

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Mateus Boeira da Cunha

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NAS EMPRESAS DO  
SETOR DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ EM SÃO BORJA

Porto Alegre

2010

Mateus Boeira da Cunha

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NAS EMPRESAS DO  
SETOR DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ EM SÃO BORJA

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Administração da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul como requisito para  
a obtenção do título de Bacharel em  
Administração.

Profa. Orientadora: Dra. Denise Lindstrom  
Bandeira

Tutor Orientador: Me. Jorge Tello  
Gamarra

Porto Alegre

2010

Mateus Boeira da Cunha

CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NAS EMPRESAS DO  
SETOR DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ EM SÃO BORJA

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
ao Curso de Graduação em Administração da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
como requisito para a obtenção do título de  
Bacharel em Administração.

Aprovado em 10 de dezembro de 2010.

BANCA EXAMINADORA:

---

Profa. Dra. Denise Lindstrom Bandeira

---

Prof. Dr. Eduardo Ribas Santos

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus Todo-Poderoso, pelo dom da vida e por ter me dado saúde, inteligência e ânimo para empreender esse Curso, que culminou com a elaboração deste Trabalho de Conclusão. Sem a Sua ajuda, certamente não teria concluído com êxito esta longa jornada.

Agradeço a minha amada esposa Liziane, pelo apoio, compreensão e ajuda nos momentos de dificuldades.

Agradeço a meus queridos pais Juarez e Marilda, pelas oportunidades de estudar que me ofereceram ao longo da vida, e pelo forte e constante apoio durante todo o Curso.

Agradeço a meus queridos irmãos Quézia e Lucas, e aos familiares, pela ajuda que recebi.

Agradeço aos prezados Professores Coordenadores do Pólo de Santa Maria, Dr. Breno e Dra. Kelmara, pela sábia condução das aulas presenciais e apoio, e a todos os professores e tutores das disciplinas cursadas.

Agradeço aos estimados Professores orientadores deste meu Trabalho de Conclusão de Curso, Dra. Denise e Me. Jorge, pela direção, orientações e forte apoio que recebi durante todo o processo.

Agradeço a todos os caros colegas de Curso, pelas amizades que fiz e pela ajuda que recebi.

Agradeço ao Banco do Brasil e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo profícuo trabalho cooperativo em prol dos alunos, entregando um ensino à distância de qualidade excelente.

*Vês a um homem perito na sua obra?  
Perante reis será posto; não entre a plebe.  
Pv 22.29*

## RESUMO

Este trabalho visa estudar as competências tecnológicas nas empresas do setor de beneficiamento de arroz, no Município de São Borja. A gestão por competências é uma abordagem teórica relativamente recente na área da Administração. Quando determinado aspecto do gerenciamento empresarial é levado ao nível estratégico e torna-se fonte de vantagem competitiva, diz-se que isto é uma competência central. A competência tecnológica, neste trabalho, é entendida como uma competência central. Nesta pesquisa, a “competência” é tratada como sinônimo de “capacidade”. Foram realizados estudos de casos múltiplos com abordagem quali-quantitativa e caráter descritivo, nos quais se buscou identificar, descrever e analisar as capacidades tecnológicas, nas firmas participantes da pesquisa. Esses estudos basearam-se no questionário adaptado por Rush *et al.* (2007), onde são analisados vários aspectos, desde a consciência da firma até suas ligações externas com relação às capacidades tecnológicas. No geral, pode-se dizer que as empresas de beneficiamento de arroz, em São Borja, estão com um nível de capacidade tecnológica entre médio a alto.

Palavras-chave: Capacidade tecnológica. Firma. Beneficiamento de arroz.

## ABSTRACT

This work aims to study the technological competencies in the companies of rice processing in the municipal district of São Borja. The management by competencies is a relatively recent theoretical approach in Administration. When determined aspect of business management is taken to strategic level and becomes a source of competitive advantage, this aspect is a core competence. The technological competence, in this work, is understood as a core competence. In this research, “competence” is treated as synonymous of “capacity”. Were realized multiple case studies with quali-quantitative and descriptive approach, where was searched identify, describe and analyze the technological capabilities in the participants firms of the research. These studies were based in the questionnaire adapted by Rush *et al.* (2007), where are analyzed various aspects, since awareness until external linkages in relation to technological capabilities. In general, the companies of rice processing in São Borja are with a technological capacity level between medium to high.

Keywords: Technological capacity. Firm. Rice processing.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 – Competências: As raízes da Competitividade .....</b>	<b>16</b>
<b>Quadro 1 – Principais estados brasileiros produtores de arroz em casca. ....</b>	<b>31</b>
<b>Quadro 2 – Produção, Área Plantada e Produtividade do Arroz no Brasil.....</b>	<b>32</b>
<b>Quadro 3 – Número de lavouras, área plantada e produção de acordo com as regiões do Estado .....</b>	<b>33</b>
<b>Quadro 4 – Número de lavouras, produção, posse da terra e o uso da água nos municípios mais importantes da Fronteira-Oeste .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 2 – Fluxograma simplificado da cadeia produtiva de arroz .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 3 – Subprodutos finais do processo de beneficiamento de arroz .....</b>	<b>36</b>
<b>Quadro 5 – Quadro das empresas participantes da pesquisa .....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 1 – Análise do aspecto “Consciência” das firmas participantes .....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 2 – Análise do aspecto “Busca” das firmas participantes .....</b>	<b>50</b>
<b>Gráfico 3 – Análise do aspecto “Construção” das firmas participantes .....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 4 – Análise do aspecto “Estratégia” das firmas participantes .....</b>	<b>56</b>
<b>Gráfico 5 – Análise do aspecto “Avaliação” das firmas participantes .....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico 6 – Análise do aspecto “Aquisição” das firmas participantes .....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 7 – Análise do aspecto “Implementação” das firmas participantes .....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 8 – Análise do aspecto “Aprendizagem” das firmas participantes .....</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 9 – Análise do aspecto “Ligações externas” das firmas participantes .....</b>	<b>70</b>
<b>Gráfico 10 – Gráfico consolidado das empresas participantes, pelos aspectos .....</b>	<b>72</b>
<b>Gráfico 11 – Gráfico consolidado das empresas participantes, por empresa .....</b>	<b>72</b>



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	QUESTÃO DE PESQUISA	12
1.2	OBJETIVO GERAL	13
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4	JUSTIFICATIVA	13
<b>2</b>	<b>AS CAPACIDADES DA FIRMA E A CAPACIDADE TECNOLÓGICA</b>	<b>14</b>
2.1	CAPACIDADES DA FIRMA	14
2.2	CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	18
<b>2.2.1</b>	<b>Desenvolvendo capacidades tecnológicas</b>	<b>20</b>
<b>2.2.2</b>	<b>O papel da educação no processo</b>	<b>21</b>
2.3	MEDIDAS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	22
<b>2.3.1</b>	<b>Classificando as firmas</b>	<b>24</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Nove aspectos das capacidades tecnológicas</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>O SETOR DE ORIZICULTURA</b>	<b>31</b>
3.1	A PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL	31
3.2	A PRODUÇÃO DE ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL	32
3.3	A PRODUÇÃO DE ARROZ EM SÃO BORJA	33
3.4	A CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ	34
<b>3.4.1</b>	<b>Etapas do processo de beneficiamento de arroz</b>	<b>37</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>41</b>
4.1	INSTRUMENTO DE PESQUISA	42
4.2	COLETA DE DADOS	42
4.3	ANÁLISE DE DADOS	43
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>45</b>
5.1	A CONSCIÊNCIA	45
5.2	A BUSCA	48
5.3	A CONSTRUÇÃO DE UMA COMPETÊNCIA ESSENCIAL	51
5.4	A ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA	53
5.5	A AVALIAÇÃO E SELEÇÃO TECNOLÓGICA	56
5.6	A AQUISIÇÃO TECNOLÓGICA	60
5.7	A IMPLEMENTAÇÃO E ABSORÇÃO TECNOLÓGICAS	62

5.8	A APRENDIZAGEM .....	65
5.9	A CONSTRUÇÃO DE LIGAÇÕES EXTERNAS .....	67
5.10	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	70
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>
	<b>ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>79</b>
	<b>ANEXO B – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As mudanças contínuas ocorridas nas últimas décadas têm forçado a uma racionalização crescente em praticamente todos os setores da economia. Em especial, a globalização em processo de aceleração nos últimos anos elimina as fronteiras entre os países e as empresas. As empresas são comparadas e competem entre si em nível global. Novas tecnologias descobertas do outro lado do mundo acabam influenciando a maneira de se fazer negócios no Brasil. As firmas não podem mais se dar ao luxo de ignorar as novas descobertas e as maneiras mais eficientes e eficazes de exercerem sua atividade-fim.

Segundo Miranda e Figueiredo (2010), durante a década de 1970, a visão que prevalecia, em relação às empresas de países em desenvolvimento, era de que estas estavam passivamente envolvidas na seleção e adoção de tecnologias desenvolvidas em economias industrializadas; assim, qualquer preocupação com o desenvolvimento de capacidades tecnológicas criativas em empresas de economias em desenvolvimento e emergentes era considerada irrelevante. Tal situação era fortalecida pelo pensamento da “dependência tecnológica”, herdada da década de 1950. Porém, durante os anos 1970, esse quadro foi desafiado por estudos empíricos, conduzidos em empresas da América Latina e Ásia, sob uma perspectiva dinâmica; nesse sentido, esses estudos serviram de base para a emergência, a partir do início da década de 1990, de uma nova geração de estudos sobre o desenvolvimento de capacidades tecnológicas inovadoras, no contexto de países em desenvolvimento (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010).

O conceito de “competência” é definido no Dicionário Aurélio como 1. capacidade para resolver qualquer assunto, aptidão, idoneidade; 2. capacidade legal para julgar um pleito; e 3. performance superior. No âmbito acadêmico, o conceito de “competência” pode ser basicamente definido como uma habilidade difícil de ser imitada e que confere a quem a possui relevante vantagem. Leonard-Barton (1998) define “capacidades” como atividades relacionadas com a fomentação do saber, tais como a resolução compartilhada de problemas, implantação e integração de novos produtos/processos e conhecimento, experimentação, e absorção de conhecimento de outras fontes. Neste trabalho, a capacidade será tratada como sinônimo de competência.

Para Kim (1997), capacidade tecnológica refere-se à habilidade para fazer uso efetivo do conhecimento tecnológico para assimilar, adaptar e mudar tecnologias existentes, e permite a criação de novas tecnologias e o desenvolvimento de novos produtos e processos em resposta às mudanças no ambiente econômico. Assim, entende-se que as competências são aqueles recursos que as empresas desenvolvem e utilizam no intuito de se diferenciar da concorrência. Desse modo, estudá-las pode lançar algumas luzes sobre o porquê de algumas empresas serem mais bem sucedidas.

O objeto de estudo desta pesquisa compõe-se de um grupo de empresas do ramo de beneficiamento de arroz, localizadas no município de São Borja, Rio Grande do Sul. Assim sendo, o presente trabalho visa elaborar um quadro analítico, tentando compreender como as empresas lidam com as competências tecnológicas e, assim, obtêm vantagem competitiva.

O Trabalho de Conclusão de Curso tem como estrutura a presente introdução, com um breve comentário sobre o assunto. A seguir, ainda no capítulo introdutório, são descritos a questão de pesquisa, os objetivos e a justificativa do trabalho. Logo, tem-se o desenvolvimento com o quadro teórico, seguido de um breve estudo do setor de produção de arroz. Após, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados, e depois o resultado da pesquisa. Por fim, as considerações finais, seguidas das referências bibliográficas.

## 1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

O problema de pesquisa situa-se na gestão das empresas selecionadas, sob o enfoque das competências tecnológicas. As competências tecnológicas buscam a ligação entre aquilo que se espera dos gestores nos vários níveis, frente à constante mutação do meio externo e como a empresa lida com a gestão da tecnologia, frente à fronteira tecnológica regional, nacional e internacional. Isto acaba por demandar uma resposta por parte da empresa, ou mesmo uma postura proativa permanente. Nesta pesquisa, procura-se responder à seguinte pergunta:

**Como os gestores lidam com as capacidades tecnológicas, como elas afetam as empresas em questão, levando em conta o contexto em que estão inseridas?**

## 1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral do trabalho delimita-se na identificação e descrição das capacidades tecnológicas, em algumas empresas de beneficiamento de arroz em São Borja.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Procurou-se atingir o objetivo geral a partir dos seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o setor de beneficiamento de arroz em São Borja;
- Analisar como as empresas participantes desta pesquisa lidam com a concorrência do mercado;
- Identificar quais elementos da capacidade tecnológica as empresas utilizam no intuito de ganhar vantagem competitiva.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A escolha de empresas localizadas no município de São Borja deu-se pela relevância destas na produção regional e mesmo nacional, comercializando seus produtos em quase todo o território nacional. O estudo das capacidades tecnológicas apresenta um campo relativamente novo de trabalhos, com muitas oportunidades e desafios na área acadêmica. Sob a ótica das empresas, esses estudos podem servir de elementos que venham a contribuir para um melhor desenvolvimento administrativo, visando acompanhar as constantes mudanças no ambiente moderno de negócios.

## 2 AS CAPACIDADES DA FIRMA E A CAPACIDADE TECNOLÓGICA

A fim de atuar em um ambiente altamente competitivo, a firma deve administrar de maneira eficiente e eficaz os recursos de que dispõe, sejam eles em equipamentos, máquinas, pessoas, processos. Esses recursos formam o fundamento para a construção dos diversos tipos de competências (ou capacidades) de uma empresa. As competências que proporcionam maior vantagem competitiva na firma são chamadas de “competências centrais” ou “competências essenciais”. Sobre o tema, Hitt *et al.* (2008) explicam que:

Os recursos, capacidades e competências essenciais formam a base da vantagem competitiva. Os recursos são a fonte das capacidades de uma empresa, sendo agrupados para criar capacitações organizacionais que, por sua vez, são a fonte das competências essenciais de uma empresa, que forma a base das vantagens competitivas (Carolis *apud* Hitt *et al.*, 2008, p. 74).

### 2.1 CAPACIDADES DA FIRMA

Foi Penrose (1959), no seu livro intitulado “A teoria do crescimento da firma”, que introduziu a base para os estudos sobre as capacidades da firma. A teoria do crescimento da firma de Penrose nasceu em oposição à teoria clássica estática, baseada nos custos e receitas, que dizia que o equilíbrio da firma era obtido, em essência, pelo *output* de equilíbrio. A inovação teórica deu-se pela necessidade de reformular as bases teóricas de estudo das empresas, pois a teoria estática não satisfazia os empresários “práticos” das empresas, os quais discordavam com os teóricos na maneira de enxergar e conduzir as coisas. Segundo a referida autora, a antiga “teoria da firma” havia sido construída para apoiar a investigação teórica de um dos principais problemas de análise econômica: como os preços e a alocação de recursos de diferentes tipos são determinados. Era parte da teoria mais ampla de valor, um dos seus pilares de sustentação.

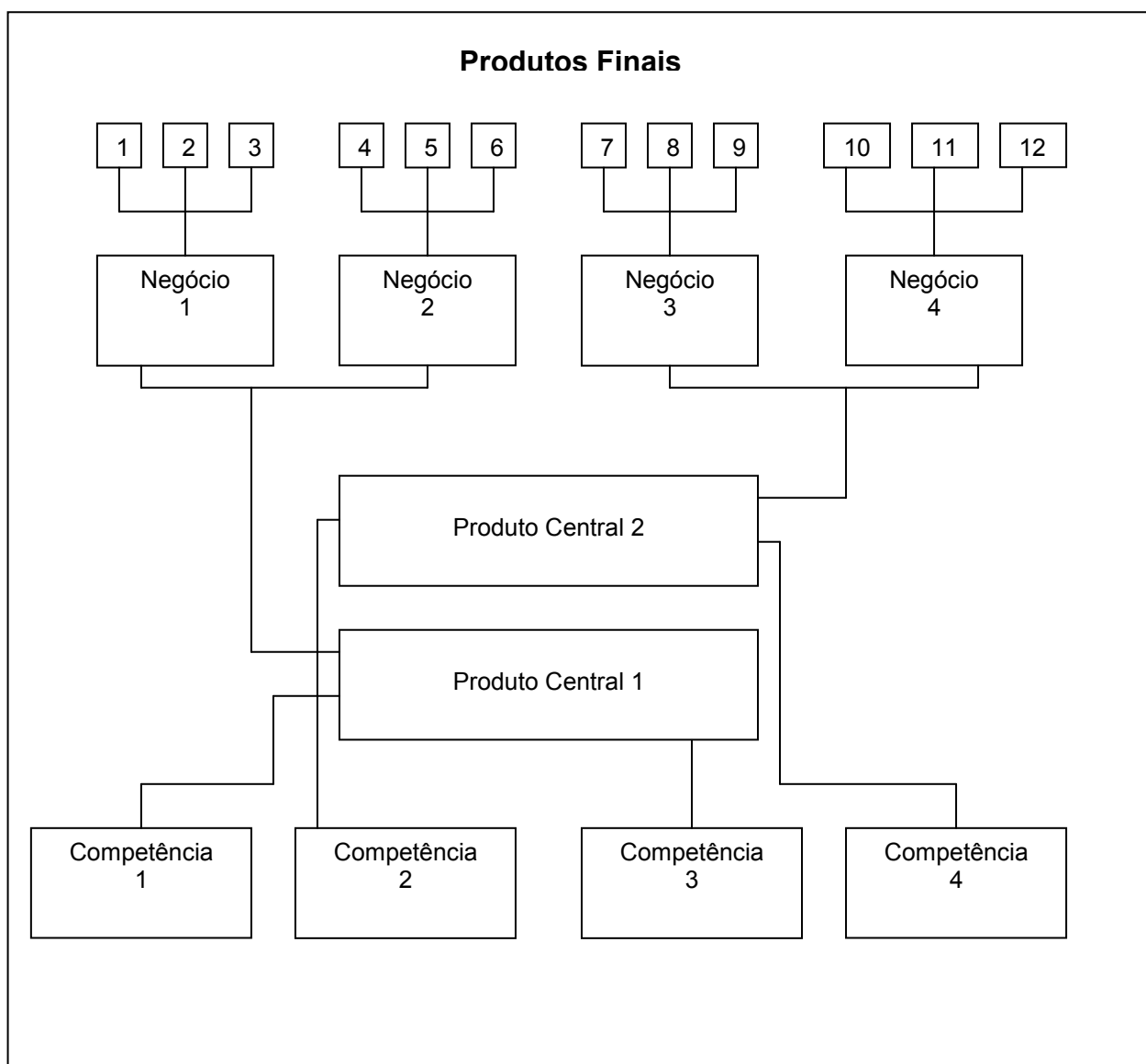
A referida autora afirma que a empresa é vista como uma organização em crescimento e constitui-se na unidade básica da organização da produção em uma

economia industrial. A firma é um depósito de recursos produtivos (físicos e humanos) que deverão ser administrados ao longo da trajetória da empresa (PENROSE, 1959). Seu tamanho não deve ser medido apenas pelo volume de *output*, mas pode ser visto por diversos ângulos de análise: sociológico, organizacional, econômico, empreendedor; é dada ênfase no aspecto gerencial, no qual as habilidades do administrador são o condicionante para o crescimento da empresa, e também nos aspectos subjetivos na condução da firma, em contraposição ao objetivo único de lucro (PENROSE, 1959) (a busca por novos desafios, por exemplo).

Assim, muda-se a maneira como as firmas são vistas. Conforme Prahalad e Hamel (1990), durante os anos 1980, os executivos eram julgados pela sua habilidade em reestruturar, ordenar e configurar suas empresas. Nos anos 1990, eles foram julgados por sua habilidade em identificar, cultivar e explorar as competências centrais que tornam o crescimento possível (PRAHALAD; HAMEL, 1990).

De acordo com Prahalad e Hamel (1990), uma dificuldade elementar para os gestores de empresas inovativas reside em criar produtos ou serviços que atendam à demanda do mercado pela sua funcionalidade inquestionável, ou criar produtos que as pessoas precisam, mas que ainda não existem; tal atividade encontra um nível de dificuldade alto, e os gestores que se utilizarem das ferramentas disponíveis, baseadas na gestão por competências, tendem a obter vantagem competitiva frente aos concorrentes. Segundo os mesmos autores, há 15 ou 20 anos, o pensamento prevalecente era de que uma boa relação entre preço e desempenho seria o suficiente para garantir a competitividade; porém, estudos indicam que a real fonte de vantagem competitiva reside numa administração que consiga consolidar tecnologias empresariais, juntamente com habilidades de produção em competências que fortaleçam negócios individuais para se adaptar rapidamente a oportunidades. Os gestores de empresas inovadoras tiveram de transformar a maneira de fazer negócios; passaram de uma visão de “listas de produtos” para uma organização baseada em competências essenciais (PRAHALAD; HAMEL, 1990). Os autores referidos propõem uma ilustração do gerenciamento das competências essenciais em nível estratégico. Segundo eles, a empresa pode ser pensada como uma grande árvore. O tronco e os galhos maiores são os produtos centrais, os ramos menores são unidades de negócio. As folhas,

flores e frutos são os produtos finais. O sistema de raízes gerando nutrientes e sustentação para a árvore é a competência central (ou essencial). Não se pode perceber a força de uma empresa apenas olhando para os seus produtos finais, da mesma maneira que não se consegue ver a saúde de uma árvore olhando apenas para os seus galhos ou folhas (PRAHALAD; HAMEL, 1990). A Figura 1 exemplifica essa ilustração.



**Figura 1 – Competências: As raízes da Competitividade.**

Fonte: Prahalad e Hamel, 1990.

Existem muitas outras maneiras de se enxergar a firma, propostas pelos teóricos e pesquisadores. Uma das mais citadas é a de Nelson e Winter (1973), que propõem um modelo macro de comportamento da firma, segundo o qual ela opera,



na maioria do tempo, de acordo com regras decisórias que tipicamente não surgem de uma maximização deliberada de alguma configuração de alternativas; essas regras decisórias podem ser modelos complexos de comportamento ligados a preços de mercado e outros sinais do ambiente. No seu estudo, usam um modelo de simulação no qual identificam essas regras como um par de coeficientes, o capital e o trabalho por unidade de *output*. Segundo os autores referidos, ao longo do tempo, a técnica usada pela firma pode mudar, de acordo com dois tipos de processos de busca, os quais podem ser acionados quando certos níveis de retorno caem abaixo de determinados níveis; um desses processos é interno à firma e pode ser classificado como pesquisa e desenvolvimento, análises de operações e atividades relacionadas. Essas atividades podem fazer surgir novas técnicas, que são mais parecidas com as atuais, as quais são chamadas "incrementais". O segundo tipo de processo de busca seria uma mecânica de imitação, ou seja, a firma considera o uso de determinada técnica, baseada no crescimento da percentagem de *output* produzida pela técnica. As alternativas surgidas por esse processo de busca são, então, submetidas a um teste de lucratividade: Se a técnica alternativa é mais lucrativa do que a atualmente utilizada, dado os mesmos preços, então a firma deverá mudar; em caso contrário, deverá continuar com a técnica atual. A dinâmica de busca da firma é complementada pelas dinâmicas da "seleção", ou seja, enquanto uma firma que lucra se expande e uma que não lucra se contrai, existe uma contribuição para as medidas de progresso técnico que não está diretamente identificável num processo de procura da firma individual; essa contribuição surge pela mudança nos pesos em uma economia ampla de pesos equilibrados, causada pelo crescimento maior das firmas com técnicas superiores. O estudo deles chegou à conclusão de que empresas que inovam tendem a ter maiores lucros e a crescer mais rápido do que aquelas que não investem em inovação, e que empresas atrasadas tecnologicamente tendem a olhar para as firmas de liderança em seus processos de busca (NELSON; WINTER, 1973).

A inovação é um processo, e como tal precisa de um conjunto de capacidades ou competências. Assim, as capacidades são uma maneira micro de enxergar a firma. Uma empresa pode ter muitas capacidades, entre elas a tecnológica, como afirmam Dosi e Teece (1993) *apud* Patel e Pavitt (1997), os quais distinguiram capacidades organizacionais e econômicas das capacidades tecnológicas, argumentando, inclusive, que estas últimas derivam daquelas, e que

estas são mais importantes para a firma. Entretanto, existem evidências de que essa afirmação está parcialmente correta, uma vez que as competências organizacionais influenciam no nível das capacidades tecnológicas; todavia, uma capacidade tecnológica bem desenvolvida irá forçar as direções na firma (PATEL; PAVITT, 1997). Malerba e Marengo (1993) *apud* Patel e Pavitt (1997) classificaram as capacidades tecnológicas com uma importância muito maior, a longo prazo, do que os outros tipos de capacidades, seja para responder a sinais do mercado ou a ações estratégicas de competidores. A Seção seguinte tratará especificamente das capacidades tecnológicas.

## 2.2 CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Desde a década de 1950, os países em desenvolvimento estavam fadados à perspectiva da dependência junto às nações desenvolvidas, quanto a novas tecnologias e inovações. A partir do início da década de 1970, o pessimismo e o negativismo tecnológicos, emanados pela perspectiva da dependência dos recursos, foram desafiados por um conjunto pioneiro de estudos empíricos, os quais adotaram uma perspectiva dinâmica da tecnologia nas empresas da América Latina, e posteriormente, na Ásia (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010). Esses estudos examinaram como as empresas acumularam (ou falham em acumular) capacidades tecnológicas inovadoras. Essas pesquisas lançaram as bases para, a partir da década de 1990, uma nova série de estudos sobre capacidades tecnológicas em países em desenvolvimento. Começaram a surgir novos estudos empíricos sobre a construção do aprendizado e das capacidades tecnológicas em empresas de industrialização recente (MIRANDA; FIGUEIREDO, 2010). Mas, esses estudos foram influenciados pelo ambiente competitivo e mercados de economias de países desenvolvidos, ou seja, não eram idealmente aplicáveis aos países em desenvolvimento, tampouco os métodos de análise utilizados poderiam ser aplicados nestes países, sem uma grande perda de dados ou distorção das informações obtidas.

Segundo Hitt *et al.* (2008), existem capacitações quando os recursos são integrados deliberadamente para se executar uma tarefa ou um conjunto de tarefas

específicas, que podem ser desde seleção de recursos humanos até marketing de produtos e atividades de pesquisa e desenvolvimento. São basicamente desenvolvidas através da troca de informações e de conhecimento por meio do capital humano de uma empresa. O mesmo autor define as competências essenciais como aquelas que servem de fonte de vantagem competitiva para uma empresa sobre seus rivais. Elas distinguem uma empresa competitivamente e refletem a sua personalidade. Ames *apud* Hitt *et al.* (2008) recomenda que as empresas identifiquem três ou quatro competências ao redor das quais suas ações estratégicas possam ser estruturadas.

Existem muitos conceitos na bibliografia sobre capacidades tecnológicas. Bell e Pavitt (1993; 1995) *apud* Loures e Figueiredo (2009) formularam uma definição ampla, segundo a qual a capacidade tecnológica incorpora os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos se acumulam e se incorporam aos indivíduos (aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais. Para Loures e Figueiredo (2009), essa definição parece basear-se em outras formuladas anteriormente.

Lall (1992) define capacidade tecnológica como a capacidade de executar todas as funções técnicas na operação, melhoria e modernização das instalações produtivas de uma firma.

Já Jin e Zedtwitz (2007) definem capacidade tecnológica como:

A capacidade de fazer uso efetivo dos conhecimentos técnicos e habilidades, não apenas em um esforço para aprimorar e desenvolver produtos e processos, mas também para melhorar a tecnologia existente e para gerar novos conhecimentos e habilidades em resposta ao ambiente competitivo de negócios (Jin; Zedtwitz, 2007, p. 2).

As capacidades tecnológicas possuem um papel estratégico na vantagem competitiva de firmas, indústrias, ou mesmo países (LALL, 1992). Todavia, é necessário que as empresas pensem com cuidado em que investir, e se vale a pena tornarem-se empresas com tecnologia de ponta. Segundo Teece (1986), é comum que as empresas pioneiras no desenvolvimento de novos produtos sejam as que menos obtenham lucro com estes, pois é mais fácil copiar e adaptar uma inovação do que desenvolvê-la e torná-la economicamente viável. Nesse caso, temos um *trade-off* entre investir em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou

serviços e apenas seguir as empresas de ponta, esperando-as descobrirem algo novo para só então copiar, adaptar e incrementá-lo.

Nesta pesquisa, será usado o conceito de Figueiredo (2001), que define as capacidades tecnológicas como os recursos necessários (ou estoque de conhecimento, portanto ativo cognitivo), para gerar e gerenciar atividades inovadoras em produtos, processos e organização da produção, sistemas organizacionais, equipamentos e engenharia de projetos; em outras palavras, mudança tecnológica. Esses recursos estão tanto nas pessoas (*know-how*, experiências, formação acadêmica), quanto na própria empresa (processos e rotinas). A próxima seção discorrerá sobre o desenvolvimento das capacidades tecnológicas.

### **2.2.1 Desenvolvendo capacidades tecnológicas**

Conforme Rush, Bessant e Hobday (2007), o desenvolvimento das capacidades tecnológicas é resultado de um longo processo de aprendizado da firma como uma organização. Os conhecimentos dos indivíduos passam a compor o conhecimento da firma, ou seja, tornam-se o conhecimento organizacional.

Jin e Zedtwitz (2007), em estudos realizados na China, chegaram à conclusão de que o processo de desenvolvimento de capacidades tecnológicas em países emergentes possui três passos:

1. Firms nacionais transferem tecnologia de empresas multinacionais;
2. Então, elas absorvem a tecnologia transferida e a difundem na indústria e na firma, ou até mesmo em toda a economia;
3. Ocasionalmente, essas firmas inovam e desenvolvem suas próprias tecnologias.

Outro modelo de aquisição, assimilação e melhoria de tecnologia é o proposto por Kim (1980), em uma visão dos países desenvolvidos para com os emergentes:

- Em países em desenvolvimento, as capacidades tecnológicas desenvolvem-se, primeiramente, a partir de tecnologias maduras (globalmente falando), até alcançar as tecnologias em crescimento, e depois passam das tecnologias em crescimento para as tecnologias emergentes.

- A maioria das firmas nesses países permanece no estágio das tecnologias maduras e poucas alcançam o estágio das tecnologias emergentes.
- Existem linhas divisórias bem definidas nos três estágios.
- A capacidade tecnológica precisa ser desenvolvida de um estágio para o outro, um de cada vez, passo a passo.
- A maioria das atividades de P&D das firmas em países em desenvolvimento consiste em aquisição e assimilação de tecnologias maduras, e não o desenvolvimento de novas tecnologias.

Entretanto, um estudo de Gao (2003) *apud* Jim e Zedtwitz (2007) sugere que firmas que se desviam do caminho predeterminado no desenvolvimento de capacidades tecnológicas, começando a desenvolver suas próprias tecnologias antes, aumentaram suas capacidades tecnológicas mais efetivamente do que as empresas que seguiram o paradigma tradicional de Kim. A próxima seção trata da educação no processo de acumulação das capacidades tecnológicas.

### **2.2.2 O papel da educação no processo**

A educação constitui-se em elemento crítico para o florescimento de capacidades tecnológicas. Segundo Nelson e Phelps (1966), a educação (instrução) possui uma conexão com o crescimento econômico, pois aumenta a capacidade de alguém receber, decodificar e entender a informação. Esse processo de informação e processamento é importante para se aprender e fazer muitas coisas. Os autores referidos afirmam que se pode aplicar esse princípio com proveito, ao classificarmos trabalhos ou funções, de acordo com o grau que requerem de adaptação e mudança, ou aprendizado para exercer a função; por exemplo, atividades que são bastante rotineiras estão na base da classificação (operar uma serra elétrica, consertar um carro), enquanto na outra ponta temos funções altamente inovativas, que requerem constante atualização e resiliência. Os mesmos autores afirmam que mesmo aquelas funções rotineiras de alto nível podem exigir bastante educação para serem utilizadas, mas ressaltam que as funções que exigem capacidade de mudanças necessitam de ainda mais instrução; esses pressupostos são necessários para se entender novos desenvolvimentos tecnológicos. Os referidos autores dizem

que administradores com maior nível de instrução tendem a implantar inovações tecnológicas com mais rapidez dos que os menos instruídos. Também sinalizam que a quantidade de ganho pela educação é maior, conforme o nível de progressão tecnológica de uma economia; quanto mais se construir capital humano em relação ao capital tangível (equipamentos, entre outros), mais dinâmica é a tecnologia (NELSON; PHELPS, 1966). Na próxima seção, são descritas algumas maneiras de como classificar as competências tecnológicas.

### 2.3 MEDIDAS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

O Manual de Oslo, desenvolvido conjuntamente pelo Eurostat e a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), constitui parte de uma família de manuais dedicada à mensuração e interpretação de dados relacionados à ciência, à tecnologia e à inovação. Esse material compreende manuais, diretrizes e guias sobre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (Manual Frascati), indicadores de globalização, patentes, a sociedade da informação, recursos humanos em Ciência e Tecnologia (C&T) (Manual Canberra), e estatísticas de biotecnologia (BRASIL INOVADOR, 2010). Esse manual é elaborado conjuntamente pelo Eurostat e a OCDE. Constitui-se em um guia, onde os pesquisadores podem se basear para medir a inovação dentro de uma empresa ou mesmo em um país.

Já Figueiredo (2001) propõe um modelo baseado em atividades, no qual as capacidades tecnológicas são acumuladas em estágios ou níveis, partindo dos mais básicos, até os intermediários e complexos. Segundo ele, as capacidades tecnológicas estão agrupadas em quatro grupos: sistemas técnico-físicos, conhecimento e qualificação das pessoas, sistema organizacional e produtos e serviços. O referido autor ressalta que esses questionários para mensuração das capacidades tecnológicas precisam fazer distinção entre as inovações que são “novas à empresa”, “novas ao mercado” e “novas para o mundo”. Devem permitir elaborar pesquisas, nas quais se diz o quanto e em quais áreas uma organização é inovadora, ao contrário de apenas citar como “inovativa” ou “não-inovativa”.

Entretanto, o modelo escolhido para coletar e analisar os dados será o proposto por Rush, Bessant e Hobday (2007), o qual será descrito desde agora até o final deste capítulo. Segundo eles, a inovação conta, e ao menos que uma organização mude suas ofertas em produtos e serviços e a maneira como as entrega em seus processos, arrisca comprometer seu crescimento e mesmo sua sobrevivência. Em longo prazo, não são inovações específicas, mas a capacidade de gerar um fluxo contínuo de produtos e processos inovativos que conta. O autor argumenta que isto não é um processo natural, mas fruto de um aprendizado extensivo, no qual gradualmente são acumulados processos, procedimentos, rotinas e estruturas, que, combinados, podem ser chamados de “como as coisas são feitas aqui”.

Capacidade implica a habilidade de fazer algo e pode ser usada para buscar tecnologia, visando à vantagem estratégica. Rush cita que talvez o mais significativo conceito relacionado à capacidade seja a capacidade de absorção, da qual Cohen *et al.* (1990) *apud* Rush *et al.* (2007) dizem que é uma “habilidade para reconhecer o valor de novos conhecimentos externos, assimilar isto e aplicá-lo para fins comerciais”. Zahra e George (2002) *apud* Rush *et al.* (2007) argumentam que a capacidade de absorção consiste em quatro capacidades distintas: aquisição (busca por novos conhecimentos), assimilação (entendimento do novo conhecimento), transformação (compreender como o novo conhecimento pode ser usado no contexto da firma, de acordo com seus problemas e saber), e aplicação (implementação de ações, de acordo com o novo conhecimento). Já a definição de capacidade de inovação é referida pelo autor como “a habilidade de achar e usar a tecnologia para assegurar e sustentar vantagem competitiva”.

Bell (2003) *apud* Rush *et al.* (2007) descreve um modelo de níveis de inovação tecnológica, no qual as organizações passam de um ponto de aquisição e importação de tecnologias, através de fases de aprofundamento e aprimoramento tecnológicos, perto da fronteira internacional tecnológica, para então chegar ao estágio em que a organização está gerando competências essenciais na fronteira internacional. Isto descreve uma empresa partindo do zero ou possuindo baixa capacidade, que começa a desenvolver alguma capacidade até chegar a algum nível de competência, e podendo chegar até uma alta performance. Na seção a seguir, será descrita a classificação dos tipos de firmas, que também serão utilizadas para enquadrar as empresas participantes da pesquisa.

### 2.3.1 Classificando as firmas

Arnold e Thuriaux (1998) *apud* Rush *et al.* (2007) descrevem quatro degraus de níveis de conhecimento de uma firma, relacionados a capacidades tecnológicas. Esses degraus principais são estilizados em caixas que vão das tonalidades opacas até as transparentes, e de caixas fechadas até caixas abertas em uma série. A empresa começa com uma caixa preta fechada, passando por estágios de cinza e branco, até um estado “sem caixa”, no qual a firma é capaz de desenvolver significativas variações novas ou inovações. Não importa se o processo vem de um aprendizado interno ou é trazido de fontes externas, o objetivo é mover-se para o estado “sem caixa”. O modelo de Arnold e Thuriaux começa no nível básico (caixa preta), com apenas um alerta do problema, não da solução. Rush alega ainda que quanto mais uma empresa se torna madura em suas capacidades tecnológicas, mais fatores complexos aparecerão, os quais deverão ser considerados nas tomadas de decisões da firma. A seguir, passa-se à descrição do modelo descrito por Rush.

O Tipo 1 de firma descrito por Rush *et al.* (2007) é a *desavisada* ou *passiva*. Essas empresas são caracterizadas como inconscientes ou despercebidas da necessidade de mudança tecnológica num possível ambiente competitivo, no qual o *know-how* tecnológico e habilidade podem ser vitais para a sobrevivência. Essas firmas não sabem onde ou o quê pode melhorar ou como fazer o processo de melhoria tecnológica. Assim, são muito vulneráveis a forças competitivas. Exemplificando, se competidores de baixo custo entram no mercado, ou se clientes pedem por entregas mais rápidas ou por melhor qualidade, as firmas não são capazes de captar sinais relevantes ou responder rapidamente a isto. Essas firmas são caracterizadas por pouca ou nenhuma estratégia de longo prazo, geralmente pertencentes à família e com forte orientação local. Sua maior limitação é o seu isolamento. Suas capacidades estão limitadas a inovações reativas. A ênfase em inovação está praticamente toda na mudança de processos, com forte foco no custo como a chave para competir. Os principais problemas são descritos como a falta de: alerta de problemas potenciais ou de recursos (inclusive recursos humanos) que podem ajudá-las; motivação para mudar; habilidades gerenciais para priorizar e planejar para mudar; habilidades de implementação; alerta ou acesso ao sistema de



inovações nacional. Todas as firmas do tipo desavisadas ou passivas são mal preparadas em todas as principais áreas de aquisição tecnológica, uso, desenvolvimento e estratégia. Possuem orientação local e precisam de assistência para reconhecer a necessidade para desenvolver uma estratégia, identificar mudanças apropriadas, e adquirir e implementar as tecnologias necessárias. Igualmente, precisam de ajuda para sustentar o processo de mudança em longo prazo.

O Tipo 2 (RUSH *et al.*, 2007) de firma é definido como *reativa*. Essas empresas podem reconhecer o desafio de mudar e a necessidade de melhorias contínuas nas suas capacidades tecnológicas, mas não estão certas em como conduzir o processo da melhor forma. Geralmente possuem recursos internos limitados, dificuldades em habilidades e experiência. Essas firmas tendem a reagir a ameaças tecnológicas, mas quase sempre não são aptas a se moldarem e explorar os eventos em seu benefício. Possuem redes externas precárias, com a maioria do seu *know-how* vindo dos seus fornecedores e da observação e acompanhamento de outras firmas do mesmo setor. Geralmente, esse grupo lida com sintomas ao invés das causas dos problemas. Por tudo isto, essas firmas geralmente possuem inovação desapropriada tanto quanto a falta dela. Seus principais problemas são a falta de alerta detalhado dos desafios em inovação, ou seja, podem não estar bem cientes da natureza da fronteira tecnológica, apenas sabem que estão a certo ponto atrás dela, incluindo nessa carência a dificuldade em antecipar mudanças; alerta de mercados maiores e dos principais competidores, sua inovação é configurada baseando-se em sinais filtrados via clientes-chave ou por comportamento imitador, relacionado a firmas similares; alerta de competências distintas ou a necessidade de identificar e construí-las; recursos internos ou alerta do raio completo dos recursos disponíveis no sistema de inovação nacional; capacidade de articular problemas centrais e tendência em tratar os sintomas, ao invés da raiz dos problemas; orientação estratégica para mudanças tecnológicas, ao invés da tendência pela inovação peça por peça; um esquema para priorizar a inovação ou para garantir que as mudanças enquadrem-se na estratégia de negócios; capacidade de implementação. O problema central desse grupo consiste em desenvolver uma estrutura estratégica para mudança tecnológica, para que mudanças prioritárias possam ser identificadas. Somam-se a isto as necessidades de procurar mais por soluções de explorar novos conceitos e de adquirir e implantar novos produtos e

capacidades de processo. Em longo prazo, espera-se que essas firmas desenvolvam uma capacidade para melhoramento a nível estratégico, e que necessitarão de cada vez menos suporte.

Rush *et al.* (2007) dizem que o tipo 3 de firma possui um senso bem desenvolvido sobre a necessidade de mudança tecnológica. São referidas pelos autores como *estratégicas* na sua capacidade de implementar novos projetos e possuem uma abordagem estratégica no processo de inovação contínua. Possuem uma idéia nítida do que deve ser feito, por quem e quando, possuem capacidades internas técnicas e gerenciais e podem implementar mudanças com habilidade e rapidamente. Essas firmas são descritas como tendo uma “habilidade para pensar dentro da caixa”. Beneficiam-se por um desenvolvimento deliberado de uma estrutura ou configuração estratégica em termos de aquisição, implementação e melhoria da tecnologia, incluindo-se a habilidade de relacionar-se e colaborar efetivamente para esses fins. Entretanto, as firmas estratégicas possuem os seguintes problemas: tendem a carecer de capacidades para redefinir mercados através de novas tecnologias, seja desenvolvendo novas categorias de produtos sozinhos ou com parceiros, o que poderia abrir novos nichos de mercado e segmentos; carecem de capacidades para criar oportunidades de mercado; possuem tendência a competir apenas dentro de uma indústria já existente e podem ficar presas em um setor maduro ou de crescimento lento; têm um conhecimento limitado de onde e como adquirir novas tecnologias além dos que estão ligados com seu negócio natural. Essas empresas possuem fortes capacidades dentro do seu setor e pensam estrategicamente sobre tecnologia a médio e longo prazo. Em algumas áreas, podem estar aquém da fronteira tecnológica internacional, mas possuem uma fundação sólida sobre a qual construir. Suas necessidades concentram-se essencialmente em providenciar suporte complementar para capacidades internas, e desafiar modelos de negócios existentes. Melhorando o acesso a técnicas especialistas e expertise de marketing, proporcionando acesso a novas redes de provedores tecnológicos (por exemplo, de fontes além-mar), pode-se ajudar essas firmas a pensar fora de sua caixa industrial em que estão. Tais empresas beneficiam-se de projetos de suporte ocasionais de companhias de consultoria ou de pesquisas especializadas e organizações tecnológicas nacionais e internacionais. Também podem se beneficiar de um melhor acesso a graduados e

de uma ligação com universidades que ofereçam novas idéias, tecnologias avançadas ou novas habilidades.

A última categoria de firmas (4), relacionadas no modelo de Rush *et al.* (2007), possui configurações de capacidades tecnológicas bem desenvolvidas, e está apta a contribuir com a definição da fronteira internacional. Essas empresas são referenciadas pelos autores como *criativas*, pois conseguem adotar uma postura proativa para explorar a tecnologia e obter vantagem competitiva. Estão à vontade com as modernas configurações estratégicas para inovação, e utilizam-se delas para reescrever as regras do jogo competitivo com respeito à tecnologia, mercados e organização. Recursos internos fortes combinam-se com uma alta capacidade de absorção para criar diversificação com outros setores, nos quais suas próprias habilidades incrementam e redefinem a maneira como as firmas competem. Suas redes tecnológicas e de mercado são amplas o suficiente para se manterem informadas sobre novas oportunidades tecnológicas, de fornecedores e idéias. Não é comum existirem mais do que algumas poucas firmas nessa categoria, as quais são vistas como “tomadoras de risco”. As necessidades desse grupo incluem: complementar suas capacidades internas com fontes de fora; administrar riscos e incertezas; sustentar sua posição como “quebradores de regras”. Tendem a abrir companhias que colaboram e aprendem de parceiros no ambiente externo e investem no desenvolvimento de novas tecnologias e recursos. De tempos em tempos, projetos surgem e tentam quebrar seu negócio atual, mas geralmente encontram-se numa posição forte para converter essas ameaças em novos mercados. Essas firmas poderão precisar desenvolver novos contatos com grupos de especialistas, para resolver problemas técnicos e gerar novas oportunidades. Frequentemente encontram-se em posição de fazerem contribuições úteis na política governamental, uma vez que procuram desenvolver os sistemas de aprimoramento da inovação de seu país para o futuro.

O modelo de Rush *et al.* (2007) utiliza nove aspectos, nos quais as firmas são avaliadas e depois enquadradas dentro do tipo específico de firma (1 a 4): consciência, busca, competências, estratégia, avaliação, aquisição, implementação (absorção e operação), aprendizagem, e ligações externas. Esses aspectos serão explicados pormenorizadamente a seguir.

### 2.3.2 Nove aspectos das capacidades tecnológicas

Rush *et al.* (2007) propõem um modelo para a mensuração das capacidades tecnológicas na firma. Ele salienta que identificar arquétipos e enquadrá-los dentro dos quatro tipos é uma atividade acadêmica que possui valor limitado para os agentes moldadores das políticas empresariais. Rush utilizou-se de diversos trabalhos de autores que pesquisaram sobre o desenvolvimento tecnológico. Esses trabalhos formaram a base da ferramenta que busca ligar o conhecimento sobre habilidades-chave na inovação tecnológica e estágios de desenvolvimento de capacidades tecnológicas, que permitem a uma firma escolher e usar tecnologia para criar vantagem competitiva estratégica. Rush identificou nove componentes principais considerados fundamentais para o modelo:

*Consciência* inicial da necessidade de mudar e desejo de começar a olhar dentro e fora da firma, para possíveis pontos de mudança. Isto se refere à habilidade dos gerentes seniores em reconhecer o lugar da tecnologia na competitividade e os perigos da apatia no ambiente altamente competitivo atual (RUSH *et al.*, 2007).

*Busca* por pontos de mudança. Reconhecer sinais de demanda do mercado ou dentro da firma sobre as mudanças necessárias, ou reconhecer sinais de oportunidades potenciais, advindas de novos desenvolvimentos tecnológicos. Consiste na habilidade de escanear ou monitorar eventos ou tendências tecnológicas externas, os quais poderão afetar a companhia ou proporcionar oportunidades de crescimento ou competitividade (RUSH *et al.*, 2007).

Construção de *competências* essenciais. Reconhecimento dos requerimentos tecnológicos, através de auditoria sistemática e regular de suas competências atuais e comparação destas com aquelas, necessárias para continuar ou tornar-se competitivo. Refere-se ao sucesso de uma empresa em definir seus pontos tecnológicos fortes e construir vantagem única em áreas específicas. Uma empresa com uma forte competência tecnológica, que entenda como seus pontos fortes na área tecnológica diferem dos concorrentes e como desenvolver suas habilidades e conhecimentos para manter-se competitivo, terá métodos bem desenvolvidos para proteger e explorar sua propriedade intelectual (RUSH *et al.*, 2007).

Desenvolvimento de uma *estratégia* tecnológica, isto é, uma idéia bem definida de onde e por que mudar. Formular uma estratégia tecnológica é uma das

partes principais na estratégia de negócios de qualquer firma líder. Isto é o processo pelo qual visões, objetivos e prioridades são definidos e comunicados. Até mesmo a organização com mais recursos não consegue fazer tudo concernente à tecnologia, por isto parte do desafio da estratégia que consiste em escolher quais atividades tecnológicas conduzir por si, e quais terceirizar (RUSH *et al.*, 2007).

A exploração e *avaliação* do alcance das opções tecnológicas disponíveis, fazendo comparações entre todas as opções que podem ser alcançadas por alguma forma de *benchmarking*, estudos, etc., e *seleção* da melhor opção baseada na comparação. Empresas líderes de mercado conseguem colher informação sobre as opções tecnológicas disponíveis, escolher rapidamente soluções competitivas e identificar a melhor fonte que satisfaz suas necessidades (RUSH *et al.*, 2007).

*Aquisição* de tecnologia. Uma vez que seja decidida por uma nova opção tecnológica, a firma precisa preparar os recursos para utilizá-la, seja criando tecnologia própria ou adquirindo através de uma *joint venture* ou licença tecnológica. Em alguns casos, isto pode ser uma simples questão de comprar ou explorar os resultados de pesquisas já em curso. Em outros casos, pode requerer pesquisa extensiva para a aquisição da tecnologia, podendo incluir ampla negociação sobre o preço, especificação, transferência tecnológica, direitos autorais, etc. (RUSH *et al.*, 2007).

*Implementação, absorção e operação* da tecnologia dentro da firma. Tendo adquirido ou desenvolvido a tecnologia, a firma precisa implementar a tecnologia na organização. Isto pode envolver vários estágios de desenvolvimento até a implementação final ou lançamento, como no caso de um novo produto ou serviço ou um novo processo de produção ou método da organização. Também pode envolver extensivo planejamento de projeto e gerenciamento de atividades e requerer configuração de organização e tecnologia para obter um bom e praticável sistema (RUSH *et al.*, 2007).

A *aprendizagem* forma uma parte importante na construção de competências tecnológicas. Envolve reflexão e revisão dos projetos tecnológicos e processos da firma, a fim de aprender lições dos erros e fracassos. Nas firmas líderes, esse processo de aprendizagem pode se tornar consciente e formal, levando a uma melhora contínua na eficiência, eficácia e formulação de estratégias. Para aprender a gerenciar as competências e componentes, a empresa precisa desenvolver métodos internos para captar sistematicamente conhecimentos relevantes sobre si

mesma e sobre outras firmas, e utilizar-se desse conhecimento para sustentar o desenvolvimento tecnológico a longo prazo (RUSH *et al.*, 2007).

*Explorar ligações externas e incentivos.* Em cada um dos oito componentes anteriores, as firmas podem, e às vezes devem fazer uso de fornecedores externos de tecnologia e serviços relacionados, tais como companhias de consultoria, institutos de pesquisa do governo, universidades. Além de fornecer uma indicação do nível de sofisticação tecnológica e abertura da empresa, essa dimensão pode também dar uma indicação de quão bem desenvolvido são os sistemas externos de suporte para o desenvolvimento tecnológico (RUSH *et al.*, 2007).

No próximo capítulo é visto sucintamente o setor de produção do arroz.

### 3 O SETOR DE ORIZICULTURA

Este capítulo visa desenvolver uma explanação empírica sobre o setor arrozeiro, citando algumas características e alguns dados referentes ao arroz e à sua cadeia produtiva. Primeiramente, será tratado sobre a produção do arroz em nível nacional. Depois, passa-se a discorrer sobre a produção em nível estadual. Posteriormente, é vista a produção no município abordado na pesquisa. Finalmente, é tratada a cadeia produtiva do arroz, e como é feito o processo de beneficiamento do grão.

#### 3.1 A PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL

Existem basicamente dois tipos de lavoura de arroz cultivados no Brasil, o sistema de arroz irrigado e o sistema de arroz de terras altas (arroz de sequeiro). A qualidade dos grãos e a produtividade são diferentes nesses dois sistemas. No Brasil, a produção de arroz irrigado corresponde a 40% da área plantada, com uma produção elevada de 60% do total nacional; já o arroz de sequeiro ocupa 60% da área plantada e responde por 40% da produção nacional, apresentando um menor rendimento (LUDWIG, 2004). O sistema de cultivo irrigado, de maior tecnologia e produtividade, é realizado principalmente nos estados do sul do país (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), que respondem por 60% da produção nacional de arroz, embora detenham apenas 40% da área plantada. O Quadro 1 mostra os principais estados brasileiros produtores de arroz em casca.

	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>
<b>Pará</b>	148.123	337.758	403.815	631.724
<b>Maranhão</b>	464.796	951.579	727.442	673.291
<b>Santa Catarina</b>	567.686	708.427	799.031	1.055.613
<b>Mato Grosso</b>	420.722	762.327	1.851.517	2.262.863
<b>Rio Grande do Sul</b>	3.194.390	5.038.109	4.981.014	6.103.289
<b>Brasil</b>	7.420.931	11.226.064	11.134.588	13.192.863

Quadro 1 – Principais estados brasileiros produtores de arroz em casca.

Fonte: IBGE (2005).

### 3.2 A PRODUÇÃO DE ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL

O Rio Grande do Sul responde por 80% da produção de arroz irrigado. Nesse sistema, o arroz é cultivado em terras baixas, com irrigação controlada oriunda de fontes fluviais. Segundo Ludwig (2004), ao contrário do arroz de sequeiro, no irrigado são utilizados tecnologia e insumos em maior intensidade, pois essa atividade não oferece altos riscos de perdas. A produtividade média no Brasil situa-se em 3.865 Kg/ha, e no Rio Grande do Sul alcançou-se 6.610 Kg/ha (CONAB, 2007, conforme se pode observar pelo Quadro 2), onde a qualidade obtida do produto normalmente é excelente em razão da disponibilidade de água e maturação uniforme (DEL VILLAR; GAMEIRO; FERREIRA, 2003 *apud* LUDWIG, 2004). Essa produção elevada no Rio Grande do Sul é oriunda de uma intensa utilização de tecnologia nas lavouras de arroz, como sistemas de irrigação e sementes de alta qualidade; os níveis de produção do arroz no Rio Grande do Sul comparam-se com os dos maiores produtores mundiais (MELLO, 1996 *apud* LUDWIG, 2004). A seguir mostramos o Quadro 2, com a produção, área plantada e produtividade do arroz nos Estados brasileiros.

REGIÃO/UF	Produção 2005/06 (mil ton)	Área plantada 2005/06 (mil ha)	Produtividade safra 2005/06 (kg/ha)
<b>NORTE</b>	<b>1.014,6</b>	<b>455,4</b>	<b>2.228</b>
RR	122,2	23,5	5.200
RO	146,7	76,0	1.930
AC	33,2	24,6	1.350
AM	20,8	10,9	1.912
AP	3,7	3,3	1.120
PA	423,2	211,6	2.000
TO	264,8	105,5	2.510
<b>NORDESTE</b>	<b>1.115,1</b>	<b>734,9</b>	<b>1.517</b>
MA	708,9	506,3	1.400
PI	195,0	148,2	1.316
CE	113,5	35,7	3.180
RN	3,7	1,5	2.470
PB	10,8	7,8	1.390
PE	21,0	4,8	4.380
AL	13,4	3,2	4.200
SE	33,0	9,8	3.370
BA	15,7	17,6	890
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>1.139,0</b>	<b>442,2</b>	<b>2.576</b>



MT	738,8	287,5	2.570
MS	193,3	43,4	4.450
GO	206,8	111,2	1.860
DF	0,1	0,1	1.000
<b>SUDESTE</b>	<b>300,8</b>	<b>127,4</b>	<b>2.361</b>
MG	198,9	92,5	2.150
ES	9,8	3,3	2.960
RJ	8,6	2,7	3.200
SP	83,5	28,9	2.890
<b>SUL</b>	<b>8.009,4</b>	<b>1.236,3</b>	<b>6.479</b>
PR	180,7	62,3	2.900
SC	1.099,1	155,9	7.050
RS	6.729,6	1.018,1	6.610
<b>NORTE/NORDESTE</b>	<b>2.129,8</b>	<b>1.190,3</b>	<b>1.789</b>
<b>CENTRO-SUL</b>	<b>9.449,2</b>	<b>1.805,9</b>	<b>5.232</b>
<b>BRASIL</b>	<b>11.579,0</b>	<b>2.996,2</b>	<b>3.865</b>

Quadro 2 – Produção, Área Plantada e Produtividade do Arroz no Brasil.

Fonte: CONAB (2007).

### 3.3 A PRODUÇÃO DE ARROZ EM SÃO BORJA

A Fronteira-Oeste, onde está situado o município de São Borja, responde pela maior parte da produção de arroz, dentre as seis regiões produtivas do Estado, conforme se observa pelo Quadro 3:

<b>Regionais</b>	<b>Número de lavouras</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
Fronteira Oeste	1.088	274.181,2	1.856.812,2	6.772,2
Campanha	1.129	173.452,0	1.085.767,5	6.259,8
Depressão Central	3.497	162.434,4	924.032,4	5.688,7
Planície Costeira Interna	1.379	130.304,5	729.831,1	5.601,0
Planície Costeira Externa	1.461	126.410,6	705.844,4	5.583,7
Zona Sul	605	172.639,0	981.118,0	5.683,1
Total	9.159	1.039.421,7	6.283.405,5	6.045,1

Quadro 3 – Número de lavouras, área plantada e produção de acordo com as regiões do Estado. Fonte: IRGA, 2005.

A seguir, observa-se o Quadro 4, com número de lavouras, produção, posse da terra e o uso da água nos municípios mais importantes da Fronteira-Oeste, com o município de São Borja em quarto lugar no quesito de produção total.

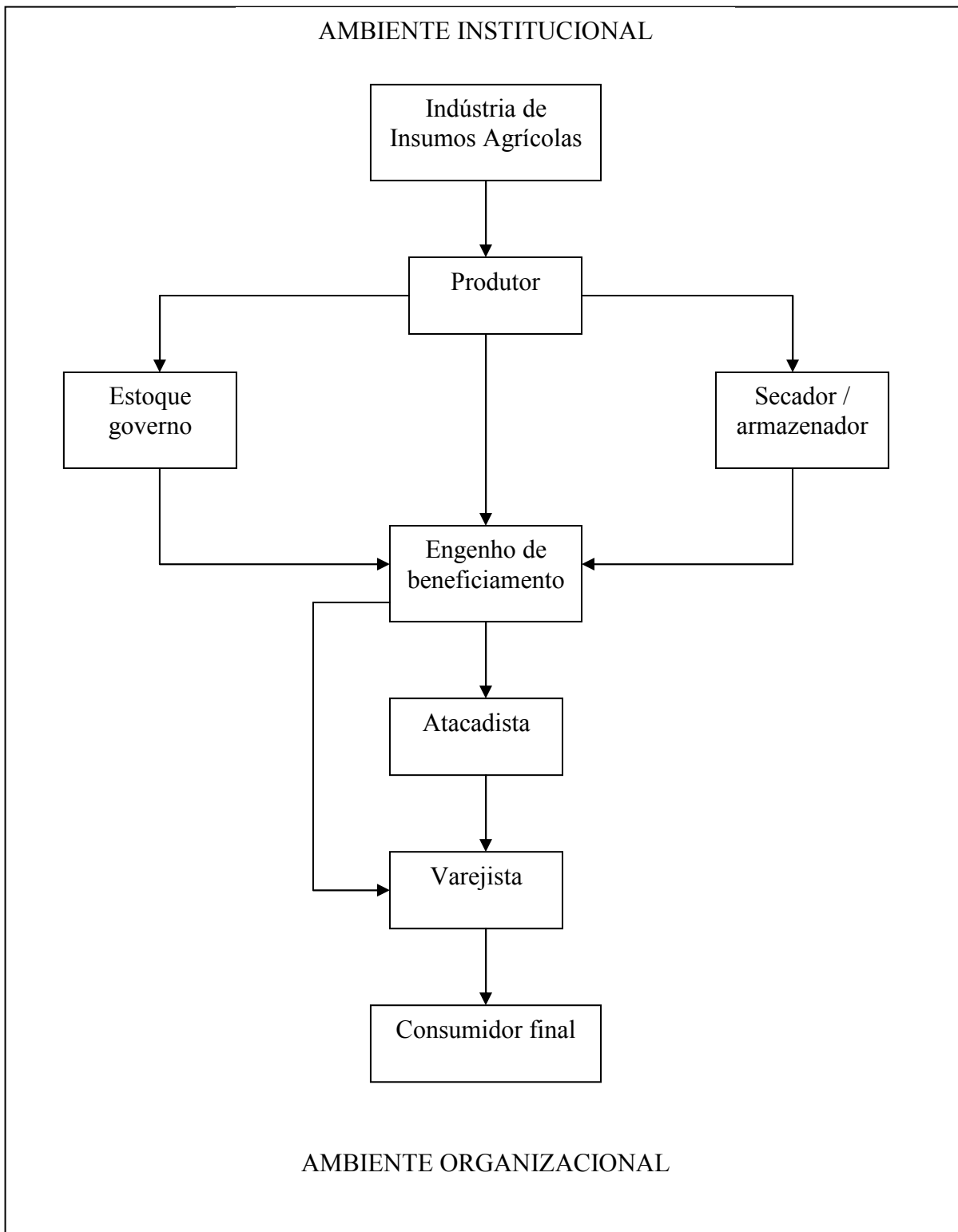
Municípios	Número Lavouras	Área em há	Produção Em ton	Arrendada %	Própria %	Água Própria	Água Terceiros
Uruguaiana	250	84.463	531.379	49,2	50,8	60,0	40,0
Itaqui	121	51.543	355.153	59,4	41,5	79,9	20,1
Alegrete	350	48.321	332.320	61,3	38,7	61,7	38,3
São Borja	205	43.065	259.202	57,4	42,6	65,3	34,7
Barra do Quaraí	54	17.306	144.468	52,5	47,5	65,9	34,1
Maçambará	66	18.854	138.190	62,3	37,7	46,4	53,6
Quaraí	56	7.800	75.268	67,0	33,0	73,4	26,6
SAMissões	39	1.969	23.061	44,9	55,1	75,2	24,8
Manoel Viana	34	4.887	19.676	70,9	29,1	96,1	3,9
Itacurubi	28	3.070	17.352	62,3	37,7	81,0	19,0
Outros	-	505	9.575	-	-	-	-
Total	1.203	281.277	1.905.644	63,3	36,7	65,1	34,9

**Quadro 4 – Número de lavouras, produção, posse da terra e o uso da água nos municípios mais importantes da Fronteira-Oeste.**

Fonte: IRGA safra 2003/2004.

### 3.4 A CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ

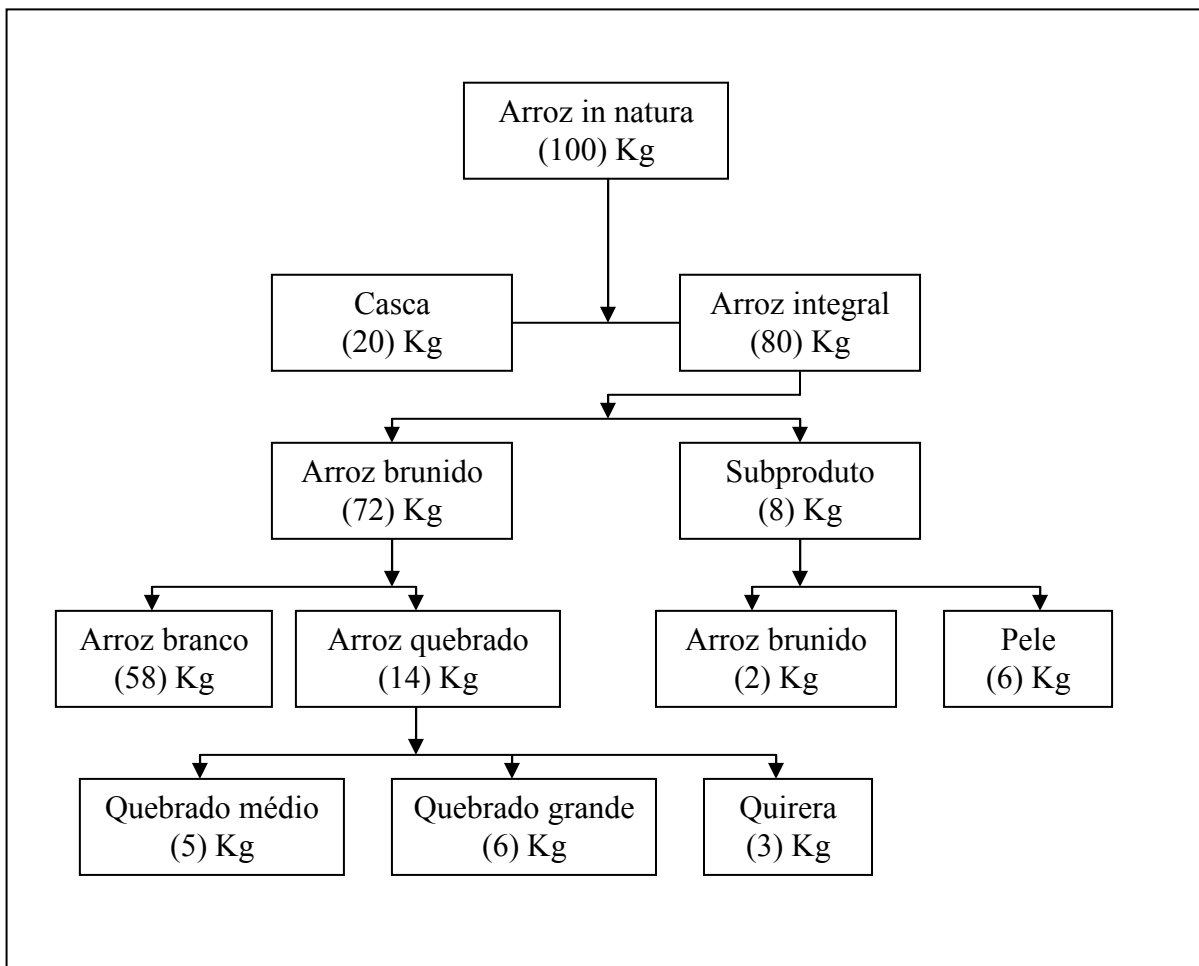
A Figura 2 apresenta um esquema de como está organizado o setor produtivo de arroz no Brasil. De acordo com a figura, observa-se que o setor de beneficiamento de arroz, alvo desta pesquisa, situa-se na parte de processamento industrial, considerado elemento fundamental para o funcionamento adequado da cadeia. Segundo Ferreira & Yokoyama (1999) *apud* Ramos (2001), a cadeia produtiva do arroz divide-se em quatro etapas: produção de insumos anteriores à produção rural; produção de matéria-prima; comércio atacadista, armazenamento, processamento, distribuição dos produtos no mercado varejista; e consumidor final, inseridos dentro de dois ambientes, o institucional e o organizacional.



**Figura 2 – Fluxograma simplificado da cadeia produtiva de arroz.**  
Fonte: CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada).

Já na Figura 3, observam-se as diversas quantidades de produtos oriundos da atividade de beneficiamento do arroz, a partir da matéria-prima bruta (arroz em

casca), até a sua transformação nas diversas frações de produtos e subprodutos, em média.



**Figura 3 – Subprodutos finais do processo de beneficiamento de arroz.**

Fonte: Giordano & Spers (1998) *apud* Ramos (2001).

Observa-se que todos esses subprodutos nem sempre são aproveitados pela indústria, gerando um desperdício de material e de receita. No Brasil, o arroz é consumido principalmente na forma de grãos inteiros, como produto de mesa, sendo encontrado nos tipos integral, arroz branco e parboilizado<sup>1</sup>, em embalagens plásticas de 5, 2 e 1 Kg (RAMOS, 2001).

<sup>1</sup> De “parboiled” em inglês (“partial-boiled”, ou em português, “parcialmente cozido”), é um tratamento hidrotérmico que cozinha parcialmente os grãos ainda em casca, reduzindo a perda pela quebra e fazendo com que parte das vitaminas e sais minerais passe do farelo para o interior do grão (AMATO; CARVALHO; SILVEIRA *apud* LUDWIG, 2004).

### **3.4.1 Etapas do processo de beneficiamento de arroz**

Em 2008, Belladona realizou um relatório no qual descreveu o processo de beneficiamento de arroz, baseando-se em uma das principais firmas da Fronteira Oeste, situada em São Borja. O processo analisado pelo referido autor dá-se da seguinte maneira:

1 – Recebimento do arroz: o arroz, ao chegar à unidade, sendo úmido ou seco, passa pela balança, onde é pesado, obtendo-se o peso do veículo carregado; após ser descarregado, passa novamente pela balança e sabe-se a quantidade do produto pela diferença entre o peso de entrada e saída (BELLADONA, 2008).

2 – Amostragem: depois de pesado, o veículo carregado passa pela amostragem, onde são retiradas sub-amostras de diferentes pontos do veículo, que após serem homogeneizadas tornam-se a amostra verdadeira. Essa amostra é levada ao laboratório para análise (BELLADONA, 2008).

3 – Homogeneização: quando a amostra chega ao laboratório de classificação, é homogeneizada no homogeneificador para posteriormente ser feita a análise. Essa etapa é importante uma vez que essa pequena amostra representa uma grande quantidade de grãos (BELLADONA, 2008).

4 – Determinação de impureza: é tomada uma amostra homogeneizada de 500g e posta no separador de impurezas, onde fica por três minutos. Então, retira-se o produto da máquina e pesa-se outra vez, obtendo-se assim a quantidade de impurezas pela diferença do peso inicial de 500g e o peso final (BELLADONA, 2008).

5 – Determinação de umidade: após a determinação da impureza, determina-se a umidade. Para isto, são postas 150 a 200g da amostra limpa, colocando-as no determinador de umidade (BELLADONA, 2008).

6 – Secagem da amostra: após ser determinada a umidade, pesam-se 300g da amostra limpa, que se torna a amostra real, que é seca e serve para análise dos próximos passos da classificação. O restante da amostra limpa que sobra constitui amostra de pré-massa. A amostra real é posta no mini-secador, onde fica até atingir 10,2 – 10,5% de umidade. Esse processo demora de 2 a 3 horas, dependendo da umidade inicial. (BELLADONA, 2008)

7 – Determinação do grão inteiro: Após o arroz ser secado, são colocados 100g na testadora de arroz, onde ele é descascado, brunido e polido. Depois, retira-se o produto, que é pesado novamente, variando entre 68 e 70g, uma vez que das 100g iniciais, em torno de 22g são cascas e 8g farelo. Após isto, o arroz volta para a testadora de grãos, onde é posto no trieur e permanece por um minuto, para então ser retirado e pesado novamente, obtendo-se a porcentagem de grão inteiro da amostra. A partir desse teste, determina-se o destino do produto, que é considerado bom a partir de 57% de grão inteiro e vai para o beneficiamento de arroz branco. Os grãos com rendimento de 56% ou menos são considerados ruins e o destino deles é a parboilização. Esse teste e a variedade do arroz determinam qual o estacionamento em que o veículo de carga espera, a moega em que descarrega, o silo pulmão e o silo de armazenamento que será usado pelo produto. Quando há dúvida sobre a veracidade da variedade constante da nota, é feito um teste baseado na resistência a um herbicida em condições laboratoriais. Se a dúvida é sobre a qualidade do arroz recebido, é feito o teste de pré-massa, no qual se determina rapidamente a qualidade do arroz (BELLADONA, 2008).

8 – Determinação do grão vermelho e do grão descascado: para se determinar o arroz vermelho e o grão descascado, são pesados 50g da amostra real, sendo retirados a olho nu com uma pinça e pesados (BELLADONA, 2008).

9 – Determinação dos grãos picados, manchados ou gessados (PMG): são pesados 25g da amostra após o polimento e retirados os grãos defeituosos, que são então pesados, constituindo-se o PMG. Depois de determinados todos os parâmetros acima, esses valores são postos em um programa que irá processar automaticamente os dados e repassá-los aos produtores que serão descontados (BELLADONA, 2008).

10 – Descarregamento: o descarregamento de arroz feito na empresa em questão é realizado através de um tombador hidráulico, em uma plataforma elevadiça, na qual o caminhão é inclinado 45° e os grãos escorrem por gravidade até a moega. Existem moegas para o arroz úmido e para o arroz seco (BELLADONA, 2008).

11 – Pré-limpeza e carregamento dos silos pulmão: após ser descarregado na moega, o arroz é levado por elevadores e truas para as máquinas de pré-limpeza, máquinas de ar e peneira. As máquinas de pré-limpeza separam as impurezas do arroz, como palha, pedaços de plantas e outros. Isto é possível graças às diferenças

físicas entre o arroz e as impurezas, isto é, pela diferença de peso entre eles, largura e espessura, conseguindo-se retirar em média 60% da sujeira do produto. Após passar pela pré-limpeza, o arroz é levado aos silos pulmões, onde é carregado de acordo com a qualidade e a espécie (BELLADONA, 2008).

12 – Secagem: o sistema de secagem é por aspiração de ar, com sua fonte de calor proveniente da casca de arroz. Os grãos seguem um fluxo vertical, de cima para baixo e o ar segue no sentido contrário. O arroz é secado até atingir a umidade ideal de 11%. O tempo de secagem é variável, levando em média 3 horas para baixar a umidade do arroz a 13-14%, e daí até se obter 11% de umidade demora-se 8 horas. A temperatura de secagem é de 60-64°C, sendo controlada através de um quadro de monitoramento, bem como a temperatura do ar de saída, que fica por volta dos 37°C. O controle de umidade dos grãos é feito por um medidor de umidade. Os grãos caem por gravidade sobre a mesa de descarga que se abre, e são levados através de truas e elevadores ao silo de resfriamento, permanecendo lá por tempo indeterminado (BELLADONA, 2008).

13 – Armazenamento: o arroz é armazenado em silos equipados com termometria para controle de temperatura interna. O processo de aeração é feito sempre que possível para manter a temperatura interna a mais baixa possível. É feito através de insuflação de ar para dentro dos silos para remover focos de calor e manter a temperatura homogênea (BELLADONA, 2008).

14 – Máquinas de limpeza: o arroz que sai dos silos de armazenamento e vai para beneficiamento passa pela limpeza, que é feita por máquinas de ar peneira idênticas às da pré-limpeza, porém com o diâmetro das peneiras menor. Aqui, retiram-se em média 70% das impurezas retidas nos grãos, que são então levados a outros silos menores para posteriormente serem beneficiados (BELLADONA, 2008).

15 – Beneficiamento: o arroz é depositado em caixas, de onde passa para as máquinas de descasque, que descascam o arroz por meio de roletes de borracha dura, trabalhando em sentidos opostos e em rotações diferentes, por fricção. O que sai do descascador passa pela câmara de aspiração, que separa a casca, o grão descascado (integral), o marinheiro (grão não descascado), o farelo e o pó gerado no processo. O marinheiro volta para o descascador. Após, o arroz integral vai para o separador de densímetro, que separa as partículas sólidas maiores que o grão de arroz e aspira as impurezas mais leves. Após, passa por um processo no qual se retiram os grãos de arroz vermelho. O produto selecionado vai para o brunidor, que

retira o farelo através de aspiração pelo exaustor das máquinas. Após o brunimento, o arroz vai para o polimento, onde é exposto a uma névoa de umidade controlada, promovendo a remoção do farelo. O grão polido vai para o classificador de arroz, que seleciona o grão inteiro. O tamanho considerado ideal é de 4,5mm a 6,0mm de comprimento e espessura máxima de 2,05mm. Os grãos menores (3/4, “conjicão”, canjica e quirera) são classificados e separados. Os grãos inteiros passam pelo processo de eliminação dos grãos gessados. Depois, passam para caixas chamadas “temper”, onde permanecem por 24 horas. Após isto, o produto vai para a seleção eletrônica, que seleciona os melhores grãos, eliminando os defeituosos. Feito isto, o arroz vai para caixas de armazenamento, onde é classificado de acordo com sua origem, data de entrada, variedade e turno em que foi colocado. Dessas caixas, o arroz passa por mais um processo de filtragem, onde se retiram os objetos maiores e menores que o grão de arroz considerado padrão. Entre eles, pequenas “bolas” que se formam do farelo e poeira gerados durante o processamento, chamadas chocolate. Os grãos retirados nessa etapa voltam para o beneficiamento para serem reprocessados. Os grãos de arroz selecionados passam por colunas de ar que lhes tiram todo o pó, fazendo com que apenas o arroz vá para o empacotamento. Após isto, o arroz é empacotado e enfardado para ser carregado e depois comercializado (BELLADONA, 2008).

Cabe ressaltar aqui, que esse processo é um dos mais completos. Não é em todas as empresas que existem tantos e detalhados procedimentos no processo de beneficiamento de arroz. Nas firmas participantes deste trabalho, igualmente, não existem, necessariamente, todos os processos descritos acima. A seguir, passa-se ao estudo dos procedimentos metodológicos da pesquisa.



## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A ciência utiliza-se de certas ferramentas para obter, revisar e ratificar conhecimentos sobre os fenômenos que ocorrem no universo, buscando evidências empíricas, sendo uma das principais ferramentas a pesquisa científica. A maneira como a pesquisa científica resolve os problemas de estudo baseia-se no método, o qual se constitui de procedimentos padronizados baseados em variáveis bem definidas e o mais segmentadas possível, partindo de certos pressupostos para chegar às suas conclusões.

O método escolhido neste trabalho foi o de estudo de casos múltiplos, com uma abordagem quali-quantitativa. Foi escolhido em função da natureza empírica da pesquisa. Enquadra-se na estratégia de pesquisa onde a questão do “como” e do “por que” é trabalhada; o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e o foco está em fenômenos contemporâneos, e é valorizado o uso de ferramentas tais como coleta de dados através de entrevistas, relatórios, atas, documentos, questionários, etc. (YIN, 2001).

O estudo de caso tem muitas origens, e por isto possui muitos conceitos; porém, tais conceitos não se excluem (GIL *et al.*, 2005). De acordo com Gil *et al.* (2005), pode-se qualificar uma pesquisa como estudo de caso quando o estudo é qualitativo e possui várias fontes de pesquisa; analisa propriedades de um caso ou fenômeno; possui o propósito de um conhecimento de um universo mais amplo de unidades similares.

O estudo de caso vem sendo reconhecido como uma das formas de pesquisa que pode dar melhores resultados em pesquisas de campo em Administração; durante muito tempo, ele foi visto como instrumento adequado apenas para realizar estudos exploratórios, mas nos dias atuais, graças ao desenvolvimento de técnicas aprimoradas qualitativas de análise dos dados e de novos instrumentos de interpretação, o estudo de caso pode ser utilizado também com propósitos descritivos e exploratórios (GIL *et al.*, 2005). A seguir, a Seção que explica o instrumento de pesquisa utilizado.

#### 4.1 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Foi escolhido um modelo que pudesse quantificar, de alguma forma, as capacidades tecnológicas nas empresas escolhidas. O questionário de Rush *et al.* (2007) pode ser usado tanto em pesquisas de estudo de casos quanto em *surveys*. Trata-se de um resumo de uma ferramenta de auditoria elaborada por Hobday *et al.* (2001), originalmente projetada para levar a cabo estudos de caso aprofundados, questionários enviados via correios e entrevistas presenciais rápidas (RUSH *et al.*, 2007). Tal ferramenta vem ao encontro das necessidades da pesquisa e da proposta metodológica, uma vez que seria necessário muito tempo a fim de entrevistar, conhecer e analisar nos seus diversos aspectos todas as empresas selecionadas. Pelo contrário, utilizando-se do questionário de Rush, buscou-se identificar apenas os fatores de interesse do presente trabalho: como a empresa lida e administra as capacidades tecnológicas no contexto em que está inserida.

Os nove aspectos abordados na teoria serão utilizados para mapear as capacidades tecnológicas das firmas escolhidas na pesquisa, as quais serão enquadradas conforme os quatros arquétipos de Rush, descritos no capítulo teórico. Foi feita pesquisa sobre o setor de beneficiamento de arroz no contexto nacional e regional, bem como em *websites*, bibliotecas locais, a fim de coletar informações sobre o setor. Foi apresentada uma Carta de Apresentação (Anexo A) e propostas 24 perguntas descritivas (Anexo B) a gestores de nível sênior, através de questionário enviado via e-mail e entrevistas. A próxima Seção é sobre os procedimentos da coleta de dados.

#### 4.2 COLETA DE DADOS

A presente pesquisa foi feita através de entrevista e questionário enviado por e-mail às empresas selecionadas para participarem. As empresas foram selecionadas através de contato com a Associação de Arrozeiros de São Borja, de onde foram obtidos os telefones para contato. Em um primeiro momento, foi

realizado contato por telefone, solicitada a participação da firma, e após sua aquiescência, designado o responsável que iria receber e responder às perguntas.

Das quatorze empresas do ramo de beneficiamento de arroz, no município de São Borja, todas foram contatadas, via telefone, para participar da pesquisa. Dessas quatorze empresas, em três foram feitas entrevistas pessoais, baseadas no questionário de Rush (2007) com gestores seniores. Dessas entrevistas, pode-se considerar que duas foram muito produtivas, enquanto uma delas obteve-se menor entusiasmo por parte do respondente. Para duas empresas, foi enviado o mesmo questionário via e-mail, tendo sido devidamente respondidas às perguntas por via eletrônica por gestores da alta administração. Obteve-se um retorno considerado médio nas perguntas feitas via e-mail. Nove empresas negaram-se a responder o questionário, das quais seis alegaram falta de tempo devido ao excesso de trabalho, e três incapacidade de responder ao questionário, por haver recém assumido a empresa ou por julgarem não possuir tecnologias relevantes. Uma das empresas (a maior delas) foi visitada e conheceu-se praticamente todo o seu processo de beneficiamento de arroz. Porém, a empresa não respondeu ao questionário, impossibilitando a sua participação na pesquisa. Com isto, obteve-se uma amostra de 35,7% do total de empresas de beneficiamento de arroz, em São Borja. A baixa responsividade das empresas pode ser explicada, em parte devido à época de colheita e processamento dos grãos. Na próxima Seção é descrito o processo de análise dos dados colhidos.

#### 4.3 ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta dos dados das empresas, enquadramento e consolidação das informações, foi proposto um diagrama esquematizado dos nove aspectos, usando-se a escala dos quatro tipos de empresa. As empresas foram analisadas individualmente, de acordo com as respostas obtidas pelo instrumento de pesquisa (questionário), e posteriormente foi feita uma análise global levando em conta todas elas. Assim, pretende-se chegar a uma fotografia das capacidades tecnológicas no setor de beneficiamento de arroz em São Borja. A análise dos dados visa solucionar a questão de pesquisa: Como os gestores lidam com as capacidades tecnológicas,

como elas afetam as empresas em questão, levando em conta o contexto em que estão inseridas?

As empresas responderam às perguntas e foram enquadradas em um dos seguintes níveis, conforme o modelo: desavisada (passiva) – capacidade muito fraca (1); reativa – capacidade fraca a média (2); estratégica – capacidade forte (3); criativa – capacidade muito forte (4); N/D: não disponível. No próximo capítulo são descritos os resultados obtidos pela aplicação do questionário nas empresas selecionadas, de acordo com os nove aspectos de Rush *et al.* (2007): consciência, busca, construção, estratégia, avaliação, aquisição, implementação, aprendizagem, e ligações.

## 5 RESULTADOS

Pretendeu-se, com a presente pesquisa, elaborar um quadro analítico das empresas do setor de beneficiamento de arroz no município de São Borja. Quais os seus pontos fortes, dificuldades e possíveis pontos de melhoria.

A composição básica das quatro empresas participantes é apresentada no Quadro 5:

	Cargo do responsável	Formação do responsável	Nº de empregados	Tempo de mercado
Empresa A*	Administrador	Contador	24	21 anos
Empresa B*	Presidente	Ensino médio	100	48 anos
Empresa C	Presidente	Ensino fundamental	120	37 anos
Empresa D	3 sócios	Técnico Agrícola, Engenheiro Agrônomo, Administrador de Empresas	90	29 anos
Empresa E	Administrador	Ensino médio	14	26 anos

**Quadro 5 – Quadro das empresas participantes da pesquisa.**

Fonte: Elaborado pelo autor. OBS: \* Questionário respondido por e-mail.

Pela rápida análise do quadro acima, percebe-se a heterogeneidade na formação dos gerentes no cargo máximo das empresas. É notável que um deles tenha apenas ensino fundamental e empregue o maior número de funcionários.

### 5.1 A CONSCIÊNCIA

A Empresa A considera a tecnologia um fator chave para competir no mercado com seus concorrentes. Essa posição está em conformidade com os estudos da teoria, pois, para a firma, a tecnologia é considerada uma competência essencial pela qual pode se diferenciar no mercado. A empresa considera todas as tecnologias importantes, em especial aquelas relacionadas à melhora do beneficiamento, qualidade e seleção dos grãos do arroz.

A Empresa B utiliza a tecnologia para desenvolver processos de produção, manter a qualidade dos seus produtos e reduzir custos, tornando-se assim competitiva. Novamente tem-se a tecnologia, considerada como um fator chave na estratégia de negócios da empresa. Cita duas tecnologias mais importantes para o seu negócio, as de produção e as de aproveitamento completo da matéria-prima. Essas tecnologias correspondem àquelas relacionadas diretamente com a atividade produtiva, a exemplo das demais firmas.

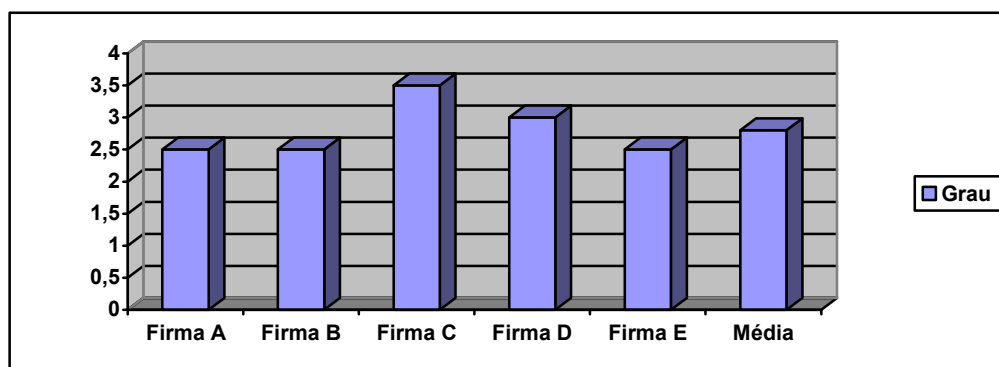
A Empresa C afirma comprometimento total com a tecnologia na sua estratégia de negócios, estando cem por cento voltada para a evolução tecnológica. Aqui se vê uma empresa que valoriza a tecnologia em nível estratégico, compreendendo a dependência da firma por novas soluções tecnológicas frente às mudanças constantes do meio externo. Entende que uma empresa que não tenha tecnologia de ponta está com os dias contados a médio ou longo prazo, pois não conseguirá sobreviver devido aos custos de produtividade e diminuição da qualidade, gerando uma ineficiência que levará à falência, dependendo da magnitude dessa ineficiência tecnológica. A firma demonstra consciência em níveis elevados quanto à necessidade de cultivar uma competência tecnológica eficiente e compreende que não deve se acomodar com as conquistas já adquiridas. As tecnologias mais importantes para ela são as máquinas com alta rentabilidade, com produtividade elevada e baixo custo operacional, em consumo de energia elétrica e manutenção, as quais vêm sendo alvo de seus investimentos. Essa posição está de acordo com Lall (1992), que afirma que as empresas em uma indústria estão todas em uma mesma função produtiva, e selecionam suas técnicas baseadas no fator preço, mudando os seus custos ao longo da função, conforme esse preço muda. A redução dos custos é um fator chave na busca por uma maior eficiência nessa empresa, e um dos principais ganhos advindos de novas tecnologias é decorrente do aumento da produtividade, do qual a empresa obtém resultados melhores com menor esforço ou custo operacional. O ambiente competitivo força as empresas a pressionar sempre mais os custos, seja para obter uma margem maior de lucro ou para conseguir competir com empresas mais eficientes.

A empresa D utiliza a tecnologia estrategicamente nas lavouras, buscando ter equipamentos tecnológicos como GPS com piloto automático, sistemas de pulverização, visando à diminuição dos custos de produção para um ganho de competitividade, demonstrando considerar a gestão tecnológica no nível estratégico.

Afirma que, na indústria de beneficiamento de arroz, apenas a parte de seleção eletrônica de grãos utiliza tecnologia, os outros equipamentos usam apenas princípios de vento e respiração. Embora estes sejam equipamentos tecnológicos, no entender do respondente não podem ser classificados como alta tecnologia, pois o princípio deles é sempre o mesmo. Essas afirmações não estão totalmente corretas, pois a tecnologia pode estar presente nos equipamentos, nos processos e no conhecimento organizacional, não apenas nas máquinas, e esses equipamentos com princípios de vento e respiração possuem determinado nível tecnológico que não pode ser ignorado. As tecnologias mais importantes para o negócio da empresa são a seleção eletrônica e a redução de custos na lavoura. Alega que com equipamentos novos e de alta tecnologia “tu planta melhor, tu colhe melhor, tu aduba melhor”, com uma maior produtividade e um gasto menor. A posição da empresa é ter equipamentos novos para redução dos custos. Aqui novamente vê-se a tecnologia como fonte de redução de custos com objetivo de ganho de competitividade, com a tecnologia da seleção dos grãos citada outra vez.

A empresa E afirma estar cem por cento engajada tecnologicamente. No produto, na classificação, a tecnologia engloba tudo, com sistemas automatizados e com cem por cento de controle. A exemplo das outras empresas, a tecnologia mais importante para a firma é o selecionador (seletron). É ele que define a qualidade dos grãos e os classifica.

A seguir tem-se o Gráfico 1, onde se vê o aspecto “Consciência” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 1 – Análise do aspecto “Consciência” das firmas participantes.**

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.2 A BUSCA

A empresa A apresenta-se cautelosa na aquisição de novas tecnologias, pois “o mercado oferece muitas opções as quais muitas vezes fazem o que já temos”. Não possui um departamento específico de P&D, sendo que cada responsável de setor faz o contato com os fornecedores. Aqui se observa um comportamento típico das empresas de países em desenvolvimento, que não possuem um setor específico de P&D, mas se utilizam de estruturas alternativas na gestão tecnológica. Essa situação é comentada por Miranda e Figueiredo (2010): muitas empresas e setores de países em desenvolvimento não têm atividades relevantes de P&D e produção de patentes; em empresas de menor porte, nem sempre existem estruturas formais de laboratórios de P&D; todavia, atividades tecnológicas que acumulam capacidades podem ocorrer em outros departamentos de engenharia, qualidade e produção.

A empresa B trata as oportunidades tecnológicas e ameaças, de acordo com a sua realidade, buscando um diferencial no mercado ou ajuste à necessidade deste. Aqui se observa um alinhamento na busca por tecnologias que visem assegurar o atendimento às demandas do mercado, levando-se em conta as peculiaridades que afetam a empresa. Os responsáveis pela avaliação tecnológica são a gerência administrativa, industrial e comercial, enquadrando a firma no grupo padrão de países em desenvolvimento que não possuem departamento de P&D.

A empresa C avalia oportunidades tecnológicas com cautela, avaliando-as com segurança, pois julga que podem virar ameaças, postura típica das empresas analisadas, situadas em países emergentes, que geralmente não se encontram na vanguarda tecnológica, mas espera uma tecnologia se confirmar como viável antes de adotá-la. Considera que o capital escasso deve ser bem utilizado dentro dos vários departamentos da empresa, que muitas vezes competem entre si por esse capital, demonstrando que a competição interna existe e pode ser benéfica para a empresa pelo uso mais racional dos recursos disponíveis, desde que não gere atritos negativos devido a mau comportamento. Para a firma, se o capital não for bem investido, se a tecnologia não entregar o que prometeu, torna-se um problema, ou seja, a empresa não irá investir conscientemente em alguma tecnologia arriscada ou não estabelecida no mercado, mesmo que a sua proposta pareça muito

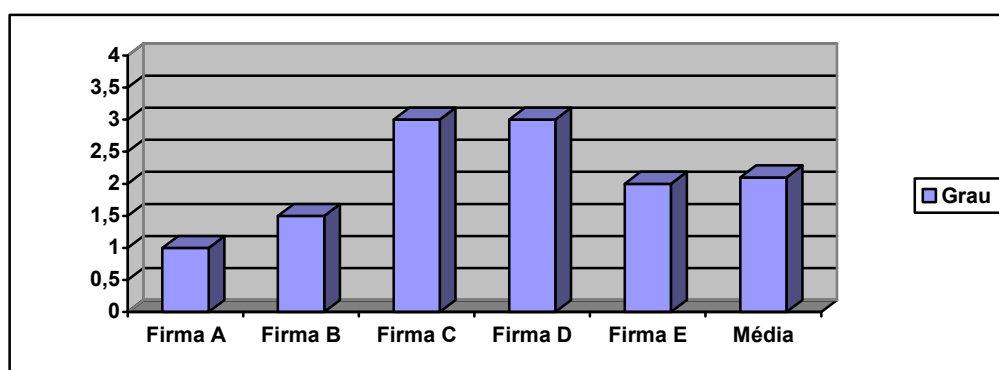


tentadora. Prova disto é que a empresa considera existirem muitas tecnologias que não satisfazem as suas necessidades. O responsável pela avaliação tecnológica é o próprio respondente do questionário, com formação em Engenharia Civil e experiência desde os 12 anos no “chão de fábrica”, tendo passado por diversas empresas, como Itaipu, Sadia, Perdigão, American Tabaco, empresas públicas e outras. Ele ajudou a montar a parte operacional de grandes grupos e está nessa empresa exatamente para isto, fazer uma modernização tecnológica e já trabalha há quatro anos para tal. Ele então repassa para o diretor, que também dá a sua avaliação. Esta atitude demonstra preocupação da diretoria em modernizar o parque fabril da empresa, ao ponto de contratar uma pessoa especializada para gerir o processo. O respondente afirmou investimentos da ordem de 14 milhões de reais nesses quatro anos, e a necessidade de investir mais 30 milhões de reais para atingir “uma empresa sólida, segura, uma empresa que eu possa dizer assim, em nível dos grandes grupos, enxuta, para ter uma segurança no futuro, uma estabilidade no futuro”. Com essas palavras pode-se ver a meta da empresa, em se tornar uma firma de mesmo nível ou maior que suas concorrentes mais bem estruturadas e com maior volume de vendas, levando a competência tecnológica como um dos principais instrumentos para atingir tal fim.

Na empresa D não existe um procedimento padrão para avaliar oportunidades tecnológicas e ameaças. O seu objetivo é manter sempre um equipamento moderno, com colheitadeiras importadas, “tudo de último lançamento para a redução de custos”. Aqui se vê a empresa buscando manter-se com níveis tecnológicos altos, para não ficar defasada frente aos concorrentes, com os custos novamente ocupando o lugar de destaque. Os responsáveis pela avaliação tecnológica dentro da empresa são os três sócios, um engenheiro agrônomo, um administrador de empresas e um técnico agrícola com *know-how* de quase trinta anos no ramo, que buscam novidades em notícias, jornais e revistas. Novamente, não existe um departamento separado para gestão tecnológica, mas os próprios donos se encarregam de conduzir a política tecnológica no nível estratégico. Tal fato deve-se ao número reduzido de funcionários observado nessas empresas de beneficiamento (possivelmente devido ao alto grau de automação), em comparação com outros ramos da indústria, levando a uma impossibilidade de contratação de um gestor específico para a capacidade tecnológica.

A empresa E afirma realizar continuamente avaliações de oportunidades tecnológicas e ameaças, no sentido de que todo engenho sempre possui uma máquina à disposição, e a firma não compra uma máquina sem ver o serviço dessa máquina, se o que a empresa está precisando dela é satisfeito. A empresa analisa suas necessidades para depois procurar um equipamento que as satisfaça, em vez de olhar para as necessidades do mercado e buscar satisfazê-las. Primeiramente, são analisados os concorrentes para verificar se possuem esse equipamento, conduta tipicamente defensiva e reativa. Sobre essa questão, Lall (1992) alega que as firmas não podem ser trazidas a operar em uma função produtiva comum; isto é, conhecimento tecnológico não é compartilhado equitativamente nas firmas, tampouco ele é facilmente imitado ou transferido através das firmas; a transferência necessariamente requer aprendizagem porque as tecnologias são tácitas, e seus princípios, muitas vezes, não são claramente entendidos. O entrevistado alega que “a gente não compra nada no escuro”. O responsável pela avaliação tecnológica é o respondente e o encarregado da máquina em questão, sendo que o especialista é o operador ou encarregado da máquina.

A seguir tem-se o Gráfico 2, onde se vê o aspecto “Busca” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 2 – Análise do aspecto “Busca” das firmas participantes.**

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.3 A CONSTRUÇÃO DE UMA COMPETÊNCIA ESSENCIAL

A empresa A citou duas tecnologias especiais das quais se beneficia, a termometria na armazenagem dos grãos e os sensores na conservação, acreditando que com elas garantirá a fidelidade dos clientes e consumidores. Embora uma tecnologia específica possa influenciar positivamente as vendas e fidelização do cliente, por si só, ela não tem o poder de determinar isso. Existem outros fatores a serem levados em consideração.

A empresa B citou uma tecnologia especial da qual se beneficia, o “manejo da matéria-prima antes do beneficiamento”, entendida como um processo tecnológico ao invés de um equipamento específico. Utiliza o “diferencial de qualidade devido ao manejo da matéria-prima” para vender essa identidade nos seus produtos, e com isto busca criar oportunidades de negócios futuros.

A empresa C cita uma tecnologia especial da qual se beneficia. Essa máquina de seleção de arroz tem capacidade para processar cem toneladas de arroz por hora, separando os grãos defeituosos, separa “o gessado, a corriola, o pretinho do arroz”. Essa tecnologia descrita é essencial na indústria de beneficiamento de arroz, pois com ela as empresas conseguem atingir determinado padrão de qualidade. As firmas com os equipamentos mais eficientes nesse ponto terão um produto final com mais valor agregado, na forma do grão de arroz perfeito, do arroz embalado em sacos de dois ou cinco quilos, sem um grão sequer com defeito, com vantagens tanto para o fabricante quanto para o consumidor. Buscando ressaltar a importância dessa tecnologia para qualquer empresa de arroz, o entrevistado coloca que uma vez que um ser humano tentasse fazer o que ela faz manualmente, demoraria absurdamente mais. De fato, se alguém tentasse separar os grãos manualmente poderia levar horas para encher apenas um pacote de cinco quilos. A empresa está investindo em Tecnologia da Informação (TI) visando criar oportunidades para o futuro, na parte de entrada e controle industrial, tornando o sistema online. Aqui se vê a empresa buscando sistemas de informação com vistas a automatizar os processos produtivos. Essas tecnologias melhoram a eficiência dos processos, mas são de difícil mensuração, no tocante aos ganhos financeiros, isto é, constitui-se tarefa complicada saber se esses investimentos valem a pena, dependendo dos gastos e da amplitude de sua cobertura. A firma também investe em vendas via

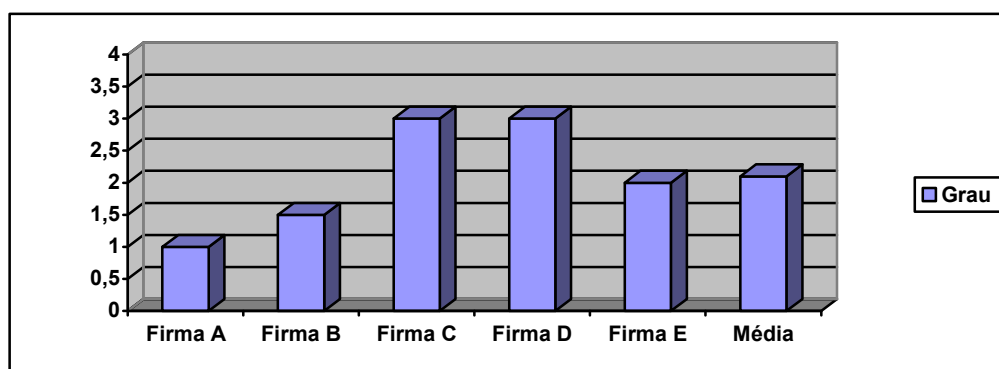
telefone e site, buscando tecnologia para vender sem sair da empresa, visando à redução de custos com vendedores, incluindo gastos com combustível e estadas em hotéis. Este é um caminho que pode levar a empresa a novos patamares, haja vista o crescimento do comércio eletrônico nos últimos anos. Se a empresa souber lidar com essa competência, existem grandes oportunidades de crescimento a curto, médio e longo prazo.

As tecnologias especiais que a empresa D utiliza são o piloto automático com GPS, “onde tu liga e não faz nada, o piloto se pilota sozinho, no caso, o trator se pilota sozinho, isso com certeza é uma redução de custos que nós temos”, e colheitadeiras importadas. Esta equivale a duas nacionais, mas é “uma máquina só, é uma despesa só, é um tanque de combustível só que está custando”, com ganhos advindos de redução nos custos. Aqui se tem uma demonstração da capacidade tecnológica da firma em questão, que a utiliza como base da agregação de valor nos demais setores da empresa, com equipamentos de ponta visando ao ganho de produtividade e redução de custos, fatores chave no setor de beneficiamento de arroz. A empresa utiliza a tecnologia para criar oportunidades no futuro, usando-a como principal fator para redução de custos de produção, com tecnologia e equipamento novo. Está projetada em 2011 uma substituição na parte de seleção eletrônica por novos equipamentos, com “coisas mais modernas, com outro tipo de tecnologia, com outro tipo de capacidade, que nos beneficia. A gente ganha tempo e vai conseguir trabalhar melhor, com um padrão de produto melhor”. Novamente, comprova-se a preocupação da empresa em investir em tecnologia para atingir níveis mais altos de eficiência, com um planejamento em curto prazo, voltado especificamente para essa parte.

A empresa E cita uma tecnologia especial da qual se beneficia, o seletron, que é considerado essencial no negócio. Relatou que em 2009 o governo baixou uma nova norma sobre o sistema de classificação de arroz, fazendo necessário o uso desta tecnologia. Daí infere-se que a empresa se molda às demandas governamentais, seguindo as determinações exigidas para se atingir os padrões mínimos de qualidade. A empresa cita que, “com o seletron, pode-se tirar o arroz vermelho, o gesso, e toda a impureza do produto. Ele classifica tudo”. Refere-se que antes desse equipamento começar a ser utilizado, existia outra máquina que fazia um procedimento parecido, mas com tecnologia bem inferior. A empresa afirma não

utilizar-se da tecnologia para criar oportunidades de negócio para o futuro, apenas compra uma tecnologia mais avançada conforme a necessidade.

A seguir tem-se o Gráfico 3, onde se vê o aspecto “Construção” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 3 – Análise do aspecto “Construção” das firmas participantes.**

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 5.4 A ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA

A empresa A, na parte da estratégia tecnológica, procura ouvir seus representantes que repassam os anseios dos clientes, ou seja, a empresa busca informações das necessidades dos clientes através de fontes confiáveis que são os representantes comerciais. Tem orientação alinhada com a “visão empreendedora, crescimento e de descobertas de novas alternativas de mercado”. Com isto, demonstra procurar novas oportunidades de negócio, visando ao aumento de receitas.

Para a empresa B suas principais prioridades tecnológicas são a qualidade na produção e o aproveitamento dos produtos gerados no processo de beneficiamento, demonstrando preocupação com a imagem dos produtos no mercado e com a responsabilidade ambiental, evitando deixar resíduos de produção não aproveitados, que podem trazer prejuízos ao meio ambiente. Tem a visão alinhada à tecnologia no

sentido de ser referência em qualidade de arroz, corroborando a idéia anterior de trabalhar a imagem dos produtos da empresa junto ao mercado consumidor.

A estratégia da empresa C hoje é reduzir custos, pois “uma empresa que não reduz custos está fadada à falência”. Com isto, demonstra consciência da concorrência externa, na qual as empresas estão em constante movimento, buscando o aperfeiçoamento. Baseia-se em três pilares para o sucesso nas vendas: qualidade do produto, capacidade de produção alta com baixos custos, e logística. A estratégia da firma está ligada a esses três pilares, e a busca pela melhoria da competência tecnológica está intrinsecamente ligada a cada um. Propõe a instalação de uma central de distribuição em um grande centro urbano (São Paulo), onde transportará seus produtos via trem até lá, com uma economia de dois reais por fardo. Para exemplificar, uma empresa que venda 150 mil fardos de arroz por mês economizaria 300 mil reais. O entrevistado afirma que vem lutando junto à direção da empresa por quase três anos nessa idéia, porque acredita que os ganhos advindos desse novo esquema logístico irão alavancar as vendas. Cita como principais prioridades tecnológicas o seletron (seleção eletrônica de grãos), máquinas com alta produtividade e baixos custos operacionais e um armazenamento de grãos mais eficiente. A empresa está buscando satisfazer essas prioridades, as quais basicamente se harmonizam com o que se espera no setor. Afirma que existe a necessidade de desenvolver uma tecnologia nova, onde os grãos pudessem ser armazenados descascados, o que aumentaria a capacidade dos silos. Se essa tecnologia fosse desenvolvida, haveria um aumento na capacidade de estoque de cinquenta e três por cento, com o mesmo custo operacional. Porém, esse empreendimento esbarra no problema das pragas e maturação do grão. Aqui vemos uma inovação tecnológica vislumbrada, mas ainda não desenvolvida, com um potencial de aumentar a produtividade a níveis mais altos. Possui sua visão alinhada com a tecnologia com base na afirmação que “uma empresa que não tem tecnologia não vai sobreviver no futuro”, ou seja, a empresa está em franco processo de expansão tecnológica, tendo absorvido a idéia da necessidade de aprimoramento contínuo. Ao mesmo tempo, julga utilizar-se de prudência a fim de não comprometer o capital de giro da empresa, buscando “manter os pés no chão” para não afetar a estrutura da firma, sempre fazendo um “investimento sólido e seguro”. Aqui se observa o outro lado da moeda, quando uma empresa se depara com uma necessidade tecnológica, esbarra na limitação

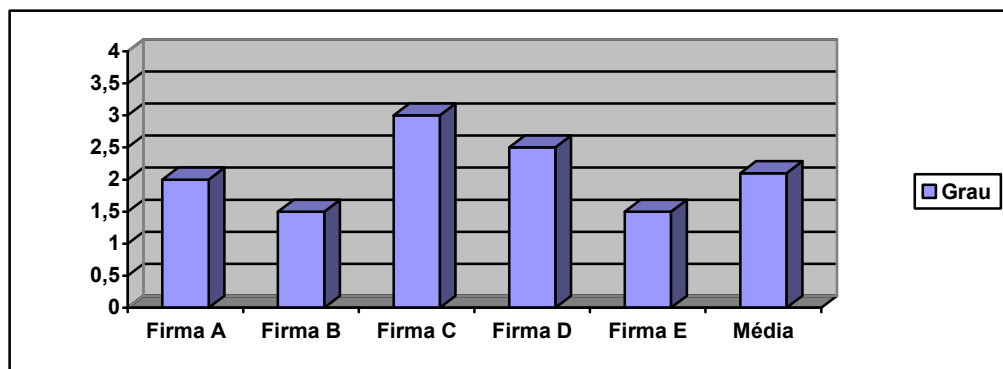
orçamentária. É preciso certa flexibilidade por parte dos gestores, para não comprometer a fluidez do capital da empresa.

As prioridades tecnológicas da empresa D são equipamentos úteis. Ela não investe em determinadas tecnologias, que embora sejam cem por cento automatizadas, não tenham um resultado prático e mensurável na empresa, pois acabariam por gerar custos desnecessários. Os investimentos “apertados” (financeiramente) possivelmente não serão adotados. O parâmetro é este, o “investimento em tecnologia ele tem que ser prático e tem que ser funcional”. Essas prioridades se alinham com o pragmatismo constatado nas outras empresas, onde o foco nos resultados é a orientação predominante. A tecnologia se alinha com a visão estratégica da empresa de ampliação da venda de arroz beneficiado para o dobro do atual até 2014. Para isto será feita a renovação de equipamentos de seleção eletrônica e outros equipamentos tecnológicos para acompanhar esse aumento nas vendas. Sem esses equipamentos não será possível atingir os objetivos. A empresa considera o aumento na capacidade produtiva para suprir a demanda das vendas no planejamento em longo prazo, com investimento na ampliação das instalações e incremento tecnológico dos equipamentos para acompanhar as mudanças constantes do mercado.

A administração da empresa E utiliza-se dos vendedores para formular estratégias tecnológicas para alcançar objetivos de negócio. Essa estratégia refere-se à estratégia tecnológica dos processos. Embora exista a venda dos produtos da empresa em São Borja, ela concentra-se mais no Estado de Minas Gerais, pois considera a competição muito alta no Rio Grande do Sul. Esse receio da competição em seu estado de origem a levou a buscar outros mercados consumidores onde exista mais espaço para crescimento nas vendas, obtendo-se uma margem de lucro maior. Os vendedores são os responsáveis pelo crescimento da firma estrategicamente. A empresa não trabalha com metas, apenas há uma ação para aumentar as vendas quando elas diminuem, pois a firma considera muito difícil trabalhar com metas. A empresa não faz venda direta, são os vendedores que cobrem a região de Minas Gerais os responsáveis pelos negócios daquele setor. A principal prioridade tecnológica citada pela empresa é o seletron. A empresa considera difícil o alinhamento da tecnologia com a visão da empresa, pois quando ela se adapta a uma norma do governo, este já baixa outra, demonstrando falta de resiliência. A empresa considera que hoje os produtores de arroz já estão mais

organizados, por isto a matéria-prima já chega com ótima qualidade e, assim, consegue beneficiar um arroz tipo 1 de qualidade. A empresa parece depender mais dos produtores do que as outras firmas participantes da pesquisa. Possivelmente tenha muitas oportunidades para melhorar o alinhamento de sua visão com a competência tecnológica.

A seguir tem-se o Gráfico 4, onde se vê o aspecto “Estratégia” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 4 – Análise do aspecto “Estratégia” das firmas participantes.**  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.5 A AVALIAÇÃO E SELEÇÃO TECNOLÓGICA

A empresa A alega pragmatismo na seleção de novas tecnologias. Esse comportamento é comum nas empresas analisadas, que costumam adotar uma nova tecnologia apenas quando ela já se encontra consolidada no mercado. Usa o critério de aumento nas vendas para considerar uma tecnologia bem sucedida. Esse critério parece-nos um pouco vago, haja vista a dificuldade de relacionar com precisão o aumento de vendas com uma nova aquisição tecnológica. Um critério mais sólido, por exemplo, seria o do cálculo da redução de custos de produção.

A maneira como a empresa B seleciona a tecnologia a ser aplicada consiste em diagnosticar a necessidade tecnológica para melhorar a operação, depois “criar” a tecnologia ou fazer *benchmarking*, seguido de “criar cenários para analisar todas



as possibilidades após a implantação da tecnologia”, e por fim a implantação. A primeira etapa desse processo é um tanto quanto difícil de ser aplicada, pois a criação de uma tecnologia, mesmo um processo tecnológico novo, demanda um esforço muito grande por parte da empresa, esforço esse difícil de ser encontrado nas empresas da região, em relação à fronteira tecnológica internacional. Aqui, vale destacar os diferentes graus de inovações tecnológicas: uma inovação pode o ser para a empresa, embora outra empresa já tenha essa tecnologia; pode ser uma inovação em nível nacional, porém já estar ultrapassada em outros países; e pode ser uma inovação no sentido estrito do termo, a qual se situa na fronteira do conhecimento. Após a aplicação da tecnologia, a empresa faz várias análises pós-implantação, sem especificar quais, deixando mais difícil a tarefa de mensurar a eficácia dessas análises.

Na empresa C, a avaliação e seleção de tecnologia são feitas pelo respondente do questionário, pois o seu chefe não é formado e “não gosta muito de tecnologia, quer dizer, de ele mexer”, embora reconheça a importância da tecnologia para a sobrevivência e crescimento da empresa. Observa-se uma situação curiosa e inusitada. O presidente não possui educação de nível superior, tendo apenas o ensino fundamental. Labutou por vários anos, sofrendo pelo método da tentativa, erro e acerto, mas possui um *know-how* profundo sobre o setor de beneficiamento de arroz. Em algum momento, percebeu que não dava mais conta de acompanhar as mudanças tecnológicas, e mesmo assim reconheceu que o seu negócio dependia delas para crescer e continuar existindo. Vale ressaltar que esta é a empresa com o maior número de empregados. Assim, o responsável pela gestão tecnológica da firma não é o presidente, mas o gestor sênior. Aqui, cabe abrir um parêntese para incluir o parecer de Nelson sobre o assunto. Ele diz que em uma economia tecnologicamente progressiva ou dinâmica, o gerenciamento da produção é uma função que requer adaptação a mudanças e que quanto mais educado um gerente é, mais rapidamente ele vai introduzir novas tecnologias de produção; para simplificar a hipótese, pessoas educadas tornam-se bons inovadores, e assim a educação acelera o processo de difusão tecnológica (NELSON e PHELPS, 1966). Assim, há na empresa analisada um paradoxo, onde o presidente com pouca escolaridade reconhece a necessidade da tecnologia. Ao perceber a sua incapacidade em lidar com ela, delega a outro, supostamente mais capaz, o gerenciamento tecnológico em sua firma. O respondente alega que nesse ponto, a

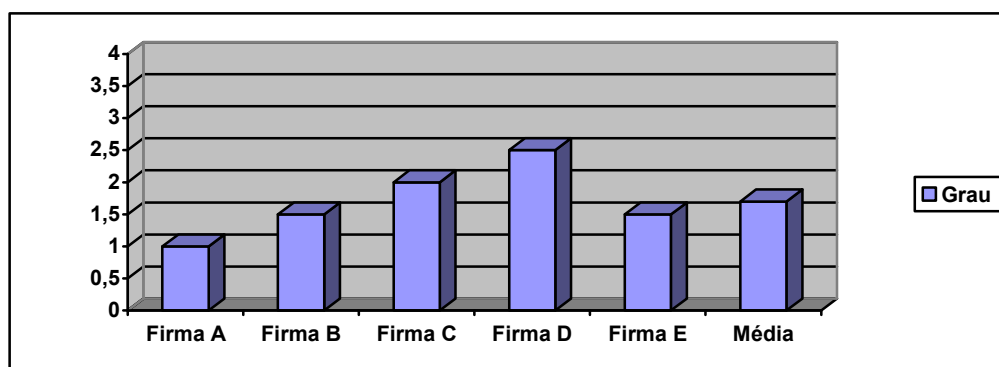
gerência da empresa está buscando mudança. A empresa sabe que escolheu a melhor opção tecnológica quando esta já está consolidada no mercado, ou seja, não adquire uma inovação até que ela já tenha sido testada e de eficácia comprovada, confirmando a posição das demais empresas do setor na região. Para essas empresas, não é um bom negócio se aventurar em novas técnicas que não sejam de eficiência e eficácia comprovada, devido aos custos de investimento e os riscos envolvidos. Esse posicionamento parece estar de acordo com o que Lall (1992) coloca, quando afirma que no contexto dos países em desenvolvimento, é assumido que todas as inovações maiores ocorrem nos países industriais avançados; países em desenvolvimento selecionam e aplicam a baixo custo aquelas inovações que são úteis ou apropriadas. O entrevistado cita um exemplo de uma suposta inovação que acabou causando muitos prejuízos para empresas aqui do Rio Grande do Sul, no qual foi investido pesado em uma evolução de congelamento, para não precisar estar expurgando arroz. Era dado um choque térmico que praticamente congelava o arroz, o qual fica o ano inteiro dormente, sem gastar nada em energia elétrica. Porém, o arroz “empedrou” e perderam-se cem, duzentos, trezentos mil sacos de arroz nos silos. Para se precaver contra tecnologias desconhecidas, a empresa C coloca as máquinas em um período de testes, onde em um período de dois a seis meses fica “alugada” sem custo algum. Se ao final do período é aprovada, aí entram em negociação e compram a evolução tecnológica. Este parece ser um método eficaz de precaução contra tecnologias que parecem ser ótimas, mas que na realidade se tornarão um problema.

A empresa D seleciona a tecnologia através da informação com os fornecedores e por meio de notícias especializadas. Seleciona de acordo com o que já conhece do produto, de outras experiências, de outras pessoas que já tenham algum equipamento parecido. Utiliza-se das feiras e eventos, das demonstrações dos produtos oferecidos, e assim usa dessas informações para tomar decisões. Temos a gerência da firma engajada na seleção e avaliação das tecnologias disponíveis, porém sempre dentro de certos limites de segurança. Procuram-se aqueles equipamentos que tenham retorno garantido, os que ainda estão em fase de testes ou ainda são incipientes no mercado são descartados. A firma sabe que selecionou a melhor tecnologia, através da comparação dos equipamentos novos com os existentes, e comparação da produção antes e depois da aquisição. Faz cálculos para saber quanto o investimento vai gerar de retorno, no que uma máquina

é melhor que a outra, “eu tenho essa colheitadeira em relação à outra, essa colhe o dia inteiro, é uma máquina nova, ela colhe por duas das outras, é tudo questão de cálculo e contas que são feitas se esse investimento em imobilizado vale a pena”. Esses métodos de aferição utilizados parecem ser os mais eficientes, pois se pode mensurar o quão eficiente uma nova tecnologia é em relação à anterior, com base em retornos financeiros decorrentes do aumento da produção.

A seleção da tecnologia na empresa E é feita com base no que o equipamento entrega, conforme as necessidades da firma. É feita uma busca nas outras empresas do setor e utilizada cautela na aquisição de novas tecnologias. Aqui vale citar Nelson e Winter (1974), que ensinam que o fato de uma firma imitar outra reflete uma admissão tácita de que a outra firma estava fazendo uma coisa melhor; por outro lado, as firmas atrasadas talvez estejam sendo otimizadas devido a sua economia em custos de P&D. A empresa demonstra um foco interno muito acentuado (dentro da caixa), em detrimento de buscar no ambiente externo por novas oportunidades de negócio. A empresa sabe que selecionou a melhor tecnologia se ela entrega o que a firma necessita, se manipula a matéria-prima de acordo com o que ela quer. A empresa alega se adaptar, por exemplo, quando o governo baixa uma norma nova, a firma compra outra máquina. Essa adaptação nos parece de característica reativa.

A seguir tem-se o Gráfico 5, onde se vê o aspecto “Avaliação” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 5 – Análise do aspecto “Avaliação” das firmas participantes.**

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.6 A AQUISIÇÃO TECNOLÓGICA

A empresa A utiliza informações e referências de quem já utiliza determinada tecnologia antes de adquiri-la, com uma postura cautelosa frente às inovações tecnológicas de ponta. Procura fornecedores tecnológicos que lhe tragam inovações para aumento na produção, sem ter que mexer muito na planta. Essa postura visa à aquisição de equipamentos que lhe tragam retornos mensuráveis e práticos, e dentre aqueles passíveis de serem escolhidos uma vez selecionados, os que requeiram menores mudanças estruturais nos processos já implantados internamente.

A empresa B faz estudo da viabilidade e funcionalidade da tecnologia na firma, antes de adquirir uma tecnologia selecionada. Em outras palavras, verifica se existe a capacidade financeira e se a tecnologia supre as necessidades identificadas, por ocasião da análise da firma. Os fornecedores externos são os de “mesma natureza que permitem acesso às suas técnicas”, são os fornecedores que trabalham no mesmo ramo e propiciam o teste do equipamento em questão para avaliação antes de ser adquirido.

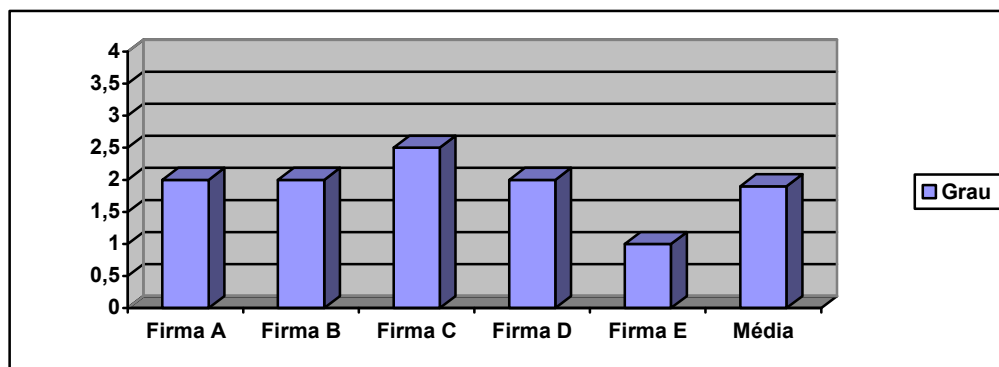
A empresa C afirma ficar na vanguarda da aquisição tecnológica, após esta ter sido aprovada no mercado, ou então o novo equipamento fica no período de testes dentro da firma até ser aprovado. A empresa espera as outras firmas adotarem as novas tecnologias para só depois passar a adotá-las, buscando com isto evitar investir em inovações que poderão causar prejuízo. Embora a empresa considere a tecnologia no nível estratégico, esse procedimento possui uma linha muito tênue com uma empresa reativa. O entrevistado segue dizendo que essa nova aquisição gera custos e “transtorno” na fábrica para a implantação, na medida em que necessitam ser realinhados os processos, mas não sem antes haver uma parada na empresa e treinamento dos funcionários. E se o processo não é eficiente, terá que voltar a ser como antes, gerando altos custos. Aqui se tem um mecanismo de autodefesa da firma, que busca delimitar quais atividades serão impactadas positiva ou negativamente com a chegada da inovação tecnológica, bem como delimitar os custos advindos de um possível fracasso. A firma não cita nenhum fornecedor externo considerado importante, mas alega que “que todo processo da indústria é importante”, com isto querendo dizer que existem várias tecnologias

envolvidas no processo produtivo com igual importância. Porém, dentre todas, destaca as vendas, consideradas primordiais.

A empresa D adquire tecnologias de fontes externas depois de pesquisar em revistas, pesquisas, notícias na internet, publicações da indústria e de lavoura, sempre buscando algo a mais para alavancar o negócio. A firma escaneia o seu setor de interesse com essas ferramentas de que dispõe e faz a aquisição, porém considera-se a resposta à pergunta (12) incompleta. O fornecedor tecnológico externo mais importante na parte de lavoura é a John Deere, com a maioria dos equipamentos dessa marca, incluindo aí as colheitadeiras importadas, considerados pelo respondente “os melhores, pra lavoura de arroz especificamente”. Outros fornecedores citados foram a New Holland, com tratores e colheitadeiras, seleção eletrônica com a Sanac, e no recebimento de grãos a Kepler Weber. Esta é a única firma que respondeu com nomes à pergunta sobre os fornecedores, tornando difícil a comparação com as outras empresas nesse quesito. A empresa busca pelos melhores fornecedores de tecnologia (em sua opinião).

A empresa E cita que os fornecedores tecnológicos mais importantes são os que lhes entreguem tecnologias para redução de custos, sem especificar quais.

A seguir tem-se o Gráfico 6, onde se vê o aspecto “Aquisição” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 6 – Análise do aspecto “Aquisição” das firmas participantes.**  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.7 A IMPLEMENTAÇÃO E ABSORÇÃO TECNOLÓGICAS

A empresa A demonstrou pouca importância em possuir um departamento específico de P&D, pois “como trabalhamos com um único produto, é fácil, a nossa maior preocupação é na aquisição da matéria-prima, que deve ser de excelente qualidade”. Utiliza-se de informações de mercado dos fornecedores de equipamento para elaborar novos projetos de introdução de novas tecnologias. Em comparação com as outras empresas participantes da pesquisa, apresenta uma limitação no instrumento de busca por novos empreendimentos tecnológicos, estando restrita a apenas um tipo de fonte de informações.

A firma B não possui departamento específico de engenharia ou P&D, são as gerências, juntamente com a produção, que organizam a parte tecnológica. Percebe-se a incapacidade das empresas manterem um departamento de P&D separado, devido aos custos e possivelmente à cultura empresarial regional ou setorial, embora a questão tecnológica encontre papel de destaque entre os gerentes de alto nível hierárquico, os quais pessoalmente são responsáveis pela administração tecnológica. Os projetos de introdução de novas tecnologias são organizados pelo estudo da inovação, designação das funções de cada participante do projeto e reuniões periódicas para cada etapa do projeto, seguindo o cronograma padrão de implantação de qualquer projeto.

As atividades tecnológicas da empresa C estão organizadas em um processo que começa no laboratório de entrada, onde é feita a avaliação do produto para aquisição ou compra do lote. Após, é feita uma análise da carga dos caminhões para obter uma média final do lote, se ela corresponde com as amostras que vieram de compra. Em caso negativo, o contrato é cancelado, ou faz-se um desconto com o fornecedor. Esses procedimentos fazem parte do controle de qualidade da empresa. No caso da concessão de desconto, este advém do menor aproveitamento dos grãos do lote ao final do processo de beneficiamento. Essa parte do processo produtivo possui, em todas as empresas, vasto potencial de melhoria em sua eficácia pela introdução de equipamentos de tecnologia mais avançada, que vão desde microscópios para observar ovos de parasitas dentro dos grãos, passando pelo cálculo da percentagem de grãos inteiros e o tipo de grão que está sendo introduzido. A seguir, o produto é encaminhado ao engenho, onde existe um

laboratório de controle de qualidade de processo desse produto, com todos os processos mapeados. Aqui existem diversos equipamentos eletrônicos de mapeamento dos vários silos. Os processos principais são o descasque antes e depois, o brunimento antes e depois e o polimento antes e depois, que são as partes que danificam e quebram o grão. Esses processos podem ser alvo de estudos que visem um maior aproveitamento do produto. Também existe o processo de secagem, com um custo proveniente de uma quebra adicional do lote de arroz. Nessa fase existe uma tecnologia que gera quatro pontos percentuais a mais de grão inteiro na secagem. Também existe um processo de controle na secagem. Os projetos de implantação de novas tecnologias são organizados pela avaliação de mercado e deixando o equipamento em testes dentro da firma. Aqui novamente vemos a inexistência de um planejamento “formal”, mas a busca por novas oportunidades tecnológicas pelos gestores. Existe o “projeto-mãe”, que engloba toda a empresa, e dentro dele os projetos tecnológicos que são divididos dentro de cada setor, com um plano de modernização para todo o departamento. É feito um estudo chamado “anteprojeto”, com o *layout* futuro, e daí desenvolve-se o projeto final, sendo que este depois de ser aprovado, pode entrar em operação ou ser cancelado.

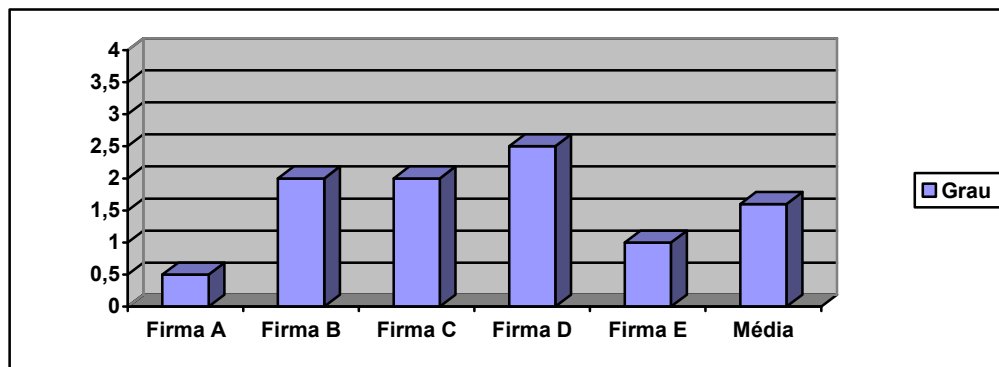
A empresa D não tem um departamento específico de engenharia ou pesquisa e desenvolvimento. Porém, contratou uma empresa externa para implantar o seu projeto de engenharia de indústria. Por ocasião da ampliação da firma daqui a dois ou três anos, possivelmente a mesma empresa será contratada para fazer o projeto de engenharia. Nesse aspecto, a empresa demonstra disposição para buscar ajuda especializada; em vez de confiar nos seus próprios recursos, delega a parte de desenho de engenharia para empresas especializadas. A firma continua afirmando que a parte de implantação de engenharia é sempre terceirizada, e existe uma “visão de contratar uma pessoa pra mandar nos procedimentos de produção a fim de atender às mudanças de mercado e tecnológicas dos próprios equipamentos que tem”, que pode ser traduzida como uma disposição ou vontade de criar um departamento interno de engenharia. Com esses dados, pode-se afirmar que a empresa é a mais desenvolvida dentre as participantes da pesquisa, nesse quesito. Em P&D a empresa só tem notícias de campo e de pessoas que vêm até a firma apresentar seus produtos, não existe um departamento, o que coloca a empresa praticamente no mesmo nível das demais. Não existem projetos escritos para introdução de novas tecnologias. Existe uma conversa entre os sócios e nas feiras,

onde são discutidas as melhorias que o investimento irá trazer, e fazem-se contas, colocando-se em uma planilha. Não há uma escrituração desses projetos como uma prática elaborada, o processo fica restrito à troca de informações entre os sócios e elaboração da planilha.

As atividades tecnológicas descritas pela empresa E estão organizadas, começando desde o recebimento dos grãos, passando pela balança, classificação, processamento, até chegar ao empacotamento. A firma segue os procedimentos básicos do beneficiamento de arroz. Na parte de organização de projetos para introdução de novas tecnologias, não existe um planejamento, deixando a empresa vulnerável às influências do meio externo. Para a empresa E, trabalhar só com arroz leva-a a pensar futuramente no sentido de que, se hoje existe determinada demanda e a firma tem um mercado consumidor pré-determinado, ela planeja como aumentar esse mercado, independentemente do seu tamanho. Porém, alega que a tecnologia em si não vai ser o principal fator determinante nesse processo. Essa posição parece equivocada, na medida em que os ganhos advindos de uma competência tecnológica mais refinada parecem influenciar diretamente nos resultados obtidos pela empresa, seja na parte produtiva, pela redução de custos, ou em outras partes, como nas vendas pelo aumento da qualidade dos produtos. Também parece corroborar o que diz Nelson (1981) *apud* Lall (1992), quando diz que a atividade inovativa é um investimento em algo não relacionado com produção; nos modelos teóricos, tal investimento é guiado por uma possível fronteira conhecida de inovação, com retornos marginais equalizados com outros retornos.

A seguir tem-se o Gráfico 7, onde se vê o aspecto “Implementação” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):





**Gráfico 7 – Análise do aspecto “Implementação” das firmas participantes.**

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.8 A APRENDIZAGEM

A empresa A não possui sistemas para avaliar projetos tecnológicos, postura comum a três das quatro empresas participantes. A firma não faz revisões pós-projeto, considerando o planejamento do projeto suficiente para evitar possíveis riscos. Essa posição da empresa quanto a revisões pós-projeto mostra-se ineficiente, uma vez que se perdem oportunidades de melhoria, devido à falta de *feedback* pelos usuários das tecnologias, que poderiam levar a uma melhor aprendizagem organizacional. Lall (1992) lança algumas luzes quanto a essa posição da firma, quando diz que do ponto de vista da firma, essencialmente há pouca diferença entre os esforços para: aumentar o domínio tecnológico, adaptar a tecnologia a novas condições, e aprimorá-la um pouco ou aprimorá-la significativamente; ainda que em termos de detalhamento de estratégias, graus de risco e potenciais recompensas, esses esforços serão certamente diferentes.

A empresa B não possui sistemas formais de avaliação de projetos ou pós-projetos, toda avaliação é feita informalmente, sem ter nada registrado. Essa postura pode apresentar falhas, pois se houver mudança de pessoal, a memória organizacional tende a desaparecer. Busca aprender entre um projeto tecnológico e outro, fazendo *feedback* dos acertos e erros em projetos anteriores, visando não cometer os mesmos erros, o que mostra uma preocupação em aprender para melhorar a produtividade.

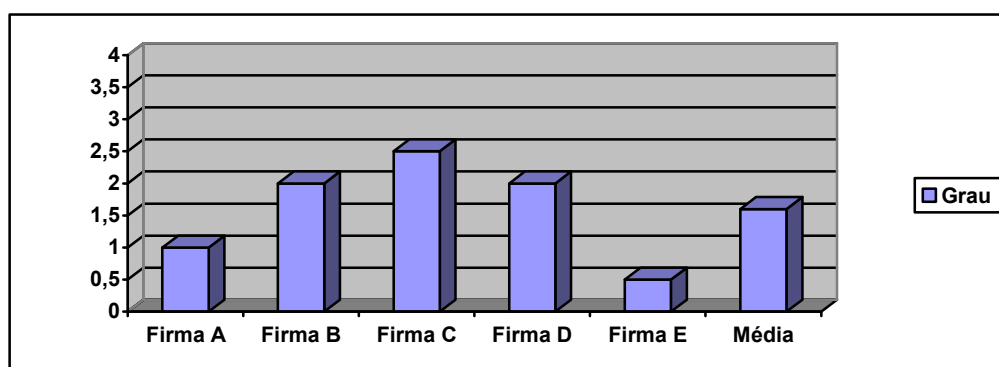
Na empresa C, o processo de avaliação de projetos tecnológicos é utilizado em investimentos grandes, em tecnologias desconhecidas pela firma. Consiste no respondente do questionário visitar os diversos fornecedores de determinado tipo de tecnologia, conhecendo todo o processo produtivo do equipamento, a capacidade da empresa, se possui um laboratório eficiente de desenvolvimento de projeto com um corpo de técnicos e projetistas eficientes, “se a fábrica era organizada, se os produtos que eles estavam usando eram com qualidade ou não, então o nosso processo hoje é visitar as fábricas que produzem o produto, a tecnologia, antes de nós comprarmos. Nós não compramos sem visitar, é uma regra que eu implantei dentro da empresa depois que eu cheguei”. Considera esse método mais eficiente do que receber vendedores que “vem te falar um monte de coisa e mentira, que muitos vendedores falam pra vender qualquer coisa”. Quanto à aprendizagem entre um projeto tecnológico e outro, a empresa afirma não investir para aprender, isto é, só investe quando tem certeza que o projeto vai dar resultado. Para ela, uma empresa não pode mais se dar ao luxo de errar, pois “nós entendemos que a empresa que erra hoje perdeu um ano, se errou em projetos pequenos. Em projetos grandes perdeu cinco anos, talvez uma vida ou vai à falência. Não dá pra investir pra saber se o projeto vai dar certo ou não”. De certa maneira, a empresa está correta quando afirma não investir para aprender, só fazendo-o em caso de certeza de sucesso, uma vez que se considera incoerente uma empresa investir “para ver se dará certo”. Entretanto, a empresa não respondeu à pergunta (17). Afirma fazer revisões pós-projetos, através de melhoramentos nos processos, nos quais busca acompanhar as mudanças constantes do mercado para não ficar defasada. Não existe aqui um procedimento padrão estabelecido, essas revisões são feitas discricionariamente no decorrer do tempo.

Não existe um sistema padrão para avaliar projetos de tecnologia na empresa D, mas sim um controle de contas com base no software Excel, no qual são lançadas as reduções e ampliações de capitais. Essa inexistência de um padrão confere com as outras empresas analisadas, que também não os possuem. A firma alega aprender entre um projeto tecnológico e outro, baseada no que absorve dos equipamentos, conforme o que cada um deles entrega de acordo com aquilo que é esperado que entregue. A empresa aprende o *know-how* da tecnologia em questão. As revisões pós-projeto são realizadas de modo parecido, pois não existe um procedimento padrão. Por exemplo, a empresa compra uma colheitadeira e espera

determinado resultado. Se ela não der esse resultado, busca-se entender o motivo disto. É uma questão de “acompanhar o equipamento, de ver o que ele está fazendo e como ele está se comportando”.

A empresa E não possui sistemas para avaliar projetos tecnológicos. Afirma não aprender entre um projeto tecnológico e outro, tampouco faz revisões de pós-projeto. Essa posição da firma demonstra uma carência aguda de criação de sistemas que visem assegurar o aprendizado organizacional documentado, seja antes, durante ou após a introdução de inovações tecnológicas. Em longo prazo, isto pode se tornar um problema grave para a empresa.

A seguir tem-se o Gráfico 8, onde se vê o aspecto “Aprendizagem” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 8 – Análise do aspecto “Aprendizagem” das firmas participantes.**  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.9 A CONSTRUÇÃO DE LIGAÇÕES EXTERNAS

A empresa A não utiliza agência ou plano de governo para desenvolver tecnologia, tampouco organização de consultoria privada na parte tecnológica, mostrando uma necessidade de incremento em suas ligações tecnológicas externas. Usa informação dos “usuários da tecnologia” e do próprio representante ou vendedor para avaliar seu desenvolvimento tecnológico, porém não faz revisões pós-projeto nem se utiliza de consultorias privadas especializadas. Repassa informações de

estoque e vendas ao CONAB e ao IRGA, mas não existe cooperação entre a empresa e essas entidades, apenas uma comunicação de mão única.

A empresa B não desenvolve tecnologia em parceria com agência ou plano de governo, tampouco universidades, demonstrando necessidade de incrementar seus contatos tecnológicos. Utiliza uma consultoria privada para avaliação periódica de um projeto tecnológico já implantado, mas não cita qual. Afirma utilizar-se de consultorias especializadas para ajudar no desenvolvimento e avaliação da performance tecnológica, sem especificar nenhuma em particular. Não colabora com nenhum instituto de pesquisa para projetos futuros de tecnologia.

A firma C não utiliza nenhuma agência ou plano do governo ao desenvolver tecnologia. Sempre quando há um investimento, utiliza recursos financeiros próprios visando não depender do governo para financiamentos. Após a implantação da nova tecnologia, a empresa vai buscar um financiamento do governo. Tal comportamento é baseado na idéia de que “existe uma incompetência por parte do governo”, pois segundo a firma, muitas vezes por ocasião da implantação de novos projetos, o governo atrasa na liberação das verbas necessárias, fazendo com que a empresa tenha que arcar com os custos até a implantação total, e reduzindo a níveis perigosos o seu capital de giro e comprometendo toda a empresa. Por isto, sempre obtém taxas de financiamento menores devido à saúde financeira da empresa. Esta é uma postura defensiva da empresa que não confia que o crédito irá ser liberado em prazo razoável. Ela se vê obrigada a gerar um capital financeiro adicional nos investimentos tecnológicos a fim de não comprometer suas atividades. A firma utiliza consultorias privadas na parte fiscal e tributária visando a uma segurança maior, e também nas cobranças indevidas do governo, porque “às vezes o governo cobra o que não deve, por incrível que pareça é a mesma coisa que água que passou por baixo da ponte. O governo cobra o que não deve e depois tu tem que buscar, aí tu tem que pegar um corpo jurídico, tem que pegar auditoria pra conseguir fazer nota por nota, processo por processo, pra depois te entregar”. Essa auditoria faz o processo de correção, analisa o que a firma faz e emite relatórios a cada trinta dias de correções setoriais de todos os funcionários da empresa. Também utiliza aconselhamento jurídico nas ações judiciais. Essas consultorias não são consideradas de avaliação tecnológica, mas jurídicas e tributárias. A empresa não utiliza nenhum elemento externo para ajudar no desenvolvimento tecnológico, mas faz viagens, busca de conhecimento pela troca de informações entre as empresas,

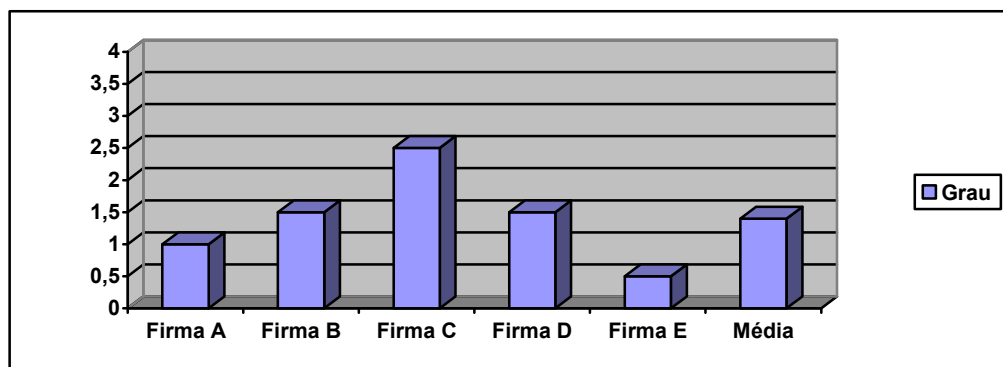
*benchmarking*, visita a feiras de máquinas, indústrias e uso de internet, para a busca de informações de novas tecnologias. No contexto da pergunta (21), esses procedimentos podem ser considerados internos, uma vez que são colaboradores da própria empresa que estão coletando as informações. A empresa não contrata organizações externas para ajudar na avaliação da performance tecnológica, e também não trabalha com universidades em projetos-chave. Cita apenas que já trabalharam com uma universidade de Ijuí, no controle de qualidade na implantação da armazenagem dos silos. Alega colaborar com o Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA), pagando uma contribuição de trinta e oito centavos por saca. “A gente com um milhão e meio de sacas por ano dá em torno de quinhentos e setenta mil reais por ano, só nós, imagina todas as indústrias arroseiras”. Mas afirma desconhecer como o governo utiliza esses recursos financeiros, possivelmente para “desenvolvimento de exportação, melhoramento de tecnologias, criar receitas para aumentar o consumo de arroz, criar tecnologias do arroz ou da farinha do arroz pra criar outros produtos”.

A empresa D afirma não desenvolver tecnologia, apenas adquire de terceiros, e não utiliza nenhuma consultoria privada para ajudar na avaliação tecnológica. Alega receber ajuda no desenvolvimento tecnológico através de elementos externos, como as informações que recebe de empresas terceirizadas, que lhes vendem seus produtos e lhes convencem de que seus equipamentos são eficientes. Não contrata organização externa para ajudar na avaliação tecnológica, apenas recebe ajuda dos fornecedores. Afirma não ter vínculo algum atual com universidades, mas no passado algumas pessoas já fizeram projetos, algumas pesquisas em nível de campo, pesquisas de produtos, defensivos agrícolas, sementes, diversidade de sementes, adubação, que são também questões tecnológicas, que mudam de acordo com o tempo para ganhar maior produtividade. A empresa diz que não colabora com nenhum instituto de pesquisa do governo para projetos futuros de tecnologia.

A empresa E não utiliza agência ou plano de governo para desenvolver tecnologia, nem elementos externos para ajudar no desenvolvimento tecnológico. Não utiliza consultoria privada para avaliação tecnológica. A organização que avalia a performance tecnológica da empresa é o órgão oficial, que apenas avalia a qualidade do produto, se ele está no padrão exigido, e não sua tecnologia. A firma não trabalha em parceria com universidades e nem colabora com institutos de

pesquisa do governo para futuros projetos de tecnologia. Essa firma possui também, nesse quesito, grande necessidade de melhoria em sua capacidade tecnológica, pelo incremento de suas ligações externas.

A seguir tem-se o Gráfico 9, onde se vê o aspecto “Ligações externas” das empresas estudadas, que estão classificadas conforme os 4 níveis estudados (1 – passiva, 2 – reativa, 3 – estratégica e 4 – criativa):



**Gráfico 9 – Análise do aspecto “Ligações externas” das firmas participantes.**  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.10 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta Seção busca-se fazer uma análise geral e consolidada das empresas participantes da pesquisa. As firmas podem ser consideradas *desavisadas* ou *passivas* no aspecto que trata das suas ligações externas. Foi observado, pelas respostas do questionário, que as empresas carecem de uma maior sinergia com organizações externas, através de cooperação com institutos de pesquisa governamentais e universidades, e também de avaliações externas de consultorias privadas. A criação de uma rede de ligações tecnológicas externas pode incrementar a capacidade tecnológica das firmas, através da troca de informações mútuas.

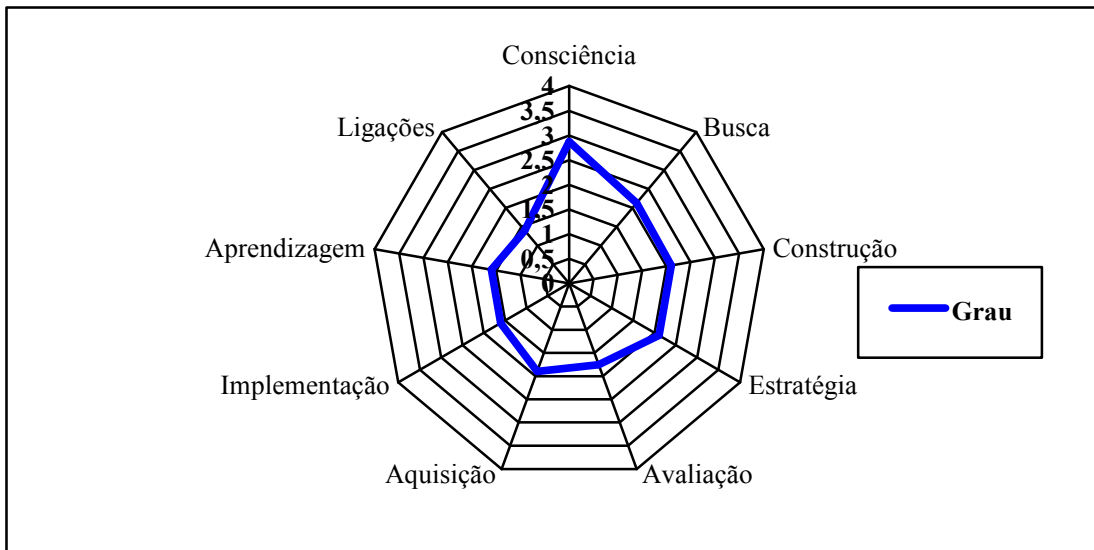
As empresas foram classificadas como *reativas* nos quesitos de busca, construção de capacidades tecnológicas e estratégia. Tal parecer deve-se à característica das firmas reconhecerem a necessidade de mudar e o perigo de relaxar a busca por novas oportunidades. Porém, geralmente não estão prontas para

utilizarem as turbulências do mercado como fonte de vantagens. Possuem boa parte do seu *know-how* proveniente dos fornecedores e imitação dos concorrentes de setor.

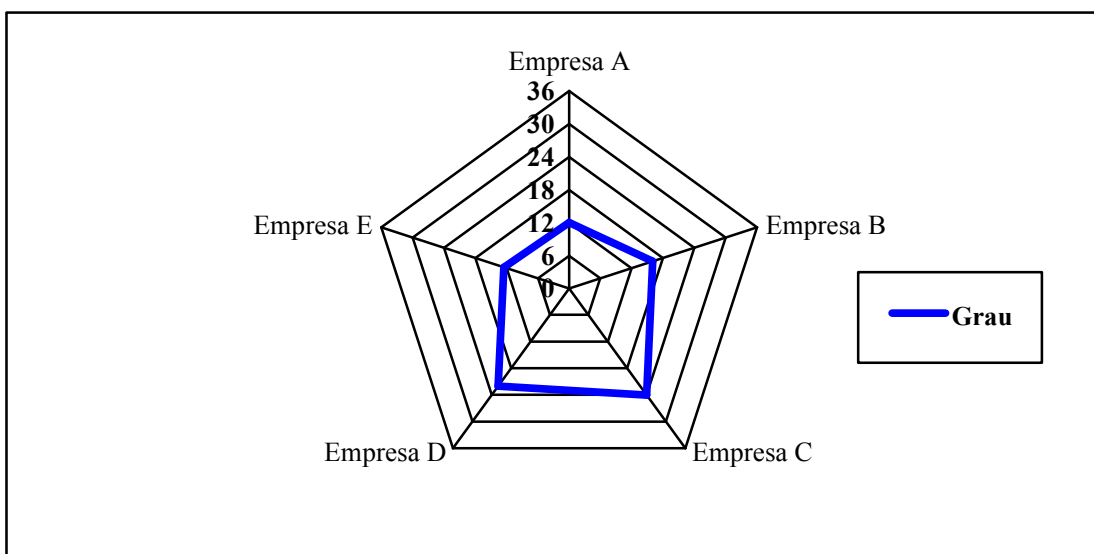
As firmas foram consideradas em um meio termo entre *reativas* e *passivas*, nos quesitos avaliação, aquisição, implementação e aprendizagem tecnológicas. Isto se deveu à constatação de alguns pontos de inércia passiva nesses aspectos, com as firmas não sendo capazes de responder adequadamente às demandas do mercado pela adaptação dos seus processos e produtos. Ao mesmo tempo, algumas características reativas foram observadas, conforme pode ser visto nas respostas das seções anteriores deste capítulo.

O único aspecto considerado *estratégico* foi a consciência das empresas participantes, no tocante à necessidade da tecnologia para a obtenção de vantagem competitiva. Conforme se pode observar, nos quadros de dados do capítulo que explica o setor em questão, a Região da Fronteira Oeste, onde está situado o município de São Borja, é onde se observa um dos maiores teores de tecnologia no país. Isso reflete na produção e no beneficiamento dos grãos.

Foi visto também que em alguns aspectos das firmas, existem variações significativas, com uma empresa obtendo, por exemplo, nota 2,5 no quesito ligações externas, enquanto outra obteve nota 0,5, pelo baixo desempenho e pouco interesse demonstrado. O Gráfico 10 apresenta as avaliações consolidadas das firmas, de acordo com os nove aspectos analisados na teoria. Para obter os números do gráfico, foram somados, dentro de um dos nove aspectos teóricos, os valores de todas as empresas obtidos na avaliação. O resultado alcançado foi dividido pelo número de firmas, com o resultado podendo variar entre zero e quatro. A seguir, o Gráfico 11 mostra as avaliações obtidas por cada empresa, de acordo com a soma total dos seus nove aspectos. No cálculo dos valores desse gráfico, foram somadas as notas de cada firma, com cada aspecto valendo quatro pontos, e o resultado podendo variar entre zero e trinta e seis. O próximo capítulo refere-se às considerações finais do trabalho.



**Gráfico 10 – Gráfico consolidado das empresas participantes, pelos aspectos.**  
 Fonte: Elaborado pelo autor.



**Gráfico 11 – Gráfico consolidado das empresas participantes, por empresa.**  
 Fonte: Elaborado pelo autor.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou evidências para analisar como os gestores das empresas envolvidas lidam com as competências tecnológicas, no ambiente de negócios em que estão inseridos. Verificou-se que o perfil das empresas pode ser resumido da seguinte maneira: empresas conscientes da necessidade de aprimoramento tecnológico, considerando a tecnologia em nível estratégico e, assim, tornando-a uma competência essencial e fonte de vantagem competitiva. As empresas apresentam índice satisfatório de busca por novas tecnologias, visando ao aumento de produção e redução de custos, procurando, em nível estratégico, construir um alicerce tecnológico sólido, onde possam se apoiar para desenvolver suas atividades com lucro. A avaliação das tecnologias também pode ser considerada satisfatória, bem como a aquisição desta; a parte de implementação mostra uma necessidade de maior controle do processo, criando mecanismos formais de aprendizagem antes, durante e após os projetos de tecnologia. Por fim, as empresas necessitam buscar fontes de ajuda externa mais diversificadas, conforme pode ser observado pela maioria das respostas obtidas.

Para fazer essa análise das capacidades tecnológicas nas firmas envolvidas, a ferramenta de pesquisa (o questionário de Rush) mostrou-se muito proveitosa. Ela permite averiguar como as capacidades tecnológicas estão sendo gerenciadas em diversos aspectos. Nesse ponto, parece que ela apresenta uma eficiência melhor do que outros mecanismos com a mesma finalidade, como algumas pesquisas que levam em conta apenas investimentos em P&D, e deixam de perceber outras situações relacionadas à gestão tecnológica. Loures e Figueiredo (2009) discorrem sobre tais pesquisas:

A utilização destas estatísticas não contabiliza algumas das principais fontes de acumulação de capacidades nos países emergentes, tais como as pesquisas de engenharia (não P&D) (LALL, 1994) e a absorção e adoção de conhecimento adquirido externamente (de um competidor, de outra indústria, do governo, de universidades ou outros países) (HOLBROOK, 1997). (Loures e Figueiredo, p. 102, 2009)

As empresas envolvidas possuem variados graus de capacidades tecnológicas, conforme pode ser observado no capítulo dos resultados. Uma

descrição generalizada dessas empresas poderiam situá-las como empresas do Tipo 3 (*estratégicas*) descrito por Rush (2007), pendendo um pouco para o Tipo 2 (*reativas*). As firmas não foram consideradas *criativas* como um todo, visto que apenas aquelas empresas líderes de mercado apresentam tal grau de competência tecnológica, no nível da fronteira tecnológica internacional.

Evidenciou-se a preocupação das empresas da pesquisa quanto ao melhoramento tecnológico voltado à redução de custos e conseqüente melhora da performance competitiva. A tecnologia de uma firma deveria servir à sua estratégia global no desenvolvimento e exploração de vantagem específica; para tal, é necessário fazer escolhas sobre a ênfase relativa a custo ou qualidade, sobre um foco de marketing de produtos amplo ou restrito, e sobre ser uma empresa líder ou seguidora tecnológica. A redução de custos é uma característica da firma *reativa*, em oposição à empresa *criativa*, que prima pela diversificação e tende a assumir riscos. As principais tecnologias utilizadas pelas empresas participantes são a seleção eletrônica dos grãos e aquelas relacionadas com a armazenagem dos grãos.

Como sugestão de trabalhos futuros, podemos citar a aplicação do questionário de Rush *et al.* (2007) em outros setores da economia, em outras regiões, ou ainda cobrir uma região maior de abrangência, talvez em nível estadual. Outra sugestão é o estudo do comportamento dos gestores na questão do *trade-off*, entre manter uma posição defensiva e segura de só implementar inovações que já estejam consolidadas no mercado, e assumir os riscos de tomar a vanguarda tecnológica em busca de maiores retornos, e quais as conseqüências advindas de cada decisão. Na área da gestão por competências, é possível levar a cabo estudos sobre a relação da capacidade tecnológica, considerada no aspecto da inovação e a capacidade dinâmica da firma.

Os objetivos da pesquisa foram cumpridos, pois o setor de beneficiamento de arroz em São Borja foi caracterizado, em nível das capacidades tecnológicas, conforme mostra o capítulo referente aos resultados. Quanto à maneira como as firmas participantes lidam com a concorrência do mercado, pode-se dizer que elas buscam a redução de custos através de tecnologias mais eficientes. Com isto, podem entregar um produto melhor aos seus clientes. Pavitt *et al.* (1989) colocam que a tecnologia de uma firma deveria servir à sua estratégia global no desenvolvimento e exploração de vantagem específica; para tal, é necessário fazer

escolhas sobre a ênfase relativa a custo ou qualidade, sobre um foco de marketing de produtos amplo ou restrito, e sobre ser uma empresa líder ou seguidora tecnológica. As vendas também parecem ser um fator determinante para a concorrência, juntamente com a capacidade de suportar a demanda. Entretanto, embora as empresas envolvidas considerem a tecnologia no nível estratégico, elas não se mostraram dispostas a lutar para atingir o nível da fronteira tecnológica internacional, estando quase sempre com uma postura caracteristicamente *reativa*. Pela análise comparativa da produção de arroz no capítulo empírico, em nível regional, estadual e nacional, pode-se dizer que o grau tecnológico das empresas envolvidas no processo produtivo do arroz é elevado. Conseqüentemente, as capacidades tecnológicas das firmas de beneficiamento de arroz possuem algum grau de aperfeiçoamento, não experimentado nas outras regiões. As firmas utilizam as capacidades tecnológicas para aumentar a sua produtividade, com economias de escala pela maior automação e menor utilização de mão-de-obra humana, através de máquinas e equipamentos que possuem uma técnica refinada.

## REFERÊNCIAS

BELLADONA, José Antônio Alvarez. **Assistência técnica, recebimento, secagem, armazenamento e beneficiamento de arroz irrigado (*Oriza sativa*)**. Uruguaiana-RS: Pontifca Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008.

BRASIL INOVADOR. **Os caminhos da inovação**. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/dcom/brasil\\_inovador/menu.html](http://www.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/menu.html). (Acesso em junho/2010).

CEPEA (Centro de estudos avançados em economia aplicada). **Cadeia agroindustrial do arroz**. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/zip/Cadeia%20Arroz.pdf>. (Acesso em outubro/2010).

CONAB (Companhia nacional de abastecimento). **Produção, área plantada e produtividade do arroz no Brasil**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. (Acesso em outubro/2010).

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio século XXI escolar**. Coord. Margarida dos Anjos e Marina Baird Ferreira. 4ª ed. rev. ampliada. Rio de Janeiro-RJ: Nova Fronteira, 2001.

FIGUEIREDO, Paulo. N. **Technological learning and competitive performance**. Cheltenham: Edward Elgar, 2001.

GIL, Antonio Carlos; LICHT, René Henrique Götz; OLIVA, Eduardo de Camargo. A utilização de estudos de caso na pesquisa em administração. **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**. Brasil, v. 2, p. 47-56, Jan/Abr 2005.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane e HOSKISSON, Robert E. **Administração estratégica**. 2ª ed. São Paulo: Thomsom Learning, 2008.

HOBDAY, M.; RUSH, H. and BESSANT, J. **Firmlevel innovation in the Korean economy**. Report to the World Bank, 2001.

HOLBROOK, J. **The use of national systems of innovation models to develop indicators of innovation and technological capacity**. Third Iberoamerican Workshop on S&T Indicators. Santiago, Chile: RICyT, 1997.

IBGE (Instituto brasileiro de geografia e estatística). SIDRA. **Principais estados brasileiros produtores de arroz em casca**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. (Acesso em outubro/2010).

IRGA (Instituto Rio-Grandense do arroz). **Número de lavouras, área plantada e produção de acordo com as regiões do estado**. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br>. (Acesso em outubro/2010).

JIN, Jun; ZEDTWITZ, Maximilian von. **Technological capability development in China's mobile phone industry**. China: Elsevier Ltd, 2007.

KIM, Linsu. **Stages of development of industrial technology in a developing country: a model**. *Research Policy* 9, 254–277, 1980.

KIM, Linsu. The dynamics of Samsung's technological learning in semiconductors. **California Management Review**, California, vol. 39, nr. 3, p. 86-100, Spring 1997.

LALL, Sanjaya. **Technological capabilities and industrialization**. Institute of Economics and Statistics. Oxford: Pergamon Press, 1992.

LALL, Sanjaya. Technological capabilities. In: Salomon, J. J. *et al.* (orgs.). **The uncertain quest: science technology and development**. Tóquio: UN University Press, 1994.

LEONARD-BARTON, Dorothy. **Nascentes do saber**. Tradução: Heloísa Rocha; Thereza Vianna. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1998. Tradução de: Wellsprings of knowledge: building and sustaining the sources of innovation.

LOURES, Camila S.; FIGUEIREDO, Paulo N. Mensuração de capacidades tecnológicas inovadoras em empresas de economias emergentes: méritos, limitações e complementaridades de abordagens existentes. **Revista Produção Online**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção, UFSC, 2009.

LUDWIG, Vanelli Salati. **A agroindústria processadora de arroz: Um estudo das principais características organizacionais e estratégicas das empresas líderes gaúchas**. Porto Alegre-RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

MIRANDA, Eduardo C.; FIGUEIREDO, Paulo N. Dinâmica da acumulação de capacidades inovadoras: evidências de empresas de software no Rio de Janeiro e

em São Paulo. **Revista de Administração Eletrônica**. São Paulo, v. 50, nº 1, p. 75-93, Jan/Mar 2010.

NELSON, Richard R.; PHELPS, Edmund S. Investment in Humans, Technological diffusion, and economic growth. **The American Economic Review**, v. 56, nº 1/2, p. 69-75, Mar 1966.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. Toward an evolutionary theory of economic capabilities. **The American Economic Review**, v. 63, nº 2, p. 440-449, Mai 1973.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G. Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth: critique and prospectus. **The Economic Journal**, v. 84, nº 336, p. 886-905, Dez 1974.

PATEL, Pari; PAVITT, Keith. **The technological competencies of the world's largest firms**: complex and path-dependent, but not much variety. Science Policy Research Unit, University of Sussex. Brighton, 1997.

PAVITT, K.; ROBSON, M. e TOWNSEND, J. Technological accumulation, diversification and organisation in UK companies, 1945-1983. **Management Science**, U.S.A., vol. 35. Nr 1, Jan 1989.

PENROSE, Edith. The firm in theory. In: \_\_\_\_\_. **The theory of the growth of the firm**. Oxford: Basil Blackwell, 1959.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, Gary. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, Harvard, p. 81-90, Mai-Jun 1990.

RAMOS, Thadeu José Francisco. **Vantagens e desvantagens dos sistemas inovadores de cultivo de arroz irrigado no RS**: Um estudo multicaso. Porto Alegre-RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

RUSH, Howard; BESSANT, John; HOBDA, Mike. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. **R&D Management**, Oxford, v. 37, nº 3, 2007.

TEECE, David J. **Profiting from technological innovation**: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. School of Business Administration, University of California. California, Jun 1986.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **ANEXO A – CARTA DE APRESENTAÇÃO**

Prezado (a) senhor (a),

Dirijo-me a V.Sa. na condição de aluno da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, graduando em Administração (último semestre), a fim de solicitar sua colaboração em meu Trabalho de Conclusão de Curso, cujo título é “Capacidades tecnológicas nas empresas do setor de beneficiamento de arroz em São Borja”.

Este trabalho é de cunho exclusivamente acadêmico, com o objetivo de identificação e descrição das capacidades tecnológicas nas empresas de beneficiamento de arroz em São Borja. Ressalto que os dados serão tratados de forma confidencial, nenhum participante da pesquisa (empresa ou entrevistado) será identificado em qualquer comunicação ou publicação futura, interna ou externamente.

A sua participação é muito importante para o levantamento da situação das capacidades tecnológicas em São Borja, com ganhos advindos para toda a sociedade.

Desde já, meu muito obrigado, e me coloco à disposição para qualquer esclarecimento adicional.

---

Mateus Boeira da Cunha

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO

### Dados gerais da empresa

Nome da empresa:

Número total de empregados:

Há quanto tempo está no mercado:

Cargo do responsável:

Formação:

Telefone para contato:

E-mail do respondente:

### QUESTIONÁRIO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

A seguir você encontrará perguntas que buscam responder como a sua empresa lida com a questão das capacidades tecnológicas:

#### Q1+2 *Consciência*

1 Até que ponto a tecnologia desempenha um papel na estratégia de negócios da sua firma?

2 Quais as tecnologias são mais importantes para o seu negócio?

#### Q3+4 *Busca*

3 Como sua firma avalia oportunidades tecnológicas e ameaças?

4 Quem (pessoa ou grupo) está responsável pela avaliação tecnológica na sua empresa?

#### Q5+6 *Construindo uma competência essencial*

5 Descreva alguma tecnologia especial de que sua empresa se beneficie?

6 Como a sua empresa usa a tecnologia para criar oportunidades de negócios para o futuro?

#### Q7+8+9 *Estratégia tecnológica*

7 Quão habilidosa é a sua administração em formular estratégias tecnológicas a fim de alcançar objetivos de negócio?

8 Quais são as principais prioridades tecnológicas da sua firma?

9 Como a tecnologia se alinha com a “visão” da sua empresa?

#### Q10+11 *Avaliação e seleção de tecnologia*

10 Como sua firma lida com a seleção da tecnologia necessária para os seus negócios?



11 Como vocês sabem quando selecionaram a melhor opção tecnológica?

*Q12+13 Aquisição tecnológica*

12 Como sua empresa lida com a aquisição de tecnologias de fontes externas uma vez que sejam selecionadas?

13 Quais os fornecedores tecnológicos externos são mais importantes para o seu negócio?

*14 e 15 Implementação e absorção tecnológicas*

14 Como estão organizadas as várias atividades tecnológicas dentro da sua firma (por exemplo, engenharia, pesquisa e desenvolvimento)?

15 Como são organizados os projetos para introdução de novas tecnologias?

*16, 17 e 18 Aprendizagem*

16 A sua empresa possui sistemas para avaliar projetos tecnológicos? Se afirmativo, por favor, fale sobre eles.

17 A sua firma aprende efetivamente entre um projeto tecnológico e outro? Se afirmativo, como?

18 A sua firma faz revisões pós-projeto? Por favor, descreva.

*Q19-24 Construção de ligações externas*

19 Vocês utilizam alguma agência ou plano do governo quando desenvolvem tecnologia? Se afirmativo, quais?

20 Vocês utilizam alguma organização de consultoria privada para ajudar na avaliação tecnológica? Se afirmativo, qual?

21 Vocês utilizam algum elemento externo para ajudar no desenvolvimento tecnológico? Se afirmativo, qual?

22 Vocês contratam organizações externas para ajudar na avaliação da performance tecnológica? Se afirmativo, qual?

23 Vocês trabalham com alguma universidade em projetos tecnológicos chave? Se afirmativo, qual (is)?

24 Vocês colaboram com algum instituto de pesquisa do governo para projetos futuros de tecnologia? Se afirmativo, qual (is)?