificação dos momentos críticos, denominados de distúrbios pelo *framework* teórico proposto, assim como foi analisada a dinâmica anterior ao distúrbio (seção 5.1.3). As entrevistas realizadas foram fundamentais para captar quais eram estas regras. Os entrevistados discutiram com muita clareza quais os desafios que estão sendo enfrentados pela organização, assim como os distúrbios, possivelmente, pelo longo tempo em que estão ligados com o IRGA. Os documentos contribuíram a priori, mas principalmente a *posteriori* das entrevistas para um maior detalhamento das regras genéricas. Nesta etapa, cabe destacar o apoio fundamental do *software* NVIVO para a identificação da regra genérica e a construção histórica de sua evolução, principalmente, pela possibilidade de trabalhar com muitos dados e de várias fontes, a possibilidade de controlar o quê do material foi analisado, de identificar as categorias para redação do texto, organização destas categorias e flexibilidade para reorganização.

Ainda na etapa “as partes”, foi feita a identificação dos elementos. Na pesquisa realizada, os elementos a serem identificados são as regras menos fundamentais à regra genérica. A identificação destes elementos começou pelas regras de primeira ordem ou operacionais (seção 5.1.4) Estas regras também foram codificadas pelo *software* NVIVO.

Para dar sequência à identificação das regras menos fundamentais, foi necessário adicionar novas etapas intermediárias. Pela presença de muitas regras genéricas, ocorrendo em períodos diferentes, com diferentes ênfases e principalmente para se ter o entendimento sobre como as regras genéricas estão sendo inseridas nas atividades operacionais do IRGA, adicionou-se, inicialmente, à fase de associação das regras genéricas as regras operacionais (seção 5.1.5), que forneceram subsídios para a segunda etapa, denominada de gráfico da configuração de regras genéricas adotadas no IRGA (seção 5.1.6), que foi denominado de identificação da configuração de regras genéricas adotadas no IRGA. Esta segunda etapa possibilitou compreender a dinâmica do conjunto de regras genéricas adotadas no IRGA, ao inferir as fases de evolução de cada uma destas regras genéricas e associá-las ao tempo em que cada uma das fases ocorreu, informações estas que passaram a ser muito importantes para as fases seguintes da pesquisa. Com a identificação do gráfico da configuração de regras genéricas adotadas no IRGA (seção 5.1.6), foi possível identificar as fases de evolução das regras genéricas (seção 5.1.7), analisar o gráfico (seção 5.1.8), e concluir a etapa de identificação dos elementos pela identificação das regras de segunda ordem e de ordem zero e associá-las às fases de evolução das regras genéricas (seção 5.1.9). Nesta fase, as entrevistas foram muito importantes para identificar quais eram as regras, mas foram avaliadas como menos confiáveis para compreender a evolução das regras de primeira ordem ou operacionais. Neste sentido, os documentos, como os resumos publicados pelo IRGA nos anais do congresso do arroz, foram fundamentais para alcançar maior confiabilidade sobre a evolução das regras de primeira ordem.

A terceira etapa que foi previamente denominada de “análise entre casos” (seção 4.3) e previa a análise comparativa entre casos pelos métodos de redes e análise qualitativa comparativa (QCA). Na pesquisa realizada, esta etapa passou a ser denominada de “o todo” (seção 5.1.10 até 5.1.12), pelo entendimento de que estávamos tratando do conjunto das regras e de seus inter-relacionamentos e não mais das partes isoladas.

A análise pelo método de redes (seção 5.1.10) possibilitou comparar vertical e horizontalmente as mudanças das regras menos fundamentais, encontradas na fase três da etapa anterior do método, ao longo das fases de evolução genéricas, e com isso, identificar comunalidades e diferenças entre as fases das regras genéricas. Possibilitou também identificar que há regras que são mais influenciadas e que mais influenciam outras regras, através da medida de grau de centralidade, e com isso, testar a proposição teórica sobre relacionamentos entre as regras.

A análise comparativa qualitativa – QCA (seção 5.1.11) feita pelo método MSDO/MDSO permitiu identificar que as regras menos fundamentais são as mais relevantes para serem associadas ao processo de evolução das regras genéricas. O método QCA permitiu identificar a dinâmica das configurações de regras associadas às fases das regras genéricas.

Os resultados obtidos acumulados nas seções 5.1.8 mais os resultados obtidos nas seções 5.1.10 e 5.1.11 permitiram propor uma nova etapa que foi denominada de descrição temporal das configurações de regras no IRGA (seção 5.1.12) e que teve o propósito de substituir a fase, *a priori* denominada de resultados e discussão (seção 4.3).

### 5.3 VALIDAÇÃO DA PESQUISA

Para a realização da pesquisa, procurou-se seguir as orientações de Yin (2001) quanto aos critérios de julgamento da qualidade, validade e confiabilidade do estudo. Yin (2001) propõe a realização de quatro testes para determinar a qualidade de estudos de casos empíricos: validade do *framework*, validade interna, validade externa e confiabilidade.

No que se refere aos testes propostos por Yin (2001), foram utilizados, até o momento, os seguintes procedimentos para validar a realização desta pesquisa:

- a) quanto à validade do *framework*: buscou-se utilizar de múltiplas fontes de dados, como entrevistas, anais de pesquisa, documentos e revistas produzidos pelo IRGA, além de artigos científicos que já descreveram parte da realidade estudada e sempre que possível realizar o encadeamento das evidências. Já foi realizada apresentação dos resultados parciais das seções 5.1.5, 5.1.6 e 5.1.10 conforme descrito na metodologia. O *framework* metodológico proposto já foi apresentado num congresso de nível internacional;
- b) quanto à validade interna: para fazer a validação interna, buscou-se a confirmação ou rejeição das proposições teóricas em relação às evidências empíricas. Além disso, entende-se que a confidencialidade dos dados coletados contribui para a validade interna desta pesquisa;
- c) quanto à validade externa: a validade externa se dá pela busca da generalização analítica do *framework*, propósito desta pesquisa. Neste intuito, a confirmação ou rejeição das proposições teóricas em relação às evidências empíricas também contribui para a validade externa. Como contribuem para a validade externa a replicação e outros casos, esta pode ser considerada uma limitação do presente estudo e também uma proposição futura para a continuação da

pesquisa. Dentro de um horizonte maior de pesquisa, já estão previstos o estudo de mais duas organizações de pesquisa, localizadas uma no Uruguai e outra em Portugal;

- d) quanto à confiabilidade: de acordo com Yin (2001), a confiabilidade permite minimizar os erros e as tendenciosidades eventualmente ocorridos na realização de um estudo. Com o intuito de garantir maior confiabilidade, um questionário semiestruturado foi preparado com as questões já apresentadas ao longo da metodologia. Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e armazenadas no *software* NVIVO. Também foram digitalizados, quando possível, os documentos obtidos ou indicados nas entrevistas. Este *software* funcionou como um banco de dados para as análises de conteúdos e contribuiu principalmente para a organização dos dados e para entender se todos os dados obtidos tinham sido considerados na análise.

## **6 DINÂMICA DAS CONFIGURAÇÕES DE REGRAS PARA INOVAÇÃO NO INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ - IRGA**

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, que foram divididos em três partes principais: estudo descritivo das partes, dinâmica da estrutura de regras e descrição final das configurações de regras ao longo do tempo no IRGA.

### **6.1 AS REGRAS GENÉRICAS IDENTIFICADAS NO AGRONEGÓCIO ORIZÍCOLA DO RIO GRANDE DO SUL**

Especificamente, nesta seção, dá-se ênfase à descrição das regras genéricas, já apresentadas na Figura 16, seção 3.2, juntamente com os procedimentos metodológicos descritos na etapa 5.1.2. Cinco foram as regras genéricas identificadas.

#### **6.1.1 A Regra Genérica da Gestão Ambiental na Propriedade Agrícola**

A regra genérica da gestão ambiental na propriedade agrícola se inicia com a efetiva cobrança do licenciamento ambiental para os orizicultores. O licenciamento ambiental é um instrumento de gestão ambiental estabelecido pela Lei Federal nº 6938 de 31/08/1981, conhecida como Lei da política Nacional de Meio Ambiente. Em 1997, a Resolução nº 237, de dezenove de dezembro do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, determinou que o licenciamento deveria ser feito em um único nível de competência governamental (CONAMA, 1997). Nesta resolução, em seu artigo 5º, ficou definida a competência dos órgãos estaduais de meio ambiente para execução do licenciamento ambiental e a partir deste momento teve início a um processo gradativo de maior cobrança desta exigência legal. A Resolução nº 237 diz que “[...] compete ao órgão ambiental estadual ou do Distrito Federal o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades: I - localizados ou desenvolvidos em mais de um município ou em unidades de conservação de domínio estadual ou do distrito federal [...]” (CONAMA, 1997, p.1).

A resolução nº 237, art. 1º do CONAMA, define o conceito de licenciamento ambiental como o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades

utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso e a licença ambiental como o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (CONAMA, 1997).

Nesta mesma resolução nº 237 do CONAMA, também é outorgada aos órgãos estaduais as atividades que devem ser licenciadas e a autonomia para a definição dos critérios para o licenciamento. Quanto aos empreendimentos que devem ser licenciados, o art. 2º diz que:

“[...] a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.” (CONAMA, 1997, p.1).

E quanto às atividades, o artigo 2º, complementado pelo parágrafo 1º e anexo 1, inclui, explicitamente, as atividades agropecuárias. “§ 1º- Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1. parte integrante desta Resolução.” ANEXO 1: atividades ou empreendimentos sujeitas ao licenciamento ambiental: - Atividades agropecuárias [...]” (CONAMA, 1997, p.1).

Quanto às atividades, o artigo 2º, parágrafo 2º, não especifica os critérios, mas diz que isto caberá ao órgão competente:

§ 2º – Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do Anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade.” (CONAMA, 1997, p.1).

No Estado do Rio Grande do Sul, o licenciamento ficou dividido, basicamente, em três órgãos: Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, Departamento de Recursos Hídricos - DRH e o Departamento de Florestas e Áreas Protegidas – DEFAP. O DRH é responsável pela parte quantitativa de água dentro do estado; a FEPAM é responsável pela parte qualitativa da água e o DEFAP pela parte florestal, e tudo que é da parte de vegetação

passa por ali. Para atividade de irrigação, é preciso ter no mínimo duas licenças, uma licença de operação para operar o empreendimento e outra, que é a outorga de água, que, em termos práticos significa que o estado diga que está tudo bem quanto à previsão de uso de água que será usada na sua atividade captada num açude, construído na propriedade ou num curso d'água (informação verbal)<sup>29</sup>.

#### 6.1.1.1 O início da operacionalização do licenciamento ambiental

Esta nova atribuição da FEPAM sobrecarregou uma única pessoa designada para a realização do licenciamento da atividade do arroz, o que, praticamente, inviabilizou a execução desta demanda legal no estado do Rio Grande do Sul. Essa situação foi caracterizada da seguinte maneira por um dos entrevistados “[...] mas ela trabalhava sozinha aqui no setor. Então era uma pessoa que fazia o licenciamento de uma atividade bem desenvolvida no estado, sabe, e não dava conta, e como não dava conta, os licenciamentos não saíam, e não tinha como sair.” (informação verbal)<sup>30</sup>

Com a demanda dos bancos pela licença ambiental para a liberação dos financiamentos agrícolas, criou-se um impasse, tendo sido necessário criar um acordo de concessão automática do licenciamento ambiental por um período de cinco anos. Este acordo foi celebrado em 1998 entre a Secretaria do Estado da Saúde e do Meio Ambiente, através da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM, e a Secretaria de Estados das Obras Públicas, Saneamento e Habitação, através do DRH, e entidades intervenientes: IRGA, Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (FARSUL), Federação das Associações de Arrozeiros do Rio Grande do Sul (FEDERARROZ), Federação das Cooperativas de Arroz do Rio Grande Do Sul (FEARROZ), Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul (FECOTRIGO), visando à adequação da atividade de irrigação no Rio Grande do Sul. Este acordo possibilitou a criação de um cadastro dos orizicultores, que necessitavam encaminhar para a FEPAM informações básicas e a FEPAM se encarregaria de tabular esses dados.

---

<sup>29</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>30</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

Este cadastro foi avaliado como de pouca ou nenhuma utilidade, pois estes dados não estavam tabulados, e logo não estavam num banco de dados, por isso, não se podia fazer nada, já que as novas demandas eram emergenciais (informação verbal)<sup>31</sup>.

#### 6.1.1.2 Novas regras com mais exigências ambientais

Demandas novas tiveram origem com a publicação da Resolução CONAMA 284, de 30 de agosto de 2001, que implicou desfazer o acordo, já que o entendimento era de que a resolução tinha uma supremacia legal sobre um acordo institucional (CONAMA, 2001). Apesar disso, os produtores continuaram achando que a renovação automática do licenciamento valeria até 2005, porém com a resolução CONAMA 284, esta renovação ficou limitada a dezembro de 2003.

A Resolução CONAMA 284, de 30 de agosto de 2001, trata do licenciamento de empreendimentos de irrigação e estabeleceu que os empreendimentos em operação tinham prazo de dois anos para fazer o licenciamento, com maiores exigências na prestação de informações. Isto pode ser caracterizado pelo art. 2º desta resolução que diz que

[...] os empreendimentos de irrigação deverão ser licenciados pelo órgão ambiental competente, devendo ser prestadas todas as informações técnicas, respectivas, na forma da legislação ambiental vigente e do disposto nesta resolução.”(CONAMA, 2001, p.1).

No ano seguinte, entram mais duas resoluções do CONAMA que devem ser implementadas pela FEPAM e que também poderiam ser associadas ao licenciamento. A primeira delas é a Resolução nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno (CONAMA, 2002a). Nesta resolução, cabe destacar o art 3º e seu item I que define o que constitui área de Preservação Permanente e que inclui o espaço rural na abrangência da resolução:

[...] a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de: I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais [...] (CONAMA, 2002a, p.2).

---

<sup>31</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

A outra Resolução, de nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (CONAMA, 2002b). O seu Art. 3º informa que:

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, a critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre. (CONAMA, 2002b, p.3).

### 6.1.1.3 A operacionalização do licenciamento frente às novas exigências ambientais

Em 2002, ocorreu a entrada de mais três novos funcionários na Fundação Estadual de Proteção Ambiental, mas a resolução 284 potencialmente exigiria o licenciamento de 10.000 propriedades no Rio Grande do Sul, o que se avaliou como muito para os funcionários recém chegados e ainda com pouca experiência. Além do mais, as novas exigências da legislação ambiental exigiriam outras licenças como, por exemplo, a outorga de água, concedida Departamento de Recursos Hídricos, e não se sabia a capacidade deste departamento para a nova demanda e os dados coletados dos produtores não geraram nenhuma contribuição para facilitar o processo (informação verbal)<sup>32</sup>.

Com a falta de informações internas para dar respostas às novas exigências legais e a exigência de um novo licenciamento, os funcionários da FEPAM pensaram na criação de um sistema eletrônico via internet de informações para guardar e tratar as informações que seriam disponibilizadas pelos irrigantes (informação verbal)<sup>33</sup>.

Compreendendo as limitações operacionais e considerando a falta de clareza sobre quais critérios seriam exigidos no licenciamento, foi elaborada uma minuta de resolução, que foi enviada para a Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA nº 36/2003, de 18 de julho de 2003, que aprovou o texto com a denominação de Programa Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação – PERAI (CONSEMA, 2003). Este programa reconhecia a impossibilidade de uso das informações coletadas anteriormente dos produtores, fazia a renovação automática do licenciamento ambiental para a safra 2003/2004 e, através disso, oportunizava a implementação de um cadastro eletrônico e automático de dados dos irrigantes para subsidiar a definição de critérios a serem exigidos nos licenciamentos ambientais futuros (CONSEMA, 2003).

O reconhecimento da impossibilidade de uso das informações anteriores fica evidenciada no § 2º da resolução CONSEMA nº 36/2003, de 18 de julho de 2003, que diz: “[...] que não foi desencadeado o processo de licenciamento para os empreendimentos de

---

<sup>32</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>33</sup> *Ibid.*

irrigação com base nas informações declaradas no cadastramento e requerimento dos produtores rurais.”(CONSEMA, 2003, p.1).

Já a renovação automática do licenciamento ambiental, prevendo a possibilidade de implementar um banco de dados eletrônicos para subsidiar os licenciamentos futuros, fica evidenciada no § 2º da resolução CONSEMA nº 36/2003 de 18 de julho de 2003, que diz que a Licença de Operação, expedida nos termos desta Resolução,

[...] regularizaria a atividade, em razão de seu potencial poluidor, devendo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, a partir dos dados a serem fornecidos nesta modalidade de licenciamento, estabelecer o Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação, principalmente frente à legislação de proteção à flora e fauna e à outorga (CONSEMA, 2003, p.1).

A adesão à Resolução CONSEMA nº 36/2003 se deu pela comunicação aos bancos da exigência do Banco Central do Brasil - BACEN da renovação da licença ambiental para liberação dos financiamentos. Isto fez com que os agricultores procurassem informações e fizessem a renovação da licença ambiental e, desta forma, foi possível ir coletando os dados necessários, entretanto desta vez, de maneira eletrônica. Neste processo de adesão ao sistema eletrônico, organizações como FEDERARROZ, IRGA e a FARSUL foram na prática quem preencheram as informações solicitadas no cadastro eletrônico. O cadastro tratava de questões legais como a Área de Preservação Permanente, mas tratava de outras questões ligadas à gestão ambiental sobre o uso de agrotóxicos, o tipo de agrotóxico, o descarte das embalagens de agrotóxicos, se faz o retorno das embalagens, se faz a tríplice lavagem, se tem um galpão de armazenamento adequado, se faz a lavagem das máquinas, etc... .Uma estratégia importante que colaborou para a adesão neste momento foi o fato de não se exigir nenhum documento neste primeiro ano para conseguir o licenciamento, somente o preenchimento do cadastro. Houve muitos questionamentos sobre as informações solicitadas, mas o retorno principalmente aos responsáveis técnicos foi de grande importância na minimização das resistências (informação verbal)<sup>34</sup>.

Uma mudança importante, que veio com a resolução CONSEMA nº 036/2003, foi a exigência de um responsável técnico para certificação das informações prestadas à FEPAM. A ideia de incluir o responsável técnico foi pensada com um propósito maior do que o licenciamento ambiental, ou seja, já pensando na ideia de gestão ambiental. Foi possível fazer

---

<sup>34</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

esta exigência, uma vez que, a legislação ambiental responsabiliza pelo dano aquele que está praticando o dano ou aquele que está conivente, que está vendo o dano e que não está fazendo nada, que neste segundo caso, pode-se atribuir ao responsável técnico, pois na produção agrícola já é exigida sua presença (informação verbal)<sup>35</sup>.

A exigência do responsável técnico fica evidenciada no § 1º que diz que: “[...] o profissional que preencher os documentos (via internet) deverá fazê-lo após emissão de respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, por empreendimento, cujo número constará dos registros da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM.”(CONSEMA, 2003, p.1).

O Controle sobre estes profissionais também é destacado na mesma resolução, através do § 2º que diz que “[...] a Fundação Estadual de Proteção Ambiental - FEPAM, periodicamente, enviará aos Conselhos Profissionais o registro da Anotação de Responsabilidade Técnica para comprovação de sua emissão e respectivo registro profissional.”, e do § 3º, que diz que “[...] a comprovação de irregularidades nos procedimentos de licenciamento implicará o imediato aviso ao Ministério Público Estadual e o cancelamento da Licença de Operação, informando-se os órgãos financiadores” (CONSEMA, 2003, p.1).

A inclusão do técnico responsável na prestação de informações para o licenciamento não se restringiu a um papel cartorial, pois ele teve que fazer realmente um processo educativo de dizer ao proprietário o que ele assinou e que ele tem que ter as estruturas necessárias ao bom desenvolvimento de suas atividades, não porque a FEPAM exige, mas porque hoje é ambientalmente correto, e que hoje, por exemplo, não se admite um tanque junto a um canal, ou então uma rampa de lavagem fora das normas ambientais (informação verbal)<sup>36</sup>.

Esta medida de renovação automática tinha um tempo limitado, conforme descrito no § 4º, que diz que:

“[...] independentemente de outras resoluções que vierem a ser aprovadas pelo CONSEMA, a primeira Licença de Operação, fornecida nos termos desta Resolução, terá validade única até 31 de março de 2005, devendo constar os documentos necessários à sua renovação, adaptando-se sua renovação (segunda Licença) aos termos do Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação.” (CONSEMA, 2003, p.1).

---

<sup>35</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>36</sup> Entrevista concedida por: ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

Os resultados deste período se caracterizaram por 90% dos licenciamentos serem da orizicultura, que em números absolutos, chegaram a 12 mil (informação verbal)<sup>37</sup>.

Como já era previsto na resolução CONSEMA nº 036, havia necessidade de definir os critérios quantitativos e qualitativos para entrada em vigor de toda a legislação (CONSEMA, 2003) contemplados no:

- a) art. 3º, que diz que o “[...] Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação constante no parágrafo segundo do art. 1º, preverá, no prazo máximo de 5 (cinco) anos, a adequação dos empreendimentos à legislação ambiental vigente”;
- b) no § 1º, que diz que: “[...] a Secretaria Estadual do Meio Ambiente enviará, 60 (sessenta) dias após o prazo previsto o § 3º do art. 1º, o Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação, para aprovação do Conselho Estadual do Meio Ambiente.”;
- c) no § 2º, que diz que “[...] o Plano Estadual de Regularização da Atividade de Irrigação deverá prever a distribuição da regularização da atividade, ao longo de cinco anos, priorizando os empreendimentos do maior para o menor porte e áreas críticas com conflitos no uso da água”; e
- d) no § 3º, que diz que as Licenças de Operação deverão se adequar ao cronograma estabelecido pelo Plano Estadual de Regularização da Atividade.

Com os dados obtidos no cadastro eletrônico, foi possível entender como os irrigantes se distribuem em relação ao tamanho dos seus empreendimentos. Foi possível constatar uma distribuição de frequência que tinha 600 empreendimentos acima de 1.000 hectares, 2.500 empreendimentos de 500 hectares até 1.000 hectares, etc... . Considerando as limitações existentes no DRH e na FEPAM, foi proposto um escalonamento para os próximos cinco anos. Com estes dados, os primeiros 600 maiores teriam uma licença de um ano e conforme ia baixando o tamanho do empreendimento, a licença aumentava para dois anos, três anos, e assim por diante. A justificativa para isso era que os maiores empreendimentos

---

<sup>37</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

têm mais condições técnicas e financeiras, e todos os anos vão mostrar como estão se ajustando ao plano (informação verbal)<sup>38</sup>.

Além da preocupação quantitativa da possibilidade de licenciamento, havia uma preocupação qualitativa sobre quais critérios seriam exigidas. Para fazer esta definição, foram feitas reuniões com produtores, representantes do sindicatos, responsáveis técnicos, FEDERARROZ, FARSUL, Federação dos Municípios do Rio Grande do Sul – FAMURS e universidades. A FEPAM era a mediadora. Questões que surgiam durante o debate foram do tipo: A quem será pedida a outorga? Será pedida para o estado inteiro? Será pedida de uma bacia específica? Considerando que uma das prioridades da FEPAM era atender à legislação, a exigência da outorga para uso da água e as Áreas de Preservação Permanente passaram a ser critérios fundamentais, enquanto outros critérios relativos à qualidade da água foram deixados para mais tarde, pois envolveriam muito custo e não eram um aspecto legal (informação verbal)<sup>39</sup>.

Entretanto, o sentimento era de que mesmo exigindo estes dois critérios legais, isso não poderia ser feito de uma só vez, principalmente no que diz respeito às áreas de preservação permanente. Além disso, a resolução n° 036 do CONSEMA possibilitava a adequação à legislação ambiental em cinco anos. Então foi decidido exigir que o produtor fizesse um recuo da sua área de lavoura de 25% a cada ano, ao longo de cinco anos. Começando no outro ano, seriam quatro anos, 25% a cada ano chegando a 2005 com 100% da Área de Preservação Permanente – APP, conforme previsto nas resoluções CONAMA n° 302 e 303. Com essa medida, todo produtor deveria estar ao final de 2008, início de 2009, com 100% da área de preservação permanente conservada e recuperada (informação verbal)<sup>40</sup>.

O entendimento é que o tema da recuperação das APPs é um problema sério, pois, dependendo da largura dos rios e das barragens, haveria muitas lavouras em cima das áreas protegidas por lei (informação verbal)<sup>41</sup>. Apesar disso, há o reconhecimento da importância da lei, pois as APPs constituem uma barreira física que impede o deslocamento dos resíduos,

---

<sup>38</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb

<sup>39</sup> *Ibid.*

<sup>40</sup> *Ibid.*

<sup>41</sup> Entrevista concedida por: ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

possibilitam o deslocamento dos animais etc. mas não há um estudo técnico que diga de quantos metros deve ser esta área (informação verbal)<sup>42</sup>.

No caso da outorga da água, a estratégia proposta foi diferente. Se a exigência da recuperação da área de preservação permanente seria exigida de todos, para a outorga da água seria feito um escalonamento em função do tamanho do empreendimento e das bacias prioritárias. No primeiro ano, a outorga seria exigida para porte acima de 1.000 hectares e para bacias complementares. No segundo ano, a ideia era baixar de 1.000 hectares até 500 hectares; no terceiro ano 100 hectares etc, até conseguir toda a documentação de todos os empreendimentos (informação verbal)<sup>43</sup>.

Quanto às bacias prioritárias, foram escolhidas as bacias da região metropolitana de Porto Alegre, que são a bacia do Vale do Rio dos Sinos e a bacia do rio Gravataí, pois na época houve um período de estiagem, provocando mortandade de peixes, e os próprios dirigentes do Estado disseram que estas eram prioridades e que também se fazia necessário um estudo mais aprofundado sobre estas bacias pelo DRH, para liberar a outorga da água. Foi incluída também a bacia de Santa Maria que já tinha seu comitê de bacias bem evoluído, inclusive com a intenção de cobrar a outorga de água, além do que este comitê era bastante atuante junto ao DRH e ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH. Por isso esta bacia foi incluída como prioritária. Por fim, também foi adicionada a Bacia da Lagoa Mangueira (informação verbal)<sup>44</sup>.

A ideia não era se restringir a estes dois critérios, pois há muitas outras questões que precisariam ser controladas como a qualidade do efluente destes empreendimentos. Pensava-se em aumentar a exigência gradativamente a cada nova renovação, colocando mais um documento. Por exemplo, pensou-se em acrescentar futuramente um laudo com fotografia geo-referenciada, incluindo um texto explicativo, assinatura do responsável, etc... (informação verbal)<sup>45</sup>.

Toda a estratégia foi consolidada na Resolução CONSEMA nº 100, de 15 de abril de 2005. Os critérios de delimitação e outorga da água estavam presentes no Art.1º, § 1º, letras

---

<sup>42</sup> Entrevista concedida por: ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

<sup>43</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>44</sup> *Ibid.*

<sup>45</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

“a”, “b” e “c”:

- a) A delimitação e, quando necessário, a recuperação das APPs na(s) propriedade(s) onde está inserido o empreendimento devendo atender um mínimo anual de 25% (vinte e cinco por cento) dos parâmetros fixados nas Resoluções CONAMA nº 302/2002 e 303/2002, respeitados os acordos estabelecidos em cada bacia hidrográfica.
- b) Que os empreendimentos, localizados até 10km de Unidade de Conservação, deverão obter o parecer do Gestor da Unidade de Conservação.
- c) A outorga, que será exigida num prazo máximo de 05 (cinco) anos, iniciando pelas bacias críticas e também pelos portes grande e excepcional (para todas as bacias). (CONSEMA, 2005, p.1).

O foco nos maiores empreendimentos e em bacias críticas ficou evidenciado no Art. 2º que diz que: “Serão renovados, por meio eletrônico, sem apresentação de documentos, todos os empreendimentos enquadrados nos portes mínimo, pequeno e médio, com exceção dos situados nas Bacias do Rio dos Sinos, Gravataí, e Lagoa Mangueira.”(CONSEMA, 2005). A definição da entrega de documentos para os empreendimentos de grande porte e para todos os empreendimentos situados nas bacias prioritárias ficou estabelecido no artigo 4º que diz que:

Art. 4º Os empreendimentos de porte grande e excepcional situados em qualquer bacia hidrográfica, e os empreendimentos de porte mínimo, pequeno e médio, situados nas bacias do Rio dos Sinos, Gravataí e Lagoa Mangueira, também serão renovados por meio eletrônico, mas deverão se apresentar à FEPAM para renovação da Licença de Operação os seguintes documentos:

- Documento de outorga emitido pelo DRH/SEMA;
- Mapeamento da(s) propriedade(s), localizando área potencial irrigável, fontes de água, sede, estradas de acesso, cursos d’água e APPs, com coordenadas geográficas, podendo ser formato digital;
- Projeto de recuperação de áreas degradadas, quando existirem; Adequação dos locais de armazenamento de combustíveis, agrotóxicos e embalagens vazias de agrotóxicos;
- Método de abastecimento e lavagem de pulverizadores e dos equipamentos;
- Demais documentos exigidos pela FEPAM. (CONSEMA, 2005, p.2).

Por fim, quanto ao escalonamento:

Art. 6º O prazo de validade das Licenças de Operação, renovadas, será:

- (quatro) anos para aqueles de porte mínimo;
- (três) anos para os de porte pequeno;
- (dois) anos para os de porte médio;
- 1 (um) ano para os de porte grande e excepcional. (CONSEMA, 2005, p. 3).

#### 6.1.1.4 Análise dos problemas ligados à operacionalização do licenciamento

Apesar de toda uma estratégia montada, oficializada através das duas resoluções do CONSEMA n° 036/2003 e 100/2005 problemas começaram a surgir para a manutenção da estrutura existente e para as novas demandas de fiscalização que se apresentavam. Os problemas relatados foram:

- a) falta de equipamento e sistemas para fiscalização: falta de carro adequado e com maior disponibilidade. Apesar da grande demanda de fiscalização que se criou, a FEPAM contava apenas poucos carros que deveriam ser divididos entre os muitos setores da instituição, criando pouca disponibilidade para a demanda existente. Além disso, os carros se mostravam inadequados para a condução nas condições adversas das estradas e caminhos existentes no meio rural e nas propriedades agrícolas; aparelhos de sistema de posicionamento global –GPS; redução significativa da aplicação de recursos da instituição nos projeto de sensoriamento remoto;
- b) falta de articulação institucional: falta de reconhecimento dos dirigentes mais novos da instituição da qualidade do trabalho realizado e das novas propostas para continuação do plano; se o licenciamento iria gradativamente incluindo novos empreendedores na exigência de outorga de água, cresceria a demanda no DRH por este licenciamento. Entretanto, relatou-se que não houve articulação institucional para eliminar os gargalos existentes neste departamento para as novas demandas.

Depois de cinco anos, com poucos meios de controle, os problemas surgiram novamente referentes às áreas de preservação permanente. A nova renovação do licenciamento passou a exigir que o empreendedor rural apresentasse um laudo que comprovasse 100% de ‘APP’. Então foi constatado que as exigências não tinham sido cumpridas, pois representantes dos produtores como FEDERARROZ, FARSUL, FAMURS e IRGA solicitaram a prorrogação de mais um ano para o cumprimento da resolução sobre a reserva legal. Neste ano de 2010, em abril, é que seria possível ver se foi cumprida a prorrogação de mais um ano (informação verbal)<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> Entrevistado por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

#### 6.1.1.5 Aprimoramentos sugeridos ao processo de licenciamento ambiental

Apesar da inegável importância da outorga da água e da recuperação das áreas de preservação permanente, ainda se constata que há muitos outros fatores que devem avançar na perspectiva da gestão ambiental integrada (informação verbal)<sup>47</sup>.

O primeiro deles diz respeito à legislação, que exige o licenciamento ambiental por atividade agrícola, e não numa perspectiva de uma propriedade integrada. Atualmente, é exigido, separadamente, o licenciamento ambiental para cada atividade e sempre individualmente, como, por exemplo, para as atividades de irrigação, de silvicultura, de bovinocultura, de suinocultura etc... , dependendo se é intensiva ou não. O primeiro problema decorrente disso é a burocracia que o empreendedor rural tem que enfrentar, pois, para cada atividade, ele tem que pedir uma licença. Isso faz com que os empreendedores rurais reclamem e se questionem sobre toda a existência desta burocracia (informação verbal)<sup>48</sup>. Pode-se inferir que esta perspectiva fragmentada da propriedade agrícola também compromete a gestão ambiental integrada pela falta de uma perspectiva sistêmica entre as atividades agrícolas fomentada por esta forma de organização legal.

Mesmo a legislação fomentando o licenciamento por atividades, poder-se-ia ter uma maior integração institucional para uso comum das informações coletadas e agilização dos processos burocráticos. Informações que são disponibilizadas pelo produtor na hora da realização do preenchimento do cadastro eletrônico para obtenção da licença e operação poderiam, por exemplo, apoiar a decisão da quantidade de água a ser outorgada ao produtor. Tentativas de fazer uso comum do sistema de informática, que analisa os dados do cadastro, foram feitas, por exemplo, entre o DRH e a FEPAM, mas não prosperaram. Outro exemplo, o Departamento de Florestas e Áreas Protegidas – DEFAP precisa prestar informações à FEPAM em alguns casos. Em vez de o produtor trazer um documento do DEFAP, bastaria

---

<sup>47</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

<sup>48</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

que ele entrasse no sistema e prestasse a informação, evitando que o produtor precisasse levar documento de uma instituição para outra (informação verbal)<sup>49</sup>.

O segundo desafio é a implementação da reserva legal. Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural que não seja a de preservação permanente (APP). O Objetivo do decreto da Reserva Legal é a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, conservação da biodiversidade e o abrigo e proteção à fauna e flora nativas. Ela varia de acordo com o bioma e o tamanho da propriedade, sendo de 20% da área das propriedades rurais localizadas no Rio Grande do Sul. O conceito de reserva legal é dado pelo Código Florestal, em seu art. 1º, §2º, inciso III, inserido pela Medida Provisória nº. 2.166-67, de 24.08.2001:

Reserva legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas. (BRASIL, 2001, p.1).

Portanto, para o cumprimento legal, os proprietários terão que reservar uma parte da vegetação natural em sua propriedade para que o ecossistema seja protegido. Segundo o decreto 6.514, que pune com rigor os crimes ambientais, o prazo para o produtor rural fazer a averbação da Reserva Legal é de um ano (até dezembro de 2009) (informação verbal)<sup>50</sup>.

Outro desafio associado à reserva legal é a falta de informação sobre como ela pode ser implementada. A reserva legal pode ser implantada das mais diversas formas. É possível implementar com criação de animais, com plantação de árvores, com pastagem, etc... . Uma proposição é selecionar as áreas impróprias para agropecuária ou que deem o menor retorno econômico para implantar uma atividade que não seja foco da propriedade rural. Não é possível atribuir numa propriedade, que predominantemente planta arroz, uma parte da área de arroz como reserva legal. Mas é possível atribuir uma área de pastagem e criar animais ali (informação verbal)<sup>51</sup>.

Esta discussão conduz a um desafio mais amplo que é a necessidade de fazer educação ambiental para os empreendedores rurais. As normas, quando implementadas,

---

<sup>49</sup>Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>50</sup> *Ibid.*

<sup>51</sup>Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

provocam muita agitação no meio rural, porque as pessoas não conseguem ver os aspectos positivos que as normas ambientais podem trazer para a sociedade em que vivem e para as suas atividades no meio rural. Questões elementares, como, por exemplo, compreender que não é possível fazer uma analogia de um agrotóxico com um remédio é um exemplo da falta de educação ambiental. Pela falta destes conhecimentos mais básicos, muitos acidentes ainda ocorrem no meio rural, onde se constata que muitas pessoas, por exemplo, ainda trabalham sem equipamento de proteção individual – EPI (informação verbal)<sup>52</sup>.

A educação ambiental também deve ser também no nível dos técnicos, para que estes também prestem assessoramento ambiental às propriedades agrícolas. Os produtores, mesmo os bem intencionados, têm dificuldades de implementar o que a licença ambiental exige, pois muitas vezes há necessidade de um conhecimento técnico para resolver os problemas que se apresentam na propriedade (informação verbal)<sup>53</sup>.

A presença de sólidos em suspensão nos efluentes de irrigação é outro desafio para a gestão ambiental integrada. Este problema se tornou acentuado uns cinco anos atrás com a entrada do sistema de plantio de arroz pré-germinado introduzido por agricultores catarinenses que tinham pouca disponibilidade de terra em seu estado e começaram a comprar terras no Rio Grande do Sul. O problema principal está nas fases de preparo do solo e de aplicação de herbicidas que são feitas com água dentro das quadras e que exigem a água ser absorvida pelo solo. Mas ao invés de esperar água baixar, o que se vê é que os agricultores enchem as quadras de uma vez só e depois soltam tudo de uma vez só, e isso faz com que a água não seja absorvida pelo solo e haja muita suspensão de solo, e adubos ou herbicidas são eliminados com a água diretamente nos efluentes, e isso nunca foi avaliado pela FEPAM (informação verbal)<sup>54</sup>.

Outro desafio é o aprimoramento técnico no processo de outorga da água. O processo ainda é cartorial e as licenças vão sendo fornecidas enquanto não se constatarem conflitos no campo. Não se leva em consideração a capacidade do rio ou fonte versus o planejamento de plantio dos proprietários que acessam esta fonte para conceder a outorga. Por estas razões,

---

<sup>52</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligada à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

<sup>53</sup> *Ibid.*

<sup>54</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJOJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

quem já possui outorga acaba possuindo mais poder no campo, pois quem solicita a outorga depois pode ser considerado o conflituoso e não conseguir a outorga. O poder do produtor que possui outorga fica aumentado ainda mais, pois não há fiscalização do consumo real e do uso eficiente da água. Se o produtor não consegue outorga pela água, ele acaba fazendo um contrato de fornecimento com quem tem, onerando significativamente seus custos de produção, possibilitando que alguns produtores especulem comercialmente com o fornecimento de água pelo fato de ter a outorga. Muitos destes contratos se baseiam em preços históricos e não levam em conta a redução dos preços da energia ou o aprimoramento tecnológico dos sistemas de irrigação. O preço do serviço se dá pela área de irrigação e não pelo uso do sistema ou consumo, o que não justifica qualquer prática de aprimoramento da eficiência de irrigação. O inverso também é verdadeiro. Problemas de relacionamento entre os vizinhos podem fazer com que um deles, que tenha a outorga da água, simplesmente resolva não fornecer a água por conta destes problemas e a produção fica completamente prejudicada. A alternativa muitas vezes é a construção do seu próprio sistema de irrigação, entretanto, atualmente há dificuldades de financiamento e são obras caras (informação verbal)<sup>55</sup>.

Uma alternativa seria a cobrança da outorga da água. Ele abriria oportunidades de negócio e com isso diminuiria custos pra todos. Quem perderia ou diminuiria seus lucros seria o atual especulador. Presume-se que, do custo atual cobrado de 20%, isso não ultrapassasse os 5%. Infere-se isso, porque a maioria das estruturas de terra já foi paga há mais de 30 anos. Então, presume-se que com a cobrança seria possível sair de uma atual situação em que o mercado estabelecido está em bases muitas vezes não lícitas ou não regradas. Uma mudança poderia alterar esta situação tanto do ponto de vista econômico, como ambiental. Do ponto de vista ambiental, começaríamos a ter maior preocupação com a eficiência. Por exemplo, nas planícies espera-se a água descer para depois levantar as quadras de arroz através de bombeamento. Mas, já se está se dando conta, em função do custo do levante, que se a água está num banhado com quatro metros de diferença de cota para a lagoa, não se precisa esperar a água chegar até a lagoa para bombear quatro metros, pois se pode bombear do banhado que precisa de um metro de levante e por isso, é mais barato (informação verbal)<sup>56</sup>.

Por outro lado, a outorga de água tem uma incerteza associada muito grande. Por exemplo, na lagoa Mangueira que tem uma bacia de captação e onde ocorreu conflito, há

---

<sup>55</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>56</sup> *Ibid.*

aproximadamente 35 levantes. Todos têm a outorga e se todos resolverem puxar ao mesmo tempo num tempo seco? Alguém garante que terá água para todos?, questionam os entrevistados (informação verbal)<sup>57</sup>. Isso traz à tona o problema da incerteza na cobrança da outorga. A outorga é uma garantia que o Estado dá para um dado fornecimento de água. Se o estado está autorizando captar 100 litros de água por dia, essa quantidade está garantida. Se o estado é o dono e diz que tem, então se faltar quem pagou vai querer uma indenização. Na legislação há uma ressalva que diz que por qualquer notificação, o estado pode alterar o *status* da outorga. O problema é saber o que é uma notificação. Por isso, há necessidade de acompanhamento do estado para saber se o que ele ofertou pode ser cumprido. Por exemplo, no ano passado, na Lagoa Mangueira, houve falta de água, e a água só chegou até a metade dos canais. A lavoura foi bastante prejudicada. Entretanto, a complicação foi maior por não ter nenhum sistema de controle da oferta como, por exemplo, o controle do nível através de réguas. Outra solução é trabalhar com modelos matemáticos, considerar as previsões e *a priori* definir a área que pode ser plantada (informação verbal)<sup>58</sup>.

Há entendimentos diferentes que minimizam o problema da quantidade de água, principalmente no sentido de não limitar a disponibilidade de água para as lavouras de arroz, comparativamente a outros usos. Um destes entendimentos é que a lavoura de arroz não gasta água. A explicação é de que a água é um monômero quando em estado gasoso, um dímero em estado líquido e uma molécula trímica quando em estado sólido (informação verbal)<sup>59</sup>. Considerando que a mesma molécula de água não pode estar em dois locais diferentes ao mesmo tempo e num determinado local, ela pode ter ofertas diferentes de água em tempos diferentes. Logo, a explicação dada não exime as necessárias preocupações com as quantidades de água consumida e nem mesmo com a qualidade dos efluentes da lavoura de arroz. Apesar desta explicação dada por um dos pesquisadores do IRGA de que a água não é gasta, ela tem sido preocupação da pesquisa do IRGA com práticas agrícolas que consomem menos água (informação verbal)<sup>60</sup>.

---

<sup>57</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

<sup>58</sup> *Ibid.*

<sup>59</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>60</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

#### 6.1.1.6 O entendimento do Instituto Rio Grandese do Arroz sobre o licenciamento ambiental

Em relação aos avanços que foram obtidos pelo agronegócio do arroz, o IRGA analisa o licenciamento ambiental como um feito que nenhum outro agronegócio conseguiu, entretanto, vê isso como uma desvantagem em custo que os produtores estão tendo que assumir e que cria uma vantagem para os seus competidores.

A licença ambiental também é um custo que está sendo agregado e, além disso, e eu acho que isso é gratificante também que é a primeira do setor privado, não tem outro que tenha a licença ambiental. Olha o custo que está sendo isso, e quem está assumindo é a produção. Para toda esta adequação, adaptação, mudança, quebra de paradigma o produtor, a produção está assumindo, até dentro da cidade, dentro das casas, sem nada de questão ambiental. Então, os nossos competidores têm outro patamar, têm outro tipo de incentivo, outro tipo de proteção que nós aqui não temos nada (informação verbal)<sup>61</sup>.

Na mesma linha, pesquisadores do IRGA entendem que é um processo que vai contra os produtores rurais e as medidas que estão sendo tomadas estão a prejudicá-los: “Essa coisa da questão ambiental. É uma coisa que vai contra a atividade, que vai contra o agricultor também. O produtor é o nosso cliente, então que temos que atender os seus anseios” (informação verbal)<sup>62</sup>.

A área comercial do IRGA tenta vender ao mercado externo estes avanços, divulgando que o processo produtivo apresenta sustentabilidade ambiental (informação verbal)<sup>63</sup>.

Durante a missão comercial Tavares procurou destacar a “marca” “Brazilian South Rice” (Arroz do Sul do Brasil), como um produto de excelente qualidade reconhecida mundialmente, cujo processo produtivo apresenta sustentabilidade ambiental, tendo licença ambiental e outorga para o uso da água, adota tecnologias mais limpas com plantio direto em 70% das áreas, apresenta alta produtividade (entre as maiores do mundo), utiliza sementes certificadas na maioria das propriedades, é livre de grãos transgênicos, apresenta um arroz parboilizado de excelente qualidade, entre outras. Salientou ainda que o Rio Grande do Sul possui alta competitividade portuária para embarques e conta com

---

<sup>61</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>62</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARHE. Cachoeirinha: fev. 2010. Pesquisadores em manejo da cultura do arroz foram entrevistados por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com. 76.775 kb

<sup>63</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

estrutura de vários terminais para o arroz, um sendo exclusivo para o cereal (CESA) e grande agilidade nas operações com contêineres. (LAVOURA, 2009a).

O entendimento é de que este posicionamento pode ser assumido, pois há o argumento de que é a única cultura que tem licenciamento ambiental (informação verbal)<sup>64</sup>. Quando o entrevistado foi questionado sobre a exigência das áreas de preservação permanente - APP argumentou que isto é uma exigência muito questionável. Em relação à qualidade dos efluentes, diz que há provas que mostram que a qualidade da água é melhor na saída do que na entrada da lavoura. Sobre o assoreamento dos rios, ele assume que o sistema pré-germinado não é dos mais viáveis ambientalmente. Conclui dizendo que existe hoje todo um trabalho de divulgação por parte das entidades que dão apoio ao setor de produção, tentando conscientizar da importância que é a questão de sustentabilidade da lavoura e que os produtores estão fazendo a implantação gradual, em função até dos prazos que estão sendo negociados e em função das incertezas associadas às exigências (informação verbal)<sup>65</sup>.

Este posicionamento sobre a gestão integrada ambiental se reflete na percepção da FEPAM sobre a possibilidade de novos avanços.

Mas então, são grandes projetos, porque se eu tentar colocar essas minhas necessidades de Estado nesse sistema de irrigação hoje eu não consigo, eu vou ter que ter conflito com os Cavaleiros do Apocalipse [referindo-se aos representantes das intuições que defendem os arroteiros] de novo, que vão vir aqui e vão dizer: - Não, que isso não pode porque vai onerar custo do produtor. Mentira, porque não vai onerar o custo do produtor, vai desonerar! (informação verbal)<sup>66</sup>.

### **6.1.2 A Regra Genérica dos Negócios Ambientais Ligadas ao Beneficiamento Do Arroz**

Nessa parte do trabalho serão analisados os negócios com uso da casca do arroz e as inovações empreendidas e as possibilidades de negócios ambientais associados à água de parboilização.

---

<sup>64</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>65</sup> *Ibid.*

<sup>66</sup> Entrevista concedida por: ENBRSPJESPAU. Assessor de planejamento e fiscalização ambiental ligada à cultura do arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM. 1 arquivo digital com 79.108 kb.

### 6.1.2.1 Os negócios com uso da casca do arroz

No Rio Grande do Sul foram produzidos 6,310 milhões de toneladas de arroz na safra 2003/2004 e como a casca representa 20% desse valor, temos o equivalente a 1.162.000 toneladas de casca de arroz (FOLETO *et al.*, 2005).

Um dos destinos deste material tem sido a compostagem. Este método é empregado, de forma indireta, pela maioria dos industriais, já que boa parte da casca gerada é depositada como única forma de disposição deste resíduo. Um problema deste tratamento é o tempo que a casca de arroz leva para se decompor (aproximadamente cinco anos) e outro é volume de metano produzido (CH<sub>4</sub>). Além disso, a casca apresenta baixa densidade, em torno de 130 kg/m<sup>3</sup>, resultando num grande volume necessário para sua disposição. Um segundo destino dado à casca de arroz é a queima não controlada a céu aberto, nesse caso emitindo CO e CO<sub>2</sub> (MAYER; HOFFMANN; RUPPENTHAL, 2006). Um terceiro tratamento que tem sido dado é o descarte em lavouras ou nos rios que, também ao se decompor, libera gás metano (CUNHA, 2008). O efeito estufa é causado por diversos gases, mas os principais são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (NO<sub>2</sub>) e o clorofluorcarbono (CFCs) (AGOSTINETO *et al.*, 2002).

Uma solução para este problema tem sido a geração termoelétrica com casca de arroz. Esta solução traz impactos positivos ao meio ambiente, destacando-se a mitigação da emissão de carbono. O metano tem impacto ambiental 21 vezes superior ao gás carbônico e por isso, é preferível fazer a geração de gás carbônico, além do que, o metano não é absorvido pela natureza, pois as plantas não podem fazer fotossíntese com metano (informação verbal)<sup>67</sup>.

Um distúrbio que tem favorecido a utilização da casca do arroz para a produção de energia elétrica tem sido a regra do Protocolo de Kyoto, que visa a um processo de estabilização das emissões de gases de efeito estufa (GEE) por parte dos países desenvolvidos, limitando essas emissões em 5,2% abaixo das emissões registradas em 1990. Para alcançar tal objetivo, o Protocolo de Kyoto dispõe de mecanismos comerciais ou de flexibilização para facilitar que os países desenvolvidos cumpram suas metas nas emissões. Um deles é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O MDL permite que os países desenvolvidos financiem projetos de redução ou comprem os volumes de redução resultantes

---

<sup>67</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

de iniciativas implementadas nos países em desenvolvimento não industrializados, como é o caso do Brasil.

A empresa Urbano Agroindustrial Ltda, em 1997, foi a primeira empresa a adotar a tecnologia de geração termoelétrica a partir da casca de arroz. Depois vieram outras, como a Coradini de Bagé, em 2000, e na sequência, a Camil, a Josapar (informação verbal)<sup>68</sup>. Especificamente, sobre o projeto da Empresa Camil, a usina termoelétrica à base de casca implantada por esta empresa na cidade de Itaqui pode gerar até 4,3 MVA e com essa produção ela atende a sua própria demanda e ainda vende o excedente para empresas da região. Com esta iniciativa a CAMIL, no dia 18/06/2006, se tornou a primeira empresa brasileira a receber pagamento real de créditos de carbono. O pagamento foi feito pelas empresas holandesas Biomass Technology Group (BTG) e BioHeat Internacional (LAGO *et al.*, 2007).

#### 6.1.2.2 Análise das inovações empreendidas

No início, havia uma preocupação de que esta inovação pudesse inviabilizar a indústria de arroz. Hoje, ao contrário, o entendimento é de que se trata de uma alternativa importante de lucro e, depois de avaliadas as primeiras experiências, vê-se que a geração de energia a partir da casca produz auto-suficiência energética para estas empresas. Além disso, o entendimento é de que essa solução surgiu da pressão fomentada pela FEPAM então, tem-se um ganho econômico associado a uma solução de um problema ambiental (informação verbal)<sup>69</sup>.

Entende-se que, hoje, não são mais os créditos de carbono, o maior incentivador desta tecnologia. Além do ganho financeiro que ela resulta, outra característica da indústria de parboilização também tem contribuído para a adoção. No fornecimento de energia pelas companhias elétricas, existem três horas do dia, denominadas de horário de pico da energia, em que o custo para a empresa consumidora do KW/h chega a aumentar cerca de dez vezes em relação ao valor das demais horas e uma indústria de arroz parboilizado não pode parar

---

<sup>68</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>69</sup> *Ibid.*

devido à inércia térmica na parboilização. Com a produção própria, o custo neste horário fica minimizado no período de ponta (informação verbal)<sup>70</sup>.

Esta solução também trouxe benefícios para os municípios. Em Pelotas, há aproximadamente uma geração, um gasto importante era com o desentupimento de bueiros. Acontecia isso, porque, quando se transportava a casca do engenho para outro ambiente externo, muitas vezes o transporte era feito com caminhões abertos e ficavam entupidos todos os bueiros da cidade na primeira chuva, principalmente em cidades planas, como Pelotas (informação verbal)<sup>71</sup>.

Com a queima da casca do arroz para geração de energia, há a cinza como resíduo. Ela não pode ser descartada diretamente no meio ambiente, mas é o que tem acontecido, pois possui carbono residual que é um grave poluente do solo. Além disso, por conter 92% de sílica em sua composição, quando inalada, provoca doenças respiratórias e em contato com a pele causa irritação (FOLETO *et al.*, 2005). A cinza pode ser utilizada na indústria cerâmica, principalmente como matéria-prima para a fabricação de vidros, refratários, tubos cerâmicos, isolantes térmicos e abrasivos; na construção civil como componente em cimentos, concretos e argamassas, pois melhora a resistência mecânica, viscosidade e tempo de endurecimento (DELLA *et al.*, 2006). Além disso, a sílica pura (Carbeto de silício- SiC) tem a propriedade semicondutora e, neste sentido, o seu potencial é maior na confecção de componentes eletrônicos, pois suporta temperaturas mais elevadas, cerca de 600°C (DELLA *et al.*, 2006). Outra aplicação para a cinza tem sido desenvolvida pelos pesquisadores do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), que propuseram substituir o talco, que é um mineral, por cinza de arroz na produção de náilon. Essa substituição de matéria-prima faz com que haja uma redução no custo da produção do náilon em aproximadamente 5%. Essa redução não é maior pelo fato de ter que se processar a cinza. Ao se comparar o náilon feito com cinzas, e aquele que é feito com talco, percebeu-se que ele se comporta de forma similar. O náilon feito com cinzas possui uma vantagem, pois sua cor preta faz com que não se percebam manchas decorrentes da produção, proporcionando peças mais bonitas (CUNHA, 2008).

---

<sup>70</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>71</sup> *Ibid.*

### 6.1.2.3 Possibilidades de negócios ambientais associados à água de parboilização

A água do processo de parboilização causa impactos ambientais em decorrência da sua temperatura final, que pode sair do processo em torno de 60°C. Como a concentração de oxigênio dissolvido (OD) em um manancial pode cair com a elevação da temperatura, jogar o efluente do processo diretamente em algum rio ou lago ocasiona dano à vida aquática, a começar pelos peixes mais sensíveis (FELIPI; ZANOTELLI, 2008).

Numa análise do efluente do processo de parboilização numa empresa agroindustrial sem tratamento de efluentes Felipi e Zanoteli (2008) obtiveram os seguintes resultados comparativamente à legislação (Quadro 27).

Quadro 27 — Análise da água de parboilização

<i>Parâmetro</i>	<i>Decreto 14.250 Art 19* (VMP)</i>	<i>Efluente de parboilização</i>
<b>Ph</b>		6,33
<b>Nitrogênio</b>	10 mg/L	16,35 mg/L
<b>Fosfóro total</b>	1 mg/L	27,44 mg/L
<b>Óleos e graxas</b>	20 mg/L	17 mg/L
<b>DQO</b>	Não objetável	1300 mg/L
<b>DBO</b>	60 mg/L	784 mg/L

Fonte: Felipi e Zanoteli (2008)

O que se verifica é que todas as medidas estão fora dos parâmetros da lei. Entretanto, considera-se este praticamente equacionado na indústria brasileira, seja pela crescente consciência empresarial, seja pela atividade política dos órgãos responsáveis pela preservação do ambiente (AMATO; CARVALHO; SILVEIRA, 2002).

Um dos pesquisadores desta área do IRGA argumenta sobre este questionamento dizendo que a indústria do parboilizado tem um processo hidrotérmico, então precisa de água e que se não fizer um tratamento adequado, problemas vão surgir (informação verbal)<sup>72</sup>. Como a indústria, primeiro tem uma licença prévia, depois tem uma licença definitiva, e não existe uma fiscalização dos órgãos constantemente, é bem provável que ocorra isso, entretanto, não deveria acontecer, já que hoje em dia há condições tecnológicas para resolver esse problema. Se existem problemas, a empresa não identificou que tem o problema ou não

<sup>72</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

quer gastar para resolvê-lo. De qualquer forma, aponta que há um custo social em qualquer das duas alternativas (informação verbal)<sup>73</sup>.

Uma solução constatada por Felipi e Zanoteli (2008) foi o transporte por gravidade deste efluente para irrigação das lavouras de arroz, o que tem demonstrado ser um bom sistema de tratamento do potencial poluente. Porém, isto não ocorre ao longo de todo o ano, apenas no período de cultivo das lavouras, por isso, tem se mostrado uma solução parcial

Solução semelhante foi descrita na industrial Rozcato. O arroz Rozcato, de Sentinela do Sul, bombeia a água de parboilização dois ou três quilômetros acima para um lago. Gradativamente vai passando esta água de um lago para outro por gravidade e por fim solta numa planície, onde planta arroz orgânico. No segundo lago, já aparecem peixes, como traíra e lambari. Com isso, são aproveitados o nitrogênio e o potássio presentes na água e na matéria orgânica. Trata-se de uma lavoura orgânica, que não usa agrotóxico, mas se tiverem que colocar calcário ou nitrogênio, eles são colocados. Na entressafra simplesmente vai se armazenando água, que também é um recurso escasso. Apesar do sucesso relativo das soluções ambientalmente mais corretas e economicamente viáveis, receia-se que a indústria comece a olhar esses negócios derivados, produtos de rejeito, e colocar isso dentro dos custos da organização. Neste sentido, é importante avaliar isso de forma separada, de tal forma que tenha um centro de custo próprio, saiba quanto será o investimento, etc... (informação verbal)<sup>74</sup>.

### **6.1.3 A Regra Genérica de Incentivo ao Consumo num Contexto de Auto-Suficiência de Arroz no Brasil**

Antes de relatar propriamente os problemas ligados à oferta e à demanda de arroz do agronegócio gaúcho, é necessário fazer uma breve panorâmica dos aspectos econômicos ligados ao agronegócio mundial e sul-americano do arroz quanto à produção, consumo e estoques.

---

<sup>73</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>74</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

A produção mundial de arroz tem tido um crescimento contínuo nas últimas décadas (IRRI, 2009). Em 1961, foram produzidas 150,8 milhões de toneladas de arroz (sem casca), e essa produção passou para 417,8 milhões em 2006. Cresceu 177,02% entre 1961 e 2006, ou a uma taxa de 2,24% a.a., em anos em que a produção foi maior que o consumo. Em 2006, os onze maiores produtores mundiais eram: China (185,5 milhões de toneladas), Índia (141,1 milhões de toneladas de arroz), Indonésia (57 milhões de toneladas), Bangladesh (43,5 milhões de toneladas), Vietnã (35,6 milhões de toneladas), Tailândia (27,9 milhões de toneladas), Mianmar (32,6 milhões de toneladas), Filipinas (16,0 milhões de toneladas), Brasil (11,1 milhões de toneladas), Japão (11,0 milhões de toneladas) e Estados Unidos (9,0 milhões de toneladas) (IRRI, 2009). Essas quantidades são de arroz em casca. A casca representa 22% do grão total. Esses onze países representam 87,7% da produção mundial.

Apesar deste crescimento, o consumo sempre se manteve muito ajustado à produção, com exceção do período entre 2000 e 2006 (Tabela 3), em que se verificou que entre 2001 e 2004 o consumo foi maior que a produção. Esse fenômeno provocou uma redução nos estoques e fez o preço subir 217% entre 2005 e 2007 (IRRI, 2009).

A maior parte do que é produzido é consumido nos mesmos países produtores. Isto se reflete no comércio internacional deste produto. Em 1960, o comércio internacional representava 3,90% da produção mundial de arroz sem casca, que passou para 6,68% em 2006 (IRRI, 2009). Como principais exportadores, com base nos dados de 2007, destacam-se a Tailândia (9.750 mil t), Vietnã (5.200 mil t), Estados Unidos (3.500 mil t), Paquistão (3.000 mil t), Índia (2.800 mil t), China (1.000 mil t), Uruguai (775 mil t), África (558 mil t), Argentina (450 mil t) e Egito (450 mil t). Esses países representam 93,87% do total exportado em 2007 (IRRI, 2009).

Tabela 3 — Produção, consumo e estoques mundiais no período entre 2000 e 2006

<i>Ano</i>	<i>Estoque inicial</i> (em mil toneladas)	<i>Produção</i> (em mil toneladas)	<i>Consumo</i> (em mil toneladas)	<i>Estoque final</i> (em mil toneladas)
<b>2000</b>	145,1	398,7	392,3	149,2
<b>2001</b>	149,2	399,1	411,1	136,4
<b>2002</b>	136,4	377,5	405,0	106,5
<b>2003</b>	106,5	391,8	410,4	85,3
<b>2004</b>	85,3	400,5	405,9	78,0
<b>2005</b>	78,0	415,8	412,3	79,9
<b>2006</b>	79,9	417,8	416,6	79,0

Fonte: elaborado pelo autor a partir da base de dados do IRRI (2009).

Apesar de a China e da Índia figurarem entre os maiores exportadores, suas produções possuem foco no consumo interno. Em 2007, as exportações desses países representaram 0,78% e 3,06%, respectivamente e desde 1960 mantem esse enfoque. O Egito possui uma história um pouco diferente. Em 2007, as exportações representaram 13,29% do consumo interno, porém a participação das exportações sobre o consumo já foi maior, alcançando 80,33% do consumo em 1968. Dados sobre o consumo não foram obtidos para Vietnã, nem para a África (IRRI, 2009).

O Uruguai é um país que vem ampliando sua especialização na produção de arroz para a exportação, o que pode ser concluído pela relação entre as quantidades consumidas internamente pelo país e as quantidades exportadas. Em 1960, o Uruguai produzia 1,66 vezes a necessidade do seu consumo. Em 2007, essa relação passou para 7,75 vezes (IRRI, 2009). Pode-se inferir que a Tailândia, Paquistão e Argentina buscam especializar-se na exportação do arroz. Enquanto esses países possuíam uma relação de 0,33; 0,12 e 0,26 em 1960, as quantidades exportadas alcançaram uma relação de 1,00 e 1,09 e 1,45 respectivamente para a Tailândia, Paquistão e Argentina, em 2007 (IRRI, 2009).

Quanto à importação, os maiores importadores são: Filipinas, com de 2,3 milhões de toneladas em 2007; a Nigéria com 1,6 milhões de toneladas; Bangladesh com 1,2 milhões de toneladas; Arábia Saudita com um milhão de toneladas; Irã e Iraque com 900 mil toneladas; Malásia com 880 mil toneladas; Estados Unidos com 775 mil toneladas; e Indonésia com 500 mil toneladas (IRRI, 2009). Esses países representam 42,46% do total importado em 2007 (IRRI, 2009).

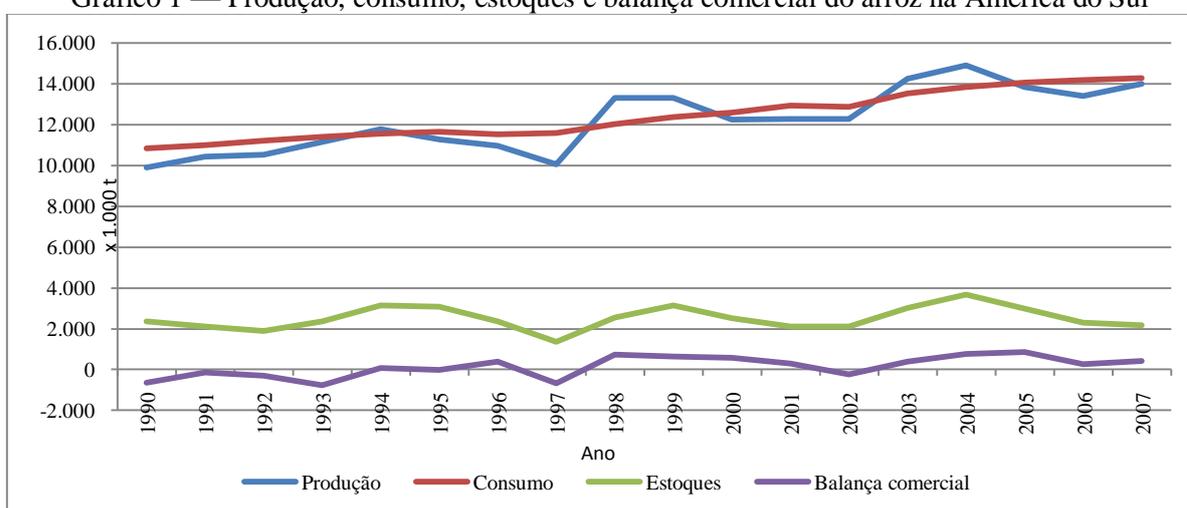
Numa análise longitudinal, a Indonésia é a maior importadora em vários anos, destacando-se em relação aos demais países. Comparando a quantidade importada em 2007 com a de 1990, constata-se que as Filipinas e Bangladesh foram os países que mais cresceram suas importações de arroz (99,74% e 97,17% respectivamente), seguidos pelos Estados Unidos e Nigéria (77,16% e 72,50% respectivamente). Essa comparação permite inferir uma tendência de importação desses países (IRRI, 2009).

Outra característica ligada à produção do arroz mundial é que ela se dá mais pelo crescimento vegetativo da população, pois o consumo per capita mundial apresenta tendência de redução. Em 1990 o consumo era de 65,26 quilos de arroz por habitante. Em 2007, o consumo passou para 63,27 kg por habitante, ou seja, uma redução de 3,04% (IRRI, 2009).

A produção sul-americana de arroz também teve um crescimento contínuo entre 1990 e 2007. Cresceu 40,24% em 17 anos. Em 1990 foram produzidas 9,905 milhões de toneladas de arroz em casca, e essa produção passou para 14,02 milhões de toneladas em

2007, ou seja, cresceu a uma taxa de 2,06% a.a. A produção de 2006 representou 5,16% da produção mundial. O consumo também teve crescimento contínuo. Nesse mesmo período, cresceu 31,43% ou 1,62% a.a. Os estoques variaram no período analisado e no final do período ficaram relativamente estáveis. Em 1990 eram 2,36 milhões de toneladas e em 2007 esses estoques passaram para 2,16 milhões de toneladas, ou seja, redução de 8,47% no período. O aumento maior de produção do que do consumo tornou a América do Sul deficitária no comércio internacional de arroz a superavitária. Em 1990, havia um déficit de 642 mil toneladas e, em 2007, houve um superávit de 410 mil toneladas. Dessa forma, a balança comercial cresceu no período a uma taxa de 5,69% (Gráfico 1).

Gráfico 1 — Produção, consumo, estoques e balança comercial do arroz na América do Sul



Fonte: elaborado pelo autor a partir da base de dados do IRRI (2009).

A América do Sul representa 3,29% da produção mundial de arroz em casca. Os maiores produtores sul-americanos em 2007 foram: Brasil (11,08 milhões de toneladas), Peru (2,45 milhões de toneladas), Colômbia (2,2 milhões de toneladas de arroz), Equador (1,3 milhões de toneladas), Uruguai (1,2 milhões de toneladas) e Argentina (1,075 milhões de toneladas). Este conjunto de países representa 90,46% da produção sul-americana.

A América do Sul obteve taxa de crescimento maior que a mundial. Todos os principais países cresceram mais de quatro vezes a produção no período entre 1961 e 2007, com taxas superiores a 4% a.a, com exceção do Brasil. O Brasil cresceu 2,05 vezes a uma taxa de 1,58% (Tabela 4).

Tabela 4 — Taxa de crescimento da produção de arroz em casca da América do Sul e dos seus principais produtores

Produção	Mundo	América do Sul	Brasil	Peru	Colômbia	Equador	Uruguai	Argentina
Ordem	-		1°	2°	3°	4°	5°	6°
Razão do crescimento no período 2007/1961	2,01 vezes	2,99 vezes	2,05 vezes	7,39 vezes	4,74 vezes	6,40 vezes	19,67 vezes	7,21 vezes
Taxa anual de crescimento	2,43% a.a		1,58% a.a	4,44% a.a	3,44% a.a	4,11% a.a	6,69% a.a	4,38% a.a

Fonte: elaborado pelo autor a partir da base de dados do IRRI (2009)

Parte deste crescimento é justificada pelo aumento da produtividade. A produtividade da América do Sul, em 2007, foi 4,45t/ha contra 4,15 t/ha no mundo. No período compreendido entre 1961 e 2007, cresceu a taxa de 1,96%, contra 1,74% de crescimento mundial. Os países com maiores produtividade são: o Peru (7,25 t/ha), o Uruguai (6,67 t/ha), Argentina (6,55 t/ha), Colômbia (6,25 t/ha), Chile (5,28 t/ha), Equador (4,00 t/ha) e Brasil (3,82 t/ha) (IRRI, 2009), apesar da produtividade do Rio Grande do Sul ter sido superior 6,7 t/ha em 2007 (CONAB, 2010).

O consumo per capita de arroz na América do Sul é menor do que o mundial. Enquanto o consumo per capita mundial, em 2007, era de 63,27 kg/habitante, na América do Sul, ele era de 36,95 kg/habitante, ou seja, 58,40% do consumo *per capita* mundial. Essa quantidade consumida se manteve estável no período entre 1990 e 2007. Em 1990, o consumo *per capita* era de 36,67 kg/habitante e em 2007, ele se manteve em 36,95kg/habitante (IRRI, 2009).

Giordano; Spers e Nassar (1998) afirmam que o movimento do consumo *per capita* decrescente ocorre em função de uma natural migração para produtos energéticos mais nobres e de maior valor agregado como biscoitos. Lago *et al.* (2007) afirmam que a redução do consumo ocorre principalmente em função das alterações do estilo de vida da população que, não dispondo de tempo para preparo de refeições mais demoradas, não consome esta *commodity*, passando a consumir outras formas de carboidrato de maior conveniência.

Dentro deste contexto mundial e sul-americano, o Brasil sempre teve a tradição de importação de arroz de países do Mercosul, principalmente do Uruguai e da Argentina, entretanto, com o crescimento de sua produção, ele conseguiu autossuficiência<sup>75</sup> nas safras 2003/2004, 2004/2005 e 2008/2009 (Tabela 5) (CONAB, 2010).

<sup>75</sup> O número sobrescrito indica a linha da Tabela 5 ao qual está se fazendo referência no texto.

Tabela 5 — Quadro de oferta e demanda de arroz no Brasil no período 2000-2009

<i>Safra</i>	<i>Estoque Inicial</i> (x 1.000t)	<i>Produção</i> (x 1.000t)	<i>Consumo</i> (x 1.000t)	<i>Auto</i> <i>-suficiência</i> <sup>35</sup> (x 1.000t)	<i>Importação</i> (x 1.000t)	<i>Disponibilidade</i> (x 1.000t)	<i>Exportação</i> (x 1.000t)	<i>Estoque final</i> (x 1.000t)
2000/2001	2.598,70	10.536,00	11.950,00	-1.414,00	951,60	2.136,30	24,40	2.111,90
2001/2002	2.111,90	10.776,10	12.000,00	-1.223,90	737,30	1.625,30	47,60	1.577,70
2002/2003	1.577,70	10.517,00	12.250,00	-1.733,00	1.601,60	1.446,30	23,50	1.422,80
2003/2004	1.422,90	12.960,40	12.660,00	300,40	1.097,30	2.820,60	92,30	2.728,40
2004/2005	2.728,40	13.355,20	12.900,00	455,20	728,20	3.911,80	379,70	3.532,10
2005/2006	3.532,10	11.971,70	13.000,00	-1.028,30	827,80	3.331,60	452,30	2.879,30
2006/2007	2.879,30	11.315,90	12.930,00	-1.614,10	1.069,60	2.334,80	313,10	2.021,70
2007/2008	2.021,70	12.059,60	12.800,00	-740,40	589,90	1.871,20	789,90	1.081,30
2008/2009	1.081,30	12.602,60	12.500,00	102,60	908,00	2.091,90	894,40	1.197,50

Fonte: elaborado a partir dos dados da Conab (2010).

“Este novo contexto de auto-suficiência tende a se agravar.” (informação verbal)<sup>76</sup>. O entrevistado relata que novas barragens estão sendo construídas, que existe perspectiva de ampliação de área e da produtividade, o que deve aumentar a produção mais do que o consumo. O mesmo entrevistado faz referência a um trabalho da Embrapa que estima que em 2020 o Brasil produza 17 milhões de toneladas e o consumo seja de apenas 14 milhões, o que dará um excedente de três milhões de toneladas (informação verbal)<sup>77</sup>. Este novo contexto de autossuficiência brasileira, inserida num contexto mundial e sul-americano de estabilidade com tendência de redução do consumo *per capita* e pouco comércio internacional, criou uma preocupação no agronegócio orizícola gaúcho com a redução dos preços pagos aos orizicultores gaúchos.

### 6.1.3.1 As estratégias pretendidas face ao contexto de oferta e demanda de arroz no Brasil

Nessa etapa analisa-se a estratégia de exportação e a estratégia de maior consumo pela agregação de valor.

#### 6.1.3.1.1 A estratégia de exportação

Apesar do Brasil não se consolidar como um país que tenha autossuficiência interna, a avaliação que se faz é de que é preciso desenvolver um perfil exportador para o Brasil, até porque se não atingiu ainda autossuficiência interna. É certo que o Brasil importará arroz do

<sup>76</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>77</sup> *Ibid.*

Uruguai e da Argentina, aumentando seus estoques, e por isso, será sempre necessário manter uma estratégia para diminuir a oferta interna (informação verbal)<sup>78</sup>. Um primeiro desdobramento foi a busca de iniciativas de exportação. Enquanto na safra 2000/2001 o Brasil exportava 24,4 mil toneladas, em 2008/2009, chegou a 894,4 mil toneladas. A necessidade do Brasil manter um perfil exportador é confirmada pela afirmação de que é preciso ter um foco muito forte na exportação, desenvolver novos mercados e novos clientes, e fazer tudo isso de maneira ser mais ágil (informação verbal)<sup>79</sup>. Acrescenta-se, ainda, que mesmo que o cenário de autossuficiência não aconteça, não faz sentido o produtor de arroz perder as oportunidades quando o mercado externo oferece. Para ilustrar esta situação, o entrevistado dá o seguinte exemplo:

A Índia, que teve uma frustração de safra, conseqüentemente o açúcar se valorizou no mercado internacional, subiu. E o que vai acontecer? O usineiro, ao invés de mandar para as bombas de álcool, manda para fora. Então nós vamos aproveitar no arroz exatamente esse gancho aí. (informação verbal)<sup>80</sup>.

Dentro desta estratégia de exportação e analisando a possibilidade de plantar outras variedades, que não estejam no subgrupo indica, que é, predominantemente, plantado no Brasil, veem-se poucas possibilidades. O entendimento é de que estas outras variedades já possuem um mercado produtor e comprador consolidado.

“Nós não temos condições de competir com um arroz basmati no comércio internacional. Quem quer arroz basmati, que aprecia aquele produto ali, vai lá comprar da Índia, não adianta e sabe que lá tá.” (informação verbal)<sup>81</sup>.

“A Itália produz esse arroz arbóreo e canarole, tudo pra exportação. Porque quem quer esse arroz no mercado especial, ninguém vai querer comprar do Brasil, vai lá na Itália e compra.” (informação verbal)<sup>82</sup>.

---

<sup>78</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>79</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>80</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>81</sup> Entrevista concedida por: ENBRGIN. Cachoeirinha: fev. 2010. Pesquisador em melhoramento de plantas foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 114.373 kb

<sup>82</sup> *Ibid.*

Mesmo com os resultados parciais alcançados e com as variedades do subgrupo indicados, há o entendimento de que não há muito futuro para o Rio Grande do Sul com relação à exportação (informação verbal)<sup>83</sup>.

Os países árabes lá compram do Uruguai. Os Estados Unidos segundo, terceiro maior exportador, vende pro Canadá, abastece todo o mercado lá. Ele mais vende pro Canadá do que consome e depois o que sobra, ele joga em outros países porque tem muito subsídio. Lá na Ásia, nós não temos condições competitivas. Aí sobram os europeus. Os europeus não são os maiores consumidores de arroz. A Itália mesma produz quase tudo pra vender pra fora. Nos mercados especiais, eles vendem quase trinta tipos de arroz diferentes, o arbóreo não sei o quê, o balco, é o carnale. De todos os tipo, conforme o contrato que eles têm pra vender, eles produzem. Depois sobra o quê? Os ingleses não comem muito arroz, os espanhóis muito pouco, os portugueses, eles tão comprando alguma coisa [...]. Sobra a África, mas a África? (informação verbal)<sup>84</sup>.

Com a afirmação anterior, o entrevistado diz que no IRGA não há nenhuma intenção de qualquer mudança no programa de melhoramento com vistas a contribuir numa ação mais específica de exportação, além daquelas que já são desenvolvidas para o mercado interno (informação verbal)<sup>85</sup>.

Ainda assim, a indústria está se mobilizando para o mercado externo. Muitas empresas exportam arroz polido e quatro empresas de Camaquã concentram as vendas de arroz parboilizado e as empresas estão, hoje, focadas no mercado exportador. Cita o exemplo de uma feira internacional que foi onde constatou que as empresas estão investindo no mercado externo e já estão obtendo benefícios com isso (informação verbal)<sup>86</sup>.

Elas têm um especialista. Não é uma coisa marginal. Então o que eu percebi na minha ida a Joanesburgo? Tu tinhas seis empresas participando do evento, com especialistas na área de comércio exterior. Não é o dono, não é o cara que foi lá. Foi gente especializada. Então é muito importante dizer que elas estão focadas nisso aí. Estão sabendo que aquilo ali é vital. E aí eu te cito um exemplo. A Cooperja aqui em Santo Antonio, que eu sou produtor daqui, ela conseguiu em 2008, com as exportações, manter a capacidade instalada dela plena, mesmo com a redução no mercado interno. Que o

---

<sup>83</sup> Entrevista concedida por: ENBRGIN. Cachoeirinha: fev. 2010. Pesquisador em melhoramento de plantas foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 114.373 kb

<sup>84</sup> *Ibid.*

<sup>85</sup> *Ibid.*

<sup>86</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

mercado do arroz sobe e desce, em termos de oferta e de demanda. Então, no momento ruim de mercado, ela conseguiu manter a capacidade instalada estável, vamos dizer assim, em função das exportações. O que tu queres mais? Tu reduziste vendas, então, só um pouquinho: tu reduziste vendas no mercado interno. O mercado externo está te suprimindo essa diferença (informação verbal)<sup>87</sup>.

Constata-se, então, que está se buscando a exportação e que o Brasil, se não for direcionado para a exportação, não fundamentalmente, mas principalmente, a situação pode ficar complicada (informação verbal)<sup>88</sup>. Prevê-se que o Brasil deve aumentar ainda mais a produção, assim como a Argentina e o Paraguai. Então, o Mercosul deve ser um fornecedor maior do que já é desta *commodity* e logo o bloco precisará ser um exportador maior para dar vazão a estes aumentos de produção (informação verbal)<sup>89</sup>.

Dada esta previsão de aumentar o problema, propõe-se que as ações de exportação talvez tenham de ser feitas em conjunto (informação verbal)<sup>90</sup>. Além disso, espera-se uma ação governamental no nível federal no intuito de ajudar nesta integração. Uma proposta complementar é que o governo federal possa ajudar a trocar o arroz por outro produto que os países do Mercosul precisem (informação verbal)<sup>91</sup>. Mas há barreiras a serem enfrentadas. Chamou-se a atenção, principalmente na África, sobre a presença de cheiro no produto brasileiro (informação verbal)<sup>92</sup>.

#### 6.1.3.1.2 A estratégia de maior consumo pela agregação de valor

Outro desdobramento que surge decorrente do contexto de autossuficiência é a necessidade de agregar mais valor ao arroz. Ilustra-se parte deste problema ao citar que:

---

<sup>87</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>88</sup> *Ibid.*

<sup>89</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb

<sup>90</sup> *Ibid.*

<sup>91</sup> *Ibid.*

<sup>92</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

[...] cerca de 17% do arroz sai em casca do Rio Grande do Sul.. E às vezes viaja muito. Às vezes vai lá a Goiás, o arroz de casca. Isso, em princípio, não teria muito sentido, mas como ocorre, é um bom negócio. Tem empresas que estão lucrando com isso. Então, isso permanece. Eles compram principalmente no litoral norte um arroz de qualidade, para fazer principalmente o arroz branco. Mas é um número significativo, porque são 17% de uma produção de oito milhões de toneladas no Rio Grande do Sul. (informação verbal)<sup>93</sup>

As ações de agregação de valor ao arroz são poucas e ficam restritas a ter a matéria-prima de qualidade. Uma contribuição significativa da área da pesquisa gaúcha foi no processo de parboilização. Neste processo, a CIENTEC já publicava artigos por demanda para o IRGA sobre a parboilização (informação verbal)<sup>94</sup>. Uma segunda contribuição pode ser a farinha de arroz, projeto desenvolvido pelo IRGA e o Centro de Pesquisas em Agronegócios, que vem ao encontro da estratégia das indústrias de vender produtos nos supermercados com praticidade (informação verbal)<sup>95</sup>. Apesar destes poucos trabalhos, entende-se que são necessários mais trabalhos na formação do consumidor, no fortalecimento de um hábito alimentar e no uso de outros produtos derivados do arroz (informação verbal)<sup>96</sup>.

Com a implementação das novas tecnologias nos últimos cinco anos, o produtor também contemplou a dimensão qualidade, além da produtividade, que é definida pelo que o mercado deseja, no que o mercado quer comprar, e do que ele está disposto a vender. O mercado tem feito exigências em relação a padrões de gesso, de vermelho, inteiros etc... . De certa forma, as empresas também já começam a comprar por variedade e há indústrias ou compradores que apropriam valor a esse produto diferenciado, como, por exemplo, a variedade 417, a variedade 409. Entretanto, isso ainda não é uma prática generalizada, mas há sinais, indicadores, dizendo que uma variedade não interessa para uma determinada indústria, e por isso, a indústria faz um decréscimo no preço. Com esta nova prática, entende-se como importante que as indústrias e a pesquisa comecem a interagir mais (informação verbal)<sup>97</sup>.

---

<sup>93</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>94</sup> *Ibid.*

<sup>95</sup> Entrevista concedida por: ENBRANG. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora sobre consumo de arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Escola de Administração a UFRGS. 1 arquivo digital com 15.773 kb.

<sup>96</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>97</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

Eu acho que faz parte do negócio elas [referindo-se às empresas] interajam (sic) até com o próprio instituto de pesquisa dizendo que as variedades A e B me interessam. C e D, não me interessam. Porque o que interessa é o consumidor final, e o consumidor final pode estar aqui no Zaffari, ou pode estar no Pão-de-Açúcar, em São Paulo, ou pode estar na África. Então, isso é uma situação que tem que ser visualizada (informação verbal)<sup>98</sup>.

A indústria já vem há muito tempo tentando agregar valor ao produto, entretanto o mérito fica mais para o empreendedorismo dos empresários, que fez a indústria crescer e dar saltos importantes, do que para a pesquisa. Esta indústria cresceu mais em função da tecnologia desenvolvida pelos fabricantes de equipamentos. Eles traziam as tecnologias do mundo e aplicavam em nossas indústrias. São exemplos de tecnologias trazidas pelos fornecedores o próprio processo de parboilização em 1960, óleo de arroz em 2000, a produção de massa de arroz em 2007 e arroz de cozimento rápido em 2010. Além disso, cabe destacar que houve um conjunto de aprimoramento nos últimos 25 anos no processo de beneficiamento, através de modernos polidores, brunidores, máquinas de seleção eletrônica de arroz, etc. A inovação ocorria, entre a década de 1950 até a década de 1980, pela cópia da tecnologia da indústria líder. Depois deste período, a busca por inovações ocorreu principalmente através de viagens pelo mundo de cada um dos proprietários da indústria, facilitada pelas suas origens italianas e germânicas (informação verbal)<sup>99</sup>.

Além das inovações tecnológicas, cabe destacar que as indústrias estão promovendo inovações organizacionais. Como as empresas de arroz, predominantemente são familiares e muitas vezes são difíceis atribuir uma atividade no negócio atual para os novos membros da família, as indústrias estão promovendo diversificação dos negócios em que a empresa principal vai colaborar para que os outros tenham sucesso. A empresa principal dá um suporte, um privilégio. Para ilustrar esta situação, dá-se o seguinte exemplo:

Por exemplo, se o cara vai para a lavoura, a empresa que é da família ajuda na lavoura, passa a ser sócia dele, digamos 50% é dele e 25% para cada um dos outros. E assim eles garantem o suporte, até porque, eles também têm parte na lavoura do irmão. Assim fica melhor do que três ficarem mandando na mesma empresa, porque daqui a pouco um manda e o outro desmanda. (informação verbal)<sup>100</sup>

---

<sup>98</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>99</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>100</sup> *Ibid.*

Outra inovação organizacional é a Rede Arrozeiras do Sul, a primeira rede de indústrias orizícolas formada no Brasil, que tem sua sede central localizada em Santa Maria no Estado do Rio Grande do Sul. A Rede faz parte do programa Redes de Cooperação da Secretaria de Desenvolvimento e de Assuntos Internacionais (SEDAI) do RS e, atualmente, conta com a participação de doze indústrias orizícolas localizadas em seis cidades gaúchas sendo elas: Santa Maria, São João do Polêsine, São Sepé, São Pedro do Sul, Mata e Restinga Seca. Uma grande preocupação evidenciada pela rede é em relação à preservação do meio ambiente, principalmente no que se refere ao destino da casca do arroz, pelo fato de ela poluir o meio ambiente. Outro aspecto fundamental é que a rede se acha sensibilizada e comprometida na busca do bem-estar do atendimento das necessidades dos *stakeholders* envolvidos. Esse engajamento tem se dado a partir de uma série de ações que já vêm sendo desenvolvidas e, também, através de um conjunto de iniciativas que serão colocadas em prática ao longo da evolução dos relacionamentos interorganizacionais em rede (CRUZ; PEDROZO; ESTIVALETE, 2006).

“Ainda se veem muitas possibilidades de agregação de valor ao arroz através da inovação, mas destaca-se a importância do conhecimento que necessita ser gerado, e que, muitas vezes, demora uma década para se chegar a uma inovação, e outra... para que é a difusão desta inovação? Merece importância a possibilidade de se criar um plano de pesquisa que independa do horizonte temporal dos governantes, pois o que um político recebe de méritos, hoje, das inovações é fruto de muitos anos de trabalho.” (informação verbal)<sup>101</sup>.

#### **6.1.4 A Regra Genérica da Busca da Produtividade na Produção Agrícola**

Esta regra genérica remonta à fundação da organização. Paulo Sérgio Carmona, pesquisador e melhorista de plantas, ressalta que “foi neste período que o IRGA começou a utilizar metodologias que estavam sendo utilizadas pelos maiores centros de pesquisa do mundo, como o *Internacional Rice Research Institute - Irri e Internacional Center for Tropical Agriculture - Ciat*, que adaptou a tecnologia do arroz para a América Latina e com quem se manteve um intercâmbio intenso, em especial no melhoramento” (SCHWINGEL, 2010).

A capacitação e adoção das novas tecnologia tinham a finalidade de gerar

---

<sup>101</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

conhecimento para o aumento da produtividade das lavouras de arroz do Rio Grande do Sul. Schwingel (2010) refere-se a esta finalidade ao descrever o agradecimento do ex-presidente aos engenheiros agrônomos, ao dizer que eles apoiaram-no naquilo que havia se colocado como meta, aumentando a produtividade do arroz através da pesquisa e da experimentação.

Os resultados de produtividade surgiram. Entre as safras 1966/67 e 1970/71, houve um crescimento superior a 25% na produtividade média da produção orizícola no Rio Grande do Sul. Enquanto na safra 1966/1967, a produtividade foi de 2.898 kg/ha, em 1971 foi de 3.545 kg/ha, e em 1975, já aumentava para 3.603 kg/ha (SCHWINGEL, 2010). O autor supra comenta este aumento de produtividade, dizendo que no início da década de 80 este aumento continuou se mantendo, apesar de muitos se manifestarem perplexos com o espetacular progresso alcançado naqueles anos, com impulso a partir de 1970 (SCHWINGEL, 2010).

Este contexto de busca da produtividade e dos resultados alcançados é corroborado pelo relato sobre este período:

Nós em 1960, plantávamos aproximadamente 300 e poucos mil hectares de arroz no Rio Grande do Sul, e produzíamos em torno de 2.500 quilos por hectare. E o histórico disso nos diz que a produtividade e, conseqüentemente, a produção cresciam ao redor de uma tonelada por hectare a cada década. Então, na década de 1970, passou-se a produzir 3500 quilos por hectare, na década de 1980, 4500 quilos por hectare. (informação verbal)<sup>102</sup>

Na década de 90 houve uma estagnação no crescimento da produtividade e que deu início a questionamentos por parte dos produtores no início dos anos 2000 sobre a eficiência das tecnologias oferecidas pelo IRGA. “Então no começo dos anos 2000, começou-se a ver que essa produtividade havia chegado a cinco mil quilos, e estava há mais de uma década estagnada. Aquele avanço de cada década estava meio parado.” (informação verbal)<sup>103</sup>. “[...] então, até fomos muito criticados como programa de melhoramento, pelo entendimento de que a partir do 409 não houve mais ganho genético pra produtividade, que as variedades todas produziram exatamente a mesma coisa.” (informação verbal)<sup>104</sup>.

Desta vez, entretanto, o entendimento era de que havia tecnologia disponível gerada pela instituição para o aumento da produtividade, mas os agricultores não estavam adotando

<sup>102</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>103</sup> *Ibid.*

<sup>104</sup> Entrevista concedida por: ENBRGIN. Cachoeirinha: fev. 2010. Pesquisador em melhoramento de plantas foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 114.373 kb.

estas tecnologias.

[...] com a introdução das cultivares americanas no início da década de 80, que têm o potencial de dez toneladas por hectare, a lavoura de arroz, ela foi aumentando a produtividade, mas nós fechamos o século passado, o final dos anos 90, com média de cinco mil, nós apenas estávamos a 50% do potencial [...] modificou muito. Não adianta ter uma cultivar com dez ou doze toneladas por hectare se o agricultor, quem está usando ela, quem está explorando ela comercialmente, não usa uma tecnologia adequada pra chegar nesse patamar. (informação verbal)<sup>105</sup>

[...] constatou-se que os materiais existentes no mercado, ou seja, as variedades lançadas pelo próprio IRGA e por outras entidades tinham potencial para uma produção de 10 mil quilos. E não se estava conseguindo isso. Em nível de experimentos, em nível de canteiro se conseguia, em nível de lavoura não. Nos experimentos se conseguia uma produtividade bem maior do que na lavoura (informação verbal)<sup>106</sup>.

Esta avaliação fez com que o IRGA tomasse medidas para que o crescimento da produtividade retornasse. Então, criou-se dentro do programa Arroz RS o Projeto 10, que foi colocado à disposição dos produtores da lavoura de arroz. Esse projeto, mexia em alguns pontos relacionados ao manejo, principalmente ligados ao manejo e adubação das lavouras (informação verbal)<sup>107</sup>.

Então o IRGA resolveu fazer um estudo, um planejamento, e criou alguns projetos, que foram lançados em 2003, como o programa chamado Arroz RS, que engloba 30 projetos, cada um com um nome. Um desses projetos é o de aumento da produtividade, que é o mais importante, e foi chamado de Projeto 10, pois tinha o objetivo conseguir o aumento da produtividade para 10 mil quilos por hectare em um espaço temporal (informação verbal)<sup>108</sup>.

As alterações propostas no manejo implicavam preparo do solo antecipado com antecipação de época de plantio, antecipação de aplicação de defensivos agrícolas e controle de invasoras, antecipação da entrada de água, diminuição da quantidade de sementes por hectare, e estas mudanças não representavam custos para o produtor. Quanto à fertilização, as recomendações exigiram gastar mais na fertilização, entendendo-se que para a produção de

---

<sup>105</sup> *Ibid.*

<sup>106</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>107</sup> Entrevista concedida por: ENBRMEN. Porto Alegre: out. 2009. Diretor técnico do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 41.365 kb.

<sup>108</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

10 mil quilos por hectare era necessária uma fertilização maior (informação verbal)<sup>109</sup>.

A avaliação que se faz é de que, nos últimos cinco anos, houve uma alteração de desempenho extremamente representativa na lavoura em função da revolução tecnológica que o produtor promoveu em sua lavoura (informação verbal)<sup>110</sup>. Em produtividade, o aumento foi de duas toneladas por hectare e na produção perto de dois milhões de toneladas (informação verbal)<sup>111</sup>. Não houve cultura que em tão curto período conseguisse ampliar dessa maneira a produtividade e tudo isso graças ao uso de tecnologia (informação verbal)<sup>112</sup>. Na safra 2006/2007, o Rio Grande do Sul já produzia 6.726 kg/ha (CONAB, 2010).

### 6.1.5 A Regra Genérica da Busca de Mais Rentabilidade para a Propriedade Agrícola

Entretanto, todo este aumento de produtividade e produção e fato de produtor rural não agregar a renda destes aumentos fizeram surgir, a partir de 2008, um questionamento entre os produtores. Em síntese, as perguntas latentes dentro do agronegócio orizícola do Rio Grande do Sul são: onde foi parar a renda deste incremento de produção e de produtividade? Quem se apropriou desta renda? (informação verbal)<sup>113</sup>. Confirma-se que este ganho, que deveria ser do produtor ou do consumidor através do preço mais barato, não ocorreu, pois nem o consumidor teve redução de preço, nem o produtor teve uma apropriação maior desta

---

<sup>109</sup> Entrevista concedida por: ENBRMEN. Porto Alegre: out. 2009. Diretor técnico do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 41.365 kb.

ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>110</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>111</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>112</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>113</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

renda (informação verbal)<sup>114</sup>. Reflete-se sobre este período dizendo que:

Hoje, passado esse tempo, está se chegando à conclusão de que esses ganhos todos que houve de produtividade não chegam até o produtor, ou chegam em parte ao produtor. Essa renda até ajudou a resolver problemas de endividamento, mas parte dela se distribuiu em torno da cadeia. O que quero dizer com isso? O proprietário de terra ganhou com o aumento e a produtividade, quem vende fertilizante ganhou com o aumento da aplicação nas plantações, quem vende defensivos, a parte de indústria, de comercialização, todos ganharam com isso. E está-se chegando à conclusão de que quem ficou com o menor lucro foi quem fez os investimentos necessários e quem deu o resultado em produtividade, que foi o produtor (informação verbal)<sup>115</sup>.

Deste contexto, surge uma nova regra genérica para o agronegócio orízicola gaúcho que passa a ser a renda do produtor e, neste sentido, as estratégias pensadas para se alinhar a esta nova regra são discutidas a seguir.

#### 6.1.5.1 A estratégia de busca de igualdade nas condições de competição no Mercosul

Outro tema que surge deste contexto é a menor competitividade do arroz produzido no Rio Grande do Sul, comparativamente ao arroz produzido na Argentina e Uruguai que contribui para formar o preço e aumentar a oferta no Brasil. Uma série de fatores são listados para esta baixa competitividade (informação verbal)<sup>116</sup>:

- a) custos ambientais: a licença ambiental é um custo que está sendo agregado, apesar de se entender que isto é gratificante para agronegócio orízicola, pois é a primeira atividade do setor primário a tê-la. Entretanto, quando se compara com os outros países, verifica-se que estes outros países têm incentivos que compensam estes custos;
- b) falta de incentivos: todos os países do Mercosul produzem bem, entretanto todos têm, com exceção do Brasil, algum tipo de incentivo do governo na

<sup>114</sup> Entrevista concedida por: ENBRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>115</sup> Entrevista concedida por: ENBRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>116</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

- produção, como por exemplo, custo social menor ou custo ambiental zero;
- c) fertilidade natural mais baixa no RS: o Uruguai e na Argentina têm uma fertilidade natural muito maior em função da formação geológica do solo. No Uruguai, no Vale da Bacia do Prata, toda a fertilidade desceu para lá, o que permite que sejam usados 100 kg/ha de adubo, enquanto no Rio Grande do Sul são usados 200 kg de adubo;
  - d) isenção na exportação de impostos sobre máquinas e equipamentos: um trator produzido no Brasil custa 100 mil. Quando este mesmo trator vai para o Uruguai, o produtor compra por 20 ou 30% menos, porque ele sai do Brasil sem os impostos;
  - e) não uso de agrotóxicos genéricos: o custo no Brasil dos agrotóxicos é 30% acima de qualquer um destes países do Mercosul. Este custo do Brasil é agregado ao produtor, já que o Brasil é o único país da América Latina que não pode usar genérico.

Para compensar estas desvantagens propõe-se que haja algum tipo de compensação para a produção que vai para a exportação, tais como: os impostos do óleo diesel que o produtor usa, da energia elétrica, da embalagem e da energia que a indústria usa. Cita o exemplo do Uruguai, que tem o sistema de compensação denominado de reintegro, em que, segundo eles todos os impostos pagos dentro da cadeia retornam ao produtor. Cita também a Argentina, que também tem 10% de reintegro e neste caso em toda a exportação de produto, o produtor argentino ganha 10%, que são oriundos daqueles impostos que foram gastos para produzir. Apesar destas propostas, conclui-se que se fossem dar compensações para todas as culturas que são exportadas no Brasil, seria inviável, mas entende-se que no caso do arroz é necessário, dadas as desigualdades na competição (informação verbal)<sup>117</sup>.

#### *6.1.5.1.1 A estratégia de integração na cadeia produtiva*

Outra discussão que se faz é sobre a falta de integração na cadeia. Entre o preço que o consumidor paga e o preço que o produtor recebe, entende-se que deveria haver uma relação que fosse tolerável. Uma discussão em cima dessa relação se faz necessária, pois se sabe que

---

<sup>117</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

toda a cadeia tem que ganhar, entretanto, para uma discussão desse tipo, a cadeia terá que ser mais integrada (informação verbal)<sup>118</sup>.

Neste tema há muita controvérsia, pois a lavoura diz que quem ganha é a indústria, a indústria diz que quem ganha é o comércio, e o comércio diz que quem ganha são os bancos. No intuito de integrar a cadeia, prevê-se a necessidade de haver um plano estratégico que concilie os elos da cadeia (informação verbal)<sup>119</sup>. Apesar da intenção de tornar o agronegócio do arroz mais integrado, o que se percebe são posicionamentos contrários a algumas tentativas de integração existentes. Cita-se o caso, por exemplo, do Uruguai e do seu modelo, em que 80% dos produtores são produtores integrados, semelhante a um sistema de produção suína do Brasil, que se caracteriza pela indústria vender o produto destes 80% dos produtores, em que os produtores têm preço determinado, e por isso é um modelo no qual a indústria tem um controle muito grande sobre o produtor (informação verbal)<sup>120</sup>.

A falta desta integração se reflete numa oscilação dos preços pagos aos produtores ao longo do ano. Explica-se que o produtor produz o arroz e depois ele guarda geralmente numa indústria, pois não tem capacidade para secar e guardar (informação verbal)<sup>121</sup>. Então, o ano começa com um preço, no período de safra vai caindo e no final de do ano vai subir novamente (informação verbal)<sup>122</sup>.

Sobre o tema integração, entende-se que há um desafio monstruoso, já que é dito que os produtores estão fortalecidos, mas na realidade não estão. Há muito interesse da produção, que não interessa à indústria. Para ilustrar a falta de integração na cadeia, são citadas as palavras de um representante do varejo numa reunião que discutia os problemas da cadeia: “Aí tu pegas o cara dizendo coloca aí a 36 reais que não muda nada. Só um pouquinho. Vocês não têm capacidade de fazer essa composição, azar é de vocês. Eu tiro o couro de quem vier me vender aqui. Tu entendes?” (informação verbal)<sup>123</sup>.

<sup>118</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>119</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>120</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>121</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>122</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>123</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

Se fosse possível deixar esta curva mais reta, entende-se que o produtor poderia conseguir uma renda melhor. Obter isto deve ser factível, já que o produtor gaúcho detém 63% do arroz produzido no Brasil (informação verbal)<sup>124</sup>.

#### 6.1.5.1.2 *As estratégias competitivas como solução à falta de integração*

Uma estratégia competitiva que tem sido incentivada em função da falta de integração na cadeia é proporcionar ao agricultor a possibilidade de armazenar seu próprio arroz. Com o armazenamento do produtor, a hipótese do produtor ganhar poder para especular e ganhar a diferença que hoje é do atravessador ou da indústria. Vê-se também a possibilidade do agricultor avançar ainda mais no processo de industrialização no futuro, considerando que ele já faça o processo de armazenamento (informação verbal)<sup>125</sup>.

Para justificar esta estratégia, cita-se o caso do agricultor americano:

Enquanto o produtor não se conscientizar que ele tem que armazenar, que ele tem que investir em uma atividade para ganhar dinheiro em que o segundo ponto, além de produzir, é ele ter o arroz sob domínio próprio. Onde o único investimento que eu não tenho a mínima dúvida de que ele tem que mobilizar, que ele tem que ter o produto em casa, no modelo americano, que tem 45 ou 50% armazenados no ranquinho dele. É um ranquinho de nada, e o cara tem uma baita casa, uma baita caminhonete. (informação verbal)<sup>126</sup>

Afirma-se que, enquanto isso não mudar, enquanto a armazenagem for feita na indústria, ela vai usar o seu produto, ela vai se locupletar mercadologicamente com o produto do agricultor que vai ficar à margem do processo de negociação (informação verbal)<sup>127</sup>.

Esta afirmação é corroborada ao se dizer que, quando um produtor possui um sistema de armazenagem, ele tem uma oportunidade de ganhar mais dois reais por saca, do

<sup>124</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>125</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>126</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>127</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

que o produtor que não tem, comprovado por vários estudos nesta área, dizendo que esses dois reais por saca são na média um valor muito significativo (informação verbal)<sup>128</sup>.

Ao se analisar a situação, menos de 25% dos produtores têm armazenagem, o que facilita a estratégia das grandes empresas, que estimulam os depósitos dentro da empresa, para cobrar 3% pelo serviço, mas descontam tudo o que podem, e na hora do fechamento do preço pagam 10% a menos do que a média de mercado (informação verbal)<sup>129</sup>.

Novas ações, visando a fazer com que o produtor faça a secagem e armazenamento do seu produto, já ocorrem no Rio Grande do Sul. Um exemplo é a cooperativa de armazenagem, Cooperativa Agroindustrial Fronteira Oeste (Coosafra). Esta cooperativa surgiu de forma inesperada num consórcio de produtores desenvolvido na região de Itaquí para a compra de insumos e venda da safra de arroz, há mais de oito anos. O projeto compreende 28 associados que numa primeira etapa querem secar e armazenar 500 mil sacas de arroz. O dirigente da cooperativa afirma que as vantagens de uma ação conjunta são o maior poder de barganha na compra em escala, a possibilidade de fazer melhores negócios junto à indústria e de organizar os produtores para obterem vantagens competitivas, sem se tornarem integrados com a indústria (LAVOURA, 2009b). Outra estratégia é a associação para a compra conjunta de insumos. A revista Lavoura Arrozeira destaca um exemplo desta estratégia de formação de grupo de produtores em Santa Vitória do Palmar, que há de mais de 50 anos obtém vantagens com esta prática. O grupo de compra formado por quatro produtores compra sementes, herbicidas, maquinários para as quatro propriedades, observando sempre a demanda de cada uma delas (LAVOURA, 2009b) Uma alternativa, que inclui a formação de grupos de produtores, entretanto com um diferencial, é que o grupo inclui uma empresa corretora que atua no mercado internacional. Este grupo se localiza em Pelotas e conta com 32 produtores. Em 2009, conseguiu realizar uma exportação de arroz em casca para a Venezuela. Segundo o representante da corretora, as dificuldades iniciais para a definição do grupo foram muitas como a necessidade de se cadastrar na Receita Federal e em bancos como exportador os conhecimentos de logística das burocracias de exportação, a obrigatoriedade de ter uma um depósito para armazenagem no porto, a necessidade de contratação de fretes marítimos e do negócio em si, atendendo às exigências dos compradores, segurança da operação e outras. Apesar das desvantagens, a vantagem dos

---

<sup>128</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>129</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

grupos está no fato de que, dificilmente, um único produtor conseguiria ter o volume necessário para atender um cliente de exportação, e que em grupo é mais fácil (LAVOURA, 2009b). As tentativas de ações mais integradas são difíceis de serem implementadas por parte dos produtores e de difícil articulação. Cita-se um exemplo de uma ação que compreendia várias lideranças do estado para definir estratégias mercadológicas comuns. Estes grupos foram criados porque havia o entendimento de que o produtor, por ficar na base dessa pirâmide, é o mais mal informado e, normalmente, acessa um único canal de informação, o do seu comprador, que vai dar a informação que interessa a ele. Para contribuir com estes grupos, o Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA criou um fórum que ocorria via telefone, reuniões, e internet como mecanismo para informar a estes grupos o que está acontecendo. A análise hoje é que este processo está bastante esvaziado (informação verbal)<sup>130</sup>.

Estas estratégias de associação entre produtores devem ser sustentadas por uma estratégia de educação em gestão para o produtor rural. Segundo o entrevistado, o produtor deve buscar eficácia e para isto deve considerar a agricultura como um negócio que precisa dar lucro. Neste sentido, o produtor terá que desenvolver ferramentas de gestão como fluxo de caixa e orçamento para subsidiar a tomada de decisão de fazer secagem e armazenamento para obter autonomia do seu produto. Destaca ainda que é fundamental ter controle de custo para saber por quanto pode vender o produto. Entretanto, vê um caminho difícil na adoção desta estratégia, pois os dados do IRGA indicam que 65% dos produtores têm somente o nível primário completo de educação. Mesmo assim, entende que o produtor nem deveria ser chamado como tal, mas sim, de empresário, pois deve ser encarado como um homem de negócios da área de arroz (informação verbal)<sup>131</sup>.

Isso é complicado, tu falares em gestão, em análise e orçamento, fluxo de caixa... Mas independe. Tu tens que ter. Eu acho que hoje está havendo uma conscientização de que o produtor tem que ser um empresário rural, e não um produtor de arroz. Essa palavra produtor, para mim, é pejorativa. Tem que ser um empresário. Um homem de negócios da área de arroz (informação verbal)<sup>132</sup>.

---

<sup>130</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

<sup>131</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>132</sup> Entrevista concedida por: ENBRMARC. Porto Alegre: fev. 2010. Assessor comercial do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 40.064 kb.

## 6.2 O INSTITUTO RIO-GRANDENSE DO ARROZ – IRGA

O Instituto Rio-Grandense do Arroz foi criado pelo Sindicato Arrozeiro do Rio Grande do Sul. A análise da pré-fundação do Instituto era de que, para dinamizar a cultura no Estado do Rio Grande do Sul, fazia-se necessário o desenvolvimento da pesquisa e da assistência técnica aos produtores. Em Assembleia Geral os associados do sindicato resolveram transformá-lo no Instituto do Arroz do Rio Grande, sendo oficializado em 31 de maio de 1938, pelo Decreto nº 7.296 (IRGA, 2009).

Posteriormente, em 20 de junho de 1940, era criado o Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA, entidade pública, através do Decreto-Lei nº 20, sendo-lhe atribuído como finalidade principal incentivar, coordenar e superintender a defesa da produção, da indústria e do comércio de arroz produzido no Estado (IRGA, 2009).

Finalmente, em 31 de dezembro de 1948, foi o IRGA institucionalizado através da Lei nº 533, que vigora até os dias atuais. Diz o artigo 1º: "O Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA, criado e oficializado pelo Decreto-Lei nº 20, de 20 de junho de 1940, é uma entidade pública, com autarquia administrativa, subordinada ao Governo do Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da Secretaria da Agricultura. Esta Lei, além de outros aspectos, criou a Taxa de Cooperação e Defesa da Orizicultura - CDO - correspondente a 18,83% da UFIR por saco de 50 kg de arroz, paga pelos produtores, sendo a principal fonte de receita da Autarquia (IRGA, 2009).

O IRGA desenvolve pesquisa em melhoramento genético com foco nas condições de cultivo no Estado do Rio Grande do Sul com foco no desenvolvimento de arroz híbrido; tolerância a herbicidas, ao frio e à toxidez por excesso de ferro; resistência a doenças e insetos; adaptação ao sistema de cultivo pré-germinado, qualidade de grãos e na produção de sementes (IRGA, 2009).

Atua também na pesquisa de tecnologias do pré-processamento (secagem, armazenamento e conservação dos grãos com casca) e do processamento do arroz, como, por exemplo, nas propriedades sensoriais, nutricionais, funcionais e nutracêuticas do arroz, seus sub-produtos e produtos derivados industrializados (IRGA, 2009).

Desenvolve várias pesquisas relacionadas ao manejo da cultura, como plantas daninhas, doenças, insetos, fertilidade do solo, nutrição de plantas e uso da água de irrigação (IRGA, 2009).

Na área de fertilidade do solo, desenvolve pesquisas sobre nutrição de plantas e novas recomendações de adubação; no manejo de plantas daninhas, busca identificar a seletividade e resistência a herbicidas e fitoxidez. As pesquisas em manejo de soja na várzea visam ao desenvolvimento de materiais tolerantes ao excesso hídrico; sobre as pesquisas em manejo de insetos e pragas, busca-se avaliar o controle químico e biológico; em relação à água, busca-se identificar boas práticas de manejo e de uso de água na lavoura de arroz (IRGA, 2009).

Como pesquisas mais específicas em relação ao meio ambiente, destacam-se as relacionadas ao uso racional da água de irrigação, manejo adequado da água no sistema pré-germinado e monitoramento da qualidade da água. Além de pesquisas acerca do manejo integrado de doenças da cultura do arroz irrigado (IRGA, 2009).

### **6.2.1 Os Distúrbios e o Reconhecimento das Regras Genéricas pelo IRGA**

Uma vez identificadas as regras genéricas, buscou-se identificar se elas criaram algum distúrbio (Figura 15<sup>18</sup>) nas regras operacionais ou atividades do IRGA. Foram encontrados distúrbios que introduziram ou reforçaram quatro regras genéricas das cinco identificadas. A regra genérica dos negócios ambientais ligadas ao beneficiamento do arroz não foi ainda introduzida no IRGA.

O primeiro distúrbio encontrado no IRGA refere-se à regra de produtividade na propriedade agrícola. A percepção sobre a intensidade deste distúrbio na organização pode ser constatada quando os funcionários da organização definem a gestão do ex-presidente Ubirajara de Jesus Pereira, que foi responsável pela iniciativa de capacitação dos pesquisadores, como “[...] uma das maiores revoluções que a pesquisa vivenciou ao incentivar e proporcionar, em sua gestão na presidência do IRGA, de 1969 a 1975, a capacitação de pesquisadores em grandes centros de pesquisa.” (SCHWINGEL, 2010, p.67).

Um segundo distúrbio, em 2004, também ligado à regra genérica da produtividade agrícola foi oriundo da insatisfação dos produtores rurais com a estagnação da produtividade ao longo da década de 90, que questionaram a eficiência do IRGA que, associada à mudança na sua direção, direcionou-se novamente a organização para uma maior ênfase na produtividade agrícola.

Um terceiro distúrbio na organização foi atribuído ao ano de 1997, associado à regra genérica da gestão ambiental da propriedade agrícola, que ocorreu com a publicação da resolução CONAMA nº 237, que estabelece a necessidade de licenciamento ambiental para

atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, entre elas as agropecuárias e utilizadoras de recursos naturais. Referindo-se a este momento, os entrevistados da instituição relataram que “[...] começou todo um tumulto no setor [...]” (informação verbal)<sup>133</sup>. Os entrevistados relataram também que este acontecimento se tornou mais crítico, pois já era de conhecimento da organização que o sistema de plantio pré-germinado utilizado na produção de arroz, em que se fazem drenagem, preparo do solo para os rios e lagos, drenagem, semeadura, irrigação e nova drenagem, provoca carreamento de muito solo, o que é um problema grave e isso já estava sendo percebido até por imagens aéreas, especialmente nas planícies costeiras interna e externa do litoral do Rio Grande do Sul (informação verbal)<sup>134</sup>. Esta nova legislação promoveu a estruturação de uma área de pesquisa sobre a qualidade da água, a contratação de consultores técnicos e a busca de inter-relacionamento com outras instituições. Sobre o início desta estruturação organizacional, um entrevistado relatou que o atual presidente do IRGA, conversando informalmente com eles, já previa que novas demandas surgiriam, pois ele dizia que era necessário começar a trabalhar com a questão da água, pois outras demandas ambientais viriam (informação verbal)<sup>135</sup>

Os entrevistados acrescentaram um quarto distúrbio, relacionado à mesma regra genérica, na sequência da nova legislação, que veio também com uma mudança na direção política do governo estadual, que exigiu uma mudança de foco na pesquisa e difusão de tecnologias geradas pelo IRGA para que incorporasse mais ênfase nas questões ambientais (informação verbal)<sup>136</sup>. Sobre este fato, os entrevistados relataram que foi um momento bem complicado para a organização. Houve mudanças na direção do IRGA e do foco das pesquisas, o que segundo eles, mudou a trajetória das linhas de pesquisa (informação verbal)<sup>137</sup>. Schwingel descreve a orientação das pesquisas do IRGA neste período com a fala de um pesquisador, que dizia que neste período “[...] não podiam ser usados inseticidas e adubo, e que tinha de ser tudo orgânico.” (SCHWINGEL, 2010, p. 214).

---

<sup>133</sup> Entrevista concedida por: ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

<sup>134</sup> *Ibid.*

<sup>135</sup> *Ibid.*

<sup>136</sup> Entrevista concedida por: ENBRMEN. Porto Alegre: out. 2009. Diretor técnico do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 41.365 kb. ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

<sup>137</sup> Entrevista concedida por: ENBRMEN. Porto Alegre: out. 2009. Diretor técnico do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 41.365 kb. ENBRVER. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisadora em meio-ambiente ligado à cultura do arroz foi entrevistada por Marcelo Fernandes Pacheco Dias na Estação Experimental do Arroz de Cachoeirinha IRGA. 1 arquivo digital com 40 kb.

O quinto distúrbio encontrado no IRGA, em 2004, foi relacionado ao contexto de auto-suficiência de arroz e previsões de redução dos preços no mercado interno brasileiro. Captada esta informação, o IRGA reforçou o setor de socioeconomia para o desenvolvimento de pesquisas de mercado e promoveu, juntamente com os beneficiadores, agricultores e de seus representantes, de viagens para identificação de mercados, tendo feito parcerias com universidades para o desenvolvimento de novos produtos (informação verbal)<sup>138</sup>. A avaliação atual da diretoria é de que o IRGA necessitou, rapidamente, adquirir competências organizacionais que não tinha antes e que há muito por se fazer ainda nesta nova área (informação verbal)<sup>139</sup>.

Por fim, foi encontrado um sexto distúrbio, mais recente, em 2008. Este distúrbio ocorreu quando os produtores e suas instituições representantes constataram que, apesar dos ganhos de produtividade obtidos nas últimas décadas, especialmente nas últimas cinco safras, não obtiveram mais sobras financeiras de suas lavouras e passaram a pressionar o IRGA para dar respostas a esta situação (informação verbal)<sup>140</sup>. Esta pressão fez com que os dirigentes do IRGA fizessem muitos questionamentos na tentativa de identificar ações que poderiam ser desenvolvidas. Estes questionamentos podem ser representados por perguntas que o atual presidente da instituição faz: “[...] para onde foi a renda deste incremento de produção e de produtividade? Quem se apropriou desta renda?” Segundo o presidente, “teoricamente teria que ser o produtor” (informação verbal)<sup>141</sup>.

Esse contexto está fazendo também com que o IRGA reflita sobre as regras de operação ou atividades em que atua e sobre as competências necessárias que precisa desenvolver, criando na organização o entendimento de que é preciso um novo direcionamento, entre eles a necessidade de ação do IRGA de modo mais sistêmico. Finalizando, organizou-se o Quadro 28, com a síntese dos seis distúrbios descritos nesta seção.

---

<sup>138</sup> Entrevista concedida por: ENBRAM. Porto Alegre: out. 2009. Pesquisador em processos e alimentos com base em arroz foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 85.947kb.

<sup>139</sup> Entrevista concedida por: ENBRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

<sup>140</sup> *Ibid.*

<sup>141</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

Quadro 28 — Síntese dos distúrbios identificados no IRGA entre 1967 e 2009

Ordem de descrição no texto	Ano	Distúrbios	Regra Genérica
1°	1969	Novo presidente. Capacitação em novas metodologias que estavam sendo utilizadas pelos maiores centros de pesquisa do mundo.	Produtividade agrícola
2°	2004	Mudança de direção da organização. Orientação para a política governamental para maior ênfase na produtividade	Produtividade agrícola (+) Gestão ambiental da propriedade agrícola (-)
3°	1997	Legislação ambiental atuando sobre os agricultores, que por sua vez fizeram pressão na diretoria para negociação da aplicação da legislação e para apoio à adaptação.	Gestão ambiental da propriedade agrícola
4°	1999	Mudança de direção da organização. Orientação para a política governamental de ação mais socioambiental e menos de produtividade.	Gestão ambiental da propriedade agrícola (+) Produtividade agrícola (-)
5°	2004	Autossuficiência brasileira de arroz, excesso de oferta e ameaça de queda nos preços	Aumento do consumo
6°	2008	Pressão dos agricultores. Baixa sobra financeira dos produtores, apesar dos ganhos de produtividade, especialmente nas últimas cinco safras.	Aumento da rentabilidade do agricultor

Fonte: elaborado pelo autor.

Quando se analisa o Quadro 28, a primeira constatação é de que a regra genérica de novos negócios sustentáveis que estão sendo fomentados e buscados pelas beneficiadoras de arroz não causou nenhum distúrbio no IRGA. A explicação provável é a forte orientação que a pesquisa produzida pelo IRGA possui ao longo de existência para o elo do agricultor dentro da cadeia produtiva. Esta explicação reforça o entendimento que a adoção de uma nova regra é dependente da própria história do sistema econômico em análise (DOPFER; FOSTER; POTTS, 2004; DOPFER, 2005; DOPFER; POTTS, 2009).

## 6.2.2 Regras de Primeira Ordem ou Operacionais – Identificação e Frequência

A partir da análise de conteúdo de nove entrevistas, mais os 28 anais de congressos do arroz (Seção 5.1.4) obteve-se como resultado uma lista de categorias, que podem ser vistas no Quadro 31, chamadas de regras operacionais de pesquisa<sup>142</sup>, sub-regras operacionais de pesquisa,<sup>143</sup> e associadas a uma lista de tópicos de pesquisa<sup>144</sup> incluídas em cada uma destas categorias ou subcategorias.

O Quadro 29 informa a amplitude das regras operacionais (Figura 15 e 16) e desenvolvidas pelo IRGA, identificadas pelas entrevistas, congressos e reuniões sobre arroz, entre 1969 e 2009.

Quadro 29 — Regras e sub-regras operacionais de pesquisa identificados no IRGA

<b>Regras operacionais de pesquisa<sup>142</sup></b>	<b>Sub-regras operacionais de pesquisa<sup>143</sup></b>	<b>Tópicos de pesquisa<sup>144</sup></b>
<b>Uso eficiente de insumos</b>	Uso eficiente de insumos	Dosagens, épocas de aplicação espectro de ação, impactos de adubos, herbicidas, fungicidas, inseticidas, bioestimulantes, nematocidas e uso eficiente de máquinas agrícolas. Ocorrência de resistência de ervas daninhas.
<b>Melhoramento</b>	Cruzamentos, ensaios de campo.	Cruzamentos, biotecnologia, híbridos e mutação e os ensaios de campo.
	Resistência genética para herbicidas	Identificação de resistência genética para herbicidas.
	Sistemas de cultivo	Seleção de linhagens próprias para cada sistema de cultivo
	Qualidade industrial	Seleção de linhagens para qualidade industrial
	Resistência genética a doenças e pragas	Identificação de resistência genética a pragas, nematoides e doenças.
	Resistência a temperaturas baixas	Identificação de resistência a temperaturas baixas.
<b>Práticas culturais</b>	Práticas culturais	Práticas de condução da lavoura de arroz. Uso de tecnologias para o uso mais eficiente dos insumos agrícolas.
	Solos	Composição do solo e água, calibração da análise de solos, tipos de solo e seus componentes.
<b>Sementes</b>	Sementes	Sistema de certificação de sementes: processos de beneficiamento, qualidade e certificação de sementes.
<b>Negócios Complementares</b>	Negócios complementares	Atividades simultâneas ou sucessivas à produção do arroz.
<b>Processos produtivos pós-porteira</b>	Processos produtivos pós-porteira	Processos industriais e domésticos de composição e qualidade dos produtos de arroz.

<sup>142</sup> O número sobrescrito indica a parte do Quadro 29 ao qual está se fazendo referência no texto.

<sup>143</sup> O número sobrescrito indica a parte do Quadro 29 ao qual está se fazendo referência no texto.

<sup>144</sup> O número sobrescrito indica a parte do Quadro 29 ao qual está se fazendo referência no texto.

<b>Aumento do consumo e valor do arroz</b>	Aumento do consumo e valor do arroz	Novos produtos, qualidade dos produtos e novos subprodutos.
<b>Manejo integrado</b>	Manejo integrado	Insetos, fungos e ervas, novas ocorrências, controle e inimigos naturais.
<b>Meio-ambiente</b>	Meio-ambiente	Qualidade da água e resíduos de agrotóxicos, biodiversidade existente. Emissão de gases do efeito estufa pela lavoura arrozeira.
<b>Morfologia do arroz</b>	Morfologia do arroz	Estudo das fases de desenvolvimento do arroz.
<b>Socioeconomia</b>	Socioeconomia	Diagnóstico do agronegócio: produção, produtividade, cenários e exportação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Determinadas as regras, e sub-regras operacionais, foi possível obter a frequência de cada uma destas regras para todos os 28 anais pesquisados, fornecendo dados sobre a dinâmica do desenvolvimento destas regras ao longo do tempo.

Tabela 6 — Frequência das regras de primeira ordem ou operacionais desenvolvidas pelo IRGA nos congressos ou reuniões do arroz

Reunião/Congresso		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	ICBAI	II CBAL	IIICBAI	IVCBAL	VCBAI	VICBAI
		1969	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009
<b>Regra operacional</b>	<b>Sub-regra operacional/ano</b>																												
<b>Uso eficiente de insumos</b>	Uso eficiente de insumos	2	13	16	11	10	8	16	13	10	9	9	16	5	7	4	4	4	5	8	8	11	9	10	7	3	16	23	19
<b>Melhoramento</b>	Cruzamentos, ensaios de campo	0	5	2	3	3	5	5	4	9	6	6	7	3	4	2	2	3	2	3	3	7	5	12	11	0	9	13	12
	Resistência Genética para herbicidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4
	Sistemas de cultivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6
	Qualidade industrial	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	Resistência a doenças e pragas	0	0	1	1	0	2	4	2	2	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	1	0
	Resistência a temperaturas baixas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2
	Resistência à salinidade e à toxidez de ferro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>Práticas culturais</b>	Práticas culturais	0	2	4	4	3	0	0	2	4	3	4	3	6	5	3	1	0	2	3	7	6	5	8	0	2	16	16	6
<b>Solos</b>	Solos	0	1	0	2	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	11	4
<b>Sementes</b>	Sementes	1	0	3	1	5	4	0	1	1	0	0	0	0	3	4	0	3	2	2	0	1	3	2	3	3	6	4	2
<b>Negócios complementares</b>	Negócios complementares	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	5	8
<b>Processos produtivos pós-porteira</b>	Processos produtivos pós-porteira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	4	5	3	2
<b>Aumento do consumo e do valor do arroz</b>	Aumento do consumo e valor do arroz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	4	6
<b>Manejo integrado</b>	Manejo integrado	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	1	0	6	6	2	9	10	19	13	9
<b>Meio ambiente</b>	Meio ambiente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	10	8
<b>Morfologia do arroz</b>	Morfologia do arroz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	2
<b>Socioeconomia</b>	Socioeconomia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0
<b>Soma</b>		4	21	30	24	25	20	26	22	28	21	21	27	15	22	16	8	11	14	19	18	32	31	38	49	34	96	107	90

Fonte: elaborado pelo autor.

### 6.2.3 Associação das Regras Operacionais às Regras Genéricas

O Quadro 32 é o resultado de uma proposição inicial do pesquisador, e validada por dois pesquisadores do IRGA, conforme descrito na seção 5.1.5 dos procedimentos metodológicos.

Quadro 30 — Regras, sub-regras operacionais e a inferência às regras genéricas

Regras operacionais de pesquisa	Sub-regras operacionais de pesquisa	Regras genéricas			
		Rentabilidade	Consumo	Produtividade	Ambiental
Uso eficiente de insumos	Uso eficiente de insumos	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Agricultura de precisão	Não	Não	Sim	Sim
Melhoramento	Cruzamentos, ensaios de campo.	Não	Não	Sim	Não
	Resistência genética para herbicidas	Não	Não	Sim	Não
	Sistemas de cultivo	Não	Não	Sim	Não
	Qualidade industrial	Não	Sim	Sim	Não
	Resistência genética a doenças e pragas	Não	Não	Sim	Sim
	Resistência a temperaturas baixas	Não	Não	Sim	Não
	Resistência à salinidade e à toxidez de ferro	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Práticas culturais	Não	Não	Sim	Não
Solos	Solos	Não	Não	Sim	Sim
Sementes	Sistema de certificação de sementes	Não	Não	Sim	Não
Negócios Complementares	Negócios complementares	Sim	Não	Sim	Não
Processos produtivos pós-porteira	Processos produtivos pós-porteira	Sim	Sim	Sim	Não
Aumento do consumo e valor do arroz	Aumento do consumo e valor do arroz	Não	Sim	Não	Não
Manejo integrado	Manejo integrado	Não	Não	Sim	Sim
Meio-ambiente	Meio-ambiente	Não	Não	Não	Sim
Morfologia do arroz	Morfologia do arroz	Não	Não	Sim	Sim
Socioeconomia	Socioeconomia	Não	Sim	Não	Não

Fonte: baseado nas reuniões e congressos do arroz entre 1969 e 2009.

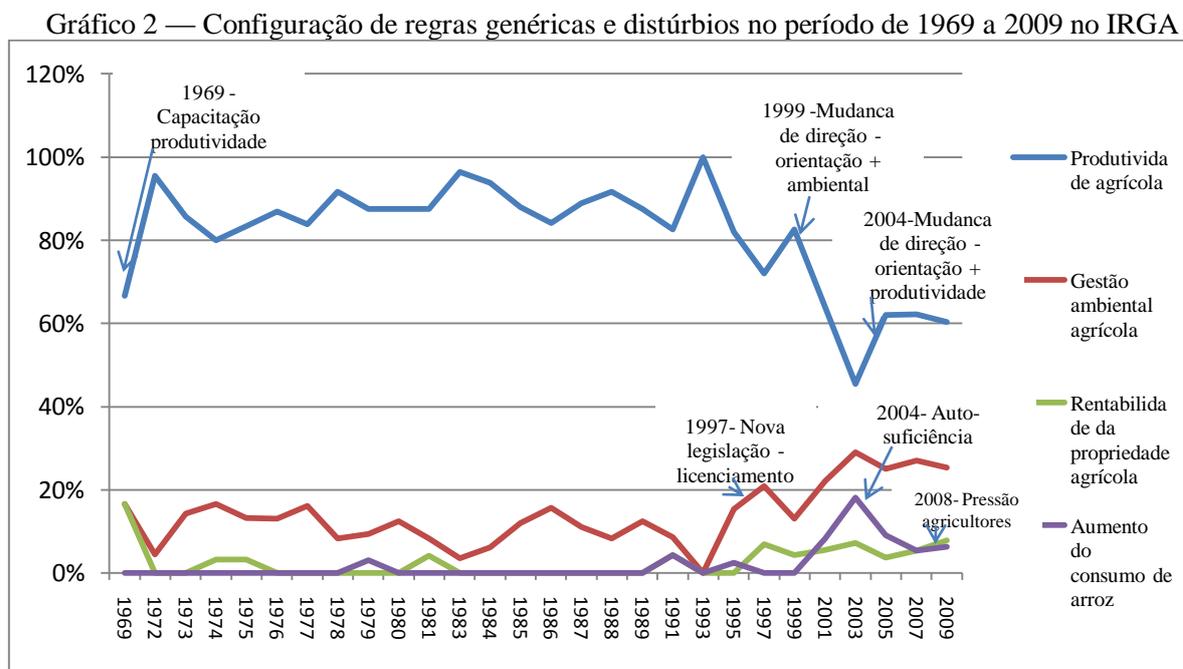
Legenda: Sim – contribui para a regra genérica; Não – não contribui para a regra genérica.

Este resultado informa se as regras operacionais desenvolvidas pelo IRGA contribuíram ou não para as regras genéricas presentes no contexto do agronegócio arrozeiro. Um aspecto principal deste resultado é a sua contribuição para o entendimento da frequência de adoção das regras genéricas, questão que será discutida na seção 6.2.4.

### 6.2.4 Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas Adotadas pelo IRGA

Uma vez compreendido quais regras genéricas criaram distúrbios no IRGA (Quadro 30), quais são as regras operacionais desenvolvidas pela organização (Quadro 31), a frequência das regras operacionais ao longo do tempo, como as regras operacionais se

associam às regras genéricas (Quadro 32), foi possível propor um gráfico de distribuição de frequência relativa (Gráfico 2) que pode representar a configuração das regras genéricas adotadas pelo IRGA numa perspectiva dinâmica. No Gráfico 2 foram também plotados os distúrbios encontrados na organização.



Fonte: elaborado pelo autor.

No intuito de compreender como as regras de ordem zero e de segunda ordem contribuíram para o comportamento evolutivo das regras genéricas na organização, o Gráfico 2, da configuração de regras genéricas, pode subsidiar um primeiro passo necessário para esta análise, que é compreender as fases de evolução das regras genéricas. Este primeiro passo será discutido na seção seguinte (6.2.5).

### 6.2.5 Fases de Evolução das Regras Genéricas

A partir do comportamento identificado da evolução das regras genéricas adotadas pelo IRGA, associado ao comportamento sugerido por Dopfer, Foster e Potts (2005, 2009), de que as regras genéricas se comportam na forma de “S”, inferiram-se as fases de evolução das regras genéricas e os períodos em que ocorreram (Figura 15<sup>27</sup>).

É possível associar a fase de retenção da regra à produtividade agrícola, dada a alta frequência desta regra genérica nas regras operacionais da organização, entre os anos de 1969 e 1998, por estar associada ao distúrbio ocasionado pela entrada do novo presidente e a

capacitação em novas metodologias que estavam sendo usadas pelos maiores centros de pesquisa do mundo. Esta regra genérica evoluiu para uma fase de declínio, no período de 1999 e 2003, que esteve associado a uma mudança na direção para uma ação mais ambiental e menor em produtividade. Esta regra entrou numa fase de adoção, no período entre 2004 e 2009, que também esteve associado à mudança na direção, mais comprometida proporcionalmente com a regra genérica de produtividade.

Quanto à regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola, é possível associar uma fase pré-distúrbio no período entre 1969 e 1996. Foi dada esta denominação, pois não foi possível associar nenhum distúrbio a este período. Uma possível explicação para isto pode ser dada pelo fato de as regras operacionais desenvolvidas na organização durante este período visarem a atender principalmente à regra produtividade da propriedade agrícola; entretanto, também contribuíam para a regra de gestão ambiental da propriedade agrícola. Um exemplo desta situação diz respeito ao melhoramento para resistência às doenças. Esta prática tinha o objetivo de aumentar a produtividade agrícola pela menor perda de produção por ataques de doenças. Entretanto, para esta mesma prática desenvolvida neste período, pode-se inferir um potencial menor uso de agrotóxicos nas lavouras, que pode contribuir para a regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola.

A fase de origem da regra de gestão ambiental da propriedade agrícola foi associada ao período entre 1997 e 2001. Esta fase está relacionada à entrada da legislação ambiental que exigia dos produtores o licenciamento ambiental, que pressionaram o IRGA para negociar a entrada em vigor da legislação e apoio à adaptação das propriedades agrícolas. A fase de adoção foi associada ao período entre 2002 e 2003, tendo sido constatado um aumento na frequência desta regra genérica nas regras operacionais (acima de 20%). Foi associado à fase de retenção, ao período entre 2004 e 2009, dada a uma relativa estabilidade desta regra nas regras operacionais.

Quanto à regra genérica de aumento do consumo do arroz, ela foi associada a um período pré-distúrbio, entre 1978 e 2003, pelas mesmas razões discutidas para a regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola, para a denominação desta fase. Também pode ser associada uma fase de origem para esta regra, entre 2004 e 2009. Para a fase de origem foi relacionado o conhecimento obtido pelo IRGA sobre a autossuficiência brasileira na produção, com tendências de aumento progressivo das sobras do arroz produzido no Brasil e ameaça de queda dos preços dos produtores. Um aspecto importante é que esta regra genérica era praticamente ausente no período anterior. Entretanto, entre 2004 e 2009, já se passaram seis anos e a baixa resposta para a geração de conhecimento nesta regra genérica

pode ser interpretada pela ausência de histórico anterior de pesquisa para alavancá-la. Esta explicação é corroborada nas palavras de um dos entrevistados quando se referia justamente à discussão de projetos para alavancar o aumento do consumo: “[...] houve algumas coisas que foram listadas, mas não andaram, não tiveram projetos, não tinha quem tocasse, o IRGA não tem pernas pra tocar tudo, então se focou na produtividade [...]” (informação verbal)<sup>145</sup>.

Por fim, quanto à regra genérica de aumento da rentabilidade do produtor, pode ser associado um período pré-distúrbio entre 1969 e 2007, pelas mesmas razões discutidas para a regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola e aumento do consumo do arroz para a denominação desta fase. Também pode ser associada uma fase de origem que se iniciou em 2008 e que foi relacionada ao distúrbio ocorrido na organização dada a pressão dos produtores sobre a diretoria, oriunda da insatisfação com as sobras financeiras que vinham obtendo, apesar dos ganhos de produtividades, especialmente nas safras colhidas a partir de 2004. Sobre a possibilidade da influência da dependência histórica sobre a regra genérica de rentabilidade do agricultor, é mais difícil fazer alguma interpretação, pois ela já era presente no período de estabilidade; entretanto, somente o distúrbio mais recente, ocorrido em 2008, faz referência a ela. Mas acrescenta-se que a necessidade identificada pela organização de desenvolver mais pesquisas focadas na gestão de agronegócios, explícita na fala de um dos diretores da organização: “[...] para esses novos projetos [referindo-se à regra genérica de rentabilidade do produtor, [...] o IRGA tem que buscar gente capacitada, não tem todo esse conhecimento aqui dentro [...]” (informação verbal)<sup>146</sup>. Entende-se como um indicativo que também pode não haver uma resposta rápida a esta demanda, pela mesma razão da regra genérica de aumento do consumo.

Todas estas inferências validadas podem ser resumidas no Quadro 33. A validação foi realizada por dois pesquisadores do IRGA, conforme descrito na seção 0 referente à metodologia de pesquisa. A validação consistiu na apresentação teórica das fases de evolução das regras genéricas, conforme descrito por Dopfer, Foster e Potts (2005, 2009), apresentação do gráfico de frequência das regras genéricas (Gráfico 2) e identificação, discussão e validação das fases das regras genéricas.

---

<sup>145</sup> Entrevista concedida por: ENBRRUPISI. Porto Alegre: out. 2009. Diretor das áreas comercial e social do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 47.991 kb.

<sup>146</sup> Entrevista concedida por: ENBRMAU. Porto Alegre: jan. 2010. Diretor geral do IRGA foi entrevistado por Marcelo Fernandes Pacheco Dias no escritório central do IRGA. 1 arquivo digital com 44.914 kb.

Quadro 31 — Síntese das regras genéricas, fases de evolução e períodos de tempo no IRGA

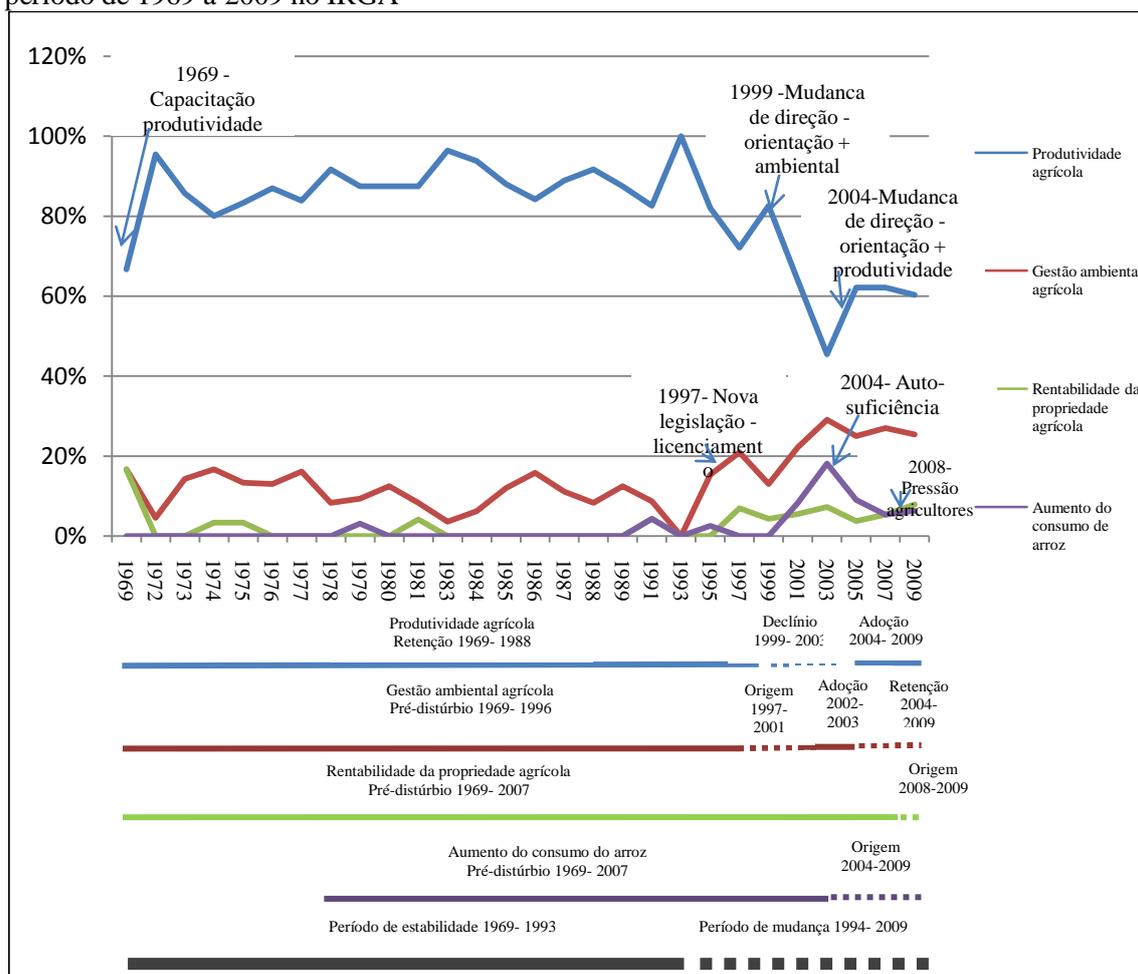
<b>Consumo</b>	2004-2009	Origem
<b>Consumo</b>	1978-2003	Pré- distúrbio
<b>Rentabilidade</b>	2008-2009	Origem
<b>Rentabilidade</b>	1969-2007	Pré- distúrbio
<b>Produtividade</b>	2004-2009	Adoção
<b>Produtividade</b>	1999-2003	Declínio
<b>Produtividade</b>	1969-1998	Retenção
<b>Ambiental</b>	2004-2009	Retenção
<b>Ambiental</b>	2002-2003	Adoção
<b>Ambiental</b>	1997-2001	Origem
<b>Ambiental</b>	1969-1996	Pré- distúrbio
<b>Regra genérica</b>	<b>Fase</b>	

Fonte: elaborado pelo autor.

### 6.2.6 Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras Genéricas

Uma síntese dos resultados da distribuição de frequência das regras genéricas, dos distúrbios encontrados no IRGA e das fases de evolução das regras genéricas pode ser visualizada no Gráfico 3. Duas análises foram feitas.

Gráfico 3 — Configuração de regras genéricas , distúrbios e fases de evolução das regras genéricas no período de 1969 a 2009 no IRGA



Fonte: elaborado pelo autor.

A primeira análise que se pode fazer, ao se observar o Gráfico 3, diz respeito ao todo, ou ao comportamento do conjunto de regras genéricas (Figura 15 – meso – períodos de estabilidade com pequenas mudanças ou períodos de maiores mudanças), que é a presença de dois períodos distintos na adoção das regras genéricas pelo IRGA: um entre os anos de 1969 e 1993 e o outro entre 1994 e 2009.

O primeiro período foi designado de “estabilidade”. Neste período constatamos a retenção da regra genérica produtividade agrícola (87,46%) nas regras operacionais do IRGA e com baixa variabilidade (8%) ao longo do tempo. Parte das regras operacionais está também dedicada à regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola (10,57%), de rentabilidade do agricultor (1,59%) e de aumento do consumo do arroz (0,37%) (Tabela 1). O cálculo do coeficiente de variação destes períodos indica que as fases da meso-trajetória percorridas pelas regras genéricas não são completamente estáveis, sugerindo pequenas alterações nas regras operacionais que reforçam as regras genéricas ao longo do período.

Tabela 7 — Média, coeficiente de variação e diferença entre os períodos identificados

<i>Regras Genéricas</i>	<i>1969-1993 – Estabilidade</i>		<i>1994-2009 – Transformação</i>		<i>Diferença Média</i>
	Média	C.V.%	Média	C.V.%	
Produtividade agrícola	87,46%	8%	66,34%	18,54%	-21,12%
Gestão ambiental na propriedade agrícola	10,57%	44%	22,26%	25,22%	+11,69%
Rentabilidade do agricultor	1,59%	243%	5,16%	49,06%	+3,57%
Aumento do consumo do arroz	0,37%	312%	6,24%	95,23%	+5,87%

Fonte: elaborado pelo autor.

O segundo período foi designado de “transformação” pelo fato de estarem ocorrendo mudanças maiores comparativamente ao período anterior na configuração de regras, principalmente pela adoção da regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola (11,69%) e declínio da regra genérica de produtividade agrícola (-21,12%) (TABELA 1).

A segunda análise é se a ausência de histórico de pesquisa pode contribuir para a falta de resposta observada para as regras genéricas de aumento do consumo e da rentabilidade do agricultor. Este possível fenômeno pode ser constatado pelo menor número de categorias e subcategorias de regras operacionais para essas regras genéricas (Tabela 8).

Tabela 8 — Número de categorias e subcategorias de cada indicador nos períodos identificados

<i>Regras genéricas</i>	<i>1969-1993 - Estabilidade</i>		<i>1994-2009 - Transformação</i>	
	Regras operacionais	Sub-regras operacionais	Categorias	Sub-categorias
Produtividade agrícola	5	7	8	14
Gestão ambiental na propriedade agrícola	5	5	7	10
Rentabilidade do agricultor	1	1	2	2
Aumento do consumo do arroz	1	2	3	4

Fonte: elaborado pelo autor.

## **6.2.7 As Regras de Segunda Ordem e de Ordem Zero Associadas às Regras Genéricas**

Esta etapa tem o propósito de identificar as regras de segunda ordem e de ordem zero associando-as à configuração de regras genéricas. O procedimento metodológico adotado foi descrito na seção 5.1.9, que em síntese constou de uma análise de conteúdo de 9 entrevistas diretas, apoiadas pelo Gráfico 2 e pelo Quadro 33, com quatro questões semi-estruturadas.

### **6.2.7.1 As regras de ordem zero ou constitucionais**

Esta etapa tem o propósito de identificar as regras de ordem zero associadas à configuração de regras genéricas (figura 15<sup>17</sup> e 16). O procedimento metodológico adotado foi descrito na seção 5.1.9. A seguir serão descritas as regras encontradas na pesquisa.

Os resultados indicaram somente a presença de regras de ordem zero (Quadro 34) relacionadas às “especificidade da demanda”, ligadas à baixa especificidade, que ocorre quando as necessidades dos consumidores são comuns e os produtos não são críticos para o seu desempenho; por isso, os consumidores podem julgar a qualidade dos produtos, mas não podem tornar os fornecedores inovadores, características que ocorrem com compradores individuais ou em mercados industriais de massa (MILLER; FLORICEL, 2007), caso comum no agronegócio do arroz. Como foram verificadas demandas específicas de diferentes agências agindo sobre as regras genéricas, optou-se por se analisar a associação das especificidades das demandas de cada um destas agências separadamente. Desta maneira, foram identificadas especificidades de demandas ligadas aos agricultores, indústria e consumidores.

Quadro 32 — Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas à especificidade da demanda associadas à dinâmica das inovações no IRGA

Regra de ordem Zero ou constitucionais	Sub-regras	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
		Código	
<b>Especificidade da demanda</b>	Sub-regras com baixa especificidade da demanda	Agricultor	Referem-se às especificidades da demanda dos produtores para que a organização de pesquisa desenvolva sementes e tecnologias que possibilitem ao agricultor superar as adversidades ligadas às condições ambientais e econômicas com que se depara ao longo do tempo. São exemplos destas demandas: sistemas de produção adaptados a solos encharcados, inadequados a outras culturas, que possibilitem o controle do arroz vermelho; variedades com tolerância a ferro; bruzone; acamamento; frio; variedades de alta produtividade, comercialização em grupos e ferramentas de gestão do negócio
		OZ-ED-B-Agric	
		Indústria	Referem-se às especificidades das demandas dos industriais para que a organização de pesquisa desenvolva sementes e tecnologias para viabilizar a industrialização. São exemplos: a demanda por volumes crescentes de arroz próxima à indústria e com alta qualidade, demandas de tecnologias para utilização da casca e farelo; de secagem rápida pós-colheita; com % elevado de renda, % inteiros; vitricidade; pouco empapamento.
		OZ-ED-B-Ind	
		Consumidores	Referem-se às especificidades das demandas dos consumidores para que a organização de pesquisa desenvolva produtos que atentam a suas exigências. São exemplos destas demandas: o arroz ser da classe longo e fino; mais rápido para cozinhar; e que tenha diversidade de produtos a partir do arroz como um dos seus subprodutos.
		OZ-ED-B-Cons	

Fonte: elaborado pelo autor.

Na análise das categorias de regras de ordem zero relacionadas ao potencial estruturante (Quadro 35), foram encontradas categorias com alto potencial estruturante, ligadas à presença de regulamentações ou políticas públicas, e não foram encontradas quanto à proteção intelectual prevista na literatura consultada (MILLER; FLORICEL, 2007). Não foram encontradas também categorias associadas ao potencial estruturante médio, relacionadas à presença de alguma firma que consegue dominância tecnológica sobre a empresa pesquisada, citado em Miller e Floricel (2007). Quanto às categorias relacionadas a um baixo potencial estruturante relacionado à presença de atores interessados pouco sensíveis, constatou-se a presença deste comportamento nos agricultores, indústria e governo.

Ainda sobre a categoria “potencial estruturante”, foi constatada a presença de “denúncia nos meios de comunicação” e foi verificado que estas denúncias assumem o comportamento estruturante, apesar de não constar na literatura consultada. Esta categoria foi classificada como potencial médio de estruturação, pois, comparativamente, as categorias de alto potencial estruturante não são impositivas.

Quadro 33 — Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas ao potencial da demanda associadas à dinâmica das inovações no IRGA

Regra de Ordem Zero ou constitucionais	Sub-regras	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
		Código	
Potencial Estruturante	Sub-regras com alto potencial estruturante	Política pública	Referem-se a regulamentações e leis, decretos etc. que impactam no agente econômico. São exemplos destas políticas a contribuição para o desenvolvimento da orizicultura - CDO; a norma que possibilita maioria no conselho do IRGA aos orizicultores; leis ambientais, orientação política dos governantes e política cambial
		OZ-PE-A-Pol.Pub	
	Sub-regras com médio potencial estruturante	Denúncia nos meios de comunicação	Referem-se às denúncias que os meios de comunicação fazem e que alertam as autoridades para problemas que estão acontecendo na sociedade. Um exemplo desta categoria é a denúncia que os meios de comunicação fizeram sobre a irrigação das lavouras de arroz e a falta de água para a população.
		OZ-PE-M-Denunc	
	Sub-regras com baixo potencial estruturante	Agricultores pouco interessados na organização de pesquisa	Refere-se ao agricultor como um dos interessados na organização. ;entretanto, mostra-se pouco envolvido com ela.O baixo uso de tecnologias propostas pela organização e a ênfase em sua experiência passada são exemplos desta pouca sensibilidade do produtor.
		OZ-PE-B-Sens.Agric	
		Governo pouco interessado na organização	Refere-se ao governo como interessado na organização, porém, mostra-se envolvida. São exemplos desta pouca sensibilidade:os baixos salários ou salários pouco atrativos para novos funcionários; falta de reconhecimento do selo desenvolvido pelo IRGA; recursos humanos insuficientes e pouco capacitados; impossibilidade de fazer concurso público.
		OZ-PE-B-Sens.Gov	
		Indústria pouco interessada na organização	Refere-se à indústria como um dos interessados na organização de pesquisa, entretanto se mostra pouco envolvida com ela. São exemplos desta pouca sensibilidade da indústria a pouca valorização do selo ambiental promovido pelo IRGA e a pouca exigência dos representantes dos industriais no conselho do IRGA por inovações para mais consumo e valor.
		OZ-PE-B-Sens.Ind	

Fonte: elaborado pelo autor.

A análise das categorias de regras de ordem zero, relacionadas ao “dinamismo da produção de informações” (Quadro 36), que se refere ao fluxo de informações relevantes e novas pelas quais as empresas podem ter acesso, encontrou os três níveis previstos na literatura: fluxo de informações científicas ao redor de diferentes aplicações, fluxo de novas informações científicas ao redor das mesmas aplicações, e conhecimento base estável com incremento com base na experiência acumulada (MILLER; FLORICEL, 2007).

Quadro 34 — Regras e sub-regras de ordem zero ou constitucionais ligadas ao dinamismo da produção do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no IRGA

Regra de ordem Zero ou constitucionais	Sub-regras	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
		Código	
Dinamismo da demanda da produção do conhecimento	Sub-regras com alto dinamismo	Fluxo de informações científicas novas ao redor de diferentes aplicações	Refere-se a um fluxo constante de informações científicas disponíveis aos pesquisadores da organização ao redor de diferentes aplicações. São exemplos: as informações sobre o assoreamento que está sendo provocado pelo arroz pré-germinado, nutrientes e agrotóxicos na água de irrigação, informações sobre gases do efeito estufa, contaminação por agrotóxicos ligados ao produto comercializado, contaminação das águas etc. ligadas à discussão ambiental.
		OZ-DC-A-Quant.Inf	
	Sub-regras com médio dinamismo	Fluxo de informações científicas novas ao redor das mesmas aplicações	Refere-se a um fluxo forte e constante de informações científicas, entretanto, ao redor de um conjunto limitado das mesmas aplicações. São exemplos desta categoria a inclusão de mutagênicos dentro de programa de melhoramento e a busca de informações nos centros de P&D Internacional em agricultura, que produzem conhecimento com muita ênfase no melhoramento vegetal.
		OZ-DC-A-Quant.Inf	
	Sub-regras com baixo dinamismo	Conhecimento base estável com incremento apoiado na experiência acumulada	Trata-se de aprimoramentos no conhecimento base apoiado na experiência acumulada no uso de uma determinada tecnologia. São exemplos desta categoria as novas informações sobre doses de herbicidas e a inclusão de novas recomendações para controle com os mesmos herbicidas.

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 6.2.7.2 As regras de segunda ordem ou de aquisição de conhecimento

Quanto às regras de segunda ordem (Figura 15<sup>17</sup> e 16) ligadas à “aquisição do conhecimento” (Quadro 37), as atividades para conhecer, interagir e julgar expectativas externas e internas foram desdobradas em quatro categorias: atividades para conhecer a realidade local, atividades para conhecer novas informações externas, atividades para conhecer novas informações internas e atividades para conhecer as expectativas dos usuários da inovação. A justificativa para este desdobramento foram a presença e o diferente grau de intensidade associados a regras genéricas e às suas fases.

A categoria de posicionamento da firma dentro de redes de firmas, apesar de citada na literatura (MILLER; FLORICEL, 2007), não foi observada na realidade pesquisada para

atividades de busca de informação. Sabe-se que a organização participa da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Arroz, mas não houve nenhuma referência a esta organização como uma atividade para aquisição de informações em rede.

Quadro 35 — Regras e sub-regras de segunda ordem ou de busca ligadas à aquisição do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no IRGA

Regra de Segunda ordem	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
	Código	
Aquisição	Atividades para conhecer a realidade local	Atividades de aquisição de informação sobre a realidade de abrangência da instituição de pesquisa. São exemplos desta atividade a realização de diagnósticos socioeconômicos, levantamentos de campo e pesquisa bibliográfica.
	RA-Aq-B.Real.loc	
	Atividades para conhecer novas informações externas	Atividades de aquisição de informação para conhecer novas informações externas. São exemplos destas atividades o recebimento de visitas do exterior; acesso a revistas internacionais; treinamento no exterior; formação acadêmica em nível de pós-graduação; participação em congressos; viagens ao exterior; acesso à realização de pesquisa de pós-graduação; participação em feiras internacionais; promoção de fóruns de debate.
	RA-Aq-B.Inf. Ext	
	Atividades para conhecer informações internas	Atividades de aquisição do conhecimento com vistas a conhecer as informações internas produzidas pela própria organização de pesquisa. São exemplos desta atividade os encontros para discussão e apresentação das tecnologias disponíveis pelo IRGA
	RA-Aq-B.Inf. Int	
	Atividades para conhecer as expectativas dos usuários	Atividades de aquisição do conhecimento com vistas a conhecer as expectativas dos usuários. São exemplos desta atividade os levantamentos para identificação das necessidades dos orizicultores e das necessidades das federações de agricultores.
RA-Aq-B.Usu		

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às regras de segunda ordem (Figura 15<sup>17</sup> e 16), ligadas à “implantação” (Quadro 38), foram encontradas na realidade pesquisada as atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor, atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços, estratégias de gestão de complementos, fomento à ação criativa, conhecer a natureza da complementaridade dos ativos que a empresa mais inovadora tem, conhecer o posicionamento relativo da empresa e dos potenciais imitadores em relação aos ativos complementares e a fase de desenvolvimento da indústria.

As atividades ligadas ao desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços com o objetivo de encontrar segmentos de clientes alvo que valorizam determinados critérios, como confiabilidade, segurança, custos, durabilidade e atividades de gerenciamento de

arquiteturas de produtos, previstas na literatura (MILLER; FLORICEL, 2007), não foram encontradas na realidade pesquisada.

Também não foram encontradas atividades para conhecer o regime de apropriabilidade, ou seja, a quantia de proteção legal e natural existente (TEECE, 2007), provavelmente pela ausência de proteção legal associada às pesquisas de interesse do IRGA.

Quadro 36 — Regras e sub-regras de segunda ordem ou de busca ligadas à implantação do conhecimento associadas à dinâmica das inovações no agronegócio orizícola no IRGA

Regra de Segunda ordem	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
	Código	
<b>Implantação</b>	Atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor	Atividades de reavaliação sobre o valor das pesquisas que estão sendo produzidas pela organização de pesquisa. Exemplo desta atividade são as reuniões entre os pesquisadores para avaliação das pesquisas que estão sendo desenvolvidas, quais devem prosseguir e quais devem ser paralisadas.
	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	
	Atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços	São as atividades de experimentação, de estudos de casos, de elaboração de manuais realizadas pela organização de pesquisa. São exemplos projetos de experimentação agrícola, elaboração de manuais de regras para o selo ambiental, criação da cozinha experimental para desenvolvimento de novos produtos.
	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	
	Estratégias de gestão para complementos.	São atividades de avaliação das limitações internas de recursos e competências para ampliação de escala e escopo da organização. Exemplos encontrados foram associados à presença de reuniões internas e de planejamento interno para avaliação destes aspectos.
	RA-Im-Ativ.Ges.Compl.	
	Fomento à ação criativa	São atividades internas para troca de conhecimento entre as áreas de pesquisa, tempestade de ideias para novos projetos etc. São exemplos as atividades de discussão dos resultados da pesquisa entre as diversas áreas do IRGA.
	RA-Im-Ativ.Fom.Criat	
Conhecer a natureza da complementaridade dos ativos que outras organizações possuem.	São atividades ligadas à busca de complementaridades com organizações de pesquisa. São exemplos dessa categoria a visita a universidades, IRRI, organizações de pesquisa semelhantes como a Epagri etc.	
RA-Im-Ativ.Conh.Complem.		

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às regras de segunda ordem (Figura 15<sup>17</sup> e 16) ligadas à “reconfiguração” (Quadro 39), foram encontradas todas as atividades previstas na literatura: descentralização, coespecialização, atividades de aprendizagem, exceção a ações de governança ou de incentivos para o alinhamento dos interesses da empresa (TEECE, 2007).

Quadro 37 — Condições promotoras associadas à dinâmica das inovações no IRGA

Regra de Segunda ordem	Categorias de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
	Código	
Reconfiguração	Descentralização	São ações no sentido de favorecer os gerentes que estão nos níveis mais altos a ficar mais próximos das novas tecnologias, dos clientes e do mercado. São exemplos de descentralização a criação da Fundação do IRGA, criação de mais níveis de diretoria, além da presidência, etc.
	RA-Re-Ativ.Gov.	
	Coespecialização	Gerenciar estrategicamente para combinar ativos e agregar valor. São atividades de realização de pesquisas em conjunto com universidades (UFRGS, UNISINOS, etc.) e outros centros de pesquisa.
	RA-Re-Ativ.Co-esp	
	Atividades de aprendizagem	Transferência de conhecimento, integração de know-how e proteção propriedade intelectual. Exemplos são a contratação de consultorias e de especialistas etc.
	RA-Re-Ativ.Tranf.know	

Fonte: elaborado pelo autor.

### 6.2.7.3 Barreiras e promotores do processo de inovação

Em relação às barreiras (Figura 15<sup>17</sup> e 16) ao processo de inovação, (Quadro 40) foram observadas, na realidade pesquisada, ameaça autoimagem, acomodação, histórias do passado, paradigmas da empresa, linguagem legitimada, procedimentos do passado, exposição ao conhecimento diverso e complementar, experiência passada e mecanismos sociais de integração.

Não foram encontradas barreiras externas quanto a regimes de apropriação ou proteção legal que impedem a apropriação do conhecimento (ZAHRA; GEORGE, 2002).

Quadro 38 — Barreiras presentes na dinâmica das inovações do IRGA

Barreiras	Categories de regras	Interpretação do conceito e exemplos encontrados
	Código	
<b>Barreiras individuais a novos conhecimentos</b>	Ameaça à autoimagem	São mudanças individuais, porém como o conhecimento está na raiz da identidade pessoal, as pessoas resistem ao novo conhecimento. Exemplos são a resistência ao novo conhecimento pelo técnico do IRGA; recursos humanos com foco agrícola, etc.
	Ba-Ind-Auto.ima	
	Acomodação	Ocorre quando o novo conhecimento parece ser muito difícil e cria ansiedade. Um exemplo observado foi a demanda para aprender novos conhecimentos ligados às rentabilidades, gestão ambiental e consumo.
	Ba-Ind-Acom.	
<b>Barreiras organizacionais a novos conhecimentos</b>	Histórias do passado	Trata-se de um entendimento sensato sobre como as coisas funcionam, permitindo que os indivíduos regulem o seu próprio comportamento. Um exemplo encontrado foi a busca por produtividade como alternativa única que deva ser privilegiada na busca de melhor renda do produtor.
	Ba-Org-His	
	Paradigmas da empresa	Representação da intenção estratégica da empresa, visão e os valores essenciais e rotinas. Exemplos do paradigma podem ser observados nos planos estratégicos da organização e pelo entendimento das pessoas do que a organização deve fazer, como, por exemplo, direcionar as pesquisas exclusivamente para o agricultor.
	Ba-Org-Parad	
	Linguagem legitimada	Refere-se à linguagem comum aceitável por todos. Um exemplo é a linguagem associada aos métodos positivistas de experimentação. Linguagem diferente não é bem aceita por muitos membros da organização.
	Ba-Org-Ling	
	Procedimentos passados	Representam experiências enraizadas na empresa, assim como soluções de sucesso para tarefas complexas. Exemplos encontrados são: IRGA autossuficiente; atuação pouco participativa com os demais atores; recursos humanos com foco agrícola.
	Ba-Org-Procéd	
	Exposição ao conhecimento diverso e complementar	Representa uma limitação de acesso a um conjunto mais amplo de tipos de informação que possibilitem identificar novas alternativas para a organização. Exemplo: ênfase na busca do conhecimento ligado ao sistema de produção agrícola.
	Ba-Org-Expos	
Experiência passada	Representa a busca de informações em fontes que são condicionadas pelo sucesso no passado. Exemplo: excessiva busca de informações nos centros de pesquisa que orientaram a adoção, no fim da década de 60, das modernas técnicas da revolução verde.	
Ba-Org-Exp		
Mecanismos sociais de integração	Refere-se à ausência de atividades internas para troca de conhecimento que possibilitem incorporar as demandas externas nos processos de implantação da organização. São exemplos destas atividades dias de campo, planejamento estratégico etc.	
Ba-Org-Mec. Int		

Fonte: elaborado pelo autor.

Em relação às condições promotoras (Figura 15<sup>17</sup> e 16), todas as categorias identificadas na literatura foram observadas na realidade pesquisada (Quadro 41), como: intenção, redundância, flutuação e caos criativo, autonomia e variedade.

Quadro 39 — Barreiras da dinâmica das inovações no agronegócio orizícola do Rio Grande do Sul

<b>Categorias de regras</b>	<b>Interpretação do conceito e exemplos encontrados</b>
<b>Código</b>	
<b>Intenção</b>	Representa a aspiração da organização a suas metas. Os esforços para atingir a intenção estão na forma de estratégia no ambiente de negócios. Exemplo encontrado foram as intenções previstas nos planos estratégicos da organização como, por exemplo, a fixação no setor agrícola.
<b>CP-Int.Org</b>	
<b>Redundância</b>	Refere-se à disponibilidade de informações, que vai além das exigências operacionais imediatas dos membros da organização, que inclui a sobreposição intencional de informação sobre as atividades foco da organização, as responsabilidades administrativas e a empresa como um todo. Exemplo encontrado foi a disponibilização de informações administrativas aos pesquisadores.
<b>CP-Red</b>	
<b>Flutuação e Caos Criativo</b>	Refere-se ao estímulo para a interação com o ambiente externo, que propicia aos indivíduos pertencentes à organização enfrentar uma decomposição de rotinas, hábitos e estruturas cognitivas, no sentido de que ocorre uma interrupção do estado habitual e confortável. Exemplo encontrado foi o estímulo da organização para que os pesquisadores interajam com outras instituições em muitos momentos da evolução da organização como, por exemplo, os novos temas de pesquisa.
<b>CP-Caos</b>	
<b>Autonomia</b>	Refere-se à possibilidade de agir autonomamente até onde permitem as circunstâncias. Permitindo que ajam de modo autônomo, a organização pode aumentar a chance de introduzir oportunidades inesperadas. A autonomia também aumenta a possibilidade de motivação dos indivíduos para a criação de novos conhecimentos. Exemplo encontrado foi a desburocratização para que os pesquisadores contratem os serviços necessários ao desenvolvimento de suas pesquisas.
<b>CP-Aut</b>	
<b>Variedade</b>	Refere-se ao acesso rápido e amplo às informações necessárias para que todos possam interagir nos mesmos termos e dessa forma consigam obter diferentes interpretações para as novas informações. Exemplo é a divulgação rápida das informações obtidas quanto às demandas dos agricultores e federações.
<b>CP-Var</b>	

Fonte: elaborado pelo autor.

Com estes resultados, é possível verificar que as teorias dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento ofereceram indicações sobre quais podem ser as regras de segunda ordem para que o sistema se organize e as mudanças ocorram, afirmação associada à proposição teórica 10. As diferenças entre a teoria revisada e a pesquisa realizada discutidas nesta seção foram sintetizadas no

Quadro 40.

Quadro 40 — Síntese das diferenças encontradas entre a teoria revisada e a realidade empírica do IRGA

<b>Diferenças encontradas na comparação com a teoria</b>	<b>Regras</b>	<b>Sub-regras</b>
<b>Regras ausentes</b>	Regras de ordem Zero	-Alta especificidade da demanda Proteção intelectual – potencial estruturante -Dominância tecnológica de alguma organização – potencial estruturante médio.
	Regras de segunda ordem	- Busca: posicionamento da organização dentro de redes. -Implantação: desenvolvimento de produtos para segmentos de clientes. -Implantação: regime de apropriação do conhecimento. -Reconfiguração: governança.
	Barreiras	- Regimes de apropriação ou proteção legal.

<b>Regras desdobradas</b>	Regras de ordem zero	-Baixa especificidade da demanda: desdobrado em agricultores, indústria e consumidores -Baixo potencial estruturante: desdobrado em interessados do tipo agricultores, indústria e governo
	Regras de segunda ordem	- As atividades para conhecer, interagir e julgar expectativas externas e internas foram desdobradas em quatro categorias: atividades para conhecer a realidade local, atividades para conhecer novas informações externas, atividades para conhecer novas informações internas, e atividades para conhecer as expectativas dos usuários da inovação.
<b>Regras novas</b>	Regras de ordem Zero	- Médio potencial estruturante: denúncias nos meios de comunicação.

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 6.2.7.4 Regras de ordem zero e de segunda ordem associadas às fases das regras genéricas

Para concluir a apresentação dos resultados da seção 6.2.7, é apresentado o Quadro 43, que indica quais regras e categorias de regras de segunda ordem e de ordem zero estavam presentes ou ausentes em cada uma das fases de evolução das regras genéricas.

Quadro 41 — Regras presentes e ausentes em cada uma das fases das regras genéricas identificadas

<i>Regra Genérica</i>	<i>Ambiental</i>	<i>Renabilidade</i>	<i>Consumo</i>	<i>Ambiental</i>	<i>Renabilidade</i>	<i>Consumo</i>	<i>Produtividade</i>	<i>Ambiental</i>	<i>Produtividade</i>	<i>Ambiental</i>	<i>Produtividade</i>
<b>Período</b>	Antes 1997	Antes 2008	Antes 2004	1997-2001	2008-2009	2004-2009	2004-2009	2002-2003	Antes 1999	2004-2009	1999-2003
<b>Fase</b>	Pré-distúrbio	Pré-distúrbio	Pré-distúrbio	Origem	Origem	Origem	Adoção	Adoção	Retenção	Retenção	Declínio
<b>Seqüência</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>REGRAS DE ORDEM ZERO</b>											
<b>Demandas específicas dos agricultores</b>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<b>Demandas específicas da indústria</b>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<b>Demandas específicas consumidores</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<b>Política pública</b>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
<b>Denúncias nos meios de comunicação</b>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>Sensibilidade do governo à organização</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>Sensibilidade dos agricultores à organização</b>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<b>Sensibilidade da indústria à organização de pesquisa</b>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Fluxo informações ao redor das mesmas aplicações	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluxo informações ao redor de diferentes aplicações	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Fluxo de conhecimento de base estável com incremento apoiado na experiência acumulada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>REGRAS DE SEGUNDA ORDEM</b>											
Busca para conhecer a realidade local	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Busca para conhecer novas informações externas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Busca para conhecer novas informações internas	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
Atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estratégias de gestão de complementos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Fomento à ação criativa	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
Atividades para conhecer a natureza da complement. dos ativos	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Atividades de co-especialização	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Atividades de transferência de know-how	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<b>CONDIÇÕES PROMOTORAS</b>											
Intenção organizacional	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Redundância	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Flutuação e Caos criativo	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Autonomia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Variedade	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>BARREIRAS</b>											
Grau de ameaça à autoimagem	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Grau de acomodação	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Histórias do passado	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Paradigmas da empresa	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Linguagem legitimada	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Procedimentos do passado	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Exposição ao conhecimento diverso e complementar	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
Experiência passada	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
Mecanismos sociais de integração	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: elaborado pelo autor.

Legenda. 1= Presente; 0 = Ausente

O Quadro 43 por si mesmo é de difícil análise. Por isso, este quadro serviu como subsídio para a descrição das configurações de regras associadas a cada regra genérica, baseado no método de redes (seção 6.3) e também a descrição das configurações de regras associada a cada fase das regras genéricas, baseado no método QCA (seção 6.3.2).

### 6.3 DESCRIÇÕES DO TODO

Nesta seção buscou-se fazer as descrições que representam o todo. Três são as descrições realizadas. A primeira delas é a descrição da dinâmica das configurações de regras associadas às regras genéricas. A segunda delas é a descrição da dinâmica das configurações

de regras associada a cada fase evolutiva. E por fim, a terceira delas trata de uma descrição temporal das configurações de regras no IRGA. Cada uma delas são discutidas a seguir.

### 6.3.1 Descrição dinâmica das configurações de regras associadas às regras genéricas

Nesta subseção são apresentadas as descrições dinâmicas das regras genéricas produtividade agrícola, gestão ambiental da propriedade agrícola, aumento do consumo do arroz e rentabilidade do produtor.

Esta descrição foi baseada no procedimento metodológico 5.1.10. Em síntese, esta etapa metodológica consistiu na elaboração prévia de uma matriz de relacionamento para cada fase, apoiada pelo *software* UCINET, que foi validada por três pesquisadores do IRGA. Estas matrizes foram elaboradas a partir dos resultados prévios obtidos no Quadro 43.

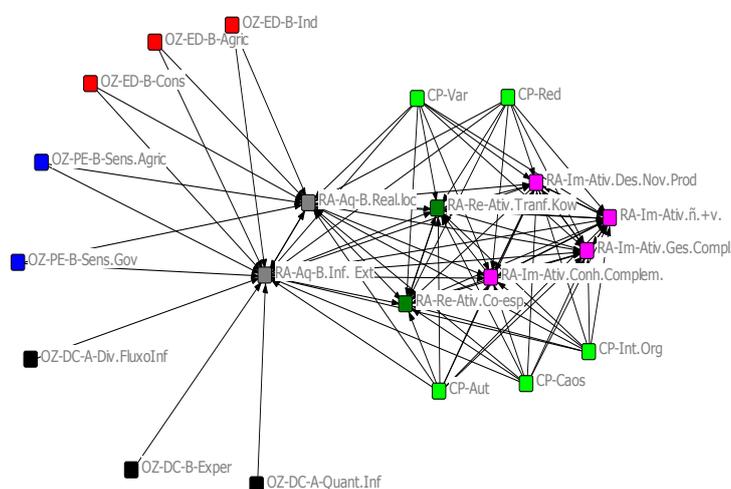
Os resultados obtidos compreendem a representação gráfica, disponibilizada pelo *software* UCINET, de cada uma das configurações encontradas na Figura 15<sup>19</sup> e na 16.

Sobre as configurações de regras encontradas foi feita uma análise de tamanho e centralidade e também uma comparação horizontal e vertical por regra e entre regra genérica.

#### 6.3.1.1 Configurações de regras – descrição dinâmica associada à regra genérica de produtividade agrícola

O resultado dos relacionamentos entre as categorias de regras presentes obtido pode ser visto na Figura 17, Figura 18 e Figura 19.

Figura 17 — Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de retenção

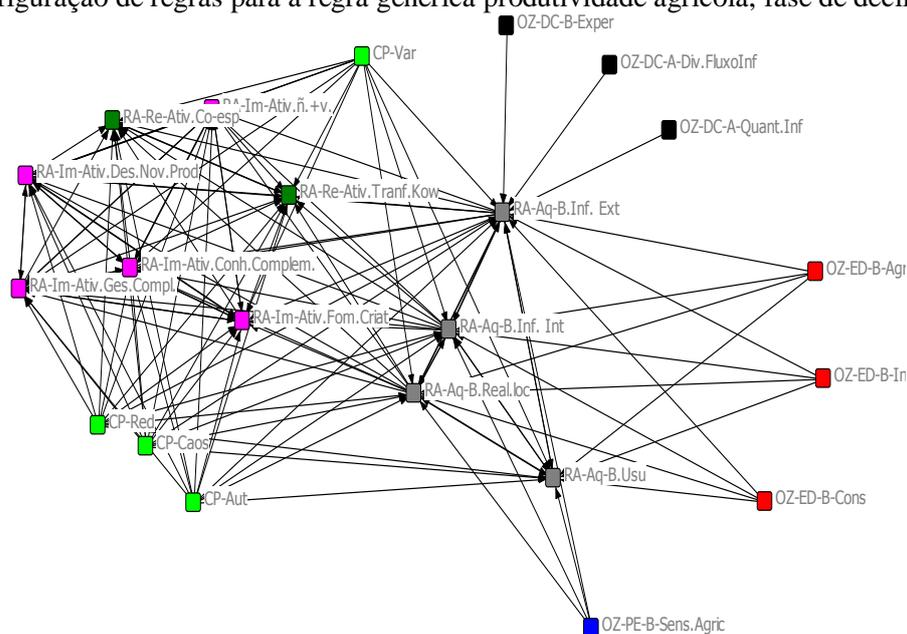


Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

A análise do tamanho das configurações de regras associada à evolução da regra genérica de produtividade agrícola indicou que estas configurações possuem 21, 22 e 22 regras associadas, respectivamente, para as fases de retenção, declínio e adoção.

Figura 18 — Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de declínio



Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

Em todas as três fases, as sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração foram as que apresentaram maior grau de centralidade, ou seja, são as mais centrais na estrutura, no sentido de que elas têm maior número de ligações, de tal forma que são as que mais influenciam e são influenciadas (Quadro 44).

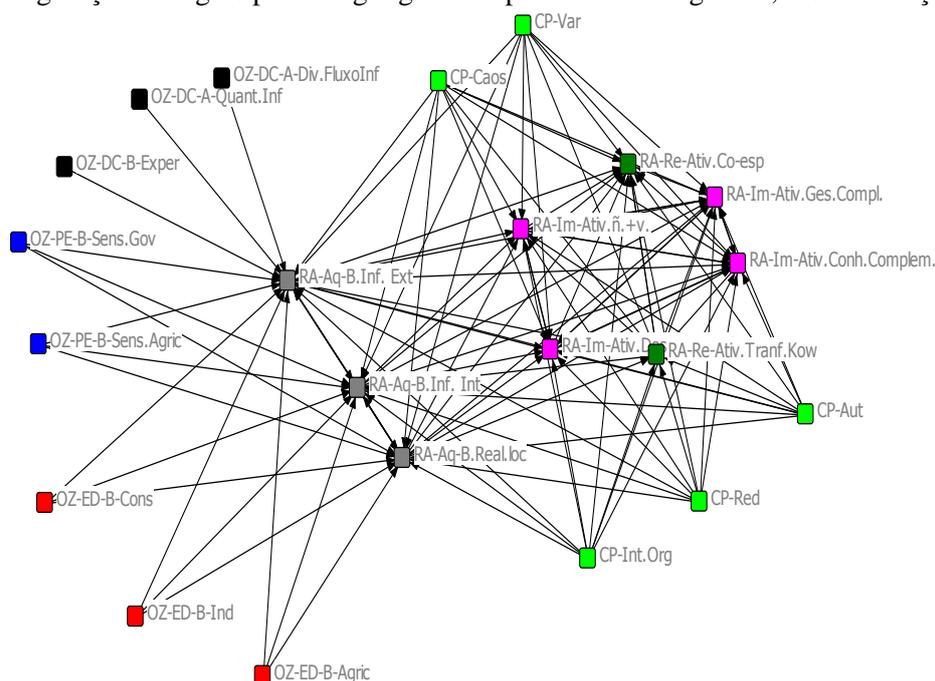
Quadro 42 — Regras mais centrais associada à evolução da regra genérica de produtividade agrícola

Fase	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido
<b>Retenção</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	14	RA-Im-Ativ.Ges.Compl.	10
	RA-Re-Ativ. Tranf. Kow	12	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	10
	RA-Re-Ativ.Co-esp	12	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	10
	RA-Aq-B.Real.loc	11	RA-Im-Ativ.Conh.Complem.	9

<b>Declínio</b>	RA-Aq-B.Inf.Ext	14	RA-Aq-B.Usu	11
	RA-Re-Ativ. Tranf.Kow	13	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	11
	RA-Re-Ativ.Co-esp	13	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	11
	RA-Im-Ativ.Conh.Complem.	11	RA-Im-Ativ.Ges.Compl.	11
	RA-Im-Ativ.Fom.Criat	11	RA-Aq-B.Inf.Int	11
				RA-Aq-B.Real.loc
<b>Adoção</b>	RA-Aq-B.Inf.Ext	15	RA-Im-Ativ.Ges.Compl.	11
	RA-Re-Ativ. Tranf.Kow	13	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	11
	RA-Re-Ativ.Co-esp	13	RA-Im-Ativ.Conh.Complem.	11
	RA-Aq-B.Inf.Int	12	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	11
	RA-Aq-B.Real.loc	12		

Fonte: elaborado pelo autor.

Figura 19 — Configuração de regras para a regra genérica produtividade agrícola, fase de adoção



Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

A comparação em relação às regras de ordem zero entre as três figuras indica que estão presentes as categorias de regras “demandas específicas dos agricultores”, “demandas específicas da indústria”, “demandas específicas dos agricultores”, “demandas específicas dos consumidores”, “interesse dos agricultores pela organização de pesquisa”, “fluxo de informações ao redor das mesmas aplicações”, “fluxo de informações ao redor de diferentes aplicações” e “fluxo incremental de informações mais básicas”, nas fases de retenção, adoção e declínio. A regra “interesse do governo pela organização de pesquisa” está presente nas fases de retenção e adoção, mas ausente na fase de declínio.

Quanto às regras de segunda ordem, a comparação entre as três figuras indica que em todas as fases em análise estão presentes as regras de “atividades de transferência de *know-*

*how*”, “atividades de coespecialização”, “atividades para conhecer a natureza da complementaridade dos ativos”, “atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor”, “atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços”, “estratégias de gestão de complementos”, “busca para conhecer novas informações externas” e “busca para conhecer a realidade local”. As “atividades de busca para conhecer novas informações internas” estavam ausentes na fase de retenção, presentes na fase de declínio e novamente presentes na fase de adoção. Associada exclusivamente à fase de declínio, está a presença da “atividade de fomento à ação criativa” e da “busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações”.

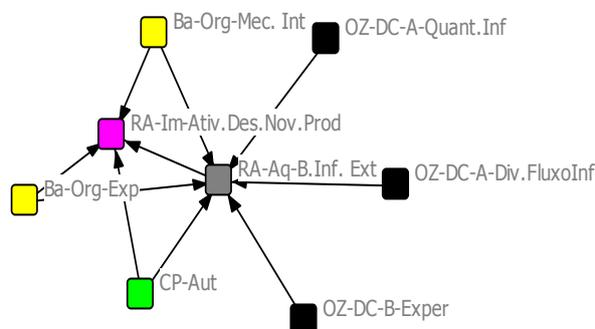
A comparação entre as três figuras das condições promotoras indica que nas fases de adoção, retenção e declínio, todas as condições promotoras identificadas estavam presentes, exceção da regra “intenção organizacional”, que esteve ausente na fase de declínio.

Quanto às barreiras, não foi constatada nenhuma barreira associada à regra de produtividade agrícola, associada a nenhuma das fases da regra genérica.

### 6.3.1.2 Configurações associadas à evolução da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola

A configuração das regras associadas às fases de evolução da regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola podem ser vistas na Figura 20, Figura 21 e Figura 22 e Figura 23, respectivamente, para as fases de pré-distúrbio, origem, adoção, e retenção.

Figura 20 — Configuração de regras para a regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola, fase pré-distúrbio

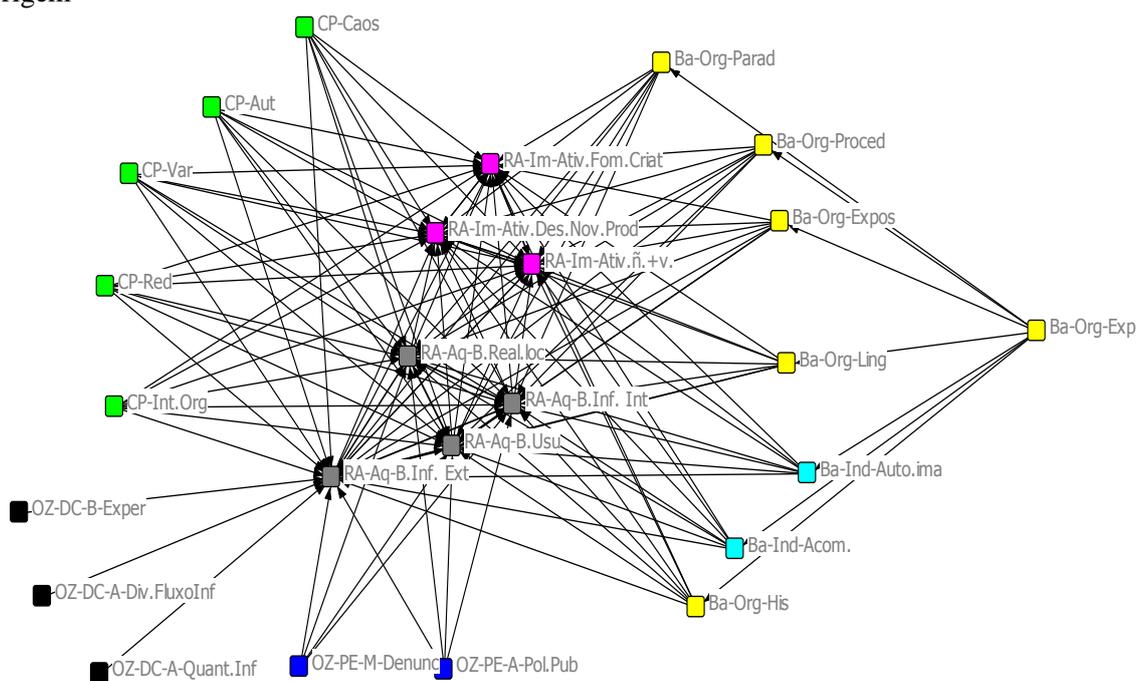


Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

A análise do tamanho das configurações de regra associada à evolução da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola indicou que estas configurações possuem 08, 25 e 24 e 23 regras presentes, respectivamente, para as fases de pré-distúrbio, origem, adoção e retenção.

Figura 21 — Configuração de regras para a regra genérica gestão ambiental na propriedade agrícola, fase de origem



Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

Assim como na regra de produtividade da propriedade agrícola, em todas as quatro fases, as sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração foram as que apresentaram maior grau de centralidade (Quadro 45).

Quadro 43 — Regras mais centrais associada à evolução da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola

Fase	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido
<b>Pré-distúrbio</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	6	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	4
<b>Origem</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	21	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	18
	RA-Im-Ativ.Fom.Criat	18	RA-Aq-B.Inf. Int	17
	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	18	RA-Aq-B.Usu	17
			RA-Aq-B.Real.loc	17



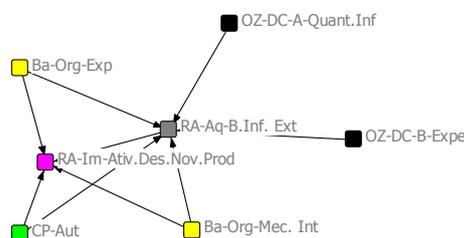


uma barreira presente na fase pré-distúrbio, mas nas fases seguintes esteve ausente. Entretanto, com a evolução da regra da fase de distúrbio para as fases seguintes, as barreiras relacionadas ao “grau de ameaça a autoimagem”, “grau de acomodação”, “histórias do passado”, “paradigmas da empresa”, “linguagem legitimada”, “procedimentos do passado”, “exposição ao conhecimento diverso e complementar” passaram a estar presentes e permaneceram ao longo destas fases. Outro modo de distinguir estas fases é considerar que passa a estar presente barreiras individuais, a partir da fase de origem.

### 6.3.1.3 Configurações associadas à evolução da regra genérica de aumento do consumo do arroz

A configuração das regras associadas às fases de evolução da regra genérica de aumento do consumo do arroz pode ser vista na Figura 24 e Figura 25, respectivamente, para as fases de pré-distúrbio e origem.

Figura 24 — Configuração de regras para a regra genérica aumento do consumo do arroz, fase de pré-distúrbio

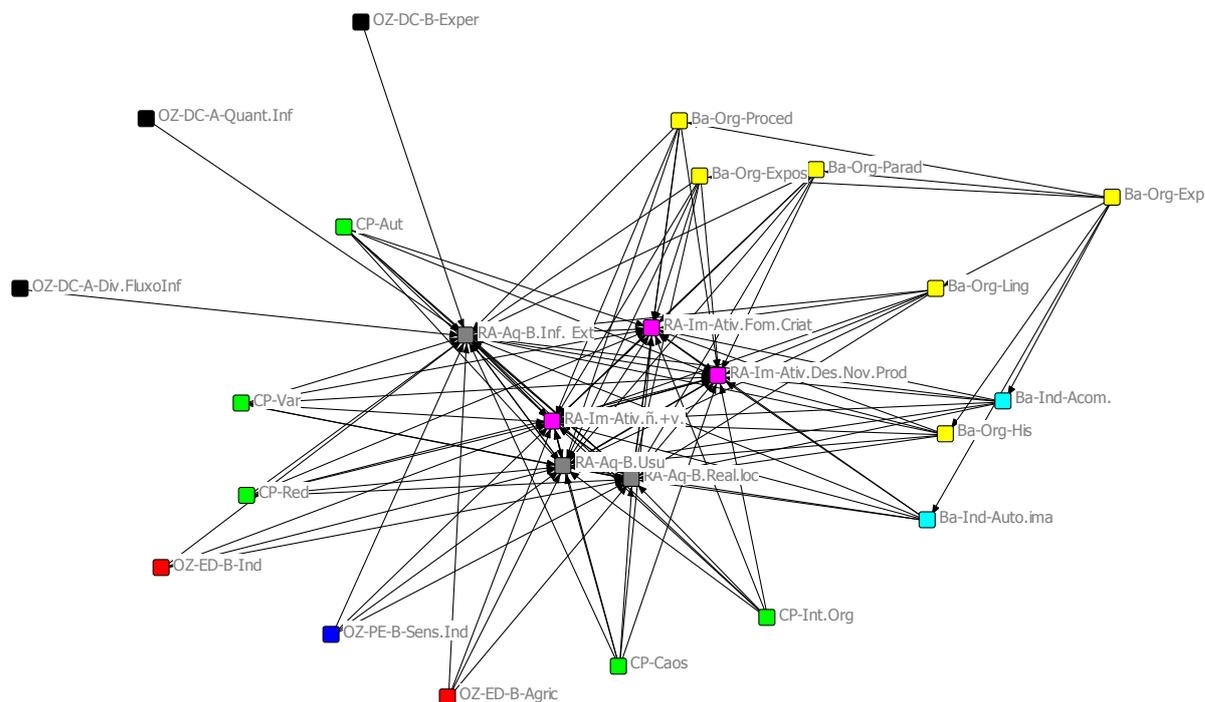


Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

A análise do tamanho das configurações de regra associada à evolução da regra genérica de aumento do consumo do arroz indicou que estas configurações possuem 07 e 25 regras associadas respectivamente, às fases de pré-distúrbio e origem (Figura 24).

Figura 25 — Configuração de regras para a regra genérica de aumento do consumo do arroz, fase de origem



Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

Assim como nas duas regras genéricas analisadas anteriormente, nas duas fases, as sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração foram as que apresentaram maior grau de centralidade (Quadro 46).

Quadro 44 — Regras mais centrais associadas à evolução da regra genérica de aumento de consumo do arroz

Fase	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido
<b>Pré-distúrbio</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	5	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	4
<b>Origem</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	21	RA-Aq-B.Real.loc	18
	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	20	RA-Im-Ativ.Fom.Criat	17
	RA-Aq-B.Usu	19	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	17

Fonte: elaborado pelo autor.

Três categorias de regras, nestas quatro figuras, estão presentes em todas as fases, que são as regras “fluxo informações ao redor das mesmas aplicações”, “fluxo informações ao redor de diferentes aplicações” e “fluxo incremental de informações mais básicas”. A evolução da regra genérica da fase de pré-distúrbio para a fase de origem dá-se pela mudança

de ausente para presente “demandas específicas dos agricultores” e “interesse dos agricultores pela organização”.

Duas categorias de regras de segunda ordem estão presentes nestas quatro figuras, que são as categorias de regras “busca para conhecer novas informações externas”, e “atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços”. A mudança para a fase de origem dá-se pela presença de “atividades de busca para conhecer a realidade local”, “busca para conhecer novas informações externas”, “busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações”, “atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor” e “fomento à ação criativa”.

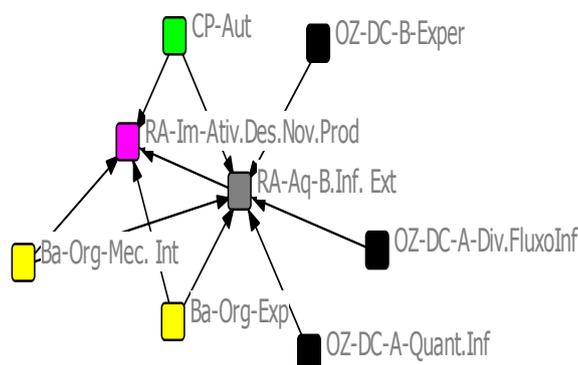
Quanto às condições promotoras, a condição de “autonomia” já estava presente na fase de distúrbio. Entretanto, a fase de origem está associada à presença de “intenção organizacional”, “redundância”, “flutuação e caos criativo” e “variedade”.

Da mesma forma, a evolução da regra genérica de rentabilidade do agricultor da fase de pré-distúrbio para origem está associada a mudanças nas barreiras, exceção da “experiência passada”, presente em ambas as fases. A fase de origem está associada à presença de “ameaça à autoimagem”, “acomodação”, “histórias do passado”, “paradigmas da empresa”, “linguagem legitimada”, “procedimentos do passado” e “exposição ao conhecimento diverso e complementar”. Outro modo de distinguir estas fases é considerar que passam a ser presentes barreiras individuais, a partir da fase de origem.

#### 6.3.1.4 Configurações associadas à evolução da regra genérica de aumento da rentabilidade do agricultor

A configuração das categorias de regras associadas às fases de evolução da regra genérica rentabilidade do agricultor pode ser vistas na Figura 26 e Figura 27, respectivamente, para as fases de pré-distúrbio e origem.

Figura 26 — Configuração de regras associadas à regra genérica aumento da rentabilidade do agricultor do arroz, fase de pré-distúrbio



Fonte: criado com o *software* UCINET.

Legenda: vermelho=especificidades de demandas; azul=potencial estruturante; preto=dinamismo do conhecimento; cinza=regras de aquisição; verde escuro=regras de reconfiguração; verde claro=condições promotoras; rosa=regras de implantação.

A análise do tamanho das configurações de regra associada à evolução da regra genérica de aumento do consumo do arroz indicou que estas configurações possuem 08 e 24 regras associadas, respectivamente, para as fases de pré-distúrbio e origem.

Assim como nas três regras genéricas analisadas anteriormente nas duas fases, as sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração foram as que apresentaram maior grau de centralidade (Quadro 47).

Quadro 45 — Regras mais centrais associadas à evolução da regra genérica de aumento de consumo do arroz

Fase	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido	Regras mais centrais	Número de ligações de duplo sentido
<b>Pré-distúrbio</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	6	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	4
<b>Origem</b>	RA-Aq-B.Inf. Ext	18	RA-Im-Ativ.Des.Nov.Prod	17
	RA-Im-Ativ.Fom.Criat	17	RA-Aq-B.Real.loc	15
	RA-Im-Ativ.ñ.+v.	17	RA-Aq-B.Usu	14

Fonte: elaborado pelo autor.



inovações”, “atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor” e “fomento à ação criativa”.

Quanto às condições promotoras, a condição de autonomia já estava presente na fase de distúrbio. Entretanto, a fase de origem está associada à presença de “intenção organizacional”, “redundância”, “flutuação e caos criativo” e “variedade”.

Dá mesma forma, a evolução da regra genérica de rentabilidade do agricultor da fase de pré-distúrbio para origem está associada a mudanças nas barreiras, exceção da “experiência passada”, presente em ambas as fases. A fase de origem está associada à presença de “ameaça à autoimagem”, “acomodação”, “histórias do passado”, “paradigmas da empresa”, “linguagem legitimada”, “procedimentos do passado” e “exposição ao conhecimento diverso e complementar”. Outro modo de distinguir estas fases é considerar que passa a estar presente barreiras individuais, a partir da fase de origem.

#### 6.3.1.5 Síntese das configurações de regras

Para sintetizar os resultados descritos na seção 6.3.1.1 até a seção 6.3.1.4, duas tabelas foram criadas (Quadro 48 e Quadro 49).

O Quadro 48 informa quais regras estavam presentes em cada uma das fases das regras genéricas. Todas as regras que estavam presentes na fase possuem a lacuna preenchida com algum número, enquanto as regras ausentes estão com suas lacunas em branco. Os números nas lacunas informam a quantidade de ligações de duplo sentido ligadas à regra. Esse quadro também permite visualizar as mudanças que ocorreram ao longo das fases das regras genéricas e a quantidade total de regras presentes em cada fase da regra genérica.

Quadro 48 — Síntese das regras identificadas em cada uma das fases das regras genéricas no IRGA

	Regra Genérica	Fase										
		Ambiental	Ambiental	Ambiental	Ambiental	Rembabilidade	Remabilidade	Consumo	Consumo	Produtividade	Produtividade	Produtividade
		Pré-distribuição	Origem	Adoção	Retenção	Pré-distribuição	Origem	Pré-distribuição	Origem	Retenção	Declínio	Adoção
REGRAS DE ORDEM ZERO	Demandas específicas dos agricultores						0		0	1	0	0
	Demandas específicas da indústria								0	1	0	0
	Demandas específicas consumidores									1	0	0
	Política pública		0	0	0							
	Denúncias nos meios de comunicação		0	1								
	Sensibilidade do governo à organização									1		0
	Sensibilidade dos agricultores à organização						0			1	0	0
	Sensibilidade da indústria à organização de pesquisa								0			
	Fluxo informações ao redor das mesmas aplicações	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fluxo informações ao redor de diferentes aplicações	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
	Fluxo de conhecimento de base estável com incremento apoiado na experiência acumulada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	REGRAS DE SEGUNDA ORDEM	Busca para conhecer a realidade local		17					15	18	13	11
Busca para conhecer novas informações externas		6	21	16	16	6	18	5	21	14	14	15
Busca para conhecer novas informações internas			17								11	12
Busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações			17				14		19		11	
Atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor			18				17		20	10	11	11
Atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços		4	18	15	13	4	17	4	17	12	11	11
Estratégias de gestão de complementos				15	13					10	11	11
Fomento a ação criativa			18				17		17		11	
Atividades para conhecer a natureza da complement. dos ativos				15	13					9	11	11
Atividades de co-especialização				17	15					12	13	13
Atividades de transferência de know-how			17	15					12	13	13	
CONDIÇÕES PROMOTORAS	Intenção organizacional		0	0	0		0		0	0		0
	Redundância		0	0	0		0		0	0	0	0
	Flutuação e Caos criativo		0	0	0		0		0	0	0	0
	Autonomia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variedade		0	0	0		0		0	0	0	0
BARREIRAS	Grau de ameaça a auto-imagem		1	1	1		1		1			
	Grau de acomodação		1	1	1		1		1			
	Histórias do passado		1	1	1		1		1			
	Paradigmas da empresa		1	1	1		1		1			
	Linguagem legitimada		1	1	1		1		1			
	Procedimentos do passado		1	1	1		1		1			
	Exposição ao conhecimento diverso e complementar		1	1	1		1		1			
	Experiência passada	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Mecanismos sociais de integração	0					0		0			
Número total de regras		8	25	24	23	8	24	7	25	21	22	22

Fonte: elaborado pelo autor.

Legenda: Branco: a regra não estava presente nesta fase.  
Número: quantidade de ligações de duplo sentido ligando as regras.

N Quadro 49 foram selecionadas as regras mais centrais da configuração de regras. Estas regras foram obtidas pela informação sobre a maior quantidade de ligações de duplo sentido. As lacunas em branco estavam ausentes na fase da regra genérica.

Quadro 49 — Regras mais centrais em cada uma das fases de evolução das regras genéricas no IRGA

	Regra Genérica	Ambiental		Ambiental		Renovabilidade		Consumo		Produtividade		Produtividade	
		Pré-distúrbio	Origem	Adoção	Retenção	Pré-distúrbio	Origem	Pré-distúrbio	Origem	Retenção	Declínio	Adoção	
REGRAS DE SEGUNDA ORDEM	Busca para conhecer a realidade local		17				15		18	13	11	12	
	Busca para conhecer novas informações externas	6	21	16	16	6	18	5	21	14	14	15	
	Busca para conhecer novas informações internas		17								11	12	
	Busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações		17				14		19		11		
	Atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor		18				17		20	10	11	11	
	Atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços	4	18	15	13	4	17	4	17	12	11	11	
	Estratégias de gestão de complementos			15	13					10	11	11	
	Fomento a ação criativa		18				17		17		11		
	Atividades para conhecer a natureza da complement. dos ativos			15	13					9	11	11	
	Atividades de co-especialização			17	15					12	13	13	
	Atividades de transferência de know-how			17	15					12	13	13	

Fonte: elaborado pelo autor.

Legenda: Branco: a regra não estava presente nesta fase.

Número: quantidade de ligações de duplo sentido ligando as regras.

### 6.3.1.6 Comparação horizontal da evolução por regra genérica

Nesta seção, buscou-se analisar as mudanças ou diferenças que ocorreram ao longo das fases de cada uma das regras genéricas. Esta análise foi feita num nível mais agregado, especificamente no nível das sub-regras. A análise, no nível das categorias de regras, foi feita pelo método QCA, e será apresentada, mais adiante, na seção 6.3.2.

O Quadro busca identificar as diferenças ou mudanças, quanto às sub-regras identificadas ao longo das fases de evolução das regras genéricas. Ao analisar a regra genérica de produtividade agrícola<sup>147</sup>, pode-se constatar que, nas fases de adoção, retenção e declínio, não ocorreram mudanças quanto às sub-regras. Em todas elas, estiveram presentes regras de ordem zero associadas à sub-regra de especificidade da demanda, de potencial estruturante e de dinamismo do conhecimento; regras de segunda ordem associadas à sub-regra aquisição, implementação e reconfiguração, condições promotoras, e foram ausentes barreiras organizacionais e individuais.

<sup>147</sup> O número sobrescrito indica a parte da Quadro ao qual está se fazendo referência no texto.

Quadro 50 — Sub-regras que mudaram na evolução de cada uma das regras genéricas

Regra genérica	PRÉ-DISTÚRBIO	ORIGEM	ADOÇÃO	RETENÇÃO	DECLÍNIO
<b>Produtividade agrícola</b> <sup>147</sup>	Ausente no período estudado	Ausente no período estudado	Fase base para comparação	<b>Fase base para comparação</b> *Especificidades da demanda *Sensibilidade dos interessados pela organização *Dinamismo do conhecimento *Busca de informações *Implantação de informações *Reconfiguração *Condições promotoras	Nenhuma alteração em relação à fase anterior
<b>Gestão ambiental na propriedade agrícola</b> <sup>148</sup>	<b>Fase base para comparação</b> *Dinamismo do conhecimento *Busca de informações *Implantação de informações *Condições promotoras *Barreiras organizacionais	<b>Mudanças</b> + Potencial estruturante + Barreiras individuais	<b>Mudanças</b> + Regras de reconfiguração	Nenhuma alteração em relação à fase anterior	Nenhuma alteração em relação à fase anterior
<b>Rentabilidade do agricultor</b> <sup>149</sup>	<b>Fase base para comparação</b> *Dinamismo do conhecimento *Busca de informações *Implantação de informações *Condições promotoras *Barreiras organizacionais	<b>Mudanças</b> + Especificidade da demanda + Barreiras individuais	Período ausente na pesquisa	Período ausente na pesquisa	Período ausente na pesquisa
<b>Aumento do consumo do arroz</b> <sup>150</sup>	<b>Fase base para comparação</b> *Dinamismo do conhecimento *Busca de informações *Implantação de informações *Condições promotoras *Barreiras organizacionais	<b>Mudanças</b> + Especificidade da demanda + Potencial estruturante + Barreiras individuais	Período ausente na pesquisa	Período ausente na pesquisa	Período ausente na pesquisa

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto à regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola<sup>148</sup>, estavam presentes as regras de ordem zero associada à sub-regra dinamismo do conhecimento; e regras de segunda ordem associadas à sub-regra aquisição e implementação, condições promotoras e barreiras organizacionais na fase de pré-distúrbio. A fase de origem se caracteriza pela presença de regras de ordem zero associadas à sub-regra de potencial estruturante e barreiras individuais. Esta regra evolui para a fase de adoção com a presença de sub-regras de reconfiguração.

A regra genérica de rentabilidade do agricultor<sup>149</sup> segue o mesmo comportamento da regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola, exceção ao fato de que na fase de origem ocorre a maior frequência da de ordem zero associada à sub-regra especificidade da demanda, em vez de potencial estruturante.

Diferentemente, a regra genérica de aumento do consumo<sup>150</sup> evolui para a fase de origem pela presença da regra de ordem zero associada à sub-regra de especificidade da demanda e também de potencial estruturante.

#### 6.3.1.7 Comparação vertical da evolução entre as regras genéricas

Ainda na perspectiva de uma análise mais agregada, no nível das sub-regras, porém comparando as comunalidades entre as mesmas fases, duas variáveis são discutidas nesta seção, que são o número de elementos das configurações e os elementos mais centrais.

Quanto ao número de elementos<sup>151</sup>, pode-se constatar que na fase pré-distúrbio poucas regras (<10) estão presentes. Nas demais fases, mais de 20 regras estão presentes (Quadro 49).

---

<sup>148</sup> O número sobrescrito indica a parte da Quadro50 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>149</sup> O número sobrescrito indica a parte da Quadro50 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>150</sup> O número sobrescrito indica a parte da Quadro50 ao qual se está fazendo referência no texto.

<sup>151</sup> O número sobrescrito indica a parte do Quadro51 ao qual se está fazendo referência no texto.

Quadro 51 — Síntese das regras mais centrais associada à evolução das regras genéricas

Variáveis de análise	PRÉ-DISTÚRBIO	ORIGEM	ADOÇÃO	RETENÇÃO	DECLÍNIO
Número de elementos <sup>151</sup>	< 10	>20	>20	>20	>20
Elementos mais centrais <sup>152</sup>	*Regras de aquisição *Regras de implantação	*Regras de aquisição *Regras de implantação	*Regras de aquisição *Regras de implantação *Regras de reconfiguração	*Regras de aquisição *Regras de implantação *Regras de reconfiguração	*Regras de aquisição *Regras de implantação *Regras de reconfiguração

Fonte: elaborado pelo autor.

As regras centrais<sup>152</sup> nas fases de pré-distúrbio e origem são as regras de aquisição e implantação. Nas demais fases, as regras de reconfiguração passaram a ser regras centrais também na adoção, retenção e declínio.

### 6.3.2 Configuração de Regras – Descrição Dinâmica Associada a Cada Fase Evolutiva

Na segunda (item 6.3.2), o foco são as fases das regras genéricas, independentemente de quais sejam, onde se descreve e se analisa a configuração de regras associadas às fases evolutivas das regras genéricas (Figura 15<sup>19</sup> e 16), a partir da presença das categorias de regras associadas a cada fase de evolução da regra genérica (Quadro 43), com o uso do método QCA.

Para buscar alguma generalização das categorias de regras associadas às fases evolutivas utilizou-se o método QCA. A primeira etapa do método implica associar as categorias de regras identificadas às fases de evolução das regras genéricas, que já foi feita no Quadro 43, e fazer um trabalho prévio de seleção destas categorias de regras para análise, com o propósito de se ganhar maior conhecimento sobre cada regra genérica e também conhecimento teórico sobre as categorias de regras mais relevantes a serem incluídas na análise. Para isto, foi adotada a sugestão para uso do método MSDO/MDSO (RIHOUX; RAGIN, 2008) de acordo com os passos propostos por Rihoux e Ragin (2008) e demonstrados por MEUR, Bursens e Gottcheiner (2006), como primeira etapa do método QCA.

O método MSDO/MDSO também se inicia pela construção da tabela dicotomizada (Quadro 43). A segunda etapa do método MSDO/MDSO implica calcular a matriz de distância entre os pares de cada fase da regra genérica e para cada uma dos níveis de regras associadas, que a partir de agora passa a ser denominada de unidade de análise. Para ilustrar

<sup>152</sup> O número sobrescrito indica a parte do Quadro51 ao qual se está fazendo referência no texto.

esta etapa do método, é apresentada a Figura 28. Por exemplo, a coluna 1 da Figura 28, cruzada com a linha “demandas específicas dos agricultores”, é a diferença “absoluta” entre a “regra genérica ambiental, período entre 1967-1997, fase de pré-distúrbio”, e a “regra genérica rentabilidade, período 1967-2007, fase pré-distúrbio”. No *software* Excel, esta fórmula foi representada pela equação =ABS(E6-F6) em que E6 é igual ao valor atribuído para a regra “demandas específicas dos agricultores” na regra genérica ambiental, e F6 é igual ao valor atribuído para a regra “demandas específicas dos agricultores” na regra genérica rentabilidade. ABS significa Absoluto. Este cálculo foi feito sucessivamente comparando todos os pares até se chegar à comparação entre as unidades de análise 10 com 11 e para os quatro níveis de regras (ordem zero, segunda ordem, condições promotoras e barreiras). Uma questão adicional está na linha soma, que representa a soma das diferenças absolutas entre as comparações de pares para as categorias de regras ligadas ao grupo das regras de ordem zero.

Figura 28 — Ilustração do cálculo da distância entre pares referente à segunda etapa do método MSDO/MDSO

<b>Regras de ordem Zero   Colunas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Demandas específicas dos agricultores</b>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
<b>Demandas específicas da indústria</b>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
<b>Demandas específicas dos consumidores</b>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<b>Política pública</b>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
<b>Denúncias nos meios de comunicação</b>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<b>Sensibilidade do governo à organização</b>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<b>Sensibilidade dos agricultores à organização</b>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
<b>Sensibilidade da indústria à organização de pesquisa</b>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Fluxo de informações ao redor das mesmas aplicações</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fluxo de informações ao redor de diferentes aplicações</b>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fluxo de conhecimento de base estável com incremento apoiado na experiência acumulada</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Soma</b>	0	1	2	2	3	5	2	5	1	4
<b>Pares de comparação</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fonte: baseado em Meur, Bursens e Gottcheiner (2006).

A terceira etapa do método implica elaborar as matrizes de distância, que consiste em agregar as “somadas encontradas” de cada comparação de pares. Para ilustrar esta etapa do método, é apresentada a Figura 29. Para compreender esta figura, o zero, atribuído à linha 2 com a coluna 1, advém da “soma das diferenças entre as regras 1 e 2”, pertencentes ao grupo das regras de ordem zero. Os demais números são obtidos sucessivamente das demais comparações, seguindo o mesmo raciocínio. É possível observar cinco áreas distintas nesta figura, representadas pelas cores amarela, vermelha, verde, azul escuro e laranja. As áreas representadas pelas áreas amarela, vermelha, verde e azul escuro referem-se à comparação entre as regras genéricas que estão na mesma fase de evolução. Por exemplo, a comparação

entre as regras 1, 2 e 3, destacadas em amarelo, referem-se à comparação entre as regras genéricas ou unidades de análise que estão na fase de pré-distúrbio. Este mesmo raciocínio se aplica à áreas destacadas em vermelho, verde e azul escuro. Por outro lado, a área representada pela cor laranja representa a comparação entre diferentes fases da evolução das regras genéricas. Por exemplo, o cruzamento da linha 4 com a linha 1, em laranja, representa o cruzamento entre a regra genérica ambiental, que está na fase de pré-distúrbio, e a regra genérica ambiental, que está na fase de origem. Este é um aspecto importante de ser observado nesta etapa para que possam ser identificadas as comparações que possuem a “máxima diferença com o mesmo resultado”, que nesta pesquisa está representada pelas áreas amarelas, vermelhas, e azul escuro, e a “mínima diferença com diferentes resultados”, representada pela área laranja.

Figura 29 — Matriz das distâncias obtida a partir da comparação dos pares

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ordem Zero										
1										
2	0									
3	1	1								
4	2	2	3							
5	2	2	3	4						
6	3	3	4	5	3					
7	5	5	6	7	3	4				
8	2	2	3	0	4	5	7			
9	5	5	6	7	3	4	0	7		
10	1	1	2	1	3	4	6	1	6	
11	4	4	5	6	2	3	1	6	1	5

Fonte: baseado em Meur, Bursens e Gottcheiner (2006).

A quarta etapa implica definir os níveis de similaridades e diferenças. Como visto na etapa anterior, a matriz de distância é constituída por diferentes distâncias entre os pares comparados. Uma proposição para criar um ponto de corte pode ser igual à metade do número de variáveis associadas à categoria (MEUR; BURSENS; GOTTCHEINER, 2006). Por exemplo, para as regras de ordem zero, onde há 11 regras que compõem este grupo, o ponto de corte neste grupo seria 5,5. As regras de segunda ordem são 12, logo, o ponto de corte seria 6. Como as condições promotoras são 5, o ponto de corte seria 2,5, e como há 9 barreiras, o ponto de corte seria 4,5. Este ponto de corte orienta quais pares devem ser comparados. Para a análise da Máxima Semelhança com Diferentes Resultados (MSDO), área em laranja da Figura 29, o propósito é identificar os pares com menores somas de diferenças absolutas, ou que, obviamente, estão abaixo do ponto de corte da categoria de regras em análise. Para a

análise da Máxima Diferença com os Mesmos Resultados (MDSO), referente às áreas amarela, vermelha, verde e azul escuro, o propósito é identificar os pares com maiores somas de diferenças absolutas, ou que, obviamente, estão acima do ponto de corte da categoria de regras em análise.

A quinta etapa implica sintetizar as similaridades e diferenças em uma figura. Nesta figura (Figura 30), somente os pares mais similares e mais diferentes são retidos. Neste caso, os que apresentam maiores diferenças com mesmos resultados, ou seja, os que estão acima do ponto de corte nas zonas amarela, vermelha e verde e os que apresentam menores diferenças com diferentes resultados, ou seja, os que estão abaixo do ponto de corte na zona laranja. Para a comparação entre as regras de adoção e retenção, foram utilizados também os pares um pouco menos similares (que foi atribuído 1) com o propósito de não restringir ao máximo a seleção das regras, caso contrário, não haveria nenhuma regra para se comparar.

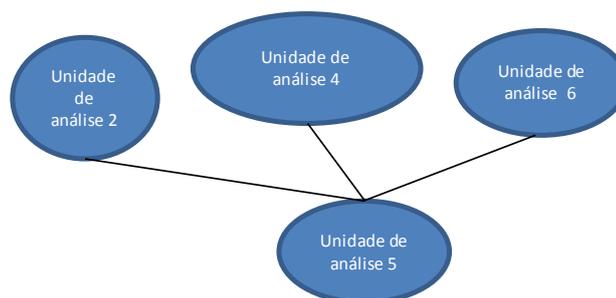
Figura 30 — Síntese das similaridades e diferenças encontradas na comparação dos pares

	Regra Genérica 1				Regra Genérica 2				Regra Genérica 3				Regra Genérica 4				Regra Genérica 5				Regra Genérica 6				Regra Genérica 7				Regra Genérica 8				Regra Genérica 9				Regra Genérica 10											
	0	2°	CP	Ba	0	2°	CP	Ba	0	2°	CP	Ba																																				
2																																																
3																																																
4	0				0				1																																							
5	0	0			0	0			0																																							
6	0	0			0	0			0																																							
7													0	0			0				0																											
8													0	0	0		0	0			0	0			0	0																						
9																									0	1	0	0	0																			
10																									0				1	0	0	0																
11																																	0	0	0	0												
11																																	0	0	0	0												

Fonte: baseado em Meur, Bursens e Gottcheiner (2006).

Identificados os pares que precisam ser analisados, a sexta etapa consiste em criar as constelações de unidades de análise mais similares (Figura 31) e menos similares. Esta etapa deve ser realizada para cada conjunto de regras.

Figura 31 — Constelação que é mais semelhante e apresenta diferentes resultados (MSDO) para as regras de ordem zero



Fonte: baseado em Meur, Bursens e Gottcheiner (2006).

O sétimo passo e final consiste em listar as categorias de regras em cada conjunto de regras que caracterizam as similaridades e diferenças. Nesta etapa, então, são identificadas as comunicações entre os pares selecionados que apresentam a MDSO e as diferenças entre os pares selecionados que apresentam a MSDO.

Tendo alcançado o fim desta etapa foi possível estudar os resultados e buscar as mais contrastantes configurações. Com esta análise, foi possível fazer a identificação das categorias de regras que podem suportar as similaridades (MDSO) e as diferenças (MSDO). Entretanto, o método MSDO é mais aplicado para amostras muito pequenas, em que a comparação de pares pode levar a um estreitamento das condições, de tal forma que possibilite identificar fatores que podem possivelmente ser responsáveis pelo resultado (RIHOUX; RAGIN, 2008), caso desta pesquisa.

Quadro 52 — Regras selecionadas a partir do método MDSO para o estudo da evolução das regras genéricas

<b>Pré-distúrbio X Origem</b>	<b>Origem X adoção</b>	<b>Adoção X retenção</b>	<b>Retenção x declínio</b>
<b>Regras de ordem zero</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandas específicas dos agricultores</li> <li>• Política pública</li> <li>• Denúncia nos meios de comunicação</li> <li>• Sensibilidade dos agricultores à organização</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denúncia nos meios de comunicação (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilidade do governo à organização</li> </ul>
<b>Regras de segunda ordem</b>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca para conhecer a realidade local</li> <li>• Busca para conhecer as expectativas dos usuários</li> <li>• Atividades de avaliação de rotinas que não criam mais valor</li> <li>• Fomento à ação criativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca para conhecer as expectativas dos usuários</li> <li>• Atividades de gestão de complementos</li> <li>• Fomento à ação criativa</li> <li>• Atividade de conhecimento complementaridade</li> <li>• Atividades de coespecialização</li> <li>• Atividades de transferência de know-how</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca para conhecer novas informações internas (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca para conhecer novas informações internas</li> <li>• Busca para conhecer as expectativas dos usuários</li> <li>• Fomento à ação criativa</li> </ul>
<b>Condições promotoras</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intenção organizacional</li> </ul>
<b>Barreiras</b>			

Fonte: elaborado pelo autor.

Uma vez obtidas as categorias de regras que serão analisadas no método QCA, é possível seguir para o segundo passo deste método, que consiste em obter a tabela da verdade. Este é o primeiro passo no qual se utiliza o *software* Tosmana (TOSMANA, 2009) e que corresponde à primeira síntese. A tabela da verdade consiste numa tabela de configurações, não de casos, ou seja, o *software* fornece uma tabela das configurações existentes com um dado resultado. Participaram das configurações as regras, e do resultado a fase de evolução

Por exemplo, para as categorias de regras selecionadas para o estudo das fases de pré-distúbio e origem, que são as que possuem os códigos v1:RJ-ED-B-Agric, v2:RJ-PE-A-Pol.Pub, v3: RJ-PE-M-Denunc, v4:RJ-PE-B-Sens.Agric, v5:RA-Aq-B.Real.loc, v6:RA-Aq-B.Usu, v7: RA-Im-Ativ.ñ.+v. e v8:RA-Im-Ativ.Fom.Criat, o *software* Tosmana identificou quatro configurações, que são:

Quadro 53 — “Tabela da Verdade” para as variáveis selecionadas para o estudo comparativo das fases pré-distúrbio e origem

v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	O	id
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Amb.Pré-distúrbio,Rent.Pré-distúrbio,Cons.Pré-distúrbio
0	1	1	0	1	1	1	1	1	Amb.Origem
1	0	0	1	1	1	1	1	1	Rent. Origem
1	0	0	0	1	1	1	1	1	Cons. Origem

Fonte: criado com o *software* Tosmana Versão 1.301

O terceiro passo consiste em resolver as configurações contraditórias. Entretanto, isto não foi necessário, pois não ocorreram configurações contraditórias nos resultados, possivelmente pelo trabalho anterior de seleção das variáveis. O passo seguinte consiste em realizar a minimização Boleana, considerando somente os casos observados. A resposta dada pelo *software* Tosmana possibilita descrever, numa perspectiva de configurações, como se dá a evolução das regras ao longo das fases de evolução das regras genéricas. Esta descrição é somente das regras selecionadas no Método MSDO/MDSO (Quadro 52) e não do conjunto de regras envolvidas em cada uma dessas fases (Quadro 43).

A mudança da fase de pré-distúrbio para a fase de origem (Figura 32) ocorre pela presença de “atividades para conhecer a realidade local<sup>153</sup>” e de “atividades para conhecer as expectativas dos usuários<sup>154</sup>”, “atividades de avaliação que não criam mais valor<sup>155</sup>” e “fomento à ação criativa<sup>156</sup>”, regras comuns a todas as regras genéricas. Também estão presentes “especificidades da demanda dos agricultores<sup>157</sup>” para as regras genéricas de rentabilidade do agricultor e de aumento do consumo do arroz. Para a regra de gestão ambiental da propriedade agrícola, também estão presentes “políticas públicas<sup>158</sup>” e “denúncias nos meios de comunicação<sup>159</sup>”.

<sup>153</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>154</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>155</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>156</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>157</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>158</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>159</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 32 à qual se está fazendo referência no texto.

Figura 32 — Minimização Booleana das regras selecionadas para comparação da fase pré-distúrbio e origem

<b>Pré-distúrbio</b>	<b>Origem</b>	
<b>Ambiental – Rentabilidade-Consumo</b>	Rentabilidade – Consumo	Ambiental
<b>rj-ed-b-agric</b>	RJ-ED-B-AGRIC <sup>157</sup>	rj-ed-b-agric
<b>rj-pe-a-pol.pub</b>	rj-pe-a-pol.pub	RJ-PE-A-POL.PUB <sup>158</sup>
<b>rj-pe-m-denunc</b>	rj-pe-m-denunc	RJ-PE-M-DENUNC <sup>159</sup>
<b>rj-pe-b-sens.agric</b>		rj-pe-b-sens.agric
<b>ra-aq-b.real.loc</b>	<b>RA-AQ-B.REAL.LOC<sup>153</sup></b>	
<b>ra-aq-b.usu</b>	RA-AQ-B.USU <sup>154</sup>	
<b>ra-im-ativ.ñ.+v.</b>	RA-IM-ATIV.ñ.+V <sup>155</sup>	
<b>ra-im-ativ.fom.criat</b>	RA-IM-ATIV.FOM.CRIAT <sup>156</sup>	

Fonte: elaborado a partir dos resultados obtidos com o *software* Tosmana.

Legenda: letras maiúsculas: regras presentes; letras minúsculas: regras ausentes.

A evolução da fase de origem para a fase de evolução (Figura 33) ocorre pela ausência das regras “atividades para conhecer as expectativas dos usuários<sup>160</sup>” e “fomento à ação criativa<sup>161</sup>” e pela presença das regras de implantação para “conhecer a natureza da complementaridade dos ativos que outras possuem<sup>162</sup>” e “estratégia de gestão de complementos<sup>163</sup>”. Presença também é observada nas regras de reconfiguração, associadas à “transferência de *know-how*<sup>164</sup>” e “coespecialização<sup>165</sup>”.

Figura 33 — Minimização Booleana das regras selecionadas para comparação da fase origem e adoção

<b>Origem</b>	<b>Adoção</b>
<b>Rentabilidade – Consumo</b>	<b>Ambiental</b>
<b>RA-AQ-B.USU</b>	Produção – Ambiental
<b>RA-IM-ATIV.FOM.CRIAT</b>	<b>ra-aq-b.usu<sup>160</sup></b>
ra-im-ativ.ges.compl	ra-im-ativ.fom.criat <sup>161</sup>
ra-im-ativ.conh.complem	<b>RA-IM-ATIV.GES.COMPL<sup>162</sup></b>
ra-re-ativ.co-esp	RA-IM-ATIV.CONH.COMPLEM <sup>163</sup>
ra-re-ativ.tranf.kow	<b>RA-RE-ATIV.CO-ESP<sup>164</sup></b>
	<b>RA-RE-ATIV.TRANF.KNOW<sup>165</sup></b>

Fonte: elaborado a partir dos resultados obtidos com o *software* Tosmana.

Legenda: letras maiúsculas: regras presentes; letras minúsculas: regras ausentes.

As regras genéricas entram em retenção (Figura 34), pela ausência de “denúncias nos meios de comunicação<sup>166</sup>” e de “atividades para conhecer atividades internas<sup>167</sup>”.

<sup>160</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>161</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>162</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

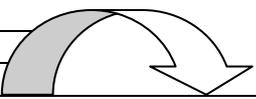
<sup>163</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>164</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>165</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 33 à qual se está fazendo referência no texto.

Figura 34 — Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação das fases de adoção e de retenção

Adoção		Retenção
Produção	Ambiental	Produção – Ambiental
<b>rj-pe-m-denunc</b>	<b>RJ-PE-M-DENUNC</b>	rj-pe-m-denunc <sup>166</sup>
<b>RA-AQ-B.INF.INT</b>	ra-aq-b.inf. int	ra-aq-b.inf. int <sup>167</sup>



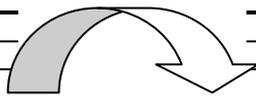
Fonte: elaborado a partir dos resultados obtidos com o *software* Tosmana.

Legenda: letras maiúsculas: regras presentes; letras minúsculas: regras ausentes.

Por fim, a regra genérica entra na fase de declínio (Figura 35), pela menor “intenção organizacional<sup>168</sup>” por parte da organização, presença de regras de busca associada a “atividades para conhecer as expectativas do usuários<sup>169</sup>”, fomento à ação criativa<sup>170</sup> e “busca de informações internas<sup>171</sup>” e “sensibilidade do governo pela organização de pesquisa<sup>172</sup>”.

Figura 35 — Minimização Boleana das regras selecionadas para comparação das fases de retenção e de declínio

Retenção	Declínio
Produção – Ambiental	Produção
ra-aq-b.usu	RA-AQ-B.USU <sup>168</sup>
ra-im-ativ.fom.criat	RA-IM-ATIV.FOM.CRIAT <sup>169</sup>
<b>ra-aq-b.inf. int</b>	<b>RA-AQ-B.INF. I<sup>170</sup></b>
<b>RJ-PE-B-SENS.GOV</b>	rj-pe-b-sens.gov <sup>171</sup>
<b>CP-INT.ORG</b>	cp-int.org <sup>172</sup>



Fonte: elaborado a partir dos resultados obtidos com o *software* Tosmana.

Legenda: letras maiúsculas: regras presentes; letras minúsculas: regras ausentes.

Comparando as regras selecionadas no Quadro 50, com as obtidas nas Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35, os resultados mostram que não houve nenhuma minimização. No intuito de buscar mais síntese, é necessário permitir ao *software* incluir os casos não observados, já que somente uma estreita parte das configurações possíveis ocorre na realidade. Isto implica assumir que podem existir as demais configurações. Neste caso, o *software* seleciona alguns casos não observados e que são úteis para o processo de minimização, adiciona-os aos casos observados e faz hipóteses simplificadoras, considerando estes casos não observados. Isto, então, produz uma fórmula mínima. Os resultados obtidos nesta fase são destacados nas mesmas figuras citadas neste parágrafo. Com isto, constata-se que a presença da “atividade de busca da realidade local” é uma atividade necessária para a

<sup>166</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 34 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>167</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 34 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>168</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 35 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>169</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 35 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>170</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 35 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>171</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 35 à qual se está fazendo referência no texto.

<sup>172</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 35 à qual se está fazendo referência no texto.

passagem da fase de pré-distúrbio para origem. A mudança da fase de origem para adoção se dá pela ausência da “atividade de busca para conhecer as expectativas dos usuários”. A mudança da fase de adoção para retenção dá-se pela ausência de “atividades de busca de informação interna” e de “denúncias nos meios de comunicação”. Por fim, a mudança da fase de retenção para a de declínio ocorre pela presença de “atividades de busca de informações internas”.

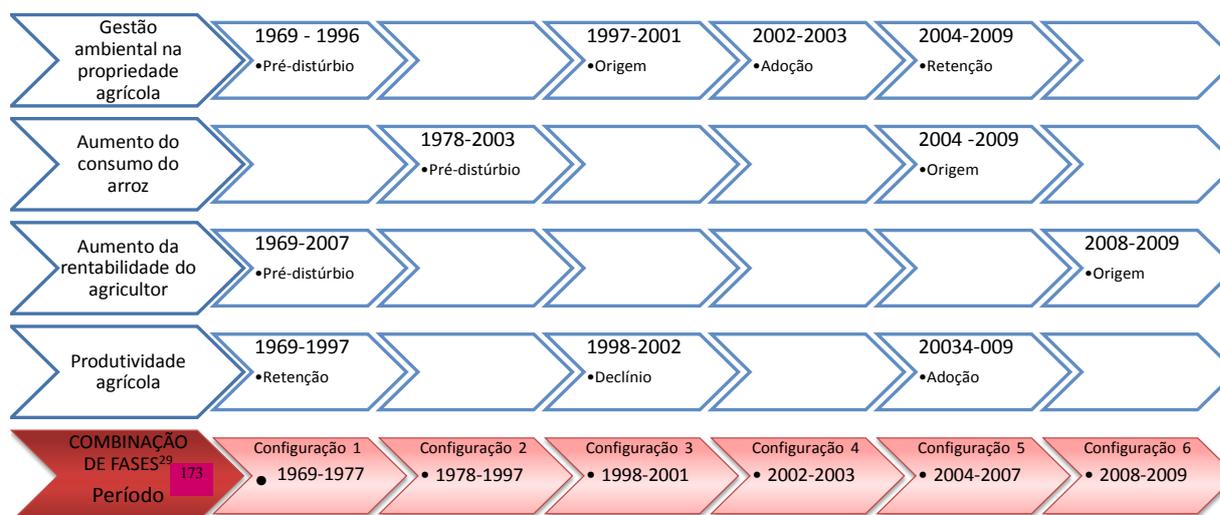
### **6.3.3 Configuração de Regras - Descrição Temporal no IRGA**

Pela identificação das fases das regras genéricas adotadas pelo IRGA associadas ao período em que ocorreram (Quadro 33) e das configurações de regras de ordem zero e de segunda ordem associadas às regras genéricas (item 6.3), chegou-se a uma combinação de seis configurações no IRGA (Figura 36). Por exemplo, a configuração 1, na linha de combinação de fases<sup>173</sup>, na Figura 36, representa a combinação das regras associadas a regras genéricas de gestão ambiental na propriedade agrícola e de rentabilidade do agricultor, que estão na fase de pré-distúrbio, mais a configuração de regras associadas à regra genérica de produtividade agrícola, que está na fase de retenção. Para a configuração 2, são adicionadas as regras associadas à regra genérica aumento do consumo do arroz, fase pré-distúrbio. E assim, sucessivamente, foi-se designando uma nova configuração cada vez que uma regra genérica alterava de fase.

---

<sup>173</sup> O número sobrescrito indica a parte da Figura 36 ao qual está se fazendo referência no texto.

Figura 36 — Configurações temporais de regras para inovação no IRGA



Fonte: elaborado pelo autor.

Com estas configurações e os achados associados a cada uma destas configurações, pretende-se também retornar à questão de pesquisa sobre como o IRGA está se inserindo num contexto de sustentabilidade através de sua dinâmica de regras para inovação.

- **Período entre 1969 e 1977**

Na configuração de regras para inovação no IRGA, no período compreendido entre 1969 e 1977, estão incluídas as regras genéricas de produtividade agrícola, de aumento da rentabilidade do agricultor e de gestão ambiental da propriedade agrícola.

A regra genérica de maior frequência nas regras operacionais do IRGA neste período é a regra da produtividade agrícola (>80%) (Gráfico 3), que se encontra na fase de retenção e que possui mais de 20 regras associadas a esta regra genérica (Figura 17). Nesta configuração, estão presentes as categorias de regras de ordem zero, “demandas específicas dos agricultores”, “demandas específicas da indústria”, “demandas específicas dos agricultores”, “demandas específicas dos consumidores”, “interesse dos agricultores pela organização de pesquisa”, “fluxo informações ao redor das mesmas aplicações”, “fluxo informações ao redor de diferentes aplicações” e “fluxo incremental de informações mais básicas” (Quadro 48). Também estão presentes regras de segunda ordem “atividades de transferência de *know-how*”, “atividades de coespecialização”, “atividades para conhecer a natureza da complementaridade dos ativos”, “atividades de avaliação das rotinas que não criam mais valor”, “atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços”, “estratégias de gestão de complementos”,

“busca para conhecer novas informações externas” e “busca para conhecer a realidade local”(Quadro 48). Nesta fase, as categorias de regras mais centrais, ou seja, que mais influenciam e mais são influenciadas, são as categorias de regras incluídas nas sub-regras aquisição, implantação e reconfiguração, que são as regras de segunda ordem citadas (Quadro 42).

As regras genéricas de aumento da rentabilidade do agricultor (Figura 26) e gestão ambiental da propriedade agrícola (Figura 20) estão na fase de pré-distúrbio e são marginais na organização, pois possuem menor frequência nas regras operacionais do IRGA (<20%) (Gráfico 3), apresentando cada uma delas menos de 10 regras de menor nível. Nestas duas regras genéricas, estão associadas as categorias de regras “fluxo de informações ao redor das mesmas aplicações”, “fluxo de informações ao redor de diferentes aplicações” e “fluxo incremental de informações mais básicas” (Quadro 48). Quanto às regras de segunda ordem, estão associadas às categorias de regras “busca para conhecer novas informações externas” e “atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços” (Quadro 48).

Para estas últimas duas regras genéricas, as categorias de regras mais centrais são as categorias de regras incluídas nas sub-regras de aquisição e de implantação, pertencentes às regras de segunda ordem (Quadro 44).

- **Período entre 1978 e 1997**

No período entre 1978 e 1997, uma mudança ocorre em relação ao período anterior, que é o surgimento da regra genérica de aumento do consumo do arroz na fase pré-distúrbio.

A regra genérica que mais influencia as regras operacionais do IRGA continua a ser a regra da produtividade agrícola (>80% de frequência) (Gráfico 3). Neste período, esta regra genérica se mantém na fase de retenção, com uma configuração entre 20 e 25 regras de menor nível (Figura 17). As categorias de regras mais centrais continuam a ser categorias de regras incluídas nas sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração (Quadro 44).

As regras genéricas de aumento da rentabilidade do agricultor e gestão ambiental da propriedade mantêm-se na fase de pré-distúrbio e continuam marginais na organização (<20% de frequência) (Gráfico 3).

A regra genérica de aumento do consumo surge, mas de modo marginal na organização (<20% de frequência) (Gráfico 3), com menos de 10 regras de menor nível na configuração desta regra genérica (Figura 24). Fazem parte da configuração desta regra as categorias de regra “fluxo informações ao redor das mesmas aplicações”, “fluxo informações

ao redor de diferentes aplicações” e “fluxo incremental de informações mais básicas” da regra de ordem zero de dinamismo do conhecimento. Duas categorias de regra ligadas às de segunda ordem também estão presentes, que são “busca para conhecer novas informações externas”, e “atividades de desenvolvimento de novos produtos-serviços”, sendo as duas regras mais centrais desta regra genérica (Quadro 48).

- **Período entre 1998 e 2001**

No período entre 1998 e 2001, a regra genérica de produtividade agrícola evolui para a fase de declínio (Gráfico 3), mas mantém mais de 20 regras de menor nível na sua configuração (20<x>25) (Figura 18). Esta regra genérica continua a ser a que mais influencia as regras operacionais, entretanto, influenciando menos do que na fase anterior (entre 60% e 80%) (Gráfico 3). As categorias de regras mais centrais continuam a ser incluídas nas sub-regras de aquisição, implantação e reconfiguração (Quadro 44). A mudança de fase desta regra é caracterizada, principalmente, pela menor “intenção organizacional” e presença de “atividades de fomento à ação criativa”, “busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações”, e “atividades de busca para conhecer novas informações internas” (Figura 35).

A regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola evolui para a fase de origem (Gráfico 3). Esta regra genérica cresce em número de categorias de regras que compõem a configuração (20<x>25) (Figura 21). A mudança de fase desta regra é caracterizada principalmente pela presença de “política pública” e “denúncias nos meios de comunicação”, que não estavam presentes na fase pré-distúrbio (Figura 32). Estas duas categorias de regras são ainda mais importantes para caracterizar a mudança de fase, porque foram exclusivas desta regra genérica. A mudança de fase também é caracterizada pela presença de “atividades para conhecer a realidade local”, “busca para conhecer as necessidades dos usuários”, “atividades de avaliação que não criam mais valor” e “fomento à ação criativa”, atividades estas associadas às regras de segunda ordem, que também não estavam presentes na fase de pré-distúrbio (Figura 32).. Mesmo com a mudança de fase, as categorias de regras mais centrais continuam a ser incluídas nas sub-regras de aquisição e de implantação (Quadro 44 **Quadro 42**).

As regras genéricas de aumento do consumo e de rentabilidade do agricultor mantêm-se estáveis, assim como as categorias de regras mais centrais.

- **Período entre 2002 e 2003**

No período entre 2002 e 2003, a configuração de regras associada à regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola evolui e cresce ( $20 < x > 25$ ) (Figura 22). A regra genérica evolui para a fase de adoção (Gráfico 3). A mudança de fase desta regra é caracterizada principalmente pela ausência de atividades de busca e presença das atividades de implantação e reconfiguração. Mais especificamente, as principais mudanças são a ausência das categorias de regras de “busca para conhecer as expectativas dos usuários das informações”, de “fomento à ação criativa”, de presença de “atividades de transferência de *know-how*”, de “atividades de coespecialização”, de “atividades para conhecer a complementaridades dos ativos” e de “estratégias de gestão de complementos” (Figura 33). Com as novas categorias de regras de reconfiguração fazendo parte da configuração associada a esta regra genérica, estas novas categorias de regras passam a ser as mais centrais da configuração, juntamente com as categorias de regras de busca e implantação (Quadro 44 Quadro 42).

A regra genérica de produtividade agrícola mantém-se na fase de declínio; porém, a influência desta regra genérica nas regras operacionais é ainda menor em relação ao período entre 1998 e 2001 ( $40 < x < 60\%$ ) (Gráfico 3). Ela continua mantendo mais de 20 regras de menor nível na sua configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 22), assim como as mesmas categorias de regras mais centrais (Quadro 44).

As regras genéricas de aumento do consumo e de rentabilidade do agricultor mantêm-se estáveis.

- **Período entre 2004 e 2007**

Neste período, a regra genérica de produtividade evolui para a fase de adoção e aumenta sua influência nas regras operacionais desenvolvidas pelo IRGA ( $60 < x > 80$ ) (Gráfico 3). Gráfico 3. Continua mantendo mais de 20 regras de menor nível na sua configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 19 Figura 19), assim como as mesmas categorias de regras mais centrais. As categorias de regras mais centrais continuam a ser incluídas nas sub-regras: aquisição, implantação e reconfiguração (Quadro 44). A evolução para a fase de adoção é caracterizada principalmente por mudanças para mais “sensibilidade do governo com a organização” e menos “busca para conhecer as expectativas dos usuários das inovações” e “fomento à ação criativa”.

A regra genérica de gestão ambiental na propriedade agrícola evolui para a fase de retenção (Gráfico 3), mas mantém mais de 20 regras de menor nível na sua configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 23). Ela estabiliza sua influência nas regras operacionais desenvolvidas pelo IRGA ( $20\% < x < 40\%$ ) (Gráfico 3 **Gráfico 3**), principalmente por menos “denúncias nos meios de comunicação” (Figura 34). As categorias de regras mais centrais continuam a ser categorias de regras incluídas nas sub-regras: aquisição, implantação e reconfiguração (**Quadro 42** **Quadro 44**).

A regra genérica de aumento do consumo evolui para a fase de origem (**Quadro 42** **Quadro 44**) e cresce o número de regras pertencentes a esta configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 25). A mudança de fase desta regra é caracterizada principalmente por maiores “demandas específicas dos agricultores” que não estavam presentes na fase pré-distúrbio. A mudança de fase também é caracterizada por mais “atividades para conhecer a realidade local”, “busca para conhecer as necessidades dos usuários”, “atividades de avaliação que não criam mais valor” e “fomento à ação criativa”, atividades estas associadas às regras de segunda ordem e que também não estavam presentes na fase pré-distúrbio (Figura 32). Mesmo com a mudança de fase, as categorias de regras mais centrais continuam a ser categorias de regras incluídas nas sub-regras de aquisição e de implantação (**Quadro 44**).

A regra genérica de rentabilidade do agricultor mantém-se estável.

- **Período entre 2008 e 2009**

No período entre 2008 e 2009, a regra de produtividade agrícola mantém-se na fase de adoção, e a influência desta regra genérica nas regras operacionais mantém-se igual ao período entre 2004 e 2007 ( $60 < x < 80\%$ ) (Gráfico 3).. Ela continua mantendo mais de 20 regras de menor nível na sua configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 19 **Figura 19**), assim como as mesmas categorias de regras mais centrais (**Quadro 44**).

A regra de rentabilidade da propriedade agrícola evolui para a fase de origem e cresce o número de regras pertencentes a esta configuração ( $20 < x < 25$ ) (Figura 27 **Figura 27**). A mudança de fase desta regra é caracterizada principalmente por mais “demandas específicas dos agricultores” que não estavam presentes à fase pré-distúrbio. A mudança de fase também é caracterizada por mais “atividades para conhecer a realidade local”, “busca para conhecer as necessidades dos usuários”, “atividades de avaliação que não criam mais valor” e “fomento à ação criativa”, atividades estas associadas às regras de segunda ordem, que também não estavam presentes na fase pré-distúrbio (Figura 32).

**Figura 32).** Mesmo com a mudança de fase, as categorias de regras mais centrais continuam a ser incluídas nas sub-regras de aquisição e de implantação (Quadro 44).

As regras genéricas de gestão ambiental da propriedade agrícola e de aumento do consumo mantêm-se estáveis em relação ao período entre 2004 e 2007.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais, buscou-se discutir se o objetivo geral e os objetivos específicos foram atendidos ou não na pesquisa. Além disto, são discutidas as limitações desta pesquisa e dadas sugestões para pesquisas futuras, assim como sugestões para o IRGA.

### 7.1 RETORNO AO OBJETIVO GERAL

A elaboração desta pesquisa foi orientada pela proposição de um framework interteórico e complexo sobre a dinâmica configuracional das regras para inovação, fazendo sua aplicação ao Instituto Rio-Grandense do Arroz – IRGA. Este *framework*, após o entendimento das teorias que o subsidiaram, passou a ser chamado de *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação. Ao final da pesquisa, permite-se dizer que o objetivo geral foi cumprido, pois tanto a elaboração do *framework* foi realizada, quanto sua aplicação.

Para discutir com mais detalhes o alcance do objetivo geral, na seção seguinte é feita uma discussão de cada um dos objetivos específicos que levaram ao objetivo geral.

### 7.2 RETORNO AOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nessa parte avalia-se e retorna-se aos objetivos.

#### **7.2.1 Identificar Quais Teorias Poderiam Preencher as Cinco Raízes Propostas por Hanusch e Pyka (2007)**

O cumprimento deste objetivo específico consistiu na proposição de um conjunto de teorias que se adaptassem a cada uma das cinco raízes propostas por Hanusch e Pyka (2007) e que ainda atendessem aos pressupostos de complexidade listados pelos autores. A associação das teorias às raízes da Teoria Neoschumpeteriana foi discutida na seção 2.1 e sintetizada no 1e no Quadro 2, onde é possível constatar que cada uma das teorias contribuiu parcialmente com as características de complexidade desejadas para a proposição de novos *frameworks* neoschumpeterianos.

A partir desta análise, de que haveria necessidade de buscar elementos teóricos em várias teorias, surgiu o indicativo para a postura epistemológica que necessitaria ser adotada.

Neste sentido, foi necessário adotar uma postura interpretativista, discutida na seção 2.2, que legitima a pluralidade de teorias, mais especificamente uma postura de junção (Figura 1), que possibilita identificar os elementos comuns e não comuns dos itens das teorias utilizadas para a elaboração de um novo *framework*.

Outro indicativo desta análise foi de que os Princípios da Complexidade possuíam características mais amplas do que as características de complexidade que os novos *frameworks* deveriam ter nos novos *frameworks* neoschumpeterianos, sugeridas por Hanusch e Pyka (2007). Esta análise indicou que os Princípios da Complexidade poderiam ter dupla finalidade. Eles poderiam adicionar mais complexidade aos novos *frameworks* e funcionar como categorias teóricas de análise para identificação dos elementos teóricos das demais teorias selecionadas. Desta forma, os Princípios da Complexidade substituíram as características de complexidade propostas por Hanusch e Pyka (2007) e identificadas no Quadro 1 e no Quadro 2.

### **7.2.2 Decompor e Juntar as Teorias Selecionadas, a Partir das Comunalidades e Complementaridades**

Para atender a este objetivo, foi feito o uso dos Princípios da Complexidade como categorias teóricas para análise das contribuições das demais teorias selecionadas (seção 0). Além disto, este procedimento indicou que as teorias poderiam ser utilizadas conjuntamente, porque possuíam algum grau de comunalidade. A maior dificuldade desta etapa foi abstrair os termos teóricos diferentes utilizados por cada teoria. Esta dificuldade foi, pelo menos parcialmente, resolvida através das proposições teóricas, que visaram a uniformizar a linguagem e foram consolidadas na explicação do *framework* da dinâmica de configurações de regras para inovação.

Uma crítica a esta prática poderia ser a tese de incomensurabilidade, ou seja, de que teorias alternativas não poderiam ser comparadas diretamente. Entretanto, a comparação das teorias foi apoiada em observações empíricas através de uma metodologia própria, de tal forma que se supõe não ter sido criada uma ameaça à cumulatividade do conhecimento.

Para sintetizar as teorias selecionadas, foram elaboradas proposições teóricas (seção 3.3), que subsidiaram a proposição do *framework*. O cumprimento final deste objetivo ocorreu pela descrição do *framework* interteórico e complexo das regras de inovação apresentado na seção 3.2.

### 7.2.3 Identificar Teoricamente Métodos que Contemplem as Características de Complexidade e Propor uma Metodologia de Pesquisa com os Métodos Escolhidos

O cumprimento deste objetivo ocorreu através do estudo teórico sobre os métodos para estudo de configurações realizado no Capítulo 4. A partir do estudo destes métodos, foi possível abstrair e propor uma metodologia de pesquisa para estudo de caso com ênfase em configurações (seção 4.3).

### 7.2.4 Aplicar o *Framework* Teórico ao Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA

Como discussão para esta seção sobre a aplicação do *framework* no IRGA, pretende-se interpretar as proposições teóricas (seção 3.3) para corroborá-las integralmente, parcialmente, ou não corroborá-las.

A interpretação das proposições foi feita com base na análise dos resultados acumulados em dois momentos.

O primeiro momento de interpretação das proposições teóricas diz respeito às análises realizadas até a seção 6.2.6, denominada de 6.2.6 Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras **Genéricas**.

O segundo momento de interpretação das proposições teóricas diz respeito às análises realizadas na seção 6.3, denominada de 6.3 DESCRIÇÕES DO TODO.

Retornando ao primeiro momento de interpretação, referente aos resultados acumulados até a seção 6.2.6, denominada de 6.2.6 Gráfico de Frequência da Configuração de Regras Genéricas e das Fases de Evolução das Regras **Genéricas**, é possível interpretar seis proposições teóricas e assim, confirmá-las integralmente, parcialmente ou rejeitá-las. No Quadro 48, são destacadas as proposições que serão interpretadas. A ordem de interpretação segue a ordem das análises realizadas ao longo da apresentação dos resultados.

Quadro 54 — Proposições teóricas em análise na seção 0

<b>Proposição teórica 7:</b> dentro do sistema complexo de inovação, ocorre retroação entre o sistema em análise e o ambiente externo e entre os elementos do sistema.
<b>Proposição teórica 8:</b> a trajetória histórica condiciona a adoção de novas regras que são produtoras e produtos, simultaneamente.
<b>Proposição teórica 10:</b> o sistema é dinâmico e evolui através das mudanças.
<b>Proposição teórica 11:</b> os elementos do sistema evoluem através de três fases denominadas de origem, adoção e retenção.

**Proposição teórica 12:** o sistema pode mudar através de períodos de menor mudança (estabilidade) ou de mudança mais radical (transformação).

**Proposição teórica 15:** no processo de inovação a informação pode, se selecionada por um indivíduo, atuar como um distúrbio potencializador da transformação da organização.

Fonte: seção 0

A primeira interpretação é sobre o sistema ser dinâmico e evoluir incorporando mudanças, relacionada à Proposição teórica 10. Através do Gráfico 3, foi possível constatar que o sistema, representado pelo conjunto de regras genéricas adotados pelo IRGA é dinâmico, pois o IRGA mudou ao aderir a novas regras genéricas e também porque as regras genéricas evoluem ao longo do tempo.

A segunda interpretação diz respeito à Proposição teórica 11, referindo-se às fases de evolução das regras genéricas, regra de mais alto nível da estrutura de regras. Através do Gráfico 3 é possível constatar que as regras genéricas evoluíram através de fases denominadas de origem, adoção e retenção; entretanto, nesta pesquisa, foram encontradas outras fases denominadas de pré-distúrbio e declínio, o que corrobora parcialmente esta proposição.

A terceira interpretação diz respeito à Proposição teórica 15 sobre a informação como elemento que pode criar um distúrbio potencializador do sistema. A informação presente no contexto criou distúrbios no IRGA, e a instituição, por vezes, inseriu uma nova regra genérica. A informação também fez a regra genérica evoluir de uma fase para outra. Esta interpretação confirma a Proposição teórica 15. Acrescenta-se que as inserções de novas regras genéricas alteraram a frequência da regra genérica produtividade agrícola nas regras operacionais, mas não foi suficiente para alterar a dominância desta regra no IRGA. ]

A quarta interpretação diz respeito aos resultados discutidos sobre a Tabela 7, que vêm ao encontro da Proposição teórica 12. A interpretação dos resultados indicou que há períodos de estabilidade e períodos de transformação no sistema. Estes resultados também confirmam que estes períodos de estabilidade não são completamente estáveis, sofrem alterações contínuas, mas estas mudanças estão relacionadas a mudanças menos fundamentais, ou seja, nas regras operacionais, o que complementa a corroboração da Proposição teórica 12. Mudanças maiores envolveram a mudança de regras mais fundamentais, nesta pesquisa, associada ao reconhecimento e evolução das regras genéricas.

A quinta interpretação, ainda sobre o período de mudança, é que se pôde verificar a presença de múltiplas origens e mudanças de fases das regras genéricas, indicando que ocorre o fenômeno de retroação, logo, que não há linearidade entre causa e efeito, no sentido

de que uma nova origem possa ocorrer mesmo que outra regra genérica não esteja em fase de retenção, resultado este que confirma a Proposição teórica 7.

A sexta e última interpretação diz respeito à Proposição teórica 8, que diz que a história condiciona a adoção de novas regras. Isto pode ser observado na interpretação da Tabela 8. A regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola tinha mais sub-regras e categorias de regras do que as duas outras regras genéricas que não evoluíram tanto, o que corrobora para afirmar que a história passada limita as possibilidades de resposta às regras genéricas presentes no contexto.

Em relação ao segundo momento de interpretação das proposições teóricas, que diz respeito às análises realizadas na seção 6.3, denominada de 6.3 DESCRIÇÕES DO TODO, é possível fazer as nove interpretações restantes e, assim, confirmá-las integralmente, parcialmente ou rejeitá-las. No Quadro 49 são destacadas as proposições teóricas restantes que serão interpretadas.

A primeira interpretação que se pode fazer é que o processo de inovação funciona como um sistema interteórico (Proposição teórica 1). A ideia de sistema começou a se mostrar através da interpretação da configuração de regras genéricas no Gráfico 3, que apresentou um conjunto de regras genéricas influenciando as regras operacionais ou de primeira ordem e que se mostraram interdependentes. A ideia de sistema novamente pode ser interpretada nas oito configurações de regras de ordem zero e de segunda ordem que fizeram as regras genéricas evoluir, como mostraram as combinações identificadas nos resultados obtidos pela análise QCA (por exemplo, Figura 32, 33, 34 e 35), o que corrobora parcialmente a Proposição teórica 1. Estes mesmos argumentos também corroboram a Proposição teórica 4 de que a organização do sistema ocorre principalmente por uma estrutura multinível de regras.

Quadro 55 — Proposição teórica em análise na seção a partir das análises da seção 0

<b>Proposição teórica 1</b> - O processo de inovação funciona como um sistema interteórico.
<b>Proposição teórica 2:</b> os elementos do sistema são as regras em todos os seus níveis.
<b>Proposição teórica 3:</b> as interações entre as regras na configuração dependem do balanço resultante entre regras positivas e negativas.
<b>Proposição teórica 4:</b> a organização do sistema ocorre nos níveis micro-meso-macro, mas, principalmente, numa estrutura multinível, no nível macro, que trata da população de regras.
<b>Proposição teórica 5:</b> a reorganização do sistema emerge da interação das regras do sistema e esta reorganização pode ser inferida a partir do surgimento de novas regras nos seus diferentes níveis. Nesta nova reorganização pode surgir uma nova lógica dominante.
<b>Proposição teórica 6:</b> dentro do sistema mais global existem grupos de regras que podem adotar uma configuração de diferentes regras da configuração de regras dominante e com isso, possuir uma lógica diferente da lógica dominante. Esta mesma lógica também pode ser obtida por diferentes configurações de regras ( <b>equifinalidade</b> ).

<b>Proposição teórica 7:</b> dentro do sistema complexo de inovação, ocorre retroação entre o sistema em análise e o ambiente externo e entre os elementos do sistema.
<b>Proposição teórica 9:</b> os elementos do sistema se auto-organizam para produzir as mudanças contínuas no sistema.
<b>Proposição teórica 13:</b> as regras do sistema interagem num espaço mesoanalítico, composto de um ambiente interno e de um ambiente externo.
<b>Proposição teórica 14:</b> no processo de inovação existe a presença de princípios opostos, coincidentes e complementares, mas que são indissociáveis, como a presença de barreiras associadas aos promotores das inovações, ocorrendo simultaneamente em diferentes níveis do <b>sistema</b> .

Fonte: seção 0

A segunda interpretação diz respeito à constatação da presença de regras genéricas (seção 6.1), regras de ordem zero, de segunda ordem (seção 6.2.7) e operacionais (seção 6.2.2), o que corrobora a

Proposição teórica 2 de que os elementos do sistema são as regras em seus diversos níveis.

A terceira interpretação diz respeito à Proposição teórica 14. Na seção 6.3.1.2, por exemplo, é possível constatar que nas configurações de regras associadas às regras genéricas, há regras que em princípio deveriam se excluir, como, por exemplo, a presença de condições promotoras para a inovação e barreiras. Estes resultados corroboram a Proposição teórica 14.

A quarta interpretação diz respeito ao Quadro 51 e com os resultados encontrados é possível corroborar, em parte, a proposição teórica 3. Nos resultados encontrados, o número de ligações, representado pela centralidade dos elementos, indicou que há regras mais centrais e que estas regras variaram em função da fase de evolução da regra genérica. Pode-se complementar nesta proposição também o resultado quanto ao número de regras que também se mostrou variável em função da fase de evolução da regra genérica. As configurações representadas pelas Figura 32, 33, 34 e 35, oriundas da análise QCA indicam que a regra genérica evolui somente quando certas regras estão presentes, o que corrobora a ideia de complementaridade entre as regras.

A quinta interpretação, ainda sobre a ideia do sistema interteórico, que complementa a Proposição teórica 1, pode ser corroborada, por exemplo, pelas contribuições que as teorias dos Jogos de Inovação, Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento deram para a determinação das regras de segunda ordem. Isto pode ser observado nos resultados também representados pela Figura 32, 33, 34 e 35. Desta forma, esta interpretação corrobora a Proposição teórica 9.

A sexta interpretação, ainda sobre as mesmas figuras indicadas no parágrafo anterior, pode corroborar a Proposição teórica 13. Pode-se observar, nestas mesmas figuras, que nas

configurações de regras que fizeram as regras genéricas evoluir, estavam presentes regras de ordem zero, que se caracterizam por ser externas à agência, e que foram uma contribuição da Teoria dos Jogos de Inovação.

A sétima interpretação diz respeito à dinâmica de evolução das regras genéricas, também representadas pelo conjunto das mesmas figuras citadas no parágrafo anterior e pela configuração de regras genéricas (Gráfico 3). A dinâmica evidenciada corrobora a Proposição teórica 5, pois o sistema se reorganiza através da interação de regras, assim como a reorganização se dá pelo surgimento de novas regras em seus diversos níveis. Quanto à possibilidade de surgir uma nova lógica dominante, constatou-se que a lógica dominante de produtividade permaneceu, apesar das mudanças descritas.

A oitava interpretação, relacionada à Proposição teórica 6, diz respeito à existência de grupos de regras genéricas que adotam configurações de componentes de regras diferentes e que chegam ao mesmo estágio de evolução. Este fenômeno indica que não há uma única configuração de componentes de regras que faz a regra genérica evoluir, ou seja, há presença de equifinalidade. Isto pode ser visto, por exemplo, na configuração de regras da fase origem (Figura 32).

A nona interpretação diz respeito à presença de regras de segunda ordem (internas) e de ordem zero (externas) nas configurações de regras que fizeram as regras genéricas evoluir no IRGA (Figura 32, 33, 34 e 35). Esta interpretação sugere que não há uma força determinante que faça a regra genérica evoluir e que há uma interação entre categorias de regras externas e internas à organização. Esta interpretação confirma a Proposição teórica 7 de existência de retroação entre o ambiente interno e externo.

### 7.3 RECOMENDAÇÕES PARA O IRGA

Para iniciar as sugestões para o IRGA, é necessário retornar à descrição das regras genéricas (seção 6.1). As regras genéricas representam demandas existentes no contexto do agronegócio orizícola e podem ser entendidas como oportunidades para o IRGA contribuir.

Neste sentido, a primeira constatação é de que o IRGA não tem se dedicado à regra genérica dos negócios ambientais ligados ao beneficiamento do arroz, descrita na seção 0. Pesquisar soluções para os problemas ligados a esta regra genérica pode ter importância ambiental num contexto em que a sociedade exige cada vez mais sustentabilidade nos negócios.

A análise do **Gráfico 3** Gráfico 3 indica que o IRGA tem contribuído para as regras genéricas de gestão ambiental da propriedade agrícola, de incentivo ao consumo e de mais rentabilidade da propriedade agrícola. Entretanto, quando se observa a frequência destas regras genéricas, ela mostra como estas regras são periféricas no IRGA, proporcionalmente à regra genérica de produtividade agrícola. A desproporcionalidade na ênfase dada às regras genéricas sugere que o IRGA poderia equilibrar a ênfase dada a estas demandas existentes e assim contribuir mais globalmente para o agronegócio orizícola.

Dada a trajetória até então do IRGA, dificuldades devem aparecer para uma mudança de ênfase, mas, principalmente, pelo fato de o atual quadro de funcionários estar orientado e treinado para a ênfase na produtividade agrícola. Neste sentido, sugere-se a ampliação do quadro de funcionários pela inserção de profissionais de áreas mais diversas, que possam trazer contribuições diferentes ao que tem sido predominantemente feito.

Maior preocupação com as regras de ordem zero (Quadro 34, 35 e 36), de segunda ordem (Quadro 38), condições promotoras (Quadro 39) e com as barreiras (Quadro 40) pode contribuir para o sucesso na adoção das novas regras genéricas. Atenção adicional deve ser dada à dinâmica destas regras, para que se possam geri-las e favorecer a implantação de uma nova regra genérica no IRGA. Neste sentido, as Figura 32, 33, 34 e 35, resultantes desta pesquisa, são um bom indicativo da sequência desta dinâmica.

#### 7.4 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A primeira limitação de pesquisa remete à primeira sugestão de pesquisa, que é a replicação dos *frameworks* em outras organizações de pesquisa. Esta sugestão já vem sendo conduzida e mais dois casos já estão sendo estudados, que são os Institutos Nacionais de Investigação Agrícola – INIAs - do Uruguai e de Portugal. Os dados já foram coletados e as entrevistas transcritas. Resultados parciais sobre o INIA de Portugal já foram produzidos.

Uma segunda sugestão de pesquisa diz respeito à possibilidade de replicar em outro elo do agronegócio do arroz. Esta pesquisa se concentrou na dinâmica das regras para inovação de uma organização de pesquisa, mas, como sugestão futura, deve-se buscar o entendimento da dinâmica das regras para inovação das indústrias, dos agricultores e principalmente das redes para as quais estes elos convergem.

As duas primeiras sugestões tiveram o propósito de replicar tanto o *framework* da dinâmica das configurações de regras de inovação, quanto o *framework* metodológico.

Entretanto, um conjunto de outras pesquisas futuras poderiam ser desenvolvidas trabalhando mais as partes.

No que diz respeito às teorias, uma sugestão seria estudá-las mais detalhadamente nas possíveis contribuições que uma tem para a outra. Neste sentido, uma questão que surge como exemplo para o que foi exposto é como as Teorias dos Jogos de Inovação e das Capacidades Dinâmicas podem contribuir para a Teoria Micro-meso-macro.

No que diz respeito aos métodos utilizados, o método de redes serviria para estudos sobre a dinâmica de enraizamento das agências envolvidas numa determinada regra genérica. Especificamente para o caso do agonegocio do arroz, os congressos e reuniões do arroz são uma boa fonte de dados para a realização deste estudo. Neste sentido, o *software* Ucinet pode contribuir significativamente.

Ainda sobre os métodos, o método de análise qualitativa comparativa (QCA), por meio do *software* Tosmana, pode contribuir para o estudo de configurações. Especificamente para o caso do agronegocio arroseiro, analisar os dados dos censos realizados pelo IRGA pode contribuir para um entendimento sobre a lógica de configurações de quais condições deveriam estar presentes para que um determinado resultado apareça. Este resultado pode ser a produtividade, aplicações de práticas ambientais etc.

Outra sugestão diz a respeito ao uso do Tosmana na base de dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – PINTEC, também com intuito de identificar quais condições deveriam estar presentes para que as empresas tenham sucesso na inovação.

## 7.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Três limitações são apresentadas para esta pesquisa. Uma primeira limitação da pesquisa seria o estudo de caso único realizado até o momento. Um maior número de casos pode contribuir mais para a generalização analítica do *framework*.

Uma segunda limitação diz respeito ao número de entrevistados sobre as regras genéricas de gestão ambiental e de rentabilidade do agricultor. Por exemplo, para a regra genérica de gestão ambiental da propriedade agrícola, apenas um entrevistado do IRGA conseguiu dar respostas detalhadas para todas as questões solicitadas. Ocorre que na instituição há especialização das atividades, e os entrevistados não se sentiam confortáveis para responder às questões que não eram de sua especialização. Neste caso, remetiam ao especialista da área. Além do mais, cada entrevista durou em torno de uma hora e meia para explorar uma regra genérica, e os entrevistados também não estavam dispostos a dar

sequência ou retornar à entrevista em outro momento se não fosse sobre sua área de especialização. De qualquer forma, sempre que um entrevistado respondia sobre mais de uma regra genérica, buscou-se agregar estas partes das entrevistas com as respostas do especialista da área e confrontá-las.

Uma terceira limitação diz respeito ao período descrito na pesquisa e o tempo de relacionamento com o IRGA que os entrevistados tinham. Os entrevistados têm tempos variáveis de vivência com a organização, chegando um deles a 50 anos. A maioria deles relatou informações que eles tinham, mas que não haviam vivenciado. Um ponto de corte para esta limitação pode ser feito seguramente para o início da década de 90. Depois deste ponto de corte, sempre houve pelo menos um entrevistado que relatou sobre uma regra genérica e que viveu os desdobramentos dela ao longo do tempo. Os documentos consultados também contribuíram para minimizar esta limitação.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINETO, D. *et al.* Potencial de emissão de metano e lavouras de arroz irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 8, 2002.
- AMATO, C. W.; CARVALHO, J. L. V.; SILVEIRA, F. S. **Arroz parboilizado: tecnologia limpa, produto nobre**. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2002.
- BARATA, T. S. **Caracterização do consumo de arroz no Brasil: um estudo na Região Metropolitana de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/7819?show=full>>. Acesso em: 20 jan. 2010.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARNEY, J. B.; HOSKISSON, R. E. Strategic groups: untested assertions and research proposals. **Managerial and Decision Economics**, Chichester, v. 11, n. 3, p. 187-198, 1990.
- BATIE, S. S. Wicked problems and applied economics. **American Journal of Agricultural Economics**, Cropredy, Banbury, v. 90, n. 5, p. 1176-1191, 2008.
- BECERRA-FERNANDEZ, I.; SABHERWAL, R. Organizational knowledge management: a contingency perspective. **Journal of Management Information Systems**, Armonk, New York, v. 18, n. 1, p. 22, 2001.
- BLACK, J. A.; BOAL, K. B. Strategic resources - traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 15, p. 131-148, [summer] 1994.
- BORGATTI, S. P., EVERETT, M.G. AND FREEMAN, L.C. **Ucinet for Windows: software for social network analysis**. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.
- BRANNEN, J. Mixing methods: the entry of qualitative and quantitative approaches into the research process. **International Journal of Social Research Methodology**, London, v. 8, p. 173-184, 2005.
- BRASIL. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/mpv/2166-67.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm)>. Acesso em: 12 jun. 2011.
- BURREL, G.; MORGAN, G. **Sociological paradigms and organizational analysis**. London: Heinemann, 1979.
- CARACA, J.; LUNDEVALL, B. A.; MENDONÇA, S. The changing role of science in the innovation process: from queen to cinderella? **Technological Forecasting and Social Change**, San Diego, v. 76, n. 6, p. 861-867, 2009.
- CHARREIRE, S.; DURIEUX, F. Explorer et tester. In: THIETART, R-A. **Méthodes de recherche en Management**. Paris: Dunod., p. 57-80, 1999.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Indicadores**

**Agropecuários**. 2010. Disponível em:

<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=543&t=2#this>>. Acesso em 05 jun. 2011.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 1.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 2.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 24., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2001.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 25., 2003, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: EPAGRI, 2003.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 4., 2005, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria : Orium, 2005. 2 v.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. **Anais...** Porto Alegre: Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 2 v.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6.; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 28., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sosbai, 2009. Disponível em: < <http://www.sosbai.com.br/publicacoes.php>>. Acesso em: 8 jun. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 237**, de 19 de dezembro de 1997. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 284**, de 30 de agosto de 2001. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=282>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 302**, de 20 de março de 2002a. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 303**, de 20 de março de 2002b. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 100**, de 15 de abril de 2005. Disponível em: <[www.fepam.rs.gov.br/consema/Res100-05.pdf](http://www.fepam.rs.gov.br/consema/Res100-05.pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2011.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 036**, de 18 de julho de 2003. Disponível em: < <http://www.fepam.rs.gov.br/consema/Res036-03.asp>>. Acesso em: 5 jun. 2011.

COZZARIN, B. P.; PERCIVAL, J. C. Complementarities between organisational strategies and innovation. **Economics of Innovation and New Technology**, London, v. 15, n. 3, p. 195-217, 2006.

CRESWELL, J. W.; FETTERS, M. D.; IVANKOVA, N. V. Designing a mixed methods study in primary care. **Annals of Family Medicine**, Leawood, Kansas, v. 2, n. 1, p. 7-12, jan./feb. 2004.

CRUZ, L. B.; PEDROZO, E. A.; ESTIVALETE, V. D. F. B. Towards sustainable development strategies: a complex view following the contribution of Edgar Morin. **Management Decision**, v. 44, n. 7, p. 871-891, 2006. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com.ez45.periodicos.capes.gov.br/journals.htm?articleid=1563515>>. Acesso em 5 jun 2011.

CUNHA, D. Casca de arroz pode substituir talco na fabricação de náilon. **Revista Sustentabilidade**. 2008. Disponível em: <<http://www.revistasustentabilidade.com.br/noticias/residuos-de-casca-de-arroz-e-nova-aposta-de-pesquisadores-para-producao-de-nailon/?searchterm=Casca%20de%20arroz%20pode%20substituir%20talco%20na%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20n%C3%A1ilon>>. Acesso em 5 jun 2011.

D'AVENI, R. A. Strategic supremacy through disruption and dominance. **Mit Sloan Management Review**, Massachusetts, v. 40, n. 3, p. 127-135, [spr.] 1999. Disponível em: <<https://www.pubservice.com/MSSStore/ProductDetails.aspx?CPC=40312>>. Acesso em 5 jun 2011.

DANSEREAU, F.; YAMMARINO, F. J.; KOHLES, J. C. Multiple levels of analysis from a longitudinal perspective: Some implications for theory building. **Academy of Management Review**, New York, v. 24, n. 2, p. 346-357, 1999.

DELERY, J. E.; DOTY, D. H. Modes of theorizing in strategic human resource management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions. **Academy of Management Journal**, New York, v. 39, n. 4, p. 802-835, aug.1996.

DELLA, I. P. *et al.* Estudos comparativos entre sílica obtida por lixívia ácida da casca de arroz e sílica obtida por tratamento térmico. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 6, p. 4, 2006. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/qn/QN\\_OnLine\\_Geral.htm](http://quimicanova.sbq.org.br/qn/QN_OnLine_Geral.htm)>. Acesso em 5 jun 2011.

DOPFER, K. **The evolutionary foundations of economics**. Cambridge: Cambridge University, 2005.

DOPFER, K.; FOSTER, J.; POTTS, J. Micro-meso-macro. **Journal of Evolutionary Economics**, [Germany], v. 14, n. 3, p. 263-279, 2004. Disponível em: <<http://www.springer.com/economics/journal/191>>. Acesso em 5 jun 2011.

DOPFER, K.; POTTS, J. On the theory of economic evolution. **Evolutionary and Institutional Economics Review**, Tokio, v. 6, n. 1, p. 23-44, 2009.

DOSI, G.; NELSON, R. An introduction to evolutionary theories in economics. **Journal of Evolutionary Economics** [Germany], v. 4, n. 3, p. 153-172, 1994.

DOTY, D. H.; GLICK, W. H.; HUBER, G. P. Fit, Equifinality, and organizational-effectiveness - a test of 2 configurational theories. **Academy of Management Journal**, New York, v. 36, n. 6, p. 1196-1250, dec. 1993.

DRAZIN, R.; VANDEVEN, A. H. Alternative forms of fit in contingency theory. **Administrative Science Quarterly**, New York, v. 30, n. 4, p. 514-539, dec. 1986.

EASTERBY-SMITH, M.; PRIETO, I. M. Dynamic capabilities and knowledge management: an integrative role for learning? **British Journal of Management**, London, v. 19, n. 3, p. 14, 2007.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case-study research. **Academy of Management Review**, New York, v. 14, n. 4, p. 532-550, oct. 1989.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **World agriculture: towards 2015/2030: prospects by major sector : crop production**. Summary report, 2008a. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/004/y3557e/y3557e08.htm>>. Acesso em: 7 jun. 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Oportunidades, riscos do uso da bioenergia para a segurança alimentar da América Latina e o Caribe**. 2008b. Disponível em: < [www.rlc.fao.org/es/prioridades/bioenergia/pdf/bioenergiapor.pdf](http://www.rlc.fao.org/es/prioridades/bioenergia/pdf/bioenergiapor.pdf)>. Acesso em 5 jun 2011.

FELIPI, C. C.; ZANOTELLI, C. T. Quality of the effluent generated in the process of rice parboillization. In: SPECIALIZED CONFERENCE ON SMALL WATER AND WASTEWATER SYSTEMS (SWWS), 8; SPECIALIZED CONFERENCE ON DECENTRALISED WATER AND WASTEWATER INTERNATIONAL NETWORK (DEWSIN), 2. 2008, Coimbatore, Índia. **Anais...** London: IWA, 2008.

SOUZA FILHO, H. M. S. Desenvolvimento agrícola sustentável. In: BATALHA, M. O. (Ed.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001. P. 585-626

FISS, P. C. A set-theoretic approach to organizational configurations. **Academy of Management Review**, New York, v. 32, n. 4, p. 1180-1198, oct. 2007.

FISS, P. C. Case studies and the configurational analysis of organizational phenomena. In: BYRNE, D.; RAGIN, C. C. **The sage handbook of case-based methods**. London: SAGE Publications, 2008. P. 415-431.

FOLETO, E. *et al.* Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz. **Química Nova**, São Paulo, n. 6, p. 5, 2005.

FOLEY, J. A. *et al.* Global consequences of land use. **Science**, New York, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.

GAVIN, Mark; HOFMANN, D.A. using hierarchical linear modeling to investigate the moderating influence of leadership climate, **Leadership Quarterly**, Maryland, v.13, p. 15-33, 2002.

GERSICK, C. J. G. Revolutionary change theories: a multilevel exploration of the punctuated equilibrium paradigm. **Academy of Management Review**, New York, v. 16, n. 1, p. 10-36, jan. 1991.

GIOIA, D. A.; PITRE, E. Multiparadigm perspectives on theory building. **Academy of Management Review**, New York, v. 15, n. 4, p. 584-602, 1990.

GIORDANO, S. R.; SPERS, E. E.; NASSAR, A. M. Competitividade do sistema agroindustrial do arroz. In: FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Coords.) **Competitividade do agribusiness brasileiro**. São Paulo: IPEA, 1998. p. 1-101.

GRANDORI, A. Methodological options for an integrated perspective on organization. **Human Relations**, London, v. 54, n. 1, p. 37-47, 2001.

GRECKHAMER, T. *et al.* Using qualitative comparative analysis in strategic management research: an examination of combinations of industry, corporate, and business-unit effects. **Organizational Research Methods**, London, v. 11, n. 4, p. 695-726, oct. 2008.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. Riverside: Department of Sociology at the University of California, 2005.

HANUSCH, H.; PYKA, A. Principles of neo-schumpeterian economics. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 31, n. 2, p. 275-289, 2007.

HART, R. Growth, environment and innovation: a model with production vintages and environmentally oriented research. **Journal of Environmental Economics and Management**, Maryland Heights, Missouri, v. 48, n. 3, p. 1078-1098, 2004.

HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Creating sustainable value. **Academy of Management Executive**, New York, v. 17, n. 2, p. 56-67, 2003.

HENDERSON, R. M.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**, New York, v. 35, n. 1, p. 9-30, mar. 1990.

HOBDAY, M. Firm-level innovation models: perspectives on research in developed and developing countries. **Technology Analysis & Strategic Management**, London, v. 17, n. 2, p. 121-146, 2005.

HOFF, D. N. **A construção do desenvolvimento sustentável através das relações entre as organizações e seus stakeholders**: um estudo aplicado na indústria de celulose e papel da serra catarinense. 2008. 425 f. Tese (Doutorado em Agronegócios) - Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

IRGA. **Informações sobre o instituto.** Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/index.php?principal=1&secao=999&id=76>>. Acesso em: 25 out. 2009.

IRRI. **IRRI world rice statistics. 2009.** Disponível em: <[http://beta.irri.org/solutions/index.php?option=com\\_content&task=view&id=250](http://beta.irri.org/solutions/index.php?option=com_content&task=view&id=250)>. Acesso em: 23 out. 2009.

LAVOURA Arrozeira. Porto Alegre: IRGA, v.57, n. 450, set. 2009a. (Resultados da Safra 2008/09)

LAVOURA Arrozeira. Porto Alegre: IRGA, v. 57, n. 451, dez. 2009b. (Programa renda: futuro do arroz ao alcance do produtor)

JULIAN, S. D.; OFORI-DANKWA, J. C. Toward an integrative cartography of two strategic issue diagnosis frameworks. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 29, n. 1, p. 93-114, 2008.

KATZ, J.; GARTNER, W. B. Properties of emerging organizations. **Academy of Management Review**, New York, v. 13, n. 3, p. 429-441, Jul. 1988.

KLEIN, K. J.; DANSEREAU, F.; HALL, R. J. Levels issues in theory development, data-collection, and analysis. **Academy of Management Review**, New York, v. 19, n. 2, p. 195-229, 1994.

LAGO, A. *et al.* O setor orizícola brasileiro e gaúcho: desafios, oportunidades e estratégias frente a crise atual. **Cadernos de economia**, Chapecó, v. 20, p. 23, 2007.

LE MOIGNE, J. L. Uma nova reforma do entendimento: a inteligência complexa. In: MORIN, E.; MOIGNE, J. L. L. (Ed.). **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Petrópolis, 2000. P. 13-24.

LEASK, G.; PARKER, D. Strategic groups, competitive groups and performance within the UK pharmaceutical industry: improving our understanding of the competitive process. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 28, n. 7, p. 723-745, jul. 2007.

LOVINS, A. B.; LOVINS, L. H.; HAWKEN, P. A road map for natural capitalism. **Harvard Business Review**, Boston, v. 85, n. 7-8, p. 172-183, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Projeções do Agronegócio: mundial e Brasil 2006/2007 a 2017/2018**. Brasília, DF. 2007.

Disponível em:

<[http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:4HUBk7lkfe4J:www.abmr.com.br/marketing/apresentacoes/projecoes\\_agronegocio\\_jose\\_gasques.pdf+PROJE%C3%87%C3%95ES+DO+AGRONEG%C3%93CIO+MUNDO+E+BRASIL+2006/07+a+2017/18&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESh5IXYT7YM4FpLFeeQe4ZvRvthHeDCK3L-YHCzonG2B0-1jT5eVOT5KJEVvc4IVi-nMg0LeE1o-g\\_41aSSL7JluyzpEL3lzY91ETu7cTVb0MQ4I-AoyiOkxkO-5O86z5cqJf332&sig=AHIEtbQtWN\\_B3tzKZuhqkredv7TNIU80QA](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:4HUBk7lkfe4J:www.abmr.com.br/marketing/apresentacoes/projecoes_agronegocio_jose_gasques.pdf+PROJE%C3%87%C3%95ES+DO+AGRONEG%C3%93CIO+MUNDO+E+BRASIL+2006/07+a+2017/18&hl=pt-BR&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESh5IXYT7YM4FpLFeeQe4ZvRvthHeDCK3L-YHCzonG2B0-1jT5eVOT5KJEVvc4IVi-nMg0LeE1o-g_41aSSL7JluyzpEL3lzY91ETu7cTVb0MQ4I-AoyiOkxkO-5O86z5cqJf332&sig=AHIEtbQtWN_B3tzKZuhqkredv7TNIU80QA)>. Acesso em 7 jun. 2011.

MASON, J. Mixing methods in a qualitatively driven way. **Qualitative Research**, London, v. 6, n. 1, p. 9-25, feb. 2006.

MAYER, F. D.; HOFFMANN, R.; RUPPENTHAL, J. E. Gestão energética econômica e ambiental do resíduo da casca de arroz em pequenas e médias agroindústrias de arroz. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - SIMPEP, 8., 2006, Bauru, São Paulo. **Anais ...** Bauru, São Paulo: SIMPEP, 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais\\_simpep\\_aux.php?e=13](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php?e=13)>. Acesso em 5 jun. 2011.

MEUR, G.; BURSENS, P.; GOTTCHEINER, A. MSDO/MDSO revisited for public policy analysis. In: RIHOUX, B.; GRIMM, H. (Ed.). **Innovative comparative methods for policy analysis**. New York: Springer US, 2006. p. 67-94.

MEYER, A. D.; TSUI, A. S.; HININGS, C. R. Configurational Approaches to Organizational Analysis. **Academy of Management Journal**, New York, v. 36, n. 6, p. 1175-1195, dec. 1993.

MILGROM, P.; ROBERTS, J. Complementarities and fit: strategy, structure, and organizational change in manufacturing. **Journal of Accounting & Economics**, Amsterdam, v. 19, n. 2-3, p. 179-208, mar./may 1995a.

MILGROM, P.; ROBERTS, J. The economics of modern manufacturing : reply. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 85, n. 4, p. 997-999, sep. 1995b.

MILLER, D. Configurations revisited. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 17, n. 7, p. 505-512, jul. 1996.

MILLER, D.; FRIESEN, P. Archetypes of organizational transition. **Administrative Science Quarterly**, New York, v. 25, n. 2, p. 268-299, 1980.

MILLER, R.; FLORICEL, S. Games of innovation: a new theoretical perspective. **Internacional Journal of Innovation Management**, Cingapura, v. 11, n. 1, p. 35, 2007.

MILLER, R.; OLLEROS, X. The dynamics of games of innovation. **Internacional Journal of Innovation Management**, Cingapura, v. 11, n. 1, p. 27, 2007.

MILLER, R.; OLLEROS, X. To manage innovation learn the architecture. **Research-Technology Management**, Arlington, v. 51, n. 3, p. 17-27, 2008.

MILLER, R.; OLLEROS, X.; MOLINIE, L. Innovation games: a new approach to the competitive challenge. **Long Range Planning**, Northampton County, Virginia, v. 41, n. 4, p. 378-394, 2008.

MINTZBERG, H. Patterns in strategy Formation. **Management Science**, Hanover, v. 24, n. 9, p. 934-948, 1978.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safari de estratégia**: um roteiro pela selva do planejamento estratégico. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MORIN, E. **O método 1: a natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

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

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Gestão do conhecimento**. Porto Alegre: Bookmann, 2008.

OECD/FAO. **Agricultural outlook 2008-2017: highlights**, 2008. Disponível em: <<http://www.fao.org/es/esc/common/ecg/550/en/AgOut2017E.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2011.

PAVLOU, P. A.; SAWY, O. A. E. Understanding the 'black box' of dynamic capabilities. 2005. **Decision Sciences Journal**, Atlanta, v. 42, n. 1, feb. 2011.

PFEFFER, J. Barriers to the advance of organizational science - paradigm development as a dependent variable. **Academy of Management Review**, New York, v. 18, n. 4, p. 599-620, 1993.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. Garden City: Anchor Books, 1966.

POSSAS, M. L. **Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoshumpeteriana**. São Paulo. Marco Zero, 1989.

RAGIN, C. C. Qualitative comparative analysis using fuzzy sets. In: RIHOUX, B.; RAGIN, C. (Ed.). **Configurational comparative methods: qualitative comparative analysis and related techniques**. London: Sage Publications, 2007. Cap.5.

RAGIN, C. C.; SONNETT, J. **Between Complexity and parsimony: limited diversity, counterfactual cases and comparative analysis**. Los Angeles, 2004. Disponível em: <<http://www.sscnet.ucla.edu/soc/soc237/papers/ragin.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2011.

REUNIÃO ANUAL DO ARROZ IRRIGADO, 1., Pelotas, 1969. **Anais...** [1969?]. 212 f.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 2., Cachoeirinha, 1972. **Anais...** [1972?]. Paginação irregular.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 3., Cachoeirinha, 1973. **Anais...**[1973?]. Paginação irregular.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 4., Pelotas, 1974. **Anais...** Pelotas: Embrapa, [1974?]. xviii + 175 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 5., Cachoeirinha, 1975. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA/IRGA, [1975?]. Paginação irregular.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 6., Pelotas, 1976. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-Pelotas/IRGA, [1976?]. ii + 106 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 7., Porto Alegre, 1977. **Anais...** Porto Alegre: IRGA/EMBRAPA-Pelotas, [1977?]. 197 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 8., Porto Alegre, 1978. **Anais...** Pelotas: UEPAE-Pelotas/IRGA, 1978. 270 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 9., Pelotas, 1979. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1979. 188p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 10., Porto Alegre, 1980. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1980. 215 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 11., Pelotas, 1981. **Anais...** Pelotas: UEPAE-Pelotas, 1981. 338 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 12., Porto Alegre, 1983. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1983. 274 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 14., Pelotas, 1985. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1985. 465 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 15. Porto Alegre, 1986. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1986. 373 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 17., Pelotas, 1988. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1988. 414 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 18., Porto Alegre, 1989. **Anais...** Porto Alegre : IRGA, 1989.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 20., 1993, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1993. 305 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 21., 1995, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 1995. 333 p.

REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: EPAGRI-CNPq, 1997.

RIHOUX, B.; RAGIN, C. **Configurational comparative methods: qualitative comparative analysis and related techniques.** London: Sage Publications, 2008.

SACHS, I. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.19, n.55, p.195-211, 2005.

SCHWINGEL, C. I. **Estação experimental do arroz: 70 anos a serviço da orizicultura gaúcha.** Porto Alegre: Instituto Rio-Grandense do Arroz - IRGA, 2010.

SHORT, J. C.; PAYNE, G. T.; KETCHEN, D. J.. Research on organizational configurations: past accomplishments and future challenges. **Journal o Management**, Bloomington, v. 34, n. 6, p. 1053-1079, dec. 2008.

SIGGELKOW, N. Evolution toward fit. **Administrative Science Quarterly**, New York, v. 47, n. 1, p. 125-159, mar. 2002.

TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. **The knowledge creating company**. New York: Oxford University Press, 1995.

TEECE, D.; PISANO, G. The dynamic capabilities of firms: an introduction. **Industrial Corporate Change**, New York, v. 3, n. 3, p. 537-556, jan. 1994.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of enterprise performance. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 28, n. 13, p. 1319-1350, dec. 2007.

THETER, B. Who co-operates for innovation and why: an empirical analysis. **Research Policy**, Amsterdam, v. 31, n. 6, p. 947-967, apr. 2002.

THOMAS, L. G.; D'AVENI, R. The changing nature of competition in the US manufacturing sector, 1950-2002. **Strategic Organization**, London, v. 7, n. 4, p. 387-431, nov. 2009.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation**: integrating technological, market and organizational change. Chichester: Wiley, 1997.

TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 187-223, 2005.

TILMAN, D. *et al.* Forecasting agriculturally driven global environmental change. **Science**, New York, v. 292, n. 5515, p. 281-284, 2001.

TOPKIS, D. M. Minimizing a submodular function on a lattice. **Operations Research**, Hanover, v. 26, n. 2, p. 305-321, 1978.

TSUI, A. S.; O'REILLY, C. A. Beyond simple demographic effects: the importance of relational demography in superior-subordinate dyads. **Academy of Management Journal**, New York, n. 32, p. 402-423, 1989.

UNEP/WMO. Climate change 2007: synthesis report. In: INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2007, Geneve. **Synthesis Report...** Paris: IPCC, 2007. Disponível em:

<[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm)> . Acesso em 5 jun 2011. Também disponível em português em: <[www.ecolatina.com.br/pdf/IPCC-COMPLETO.pdf](http://www.ecolatina.com.br/pdf/IPCC-COMPLETO.pdf)>. Acesso em 5 jun 2011.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e pesquisa interdisciplinar**: epistemologia e metodologia operativa. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

VOLBERDA, H. W. Crisis in strategy: fragmentation, integration or synthesis. **European Management Review**, New Jersey, v. 1, p. 35 - 42, 2004.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis**: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

WEAVER, G. R.; GIOIA, D. A. Paradigms lost: incommensurability vs structurationist inquiry. **Organization Studies**, Thousand Oaks, v. 15, n. 4, p. 565-590, 1994.

WINTER, S. G. Understanding dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**, Malden, v. 24, n. 10, p. 991-995, oct. 2003.

WITT, U. What is specific about evolutionary economics? **Journal of Evolutionary Economics** [Germany], v. 18, n. 5, p. 547-575, 2008.

WOLLIN, A. Punctuated equilibrium: reconciling theory of revolutionary and incremental change. **Systems Research and Behavioral Science**, New Jersey, v. 16, n. 4, p. 359-367, 1999.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. **Academy of Management Review**, New York, v. 27, n. 2, p.185-203, apr. 2002.

## APÊNDICE A

Neste apêndice são relacionados os enriquecimentos teóricos encontrados a partir da comparação do Princípios da Complexidade com as teorias selecionadas, desenvolvidos na Seção 3 desta tese.

### **Enriquecimento teórico mútuo das teorias selecionadas a partir do Princípio Sistêmico**

A partir das complementaridades das teorias selecionadas e analisadas mutuamente, a partir do Princípio Sistêmico, identificadas no Quadro 6 e discutidas na seção 3.1.1 e nas suas subseções, foi possível listar um conjunto de sugestões de enriquecimento teóricos para cada uma das teorias individualmente.

Para a Teoria Micro-meso-macro, são feitas as seguintes sugestões:

1. regras do jogo, como regras de ordem zero e regras de ação, que incluem as capacidades dinâmicas e atividades de criação do conhecimento como regras de segunda ordem do sistema para o estudo das inovações;
2. interações de imposição e sinergia entre os elementos do sistema na estrutura profunda;
3. outros efeitos oriundos do número de ligações e da densidade de ligações na estrutura profunda;
4. da adoção das regras pelo sistema emerge uma lógica qualitativa dominante do sistema; e
5. possibilidade de que configurações diferentes levem a mesma emergência.

Para a Teoria do Equilíbrio Pontuado são feitas as seguintes sugestões:

1. regras do jogo e regras de ação, que incluem capacidades dinâmicas e atividades de criação do conhecimento como ações dos atores do sistema para estudo das inovações;
2. a ideia de que os atores são influenciados por uma regra genérica nas atividades para a mudança;
3. a presença de outros efeitos oriundos do número de ligações e da densidade de ligações entre os elementos do sistema, ao analisar a estrutura profunda;

4. a emergência de uma lógica qualitativa dominante do sistema decorrente da adoção das regras pelo sistema;
5. presença de grupos de organizações que possuem a mesma lógica qualitativa, que pode ser diferente do sistema como um todo; e
6. possibilidade de que configurações diferentes levem à mesma emergência do sistema.

Para a Teoria das Configurações são feitas as seguintes sugestões:

1. regras do jogo, regras de ação (capacidades dinâmicas e atividades de criação do conhecimento) e regras genéricas como elementos teóricos para estudo das inovações como configurações; e
2. emergência de uma lógica qualitativa dominante da configuração.

Para a Teoria dos Jogos de Inovação, são feitas as seguintes sugestões:

1. capacidades dinâmicas e atividades de criação do conhecimento como regras de ação para estudo das inovações associada à Teoria dos Jogos de Inovação;
2. inclusão de mais um nível de regras, denominado de regras genéricas;
3. presença de interações de imposição e sinergia na configuração dos elementos do sistema; e
4. possibilidade de que caminhos diferentes levem à mesma emergência da configuração de regras.

Para a Teoria das Capacidades Dinâmica são feitas as seguintes sugestões:

1. possibilidade de entender as capacidades dinâmicas como um sistema interrelacionado de elementos que constituem um todo;
2. regras do jogo e regras genéricas como elementos externos às capacidades dinâmicas;
3. atividades de criação do conhecimento (tácito e interno) como elementos do sistema ligados aos processos de busca, implantação e reconfiguração;
4. presença de interações de imposição e sinergia entre os elementos, assim como outros efeitos oriundos do número de ligações e da densidade de ligações;
5. emergência de uma lógica qualitativa dominante das capacidades dinâmicas;
6. presença de uma organização de elementos na forma de uma estrutura com características multinível;
7. presença de grupos de organizações em que emergem diferentes lógicas qualitativas; e

8. possibilidade de que caminhos diferentes levem à mesma emergência.

Para a Teoria da Criação do Conhecimento, são feitas as seguintes sugestões:

1. existência de regras genéricas e do jogo como elementos externos às atividades de criação do conhecimento;
2. possibilidade de adicionar as atividades das capacidades dinâmicas, dada a ênfase no explícito e externo;
3. existência de uma emergência de uma lógica qualitativa no processo de criação do conhecimento;
4. existência de uma configuração de estrutura multinível dos elementos que compõem o *ba*;
5. presença de grupos de organizações que em que emergem diferentes lógicas; e
6. possibilidade de que configurações diferentes levem à mesma emergência.

### **Enriquecimento teórico mútuo das teorias selecionadas a partir do Princípio do Círculo Retroativo**

A partir das lacunas identificadas no Quadro 7 e discutidas na seção 3.1.2, é possível listar os seguintes enriquecimentos teóricos.

Para a Teoria das Configurações sugere-se considerar a existência de retroação entre a configuração interna e externa de elementos e entre os próprios elementos individualmente pertencentes à configuração interna. Para a Teoria Micro-meso-macro sugere-se considerar a possibilidade de múltiplos distúrbios ocorrendo simultaneamente, independentemente de qualquer um deles ter chegado à fase de retenção para o surgimento de um novo distúrbio.

### **Enriquecimento teórico mútuo das teorias selecionadas a partir do Princípio da Auto-eco-re-organização**

A partir das lacunas, complementaridades e comunalidades das teorias selecionadas e analisadas mutuamente, a partir do Princípio da Auto-eco-re-organização, discutidas na seção 0 e suas subseções, foi possível listar um conjunto de sugestões de enriquecimentos teóricos para cada uma das teorias individualmente.

Para a Teoria Micro-meso-macro, são feitas as seguintes sugestões:

1. O sistema se organiza através das regras de ação para fazer suas mudanças;

2. As Teorias dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais são estas regras para o estudo dos processos de inovação; e

3. No processo de evolução do sistema, as mudanças podem ser menores caracterizando períodos de estabilidade, ou maiores, caracterizando períodos de transformação.

Para a Teoria do Equilíbrio Pontuado, são feitas as seguintes sugestões:

1. O sistema se organiza através das regras de ação para fazer suas mudanças; e

2. As Teorias dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais são estas regras para o estudo dos processos de inovação.

Para a Teoria das Configurações, são feitas as seguintes sugestões:

1. O sistema se organiza através das regras de ação para fazer suas mudanças;

2. As Teorias dos Jogos de Inovação, das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais são estas regras para o estudo dos processos de inovação; e

3. O sistema evolui através de quatro fases denominadas de origem, adoção e retenção.

Para a Teoria dos Jogos de Inovação, são feitas as seguintes sugestões:

1. As Teorias das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento contribuem com novas regras de ação para o estudo dos processos de inovação; e

2. No processo de evolução do sistema, as mudanças podem ser menores caracterizando períodos de estabilidade ou maiores caracterizando períodos de transformação.

Para a Teoria das Capacidades Dinâmicas, são feitas as seguintes sugestões:

1. As Teorias dos Jogos de Inovação e da Criação do Conhecimento contribuem com novas regras de ação para o estudo dos processos de inovação; e

2. O sistema evolui através de três fases denominadas de origem, adoção e retenção. Estas mudanças podem ser menores caracterizando períodos de estabilidade ou maiores caracterizando períodos de transformação.

Para a Teoria da Criação do Conhecimento, são feitas as seguintes sugestões:

1. As Teorias dos Jogos de Inovação e das Capacidades Dinâmicas contribuem com novas regras de ação para o estudo dos processos de inovação; e

2. O sistema evolui através de três fases denominadas de origem, adoção, e retenção. Estas mudanças podem ser menores caracterizando períodos de estabilidade ou maiores caracterizando períodos de transformação.

## **Enriquecimento teórico mútuo das teorias selecionadas a partir do Princípio da Dialógica**

A partir das complementaridades das teorias selecionadas, analisadas mutuamente a partir do Princípio da Dialógica, identificadas no

Quadro 15 Quadro 16 e discutidas na seção 3.1.5, é possível listar um conjunto de sugestões de enriquecimentos teóricos para cada uma das teorias individualmente.

Para a Teoria Micro-meso-macro, são feitas as seguintes sugestões:

1. presença de barreiras e promotores de mudanças ocorrendo associadas as regras de segunda ordem;
2. Em estudos de inovação, a Teoria das capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais podem ser as barreiras e promotores das regras de segunda ordem; e
3. presença de períodos de estabilidade com mudança.

Para a Teoria do Teoria do Equilíbrio Pontuado, são feitas as seguintes sugestões:

1. em estudos de inovação, a Teoria das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais podem ser as barreiras e os promotores das ações de aquisição e implantação de informações e reconfiguração dos processos dos atores do sistema.

Para a Teoria das Configurações, são feitas as seguintes sugestões:

1. presença de barreiras e promotores das mudanças ocorrendo simultaneamente na configuração em análise;
2. presença de períodos de estabilidade com mudança; e
3. em estudos de inovação, a Teoria das Capacidades Dinâmicas e da Criação do Conhecimento indicam quais podem ser os elementos considerados barreiras e promotores das inovações.

Para a Teoria dos Jogos de Inovação, são feitas as seguintes sugestões:

1. presença de barreiras e promotores ocorrendo simultaneamente e associados às regras de ação;
2. em estudos de inovação, a Teoria das Capacidades Dinâmicas e a da Criação do Conhecimento indicam quais podem ser os promotores e as barreiras das inovações associadas às regras de ação; e
3. períodos de estabilidade com mudança.

Para a Teoria das Capacidades Dinâmicas, são feitas as seguintes sugestões:

1. presença de períodos de estabilidade com mudança; e
2. A Teoria da Criação do Conhecimento contribuir com barreiras e promotores das capacidades dinâmicas.

Para a Teoria da Teoria da Criação do Conhecimento, são feitas as seguintes sugestões:

2. presença de períodos de estabilidade com mudança; e
3. a Teoria das Capacidades Dinâmicas podem contribuir com barreiras as atividades de criação do conhecimento.

### **Enriquecimento teórico mútuo das teorias selecionadas a partir do Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento**

A partir das complementaridades das teorias selecionadas analisadas mutuamente a partir do Princípio da Reintrodução do Conhecimento em Todo o Conhecimento, identificadas no Quadro 19 **Quadro 18** e discutidas na seção 3.1.6, foi possível fazer a sugestão para a Teoria das Configurações de que a informação, que pode ser uma nova ideia, mudança interna ou externa, pode se transformar em conhecimento e fazer o sistema mudar.

Feita a identificação das partes teóricas, assim como as comunalidades e complementaridades entre as teorias referenciadas, no item seguinte são apresentados as proposições teóricas de pesquisa.

## **APÊNDICE B**

### **INSTRUMENTO DE PESQUISA PARA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS**

#### **REGRAS GENÉRICAS, DISTÚRBIOS E REGRAS OPERACIONAIS**

##### **Etapa 5.1.2: identificação das regras genéricas**

1. Quais desafios (problemas/oportunidades) ambientais, sociais ou econômicos estão sendo enfrentados pelo agronegócio orizícola?

##### **Etapa 5.1.3: O IRGA – Momentos de distúrbios**

2. Associados aos desafios citados, houve alguma nova lei, mudança política, inovação, baixo desempenho da organização, expectativa da sociedade, etc. que disparou a necessidade de desenvolver um campo novo de pesquisa dentro da organização?

##### **ETAPA 5.1.4: Regras de primeira ordem ou operacionais – identificação**

3. Quais áreas de pesquisa estão sendo desenvolvidas pelo IRGA?
4. Como têm evoluído estas áreas de pesquisa ao longo do tempo? Cronologia das áreas de pesquisa.

## APÊNDICE C

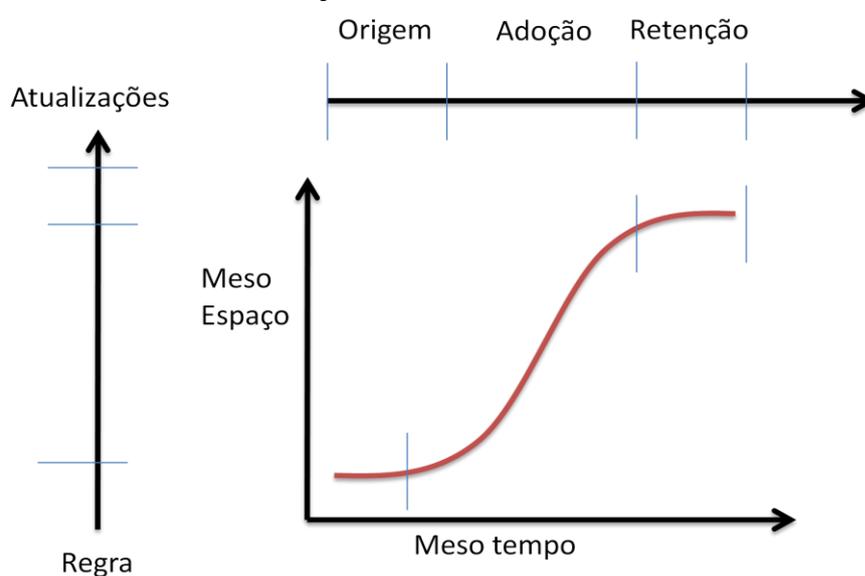
### ASSOCIAÇÃO DAS REGRAS OPERACIONAIS ÀS REGRAS GENÉRICAS

As regras operacionais e as sub-regras operacionais contribuem ou não para cada uma das regras genéricas adotadas pelo IRGA? Sim ou não?

Regras operacionais de pesquisa	Sub-regras operacionais de pesquisa	Regras genéricas			
		Rentabilidade	Consumo	Produtividade	Ambiental
Uso eficiente de insumos	Uso eficiente de insumos	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Agricultura de precisão	Não	Não	Sim	Sim
Melhoramento	Cruzamentos, ensaios de campo.	Não	Não	Sim	Não
	Resistência genética para herbicidas	Não	Não	Sim	Não
	Sistemas de cultivo	Não	Não	Sim	Não
	Qualidade industrial	Não	Sim	Sim	Não
	Resistência genética a doenças e pragas	Não	Não	Sim	Sim
	Resistência a temperaturas baixas	Não	Não	Sim	Não
	Resistência à salinidade e toxidez de ferro	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Práticas culturais	Não	Não	Sim	Não
Solos	Solos	Não	Não	Sim	Sim
Sementes	Sistema de certificação de sementes	Não	Não	Sim	Não
Negócios Complementares	Negócios complementares	Sim	Não	Sim	Não
Processos produtivos pós-porteira	Processos produtivos pós-porteira	Sim	Sim	Sim	Não
Aumento do consumo e valor do arroz	Aumento do consumo e valor do arroz	Não	Sim	Não	Não
Manejo integrado	Manejo integrado	Não	Não	Sim	Sim
Meio-ambiente	Meio-ambiente	Não	Não	Não	Sim
Morfologia do arroz	Morfologia do arroz	Não	Não	Sim	Sim
Socioeconomia	Socioeconomia	Não	Sim	Não	Não

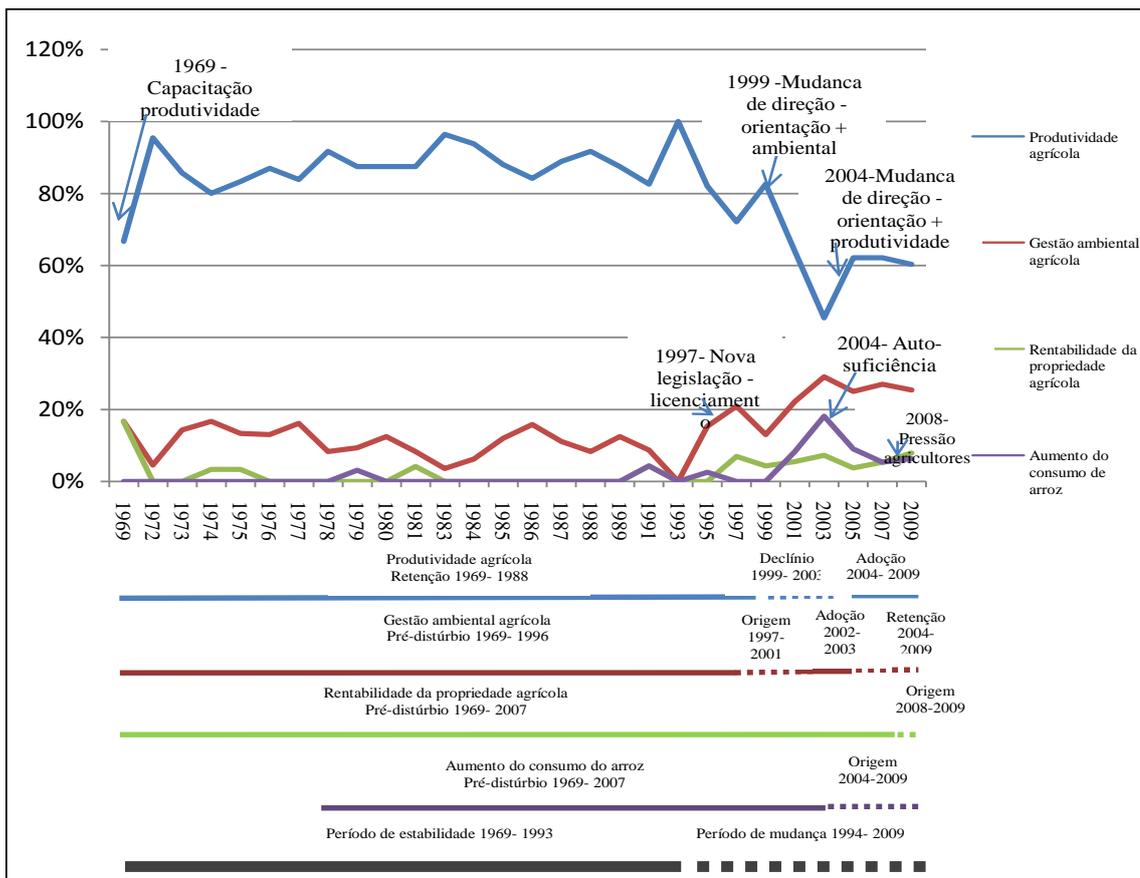
## APÊNDICE D

### FASES DE EVOLUÇÃO DAS REGRAS GENÉRICAS



#### Questão introdutória:

- 1) A partir do comportamento esperado da evolução da regra genérica, é possível corroborar o não as fases das regras genéricas adotadas pelo irga e classificadas preliminarmente?



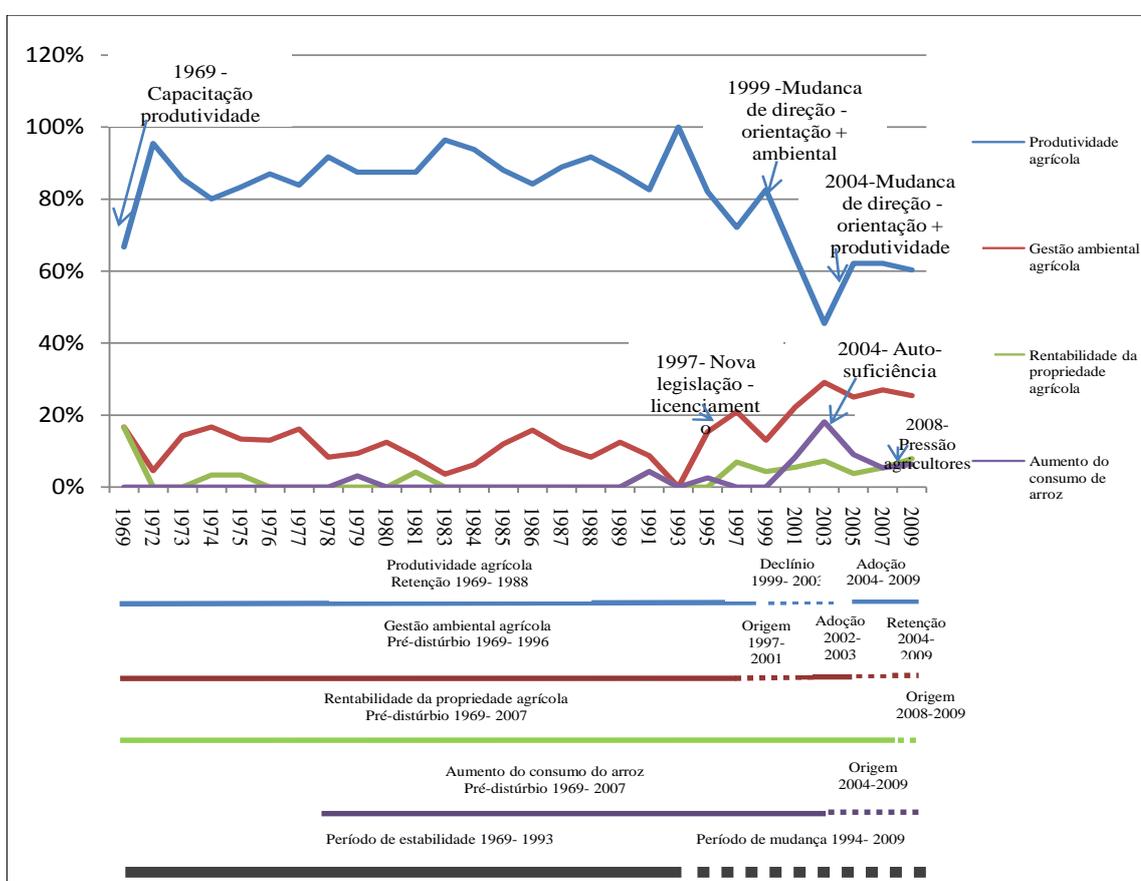
## APÊNDICE E

### INSTRUMENTO DE PESQUISA PARA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS

#### REGRAS DE SEGUNDA ORDEM E DE ORDEM ZERO

##### Introdução

- 1) Descrição individual do comportamento da regra genérica e de suas fases de evolução



## 2) Descrição das regras operacionais associadas as regras genéricas

Regras operacionais de pesquisa	Sub-regras operacionais de pesquisa	Regras genéricas			
		Rentabilidade	Consumo	Produtividade	Ambiental
Uso eficiente de insumos	Uso eficiente de insumos	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Agricultura de precisão	Não	Não	Sim	Sim
Melhoramento	Cruzamentos, ensaios de campo.	Não	Não	Sim	Não
	Resistência genética para herbicidas	Não	Não	Sim	Não
	Sistemas de cultivo	Não	Não	Sim	Não
	Qualidade industrial	Não	Sim	Sim	Não
	Resistência genética a doenças e pragas	Não	Não	Sim	Sim
	Resistência a temperaturas baixas	Não	Não	Sim	Não
	Resistência a salinidade e toxidez de ferro	Não	Não	Sim	Não
Práticas culturais	Práticas culturais	Não	Não	Sim	Não
Solos	Solos	Não	Não	Sim	Sim
Sementes	Sistema de certificação de sementes	Não	Não	Sim	Não
Negócios Complementares	Negócios complementares	Sim	Não	Sim	Não
Processos produtivos pós-porteira	Processos produtivos pós-porteira	Sim	Sim	Sim	Não
Aumento do consumo e valor do arroz	Aumento do consumo e valor do arroz	Não	Sim	Não	Não
Manejo integrado	Manejo integrado	Não	Não	Sim	Sim
Meio-ambiente	Meio-ambiente	Não	Não	Não	Sim
Morfologia do arroz	Morfologia do arroz	Não	Não	Sim	Sim
Socioeconomia	Socioeconomia	Não	Sim	Não	Não

## **QUESTIONAMENTOS SOBRE A EVOLUÇÃO DA REGRA GENÉRICA ASSOCIADO AS REGRAS SEGUNDA ORDEM E DE ORDEM ZERO**

1. Quais elementos externos têm incentivado a organização a desenvolver a regra genérica? Como eles evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos a serem explorados: presença ou ausência de elementos sobre dinamismo do conhecimento (novas informações científicas, novo conhecimento incremental, conhecimento pelo aprendizado empírico), potencial estruturante (regras, leis, normas organizacionais, dominância de alguma instituição, agências pouco sensíveis às inovações, etc.), especificidades da demanda (Quadro 15).

2. Quais processos a organização tem desenvolvido para captar estes elementos externos? Como eles evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos que foram explorados: a) aquisição: busca externa, posicionamento da firma dentro de redes de firmas (Quadro 10); b) implantação: atividades de gestão de complementos, fomento à ação, atividades de avaliação de rotinas e ativos que não criam mais valor, atividades de desenvolvimento de novos produtos, atividades de gerenciamento de arquiteturas de produtos, conhecer a natureza da complementaridade dos ativos, conhecer o posicionamento relativo do inovador (Quadro 11 e 12); c) Reconfiguração: descentralização gerencial, coespecialização, governança, atividades de aprendizagem (Quadro 13).

3. Quais condições a organização tem fomentado para captar estes elementos externos? Como elas evoluíram ao longo das fases?

Elementos teóricos que foram explorados: autonomia, flutuação e caos criativo, redundância e variedade (Quadro 18).

4. O que tem limitado o processo de aquisição destes elementos externos? Pela organização? Pelos indivíduos? Como eles evoluíram ao longo do tempo?

Elementos teóricos que foram explorados: a) barreiras externas: regimes de apropriação do conhecimento; b) barreiras organizacionais: exposição ao conhecimento diverso, linguagem, experiências passadas, paradigmas, histórias, autoimagem etc.; c) barreiras individuais: acomodação; ameaça à autoimagem (Quadro 17).