

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

ELIZEU RODRIGUES DOS SANTOS

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA DE UMA AGROINDÚSTRIA DE
BENEFICIAMENTO DE ARROZ**

CERRO LARGO

2021

ELIZEU RODRIGUES DOS SANTOS

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA DE UMA AGROINDÚSTRIA DE
BENEFICIAMENTO DE ARROZ**

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

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes

CERRO LARGO

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Santos, Elizeu Rodrigues dos
Capacidade Tecnológica de uma Agroindústria de
Beneficiamento de Arroz / Elizeu Rodrigues dos Santos.
-- 2021.
64 f.:il.

Orientador: Doutor Carlos Eduardo Ruschel Anes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Administração, Cerro Largo, RS, 2021.

1. Capacidade tecnológica. 2. Medidas de capacidades
tecnológicas. 3. Os aspectos das capacidades
tecnológicas. 4. O setor produtivo do arroz. 5. A cadeia
agroindustrial do arroz. I. Anes, Carlos Eduardo
Ruschel, orient. II. Universidade Federal da Fronteira
Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ELIZEU RODRIGUES DOS SANTOS

**CAPACIDADE TECNOLÓGICA DE UMA AGROINDÚSTRIA DE
BENEFICIAMENTO DE ARROZ**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Este Trabalho de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:
14/05/2021.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes – UFFS
Orientador

P.



Profa. Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes – UFFS

P.



Me. Luana Ines Damke - UFFS

¹ Em função da Pandemia do Coronavírus e as medidas de afastamento tomadas pela UFFS, esta Folha de Aprovação foi assinada pelo Presidente da Banca, como representante dos demais membros.

RESUMO

O presente estudo tem como tema a capacidade tecnológica de uma agroindústria de beneficiamento de arroz, localizada na cidade de São Luiz Gonzaga/RS, buscando evidenciar quais os aspectos tecnológicos a empresa utiliza em suas atividades para conseguir mensurar o nível tecnológico em que a empresa se encontra. Neste sentido, o objetivo geral da pesquisa buscou verificar a capacidade tecnológica de uma indústria de beneficiamento de arroz, localizada em São Luiz Gonzaga/RS. Em termos teóricos, buscou-se sustentação para questões que pudessem definir as capacidades tecnológicas, trazer medidas de capacidades que pudessem mensurar as mesmas dentro das empresas, a forma de classificação das empresas e os aspectos de capacidades tecnológicas. Também, buscou-se caracterizar o setor produtivo do arroz a nível de Brasil e do Rio Grande do Sul, detalhando sua cadeia agroindustrial e seu processo de beneficiamento. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa descritiva com uma abordagem qualitativa. A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, onde a população de análise é uma única empresa, tendo como instrumentos de coleta de dados o roteiro de entrevista semiestruturado, e a pesquisa documental em relatórios de produção, relatórios de desempenho de máquinas e equipamentos, relatórios de investimentos em novas tecnologias, etc. Além disso, foi utilizada também a observação não participante, a fim de levantar dados que evidenciassem a capacidade tecnológica no processo de beneficiamento do arroz. Os resultados encontrados identificaram os aspectos de capacidade tecnológica utilizados, sendo eles: consciência; construção; estratégia; avaliação; aquisição. Além disso, os que não se materializam na empresa: busca; implementação; aprendizagem e ligações, bem como, a consciência desta em relação a importância da tecnologia para seu crescimento e competitividade no mercado. Por fim, a pesquisa propõe alternativas de melhorias na área de tecnologia, abrangendo todo o processo de beneficiamento do arroz.

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

ABSTRACT

The present study has as its theme the technological capacity of a rice processing agribusiness, localized in the town of São Luiz Gonzaga/RS, seeking to show which technological aspects the company uses in its activities, to get measure the technological level where the company is. In this sense, the general objective of the research is to verify the technological capacity of a rice processing industry, localized in São Luiz Gonzaga/RS. So, in theoretical terms, sought support for questions that could define technological capabilities, bring capacity measures that can measure them within companies, way of classifying companies, and aspects of technological capabilities. Also, sought to characterize the rice production sector, at the level of Brazil and Rio Grande do Sul, detailing its agro-industrial chain and its beneficiation process. As for the methodology, the research is a descriptive research with a qualitative approach. The study is characterized as a case study in which the population under analysis is a single company with data collection instruments, with semi-structured interview script, and documentary research in production reports, machine and equipment performance report, investment reports on new technologies etc. Besides that, will be used non-participant observation, in order to collect data that show the technological capacity in the rice beneficiation process. The expected results aim to identify the company's technological capacity level, as well as its awareness of the importance of technology for its growth and competitiveness in the market. Finally, the research intends to propose alternatives for improvements in the technology area, covering the entire rice beneficiation process.

Keywords: Technological capacity. Agribusiness. Rice beneficiation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa de Área Plantada, Produtividade e Produção	25
Tabela 2 - Área plantada com arroz no Brasil e nos Estados, safra 2019	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeia agroindustrial do arroz do Rio Grande do Sul	28
Figura 2 - Plataforma de descarga a granel (tombador)	39
Figura 3 - Peneiras de pré-limpeza	39
Figura 4 - <i>Silos Pulmão</i>	40
Figura 5 - Farelo de arroz, colocado em Big Bag.....	42
Figura 6 - Caixas de armazenamento de arroz pronto para embalagem.....	43
Figura 7 - Fluxograma do processo de beneficiamento.....	44

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas do processo de beneficiamento de arroz	29
Quadro 2 - Categorias e os objetivos específicos	37
Quadro 3 - Aspectos tecnológicos encontrados na agroindústria.....	48
Quadro 4 - Aspectos tecnológicos que não se materializam na agroindústria.	50

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	TEMA.....	12
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.3	OBJETIVOS	12
1.3.1	Objetivo geral.....	12
1.3.2	Objetivos específicos.....	13
1.4	JUSTIFICATIVA	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	15
2.2	MEDIDAS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	16
2.3	CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS	19
2.4	OS ASPECTOS DAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	21
2.5	O SETOR PRODUTIVO DO ARROZ	23
2.6	PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL	24
2.7	PRODUÇÃO DE ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL.....	26
2.8	A CADEIA AGROINDUSTRIAL DE ARROZ.....	27
2.8.1	Etapas do processo de beneficiamento do arroz.....	28
3	METODOLOGIA.....	32
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	32
3.2	PLANO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	33
3.3	PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	35
3.4	QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA.....	37
4	RESULTADOS DA PESQUISA	38
4.1	CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA AGROINDÚSTRIA	38
4.2	ASPECTOS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS UTILIZADOS NA AGROINDÚSTRIA	45
4.3	ASPECTOS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS QUE NÃO SE MATERIALIZAM NO PROCESSO PRODUTIVO	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	58
	APÊNDICE B - TÓPICOS DE OBSERVAÇÃO	60

APÊNDICE C - ANÁLISE DOCUMENTAL.....	61
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	62

1 INTRODUÇÃO

A globalização, também chamada de “mundialização”, é resultado de um longo processo de abertura que as economias mundiais têm passado ao longo dos tempos. Segundo Kliass e Salama (2008), o crescimento dessas atividades econômicas se traduz em uma expansão generalizada das trocas, que começou a desenvolver-se com maior intensidade a partir do século XX.

Com a globalização várias mudanças aconteceram em todos os setores, não só econômicos como também tecnológicos. Para Gorender (1997), este processo junto com a revolução tecnológica, provocou transformações de grande envergadura nas condições em que atuam as organizações empresariais. É possível perceber isso através das novas tecnologias, as quais permitem que os produtos sejam resultados de operações efetivadas em diferentes países em tempo real, possibilitando a capacidade de expansão das empresas, dando-lhes agilidade e permitindo localizar suas operações em pontos mais vantajosos, sob os aspectos de custos e de mercado em nível mundial.

Com isso, a tecnologia está no dia a dia das empresas, de acordo com Gonçalves (1994), reconhecem a importância da incorporação tecnológica nos seus processos operacionais, nos seus sistemas de gestão do negócio como um todo e, conseqüentemente, nos seus serviços e produtos. Nesse sentido, investimentos em tecnologia tornaram-se estratégicos para empresas que procuram crescer e se manter competitivas no mercado.

Desse modo, torna-se relevante que as empresas tenham um estudo detalhado a respeito das tecnologias utilizadas no seu dia a dia, bem como, as tecnologias que estão disponíveis no mercado, para que consigam manterem-se e expandir dentro do contexto em que estão inseridas. Assim, o tema deste estudo está voltado para a capacidade tecnológica de uma agroindústria de arroz.

No Brasil, o setor do arroz possui grande destaque por sua produção estar presente em quase todos dos Estados Brasileiros, sendo uma cadeia importante para a produção de emprego e renda dentro de todos os seus elos. Destaca-se que 95% da produção beneficiada é consumida internamente e apenas 5% da produção é destinada à exportação, que neste contexto, é possível destacar os produtores de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, os quais atendem às especificações de qualidade exigidas pelos exportadores (MARQUES; SILVEIRA; SILVEIRA, 2014).

Conforme (ARAÚJO, 2007 p. 93), “as agroindústrias são unidades empresariais onde ocorrem as etapas de beneficiamento, processamento e transformação de produtos

agropecuários in natura até a embalagem, prontos para comercialização”. O autor ressalta que existem dois tipos de agroindústrias: as alimentares e não alimentares. As não alimentares produzem produtos como fibras, couros, calçados, óleos vegetais e outros; já as alimentares produzem alimentos (líquidos e sólidos), como sucos, polpa, extratos, lácteos, carnes, entre outros, na qual se enquadra a agroindústria de processamento de arroz em estudo.

O beneficiamento consiste em dar ao produto um tratamento, sem que altere as características do produto in natura. Alguns produtos são submetidos a esse tratamento com o objetivo de melhorar a sua apresentação, evitar perdas, eliminar pragas, agregar valor ao produto e também para atender às necessidades dos consumidores, tendo como ações de etapas de beneficiamentos a seleção, classificação, lavagem, descascamento, polimento, etc. (ARAÚJO, 2007). Estas etapas são importantes para entender como acontece todo o processo dentro das agroindústrias, e assim, serão detalhadas mais a fundo na seção de revisão da literatura.

1.1 TEMA

A capacidade tecnológica de uma agroindústria de beneficiamento de arroz.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais componentes da capacidade tecnológica influenciam no processo produtivo de uma agroindústria de beneficiamento de arroz, localizada no município de São Luiz Gonzaga/RS?

1.3 OBJETIVOS

Neste subcapítulo serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa. Estes objetivos servirão como base para os direcionamentos e ações desempenhadas durante a realização da pesquisa, realizada na agroindústria de beneficiamento de arroz.

1.3.1 Objetivo geral

Identificar os componentes da capacidade tecnológica que influenciam o processo produtivo de uma indústria de beneficiamento de arroz, localizada em São Luiz Gonzaga/RS.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Descrever o processo produtivo de beneficiamento do arroz na agroindústria;
- b) Apontar os componentes da capacidade tecnológica que a empresa utiliza no processo de beneficiamento do arroz;
- c) Verificar os aspectos tecnológicos que não se materializam no processo de beneficiamento do arroz da agroindústria;
- d) Sugerir oportunidades de investimentos tecnológicos para a agroindústria de beneficiamento de arroz.

1.4 JUSTIFICATIVA

Sabe-se que a tecnologia é um elemento primordial dentro das organizações nos dias atuais, pois com a globalização ela se tornou um elemento indispensável para as empresas que querem melhorar seus processos, bem como, manter-se no mercado de maneira competitiva. Kim (1999) corrobora com essa afirmação ao dizer que a tecnologia é o principal determinante de competitividade na indústria. O presente estudo torna-se relevante para os gestores preocupados em entender o patamar tecnológico que sua empresa se encontra, tendo em vista que esta questão está totalmente ligada ao potencial competitivo da empresa dentro do contexto de mercado em que está inserida.

A concorrência no mercado torna-se mais acirrada e as empresas precisam buscar um diferencial para conseguir se manter no mercado. Para muitas, a tecnologia se torna a saída de muitos problemas, sendo importante saber seu potencial tecnológico perante seus concorrentes. Através disso, possuir um estudo detalhado sobre este tema auxilia as empresas do ramo orizícola a conhecer o seu potencial, entender o que pode ser melhorado dentro do seu sistema produtivo, buscar a mudança quando necessário, além de deixar para trás recursos obsoletos que ainda estão sendo utilizados.

É importante ressaltar que a tecnologia pode ajudar muito no processo produtivo da empresa, pois quanto mais tecnologia empregada em máquinas e equipamentos, melhor a qualidade do produto final. Do mesmo modo, quanto maior o nível tecnológico, maior é a capacidade de produção com o menor tempo de entrega do produto acabado, pronto para ser entregue aos consumidores com maior retorno financeiro.

Para o meio acadêmico, o estudo se direciona a aqueles que estão interessados em saber como as empresas de beneficiamento de arroz funcionam e o cenário tecnológico que se encontram. Além disso, traz um detalhamento dos elementos tecnológicos utilizados dentro da agroindústria e qual a importância destes no desempenho econômico das mesmas.

O estudo também procura trazer ao conhecimento do leitor um detalhado relato, de como se dá o processo produtivo de uma agroindústria de beneficiamento de arroz, desde a chegada do produto na empresa, até a saída do produto já beneficiado, pronto para o consumo. Dessa forma, o estudo procura descrever todas as etapas deste processo e as tecnologias que são empregadas para o desenvolvimento das etapas.

Outro ponto relevante em relação ao estudo, se dá ao fato do mesmo buscar identificar os aspectos tecnológicos que não se materializam no processo produtivo, mas que, porém, são primordiais para o desenvolvimento tecnológico das empresas, e que muitas vezes, passam despercebidos por quem não tem conhecimento sobre o setor. Por fim, busca-se identificar a capacidade tecnológica da empresa como um todo, destacando em qual nível ela se encontra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico é o capítulo que busca trazer suporte e sustentação teórica para o estudo. Desse modo, o capítulo busca referências em livros, artigos, documentos, entre outros, condizentes com os objetivos da pesquisa.

2.1 CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

De acordo com Luft (2001), o termo Capacidade é definido como: 1. Qualidade de capaz; 2. Volume interior de um corpo, expresso em litros, mililitros ou centímetros cúbicos; 3. Competência, aptidão; 4. Pessoa muito capaz, talento. Então, entende-se que este termo está relacionado com as competências das empresas ou capacidade, seja de recursos, máquinas, pessoas, inovação, produção, e no caso deste estudo, a capacidade tecnológica.

Nos últimos anos a palavra “tecnologia” vem sendo frequentemente utilizada, possuindo as mais variadas definições. Silva (2002, p. 1) corrobora com essa ideia ao dizer que “o uso do termo “tecnologia”, oriundo da revolução industrial no final do Século XVIII, tem sido generalizado para outras áreas do conhecimento, além dos setores da indústria têxtil e mecânica”.

O autor ainda expressa que a tecnologia vem sendo utilizada nas atividades meio (organizacionais, estruturais, informática, treinamento etc.), assim como, para as atividades fim (produto, processo, equipamentos etc.). Apesar desta generalização, o ponto crucial do termo “tecnologia” se concentra nos produtos, nos processos, nos equipamentos e nas operações, ou seja, quanto maior o valor agregado tecnologicamente no produto ou processo, maior é a capacidade tecnológica da organização (SILVA, 2002).

Assim, o termo “capacidade tecnológica”, define-se como um processo contínuo para absorver ou criar conhecimento técnico, ocorrendo a partir da interação com o ambiente e do acúmulo das habilidades e dos conhecimentos adquiridos pela empresa (LALL, 1992). O Autor apresenta em seu modelo (que possui diferentes níveis de complexidade), as três funções da capacidade tecnológica dentro das empresas, classificando-as como capacidade tecnológica básica, intermediária e avançada.

Já Pavitt (1998), afirma que as empresas desenvolvem suas competências tecnológicas de forma incremental, restringindo suas pesquisas a atividades próximas já conhecidas e que podem desenvolver competências em vários campos da tecnologia, sendo que, no mundo contemporâneo altamente especializado, os custos de dominar todos esses campos podem ser

maiores que os benefícios. Além disso, as empresas possuem um limite cognitivo que determina o que a empresa é capaz ou não de fazer, pois a base do conhecimento da empresa pode determinar o que ela faz e a direção que podem tomar suas pesquisas.

Lall (1992), Bell e Pavitt (1995) *apud* Reichert, Zawislak, Pufal (2012), afirmam que as capacidades tecnológicas são caracterizadas como habilidades, conhecimentos e experiências, necessárias para operar sistemas já existentes e também para gerar mudanças. Além disso, a eficiência é alcançada pelo conjunto de aquisições de novas tecnologias, da capacidade de criar e gerenciar mudanças tecnológicas e de conhecimentos para realizar estas mudanças, bem como, do necessário para manter sistemas tecnológicos já existentes.

Para Kim (1999), este termo está relacionado com a capacidade de fazer o uso eficaz do conhecimento, sendo dividido em três elementos: produção, investimento e inovação, o autor ressalta que a capacidade tecnológica é o principal determinante de competitividade industrial. Abrangendo os três elementos de Kim (1999), Madanmohan, Kumar e Kumar, (2004, p. 982) afirmam que “a capacidade tecnológica é definida como o conhecimento e habilidade necessária para as empresas escolherem, instalarem, operar, manter, adaptar, melhorar e desenvolver tecnologias”.

Neste mesmo sentido, Jin e Zedtwitz (2008) afirmam que a capacidade tecnológica se refere a habilidade de fazer uso eficaz dos conhecimentos técnicos adquiridos pela empresa. Se referindo não apenas ao esforço para melhorar os processos utilizados no dia a dia das empresas, mas também, para melhorar a tecnologia e desenvolver novos conhecimentos e habilidades em resposta ao ambiente competitivo dos negócios.

A tecnologia abrange muitas áreas dentro do ambiente organizacional, além disso, está presente no mundo dos negócios onde as empresas necessitam de cuidado e atenção, tendo em vista que, segundo os autores citados no estudo, a tecnologia pode se tornar um diferencial dentro do contexto empresarial, tornando a empresa mais competitiva em relação aos seus concorrentes. Dessa forma, a seção seguinte busca verificar os aspectos da capacidade tecnológica dentro das empresas, no sentido de classificá-las para identificar o nível desta capacidade.

2.2 MEDIDAS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Segundo Figueiredo (2005, p. 58), “indicadores relativos à base de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e patentes têm sido extensivamente usados para medir a capacidade tecnológica de empresas, setores industriais e países”. O autor ressalta que, normalmente são

realizadas avaliações do pessoal que está em laboratórios de P&D, dos gastos com estas pesquisas e de patentes internacionais registradas nos Estados Unidos, como parâmetros para inovações reconhecidas mundialmente.

Lall (1992, *apud* REICHERT, 2012) apresenta indicadores para medir a capacidade tecnológica, ligados a pré-investimentos, à execução de projetos, a engenharia de processos, a engenharia de produtos, a engenharia industrial e também as interações ligadas à economia. Kim (1999) apresenta cinco estruturas analíticas que podem ser usadas como indicadores de capacidade: trajetória da tecnologia: refere-se à direção evolutiva dos avanços tecnológicos que podem ser percebidos em todas as indústrias e setores; absorção de capacidade: a capacidade tecnológica é adquirida através do processo de aprendizagem; transferência de tecnologia: investimentos em tecnologia estrangeira, licenciamentos de tecnologia; construção de crise: se refere a gerenciar a intensidade do esforço, buscar ativamente novos conhecimentos tecnológicos, fazer com que os indivíduos aprendam novas tecnologias e por fim; o processo de aprendizagem dinâmico dentro das empresas que ocorre de forma individual e organizacional.

Christensen e Overdorf (2000, *apud* MORIA et al, 2013) sugerem a análise de capacidade com base em três dimensões: (a) recursos tangíveis e intangíveis da empresa e processos que os operam; (b) os processos de interação, de coordenação, de comunicação e de tomada de decisão; e (c) a observação dos valores culturais que governam o trabalho cotidiano dos empregados.

Entretanto, Figueiredo (2001, *apud* CUNHA, 2010) propõe um modelo para medir as capacidades tecnológicas, baseado em atividades e dividido em níveis, partindo do nível básico, intermediário, até o mais complexo. Segundo seu modelo, as capacidades tecnológicas estão divididas em quatro grupos: sistemas técnico-físicos; conhecimento e qualificação das pessoas; sistema organizacional e; produtos e serviços. O autor ressalta que, para mensurar as capacidades tecnológicas é necessário fazer a distinção das inovações à empresa, ao mercado e ao mundo, como também, dizer o quanto e em quais áreas a empresa é inovadora.

Para Malavski *et al.* (2010, *apud* MORIA *et al.*, 2013) a capacidade tecnológica pode ser medida com o emprego de uma lógica de progressão de níveis, semelhante a Figueiredo (2001, *apud* CUNHA, 2010), começando no nível básico até o nível avançado, de atributos e de variedade de elementos acumulados no decorrer da trajetória da capacidade tecnológica. Sendo que o grau de complexidades presentes em tecnologias permite definir a existência de estágios (níveis) pelos quais a empresa passa em seu ciclo de vida.

No mesmo esquema de níveis, Arnold e Thuriaux (1998 *apud* RUSH *et al.*, 2007), descrevem quatro níveis para as empresas, de acordo com os conhecimentos relativos à tecnologia. Estes níveis são concebidos em caixas, que progridem de opacas para transparentes e de fechadas para abertas em uma série. Começando por caixas pretas fechadas, passando por estágios de cinza e branco até chegar em um estágio de caixa aberta, onde neste estágio a empresa é capaz de desenvolver novas tecnologias.

Já Reichert *et al.* (2012) afirma que as capacidades tecnológicas podem ser medidas em muitos componentes, que podem ser agrupados em nove temas: 1) tecnologia - incluem a transferência de tecnologia (seleção, aquisição, adaptação, venda, etc.) e a idade da tecnologia; 2) P&D – Relacionados a cooperação com instituições de pesquisa entre outros; 3) relativos às patentes - representados tanto pelo número de registros, como pelo impacto destas patentes e por quanto tempo elas permaneceram sendo citadas; 4) produtos e o processo produtivo – se referem ao desenvolvimento de novos produtos e processos e a melhoria dos existentes; a aquisição, adaptação e manutenção de máquinas e equipamentos; os sistemas de produção e a planta produtiva; 5) relacionamentos - incluem os relacionamentos internos entre setores e funções; externos, com instituições de pesquisa, clientes e fornecedores e a comunicação; 6) mercado – dos quais fazem parte a orientação para o mercado e a fatia de mercado; 7) estruturas organizacionais; 8) financiamentos e programas de incentivos governamentais; 9) conhecimento e ao aprendizado – que incluem o conhecimento das pessoas envolvidas nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, a sua qualificação, o tempo de treinamento e também a proporção de empregados trabalhando em P&D em relação ao total de empregados da empresa.

Porém, o modelo escolhido para mensurar a capacidade tecnológica na agroindústria de beneficiamento de arroz, será o modelo proposto por Rush (2007). Neste modelo o autor afirma que as capacidades tecnológicas são resultado de um amplo processo de aprendizado, além disso, os agentes de política externa podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento, acumulando procedimentos e rotinas que, quando incorporados dentro da empresa, ficam conhecidos na prática como “a forma que fazemos as coisas por aqui”. Em seu modelo, o autor se concentra em capacidades diretamente associadas ao desenvolvimento, a aquisição e ao uso de tecnologias. Para mensurar o nível de capacidade tecnológica das empresas, apresenta-se um modelo que primeiramente classifica as empresas em quatro tipos, com base no nível de maturidade tecnológica, fazendo uma análise destes dados em nove aspectos chaves da gestão de tecnologias, que serão descritos no decorrer deste estudo.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS

Rush *et al.* (2007) classifica as empresas de acordo com seu nível de maturidade em relação às tecnologias. O autor afirma que quanto mais as empresas se movem em ambientes mais complexos, precisam de mais recursos para lidar de forma eficaz com as ameaças e oportunidades que surgem. Neste contexto, o autor apresenta quatro tipos de empresas que caracterizam estes estados: 1) desconhecidas ou passivas; 2) reativas; 3) estratégicas; e 4) criativas.

Para o autor acima, as empresas do tipo 1 são caracterizadas como não conscientes sobre a necessidade de mudança tecnológica em um ambiente de mercado hostil e altamente competitivo, onde o *know-how* tecnológico e a habilidade pode ser crucial para a sobrevivência de empresa. Empresas deste tipo não sabem como melhorar ou proceder em relação ao processo de novas tecnologias, sendo muito vulneráveis em relação aos seus concorrentes. Por exemplo, um concorrente entra no mercado com um baixo custo, ou seus clientes exigem mais rapidez em seus pedidos, essas empresas não conseguem ter uma resposta rápida ou até mesmo captar sinais relevantes que o mercado pode mudar. Até mesmo se reagirem, podem desperdiçar recursos vitais, visando uma melhoria que pode ser errada. As suas capacidades são limitadas à inovação reativa, com subcontratos que fornecem bens e serviços para outras empresas.

A inovação é vista como uma mudança no processo com um foco no custo como principal motivador competitivo. Seus principais problemas são: a falta de consciência de seus problemas potenciais, bem como, o que pode ajudar a resolvê-los; a falta de motivação para mudar; a falta de habilidades gerenciais para planejar as mudanças; a falta de habilidade de implementação; e a falta de consciência ou acesso às inovações. Empresas deste tipo estão mal preparadas nas principais áreas de tecnologia, aquisição, uso, desenvolvimento e estratégias. Também possuem uma grande orientação local, e quando alguma mudança tecnológica ocorre, geralmente é feita por terceiros com soluções prontas para o uso. Elas precisam de assistência para habilitar programas básicos de melhorias, bem como, para reconhecer as necessidades de mudanças e têm dificuldades para sustentá-las a longo prazo (RUSH *et al.*, 2007).

O tipo 2, são aquelas empresas que reconhecem a necessidade de melhorias contínuas em tecnologias, porém, não sabem como agir para realizar o processo de maneira mais eficaz. Estas empresas tentam reagir às ameaças tecnológicas, mas como seus recursos são escassos somados a falta de experiência e habilidade, fazem com que sejam incapazes de explorar mudanças a seu favor. Seu *know-how* tecnológico é proveniente de fornecedores ou seguidos de outras empresas do seu setor. Normalmente este tipo de empresa trata os sintomas e não

verdadeiramente a causa do problema, como por exemplo, lidar com operações de gargalos na produção, substituindo máquinas, sendo que, uma programação de produção e operações é a causa raiz.

São caracterizadas por inovação inadequadas tanto quanto pela falta delas. Seus principais problemas são: a falta de consciência detalhada dos desafios da inovação – não estariam bem cientes da fronteira tecnológica, apenas sabem que estão atrás dela; a falta de consciência de um mercado mais amplo e competitivo - sua agenda de inovação é definida por meio de sinais filtrados por clientes-chave ou imitados de empresas semelhantes; a falta de consciência da gama de tecnologias – seus investimentos estão voltados para tecnologia em equipamentos ao invés de tentar melhorar ou substituir recursos existentes na empresa; a falta de consciência ou competência distinta; a falta de recursos ou consciência de recursos disponíveis no sistema de inovação nacional – fontes regulares de tecnologia e comportamento de pesquisa limitado; a falta de capacidade de articular problemas centrais tratando os sintomas e não a causa raiz; a falta de orientação estratégica voltada para a mudança tecnológica ao invés de tentar fragmentar a inovação; a falta de estrutura para priorizar a inovação e a capacidade de implementação.

As necessidades deste tipo de empresa estão relacionadas a estrutura para as mudanças e implementação de novas tecnologias, bem como, com a necessidade de busca mais ampla para soluções na exploração de novos conceitos e na aquisição e implementação de novo produtos e processos de capacidades tecnológicas. Entretanto, a longo prazo, estas empresas poderiam desenvolver uma capacidade interna para atualização estratégica que exige cada vez menos suporte e apoio (RUSH *et al.*, 2007).

O tipo 3 são empresas que possuem um senso bem desenvolvido para a necessidade de mudança tecnológica. Elas são consideradas estratégicas na implementação de novos projetos para a inovação contínua, além disso, possuem uma ideia clara do que precisa ser feito, quando e por quem, além de ter capacidade técnica gerencial capaz de implementar mudanças com habilidade e de forma rápida. Estas empresas conseguem se beneficiar de suas estratégias e possuem estruturas que são usadas em aquisição de pesquisas, implementação e melhoria da tecnologia, incluindo capacidade de rede e colaboração efetiva para esse fim.

Seus principais problemas são: tendem a não ter recursos para redefinir mercado através de novas tecnologias, como criar novos produtos sozinha ou com parceiros ou novos nichos e segmentos de mercado; não possuem capacidade para criar um novo mercado e oportunidades; possuem a tendência de competir dentro dos limites da indústria já existente podendo ficarem presas a uma fase madura ou de crescimento lento do setor; e possuem um conhecimento

limitado de onde e como adquirir novas tecnologias, além dos limites de seus negócios tradicionais. Estas empresas, no geral têm capacidade forte para pensar estrategicamente a questão tecnológica a médio e longo prazo. Em algumas áreas, podem estar por trás de tecnologias de fronteiras internacionais, porém, precisam construir informações e fundamentos importantes sobre elas. Seus desafios consistem em fornecer apoio sobre as capacidades internas e desafiar modelos de negócios existentes. Permitir o acesso de novas tecnologias e provedores de tecnologia no exterior podem ajudar este tipo de empresa a pensar de forma diferente, fora dos limites industriais. Sendo assim, organizações deste tipo podem se beneficiar de suporte de universidades, que oferecem novas ideias, acesso a tecnologias avançadas e novas habilidades (RUSH *et al.*, 2007).

Por fim, as empresas do tipo 4 possui um conjunto de capacidades tecnológicas bem estruturado, além disso, pode ajudar na definição da fronteira internacional de tecnologia. São capazes de adotar uma abordagem proativa, para explorar tecnologia e conseguir vantagem competitiva, além disso, possuem estruturas estratégicas modernas para a inovação e assumem a responsabilidade de ditar as regras do jogo no que se refere a tecnologia, mercados e organizações. Seus recursos internos são combinados a seu alto grau de capacidade de absorção, que permite a diversificação em outros setores, onde suas próprias habilidades podem trazer vantagens que definem a forma com que as empresas competem. Suas redes de mercado são extensas, para que se mantenham informadas sobre as novas tecnologias e oportunidades, como também, para estarem em contato com fornecedores de equipamentos tecnológicos e ideias.

As necessidades deste modelo empresarial estão em complementar recursos internos com fontes externas, avaliar riscos e incertezas e sustentar a posição de quebradores de regras. São empresas abertas que colaboram e aprendem com o ambiente externo, além disso, investem em tecnologia e recursos, sendo capazes de encarar as dificuldades que surgem transformando-as em oportunidades de mercado. Podem desenvolver contato com especialistas para desenvolver técnicas complexas e gerar novas oportunidades. Além de seu alto risco e grandiosos desembolsos em investimentos, estão em condições de fazer grandes contribuições ao sistema nacional de inovação para o futuro (RUSH *et al.*, 2007).

2.4 OS ASPECTOS DAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

O modelo de Rush *et al.* (2007) apresenta nove aspectos de gerenciamento das capacidades tecnológicas, o qual é usado para enquadrar os 4 tipos de empresas de acordo com seus níveis de maturidade em relação às capacidades tecnológicas. Esses nove aspectos são:

consciência; busca; construção; estratégia; avaliação; aquisição; implementação; aprendizagem; e ligações.

Consciência é a vontade de mudar, é olhar a empresa interna e externamente sabendo identificar uma oportunidade de mudança. A consciência está relacionada a capacidade da gerência em reconhecer o papel da tecnologia dentro das organizações, como um fator de competitividade perante a concorrência e os perigos de “ficar parado” em um ambiente em constante mudança e altamente competitivo, como ocorre na atualidade (RUSH *et al.*, 2007).

Busca por pontos de mudança é, identificar oportunidades de mudança no mercado ou até mesmo dentro da própria organização, os quais surgem com os novos desenvolvimentos tecnológicos. Trata-se da habilidade que a empresa possui em identificar e monitorar eventos ou tendências tecnológicas, os quais podem afetar a mesma, trazendo oportunidades de crescimento e competitividade (RUSH *et al.*, 2007).

A construção de competências essenciais é o reconhecimento de requisitos tecnológicos, por meio de um sistema de auditoria sistemática e da regulação de seus potenciais, fazendo uma comparação com as tecnologias que a empresa possui com aquelas que precisam ser desenvolvidas ou adquiridas para manter a competitividade. As competências essenciais referem-se ao sucesso da empresa na definição de suas forças tecnológicas individuais, e na construção de vantagem em áreas específicas, sendo esta vantagem única em relação aos seus concorrentes. A empresa que possui uma forte competência tecnológica e tem a compreensão de como essas tecnologias diferem dos concorrentes, consegue desenvolver ainda mais suas habilidades para permanecer com alto nível de competitividade, além disso, terá métodos bem desenvolvidos para proteger sua capacidade intelectual (RUSH *et al.*, 2007).

A estratégia se trata de uma ideia bem definida de onde e como mudar. A formulação da estratégia tecnológica é essencial para empresas que almejam liderar em uma determinada área de mercado. A estratégia é um processo pelo qual a visão, os objetivos e as prioridades da empresa são estabelecidos e comunicados. Até as maiores organizações que possuem mais recursos não podem fazer tudo em relação a tecnologia e, portanto, parte do desafio estratégico é escolher quais atividades tecnológicas administrar internamente e quais terceirizar para parceiros (RUSH *et al.*, 2007).

A avaliação significa fazer a exploração e a comparação de todas as opções tecnológicas disponíveis alcançadas, e a seleção da opção mais apropriada, realizando a comparação, os estudos de viabilidade, etc., e posteriormente efetuar a seleção com base na comparação. As empresas líderes são capazes de reunir uma gama de tecnologias disponíveis, escolher

rapidamente entre as opções e identificar a que mais “se adapta” às suas necessidades (RUSH *et al.*, 2007).

Sobre a aquisição de tecnologia, uma vez que uma nova opção tecnológica é escolhida a empresa precisa se preparar para implementá-la, seja criando tecnologia própria ou adquirindo uma licença tecnológica. Em alguns casos, a empresa compra esta opção tecnológica pronta para o uso, ou explora resultados de pesquisas já realizadas. Em outros casos, podem existir extensas pesquisas para adquirir tecnologia, envolvendo intensas negociações de preço, especificações, transferência de conhecimento e direito de propriedade (RUSH *et al.*, 2007).

A implementação está relacionada a absorção e a operação de tecnologia dentro da empresa. Uma vez que a tecnologia é adquirida, a empresa precisa implementar a tecnologia, podendo envolver vários estágios de maior desenvolvimento até a implementação final. Isto pode envolver extensas atividades de planejamento e gerenciamento de projetos, exigindo a configuração da organização e da tecnologia, para tudo funcione e se torne viável (RUSH *et al.*, 2007).

A aprendizagem é uma parte importante na construção do desenvolvimento de competências tecnológicas, tendo em vista que envolve a revisão de projetos e processos dentro da empresa, a fim de que aprenda com seus erros e acertos. Este processo de aprendizado consciente e formal pode levar a melhoria da eficácia, da eficiência e da formulação da estratégia. Para aprender como gerenciar competências tecnológicas, a empresa precisa desenvolver métodos internos para capturar sistematicamente conhecimentos próprios e agir com base nestes conhecimentos, sustentando o desenvolvimento tecnológico a longo prazo (RUSH *et al.*, 2007).

Por fim, encontra-se a exploração de vínculos e incentivos externos (ligações). Nos oito componentes anteriores as empresas podem e, em alguns casos, devem fazer uso de fornecedores externos de tecnologia e serviços de empresas de consultoria, institutos de pesquisas e universidades. Além disso, indicação do nível de sofisticação tecnológica e abertura da empresa. Esta dimensão também pode dar uma indicação de quão bem desenvolvidos são aos sistemas de suporte externo para a tecnologia de desenvolvimento (RUSH *et al.*, 2007).

2.5 O SETOR PRODUTIVO DO ARROZ

A partir desta seção, busca-se descrever como está distribuída a agricultura do arroz no Brasil, assim como nas regiões onde está localizado o campo de abrangência deste estudo, trazendo um melhor entendimento para o leitor sobre questões importantes como os locais com

maior produção e os tipos de produtos produzidos. Além disso, tem o objetivo de apresentar detalhadamente as quantidades de toneladas produzidas nessas regiões, descrevendo todo o processo de beneficiamento do arroz dentro das agroindústrias.

2.6 PRODUÇÃO DE ARROZ NO BRASIL

O surgimento do arroz no Brasil de acordo com a CONAB (2015), teve os primeiros registros ainda pelos indígenas, e até a atualidade com contornos indefinidos. Porém, o arroz atualmente é produzido praticamente em todo o território nacional e conseguiu assegurar uma diversidade de preparos e combinações na gastronomia brasileira e em diferentes sistemas de cultivos. Destaca-se o cultivo de sequeiro, também chamado de “cultivo em terras altas”, que adota o plantio logo após o início das chuvas, e o arroz irrigado.

Em 2001/2002, o sistema de arroz irrigado cobriu uma área de 1,27 milhões de hectares, contribuindo com 7,1 milhões de toneladas, que corresponde a 68% da produção total. Nesta mesma safra, o sistema de cultivo do arroz de sequeiro cobriu 1,8 milhões de hectares, totalizando 3,2 milhões de toneladas de grãos, ou 31% do total produzido (EMBRAPA, 2003). O arroz irrigado é uma cultura muito importante para o estado do Rio Grande do Sul, já que representa cerca de 50% da produção nacional e em torno de 80% da produção total do país (STEINMETZ, *et al* 2005).

O arroz é um produto presente na alimentação de mais da metade da população mundial, além de ser importante na segurança alimentar e nutricional. No Brasil não é diferente, o arroz é um hábito alimentar da nossa população, sua produção ocorre em todo o país, mas tem maior concentração na região Sul, a qual corresponde por mais de 80% da produção nacional (CONAB, 2019).

A Tabela 1 demonstra uma estimativa de área plantada, produtividade e produção total de arroz no Brasil, bem como, nos principais estados produtores de arroz em casca. Pode-se perceber que o Rio Grande do Sul é responsável por grande parte da produção do país, possuindo uma estimativa de área plantada de 1.001,1(mil hectares), com uma produtividade de 7.456 kg/ha, conforme levantamento feito pela Conab (2019).

Tabela 1 - Estimativa de Área Plantada, Produtividade e Produção

Região/UF	Área Safra 2018/19 (Em mil ha)	Produtividade Safra 2018/19 (Em kg/ha)	Produção Safra 2018/19 (Em mil t)
NORTE	211,4	4.668	986,9
RR	10,4	7.075	73,6
RO	42,4	3.243	137,5
AC	4,8	1.321	6,3
AM	1,2	2.250	2,7
AP	1,5	932	1,4
PA	31,4	2.917	99,6
TO	119,7	5.562	665,8
NORDESTE	149,8	2.035	304,8
MA	87,9	1.707	150,1
PI	46,2	1.629	75,2
CE	2,9	1.638	4,8
RN	1,5	4.209	6,3
PB	1,1	1.310	1,4
PE	0,4	5.389	2,2
AL	5,8	6.082	35,3
SE	4,0	7.387	29,5
CENTRO-OESTE	162,1	3.691	598,2
MT	128,3	3.237	415,2
MS	11,0	6.400	70,4
GO	22,8	4.939	112,6
SUDESTE	13,2	3.701	48,8
MG	3,5	2.786	9,8
ES	0,1	3.491	0,3
RJ	0,3	3.704	1,1
SP	9,3	4.048	37,6
SUL	1.168,9	7.456	8.715,1
PR	23,3	6.745	157,1
SC	144,5	7.500	1.083,8
RS	1.001,1	7.466	7.474,2
NORTE/NORDESTE	361,2	3.576	1.291,7
CENTRO-SUL	1.344,2	6.965	9.362,1
BRASIL	1.705,4	6.247	10.653,8

Fonte: Conab, estimativa em abril (2019).

2.7 PRODUÇÃO DE ARROZ NO RIO GRANDE DO SUL

O arroz surgiu no estado em 1904, com a primeira lavoura no município de Pelotas e depois a cultura chegou à Cachoeira do Sul, hoje conhecida como a Capital do Arroz. Na época, o cultivo era bastante rudimentar com semeadura manual, porém, com o passar dos anos foi evoluindo e passou a ser feita com o uso de máquinas e de novas tecnologias e, atualmente o Rio Grande do Sul é o maior produtor de arroz do Brasil e corresponde a 68% da produção total (CONAB, 2015).

De acordo com o IRGA – Instituto Rio Grandense de Arroz (2019), a intenção de área a ser semeada com arroz no Rio Grande do Sul em agosto de 2018, era de 1.007.501 hectares, portanto, a área que foi efetivamente semeada na safra de 2018/19 foi de 984.081 hectares. O estado é o maior produtor de arroz do país e possui um relevante rendimento conforme observado na tabela 1, com uma estimativa de 7.466kg/ha na Safra de 2018/19 (CONAB, 2019). Esta rentabilidade está diretamente ligada ao sistema produtivo de arroz irrigado, ao sistema de cultivo utilizado, ao manejo da fertilidade do solo e tecnologias envolvidas no cultivo (MENDES *et al.*, 2018).

A Tabela 2 se refere a área plantada com arroz nos principais estados produtores de arroz em casca. Pode-se perceber que o Rio Grande do Sul é o que mais possui lavouras com arroz no Brasil, totalizando uma área de 981.287 mil hectares.

Tabela 2 - Área plantada com arroz no Brasil e nos Estados, safra 2019

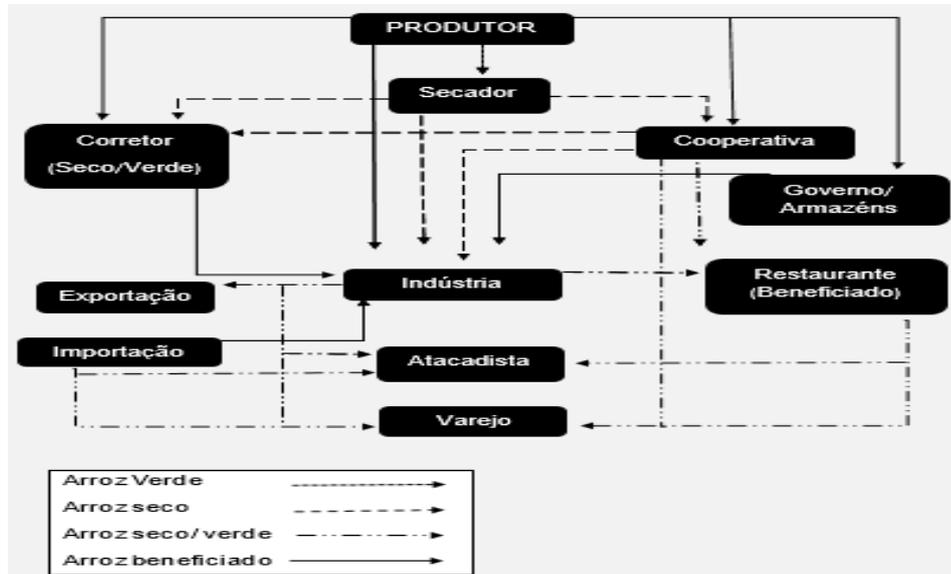
Estado	(Mil hectares)
Rondônia	43.494
Acre	4.862
Amazonas	7.599
Roraima	8.628
Pará	38.812
Amapá	825
Tocantins	126.728
Maranhão	93.389
Piauí	46.513
Ceará	5.250
Rio Grande do norte	885
Paraíba	2.136
Pernambuco	504
Alagoas	3.003
Sergipe	4.490
Minas Gerais	3.126
Espírito Santo	98
Rio de Janeiro	290
São Paulo	9.300
Paraná	23.078
Santa Catarina	143.075
Rio Grande do Sul	981.287
Mato Grosso do Sul	9.542
Mato Grosso	136.797
Goiás	17.976
Brasil	1.711.687

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (2020).

2.8 A CADEIA AGROINDUSTRIAL DE ARROZ

A Figura 1 apresenta como está distribuída a cadeia agroindustrial do arroz no Rio Grande do Sul, e quais são os seus elos, começando pelo produtor de arroz, que produz grande parte através do sistema de arroz irrigado.

Figura 1 - Cadeia agroindustrial do arroz do Rio Grande do Sul



Fonte: Miranda *et al.*, (2009).

Conforme Miranda *et al.* (2009), o corretor corresponde ao sistema de financiamento para a plantação e cultivo das lavouras. O elo secador refere-se a forma de armazenagem dos grãos, assim, o produtor que não possui a estrutura na propriedade pode terceirizar este processo. O produtor ainda tem a possibilidade de entregar o produto verde para a indústria ou cooperativa, e no momento de venda, negociar com um corretor ou diretamente na indústria. Os corretores cobram uma taxa para fazer as transações. Após passar pela indústria, o arroz pronto para o consumo é distribuído para varejo e os outros elos, podendo também receber produtos de importação como também exportar os produtos.

2.8.1 Etapas do processo de beneficiamento do arroz

Para chegar até a mesa do consumidor, o arroz passa por muitos processos, desde o plantio, cultivo, colheita, transporte, recebimento e beneficiamento. O processo de beneficiamento é compreendido em algumas etapas, conforme o quadro 1:

Quadro 1 – Etapas do processo de beneficiamento de arroz

Etapas	Função
Limpeza	Retirada e separação dos resíduos
Descasque	Retirada da casca
Separação	Separação de marinheiros, saca pedras ou arroz vermelho
Brunição	Transformação do grão esbramado em polido
Polimento	Retirada das camadas externas dos grãos (farelos)
Separação do perfil	Classificação dos grãos
Empacotamento	Acondicionamento em embalagens plásticas
Expedição	Entrega do produto para transporte

Fonte: Adaptado de Velasques, Santos, Borges (2012).

A limpeza é realizada em máquinas que utilizam peneiras e ar comprimido, onde o ar comprimido faz com a que algumas impurezas sejam separadas dos grãos, como as palhas do arroz e algumas impurezas mais leves. Já as peneiras trabalham retirando as impurezas maiores, como torrão de terra, pedras, entre outros (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012).

Na segunda etapa ocorre o descascamento, acontecendo a primeira modificação no produto, pois com a retirada da casca, tem-se a origem do arroz descascado (integral). O mecanismo é feito por máquinas com rolos que giram em sentido contrário, fazendo a fricção e retirando das cascas do arroz. O arroz que passa pelo processo e continua com casca (arroz marinheiro), segue para outro local para ser reaproveitado. A destinação dos resíduos que saem destes processos depende muito da agroindústria que processa (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012).

Na próxima etapa é realizada a separação de marinheiros, saca pedras e arroz vermelho. A separação de marinheiros consiste na retirada de grãos com menor peso, específicos do arroz esbramado/descascados. O arroz marinheiro retorna ao processo de descasque com a finalidade de obter maior rendimento e aproveitamento do produto. A separação de pedras ou saca pedras, elimina partículas e impurezas menores que seguiram no processo e não foram retiradas em etapas anteriores. Já o arroz vermelho é a planta mais daninha da cultura, pois é diferente do arroz cultivado devido a sua cor avermelhada. As indústrias utilizam o processo de beneficiamento por meio máquinas que retiram os grãos de arroz vermelho, sendo estes processados e/ou vendidos separadamente (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012).

Após ser separado, o arroz integral segue na linha de produção para a retirada das camadas superficiais do grão, onde ocorre o processo de brunição, que transforma o arroz

descascado em polido/branco. A retirada do restante das camadas externas (farelos) ocorre com o polimento, ocasião em que o arroz adquire aparência vítrea e lisa (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012).

Na etapa de separação do perfil, o arroz inteiro é separado dos grãos quebrados e das quireras, comercializados separadamente. Esta etapa é finalizada com a retirada dos grãos com defeitos de coloração ou coloração diferente do arroz beneficiado polido, os quais não foram separados pelos processos anteriores. Os grãos inteiros e quebrados anteriormente selecionados, são acondicionados em caixas distintas, sendo misturados na proporção devida no momento de empacota, utilizando proporções corretas para cada tipo de arroz (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012).

Após passar pelo processo de polimento e classificação, o arroz segue para o processo de empacotamento e embalagem, sendo que, o tamanho da embalagem varia de acordo com a máquina. Esta máquina utiliza um sistema volumétrico para dosar o peso correto na embalagem (VELASQUEZ; SANTOS; BORGES, 2012). Depois de empacotado e enfardado, está concluído o processo de beneficiamento, restando apenas o processo de transporte, que pode ocorrer de várias formas dependendo da região. O mais utilizado no território brasileiro é o modal rodoviário.

Belladonna (2008) detalha um processo de beneficiamento bem mais completo, que possui as seguintes etapas: amostragem, homogeneização, determinação de impureza, determinação da umidade, secagem da amostra, determinação de grão inteiro, determinação do grão vermelho e do grão descascado, determinação dos grãos picados, manchados e gessados, descarregamento, pré-limpeza e carregamento dos silos pulmão, secagem, armazenamento, máquinas de limpeza e beneficiamento.

A amostragem determina onde são feitas as determinações dos testes de impureza, umidade, grão inteiro, arroz vermelho, grão descascado e grão picado, manchado e gessado, ainda com a carga no caminhão após passar pela balança. A homogeneização prática é muito importante, pois a pequena quantidade do produto analisado é uma amostra representativa de uma grande área e de diversos grãos de arroz. Já na determinação da impureza, toma-se uma amostra homogeneizada retirando a quantidade de impureza, determinando o resultado de impureza para aquela amostra (BELLADONNA, 2008).

A etapa de determinação de umidade também é feita por máquinas, as quais efetuam a relação de peso de amostras determinando a quantidade de umidade correspondente do produto. A secagem da amostra ocorre em um mini secador, o qual demora em torno de 2 a 3 horas dependendo da quantidade de umidade presente. A determinação do grão inteiro é feita para

determinar o destino do produto dentro da agroindústria. O arroz é considerado bom a partir de 57 % de grão inteiro, sendo destinado ao beneficiamento de arroz branco. Os produtos com rendimento igual ou inferior a 56 % são considerados ruins e se destinam a parbolização, bem como, as seguintes etapas de determinação do grão vermelho, do grão descascado, dos grãos picados, manchados e gessados (BELLADONA, 2008).

É importante ressaltar que todas as etapas descritas podem não ser seguidas por todas as empresas de maneira igualmente colocada. O primeiro processo descrito está mais ligado diretamente ao beneficiamento e o segundo detalha os processos de amostras, determinação de impurezas, entre outros.

3 METODOLOGIA

Este capítulo possui propósito de apresentar a metodologia, sendo esta considerada um conjunto de procedimentos utilizados para alcançar os objetivos propostos (GONSALVES, 2007). O capítulo apresenta a classificação da pesquisa quanto ao problema, aos objetivos e aos procedimentos técnicos. Em seguida, apresenta o plano e instrumentos de coleta de dados, além do plano de análise dos dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, já que não se preocupa com a representatividade numérica das informações, mas sim, com o aprofundamento e compreensão do assunto pesquisado (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Neste sentido, Gonsalves (2007) afirma que pesquisa qualitativa se preocupa com a compreensão e a interpretação do assunto, considerando as afirmações de outros autores, impondo ao pesquisador uma abordagem hermenêutica. Através disso, este estudo possui esta abordagem, pois os dados obtidos durante a pesquisa são predominantemente qualitativos e representam a maior parte das informações.

Com relação aos objetivos do trabalho, a pesquisa é descritiva, tendo como objetivo principal descrever as características do que está sendo pesquisado (GIL, 2010). Assim, esta pesquisa é descritiva, pois visa descrever as características de uma indústria de beneficiamento de arroz. Gonsalves (2007) diz que a pesquisa descritiva busca descrever as características de determinado estudo. Nesta abordagem, a pesquisa não está interessada nas fontes responsáveis pelos fenômenos, mas sim em apresentar as suas características. Vergara (1998) argumenta que a pesquisa descritiva relata as características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis, desse modo, não possui o compromisso de explicar os acontecimentos que está descrevendo.

A respeito dos procedimentos técnicos, a pesquisa utilizou de três técnicas, sendo um mais teórico, através da consulta em materiais bibliográficos que possuíssem relação com o tema relacionado a capacidade tecnológica. O outro procedimento desenvolveu-se por meio da pesquisa documental, verificando o sistema de controle da produção, os relatórios de desempenho de máquinas e equipamentos, e as planilhas eletrônicas utilizadas para o controle do processo de beneficiamento do arroz. Estas planilhas e relatórios foram verificadas com o gerente da indústria, responsável por elaborá-las e analisá-las. Além disso, como terceiro

procedimento encontra-se o estudo de caso. Segundo Yin (2001), este é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas, além de se basear em várias fontes de evidência.

De acordo com Gil (2010), a pesquisa bibliográfica, é aquela, desenvolvida a partir de materiais já elaborados, como livros e artigos científicos. Severino (2007) também afirma que a pesquisa bibliográfica é aquela realizada a partir de materiais disponíveis, resultantes de pesquisas anteriores, como livros, artigos, monografias, dissertações, teses, entre outros, utilizando-se de dados teóricos já trabalhados por outros pesquisadores.

No que diz respeito à pesquisa documental, Gil (2010) afirma que ambas são semelhantes, porém, a pesquisa documental é realizada através de materiais que nunca sofreram nenhum tipo de tratamento analítico, diferente da bibliográfica que se utiliza de contribuições de outros autores a respeito do tema. Severino (2007) argumenta que a pesquisa documental não se utiliza apenas documentos impressos, mas também de outros tipos de materiais, como relatórios impressos ou digitais gerados a partir de sistema de informações gerenciais; planilhas eletrônicas; manuais de instruções de máquinas e equipamentos; jornais; fotos; vídeos e gravações. Nestes casos, os conteúdos ainda não sofreram nenhum tipo de tratamento analítico e o pesquisador vai utilizá-los para desenvolver sua investigação e análise.

Para finalizar, pode-se também considerar esta pesquisa como sendo um estudo de caso, pois privilegia um caso particular, sendo considerado suficiente para análise de um fenômeno (GONSALVES, 2007). “É importante destacar que, no geral, o estudo de caso, ao realizar um exame minucioso de uma experiência, objetiva colaborar na tomada de decisões sobre o problema estudado, indicando as possibilidades para sua modificação”. (GONSALVES, 2007, p. 69). Neste sentido, a pesquisa apresentada propõe descrever, a partir de um exame minucioso de uma indústria de beneficiamento de arroz, como a capacidade tecnológica se manifesta no seu processo produtivo, identificando os aspectos que estão contemplados e os que eventualmente podem oportunizar ações de melhoria.

3.2 PLANO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados desta pesquisa foram coletados por meio de um roteiro de entrevista, também através da pesquisa documental e da observação. A entrevista foi realizada com o gerente e o supervisor de produção da agroindústria de beneficiamento de arroz. Conforme Severino (2007), a entrevista é uma técnica onde a coleta de informações ocorre através de uma interação

entre o pesquisado e o pesquisador, por meio de um diálogo. Neste sentido, Lakatos e Marconi (2003) afirmam que a entrevista é uma comunicação realizada face a face, de maneira sistemática, proporcionando ao entrevistador as informações necessárias para a coleta de dados.

A entrevista semiestruturada é composta por um conjunto de perguntas a serem respondidas no decorrer da conversa, permitindo que o entrevistado fale livremente sobre o tema (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Sendo este o tipo de entrevista utilizada no estudo. Appolinário (2012) relata que as entrevistas semiestruturadas são realizadas através de um roteiro de perguntas previamente estabelecidas, permitindo que o entrevistado fale espontaneamente sobre o assunto pesquisado, surgindo todos os tipos de informações. A definição das questões que compõem o roteiro do estudo foi adaptada por meio da pesquisa de Cunha (2010), o qual estudou a capacidade tecnológica em algumas empresas de beneficiamento de arroz no município de São Borja/RS. Neste sentido, com a adaptação do instrumento de coleta de dados de Cunha (2010), o roteiro de entrevista proposto nesta pesquisa torna-se validado e pronto para ser aplicado.

A entrevista se encontra no Apêndice A, e foi aplicada ao gerente e ao supervisor de produção da indústria através de uma conversação, sendo assim, o gerente e o supervisor foram escolhidos como participantes da pesquisa. A escolha do gerente se deve ao fato deste possuir a responsabilidade de gerenciar e tomar as decisões que envolvem a aquisição e implementação de aspectos relacionados as questões tecnológicas, e também por possuir conhecimento aprofundado sobre toda a operação produtiva da fábrica. Já o supervisor de produção, foi escolhido por estar diariamente executando atividades e tomando decisões na operação que envolve o beneficiamento do arroz e, ao mesmo tempo, supervisionando pessoas e aferindo o desempenho produtivo da indústria.

A realização da entrevista ocorreu nas dependências do escritório da administração da fábrica, seguindo todos os protocolos de distanciamento social vigentes, o uso de máscara e álcool em gel em decorrência da pandemia do COVID- 19. O procedimento foi realizado através da gravação da conversa em um dispositivo gravador, após isso, a entrevista foi transcrita e tabulada em uma planilha eletrônica no *software* Libre Office Calc, para posteriormente ser realizada a análise dos dados. Além disso, a entrevista foi realizada no mês de abril de 2021.

A observação é uma técnica que ocorre através do uso dos sentidos, desse modo, nesta pesquisa a observação ocorreu através de visitas técnicas as instalações da fábrica. Tais visitas tinham como finalidade adquirir conhecimentos específicos quanto a funcionalidade do processo produtivo, base importante e necessária para a realização do trabalho. A observação

pode ocorrer de três maneiras diferentes, sendo elas: observação simples, participante e sistemática (GIL, 2010).

Nesta pesquisa foi realizada a observação simples, onde o pesquisador apenas observa de maneira espontânea os fatos que estão ocorrendo, sem interferir em nada no processo (GIL, 2010). Lakatos e Marconi (2003) denominam a observação simples de não participante, afirmando que o pesquisador faz contato com a comunidade, mas não interage com ela, realizando mais um papel de espectador, sem se envolver nas situações vivenciadas, mas, não quer dizer que a observação não seja consciente. A observação ocorreu através de visitas à indústria no mês de abril de 2021, os pontos que foram observados durante as visitas a organização estão localizados no Apêndice B.

Quanto a pesquisa documental, foram analisados os documentos utilizados pela gestão da fábrica. A análise desses documentos ocorreu na sala do gestor da empresa, em arquivos físicos e arquivos digitais, sem a interferência de pessoas na análise, tendo todo o cuidado nas questões de saúde e seguindo todos os protocolos sanitários vigentes. Os documentos analisados estão descritos no Apêndice C, além disso, estas pesquisas documentais ocorreram no mês de abril de 2021.

Cabe salientar que as três técnicas utilizadas na pesquisa, ou seja, a entrevista, a observação e a pesquisa documental, tiveram o propósito de contemplar os objetivos específicos da pesquisa, sendo eles: descrever o processo produtivo de beneficiamento do arroz na indústria; de identificar quais elementos de capacidade tecnológica a empresa utiliza no processo de beneficiamento do arroz; e verificar os elementos tecnológicos que não se manifestam no processo de beneficiamento do arroz da indústria, além de sugerir oportunidades de investimentos tecnológicos para a indústria.

3.3 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

Na opinião de Campos (2004, p. 611), “um método muito utilizado na análise de dados qualitativos é a análise de conteúdo, que é compreendida como um conjunto de técnicas de pesquisa cujo objetivo é a busca do sentido”. De acordo com Bardin (1977), a análise de conteúdo é fundamentada na articulação entre a superfície dos textos (que envolve a descrição e análise de, ao menos, alguns elementos) e as causas que determinam essas características (que são entendidas de forma lógica).

Segundo Trujillo (1974 *apud* MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 151), a análise ou explicação é a tentativa de evidenciar as relações existentes entre o fenômeno estudado e outros

fatores. Estas relações podem ser “estabelecidas em função de suas propriedades relacionais de causa-efeito, produtor-produto, de correlações, de análise de conteúdo etc.”.

Sendo assim, os dados do trabalho foram analisados no sistema *LibreOffice Write*, em sua versão livre. A gravação da entrevista foi transcrita por meio deste sistema eletrônico, sendo que, os dados foram organizados em textos. Quando temos gravações de áudio e vídeo como resultado de entrevistas e sessões, devemos transcrevê-los para realizarmos uma análise minuciosa da linguagem (HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2013).

Ainda, de acordo com Hernández Sampieri (2013, p. 454), a transcrição de dados “é o registro escrito de uma entrevista, sessão de grupo, narração, anotação e outros elementos similares. É fundamental para a análise qualitativa e reflete a linguagem verbal, não verbal e contextual dos dados”.

Segundo Dey (1993), a análise dos dados não é predeterminada, mas “pré-desenhada, coreografada ou delineada”. Ou seja, começa a ser realizada a partir de um esquema geral, mas seu desenvolvimento vai passando por modificações de acordo com os resultados (1993, *apud* HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2013).

Assim, para facilitar a organização e o tratamento dos dados, foram definidas categorias de análise relacionadas a partir dos objetivos específicos da pesquisa. Estas categorias estão sustentadas em Rush *et al.* (2007), em nove aspectos que vão ajudar a compreender como a capacidade tecnológica se manifesta no processo produtivo de uma indústria de beneficiamento de arroz, localizada no município de São Luiz Gonzaga/RS. São elas: consciência; busca; construção; estratégia; avaliação; aquisição; implementação; aprendizagem e; ligações. Para um melhor entendimento, no Quadro 2 são apresentadas as categorias e os objetivos específicos desta proposta de pesquisa.

Quadro 2 - Categorias e os objetivos específicos

Categorias	Relação	Objetivos Específicos
Consciência	↔	*Descrever o processo produtivo de beneficiamento do arroz na indústria.
Busca		
Construção	↔	*Identificar quais aspectos de capacidade tecnológica a empresa utiliza no processo de beneficiamento do arroz;
Estratégia		
Avaliação	↔	*Verificar os aspectos tecnológicos que não se materializam no processo de beneficiamento do arroz da agroindústria;
Aquisição		
Implementação	↔	*Sugerir oportunidades de investimentos tecnológicos para a agroindústria de beneficiamento de arroz.
Aprendizagem		
Ligações		

Fonte: Adaptado de Rush *et al.* (2007).

Com base nesta organização e através da definição das referidas categorias, foi possível alinhar a coleta de dados, assim como a análise, em consonância com os objetivos específicos da pesquisa. Dessa forma, o estudo se viabiliza a partir da coerência que se estabelece entre a proposta de pesquisa e a metodologia demonstrada neste capítulo.

3.4 QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, pois foi aplicado um roteiro de entrevista semiestruturada envolvendo seres humanos. Sendo assim, toda pesquisa que envolve pessoas deve ser submetida ao CEP, sendo este o responsável pela avaliação e acompanhamento da postura ética de todas as pesquisas que envolvem seres humanos. Além disso, foram utilizados documentos como o TCLE e a Declaração de Ciência e Concordância da instituição.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Este capítulo possui a finalidade de descrever e analisar os dados obtidos no roteiro de entrevista, pesquisa documental e na observação, aplicados na agroindústria estudada. O capítulo está dividido em seções, as quais buscam atender os objetivos específicos propostos.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DA AGROINDÚSTRIA

A agroindústria de processamento de arroz estudada, faz parte de uma cooperativa fundada em 25 de setembro de 1957 por 11 produtores rurais, os quais sentiram a necessidade de armazenar e comercializar seus produtos. No início de suas atividades, trabalhavam basicamente em torno da lavoura de trigo, porém com o passar dos anos suas atividades foram se expandindo e com a intensificação do plantio das lavouras de soja na região, o produto passou a ser a principal atividade.

Hoje a cooperativa está presente em 13 municípios e possui 23 unidades de recebimento de grãos, 2 agroindústrias (arroz e fábrica de rações), 1 unidade de beneficiamento de sementes com 2 centros industriais de tratamento de sementes, laboratório de sementes, laboratório de solos, matizeiro de suínos, 2 supermercados, 3 postos de combustíveis, 1 centro agropecuário, 9 lojas de consumo/veterinária e 12 lojas de insumos.

A agroindústria iniciou suas atividades no ano de 1985, hoje conta com uma equipe na área da indústria de 14 funcionários, sempre buscando inovação e qualidade de seus produtos para melhor atender seus clientes. Sendo assim, no decorrer desta seção será descrito todo o processo de beneficiamento do arroz que ocorre na agroindústria.

O processo de beneficiamento de arroz tem início no recebimento do produto, vindo diretamente do produtor que, neste caso, concentram-se na região de São Borja/RS. O arroz chega na empresa em cargas trazidas por caminhões, que primeiramente passam na balança onde é feita a pesagem, a coleta de amostra para análise visual, de umidade e impurezas. Através desta amostra é feito um processo de secagem para análise de rendimento e qualidade do arroz recebido. Logo após, o arroz é descarregado nas moegas por um sistema de plataforma de descarga a granel (tombador) por acionamento hidráulico, diminuído o tempo de descarga com segurança e agilidade no processo, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Plataforma de descarga a granel (tombador)



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Após ser descarregado nas moegas, o arroz passa por um processo de pré-limpeza em peneiras, para tirar a palhada, as pedras, a poeira e as impurezas que possam vir junto com arroz quando colhido na lavoura e carregado em caminhões, conforme mostra a Figura 3. Esta etapa segue a mesma linha de limpeza descrita por Velasques, Santos e Borges (2012), realizada em máquinas que utilizam peneiras e ar comprimido, onde o ar comprimido faz com que algumas impurezas sejam separadas dos grãos, como as palhas do arroz e algumas impurezas mais leves e as peneiras trabalham retirando as impurezas maiores, como torrão de terra, pedras, etc.

Figura 3 - Peneiras de pré-limpeza



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Após passar pelas peneiras que fazem a pré-limpeza, o arroz segue para o processo de secagem. De acordo com Franco e Perini (2006), existem vários tipos de secagem do arroz, começando na forma natural quando o produto ainda está na lavoura, porém, esta é uma

secagem arriscada, pois o produto fica exposto a agentes degradantes, como a forte temperatura do sol durante o dia e o orvalho à noite. Outra forma é a secagem artificial mecânica do arroz, que é amplamente utilizada em regiões que empregam altas tecnologias de produção. Os métodos de secagem artificial utilizam combinações de temperatura e fluxo de ar, tempos e formas de movimentação dos grãos e de contato do ar com grãos, havendo muitos modelos de secadores comerciais de acordo com o princípio de cada operação.

O processo de secagem na agroindústria é feito de forma artificial por dois tipos de fornalhas, uma alimentada com lenha e a outra com cascas de arroz, sendo estes resíduos gerados durante o processo de beneficiamento. Estas fornalhas possuem a temperatura controlada em torno de 40°, evitando choques térmicos em que a temperatura se eleve ou baixe muito rapidamente, pois pode acarretar em maior incidência de grãos quebrados afetando a qualidade do produto final.

O arroz que possui umidade muito alta é armazenado em silos pulmão. Conforme a Figura 4, expõe-se um sistema de ventilação necessária para que não esquite e estrague o produto ficando com uma cor amarelada. O arroz fica aguardando nestes silos até atingir a umidade ideal para o armazenamento seguro do produto, sem que sofra queda na qualidade que varia em torno de 13%. Então, só após atingir a umidade ideal, o arroz é armazenado em silos de armazenamento, onde ficará aguardando a continuidade do processo de beneficiamento.

Figura 4 - *Silos Pulmão*



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

De acordo com Eifert (2009, p. 131), o arroz armazenado a granel em silos deve seguir os seguintes cuidados:

Sempre que possível, o arroz deve ser colocado nos silos já resfriado, para se evitar a necessidade de insuflar ar não aquecido para o resfriamento. Depois que os silos estiverem carregados, é preciso monitorar, diariamente, a temperatura da massa de grãos em vários pontos, para se evitar algum possível aquecimento do arroz ensilado.

Na continuação do processo, o arroz armazenado nos silos é retirado e transportado para o pavilhão do engenho de beneficiamento, onde passa por um novo processo de limpeza e é transportado por elevadores para a balança de fluxo para o controle de estoque. Este processo ocorre através da descarga a cada 15 segundos de 30 kg de arroz nos descascadores, sendo que a empresa possui 3 destes com capacidade de descascar 40 sacas por hora. Velasques, Santos e Borges (2012) destacam que após a etapa de descascamento, tem-se a origem ao arroz integral, salientando que a destinação dos resíduos gerados no processo varia de acordo com cada empresa. Em seguida, o arroz é separado das cascas por uma câmara de aspiração, destinando o arroz para a etapa seguinte de beneficiamento e as cascas são armazenadas em tulhas que ficam na parte exterior, utilizadas como combustível de alimentação da secadora na etapa de secagem do produto.

Após passar pelos descascadores, o arroz segue através de correntes de ar, passando por queda livre até chegar à rosca transportadora, a casca segue para outra câmara levada para fora da máquina. O separador de marinho separa os grãos com casca pertinentes, encaminhando-os novamente ao descascador e destinam o restante para o seguimento do beneficiamento. Possui 3 fases de separação: integral, marinhos e misturas, onde cada é destinada a seu curso de beneficiamento.

O separador de marinho constitui um dos componentes mais importantes em uma máquina de beneficiar arroz, tendo como principal objetivo remover os que não tiveram a casca extraída na etapa anterior. A separação é feita pela diferença de peso que há entre os marinhos (arroz em casca) e os descascados. O arroz em casca volta às descascadeiras e somente o arroz isento de casca segue para as etapas posteriores (MATOS, 2018 p. 78).

A fase de branqueamento dos grãos começa na máquina chamada de Brunidor Horizontal. O processo de brunição descrito por Matos (2018, p. 79) “consiste na retirada da membrana ou película que envolve o grão pela fricção dos grãos de arroz entre si, no espaço que geralmente se situa entre uma pedra de esmeril e uma tela”. Com este processo, um pó é expelido para fora da máquina através da perfuração da tela, gerando o que é chamado de farelo, retirado e aproveitado na alimentação animal ou para extração de óleo de cozinha utilizado na culinária.

De acordo com a Figura 5, o farelo de arroz é aspirado através de uma máquina chamada de Transporte e Antipolvente e em seguida é colocado em Big Bag (Bolsas grandes), ou ensacados para a posterior comercialização.

Figura 5 - Farelo de arroz, colocado em Big Bag



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Na etapa seguinte, o arroz segue para o polidor com micro aspersão de água, onde é retirado o restante do farelo do grão. O processo se dá através de um motor com aspersão de água para melhor acabamento do mesmo, o farelo é expelido através de telas perfuradas, assim como é feito pelo brunidor. Sousa (2019, p. 20) afirma que “o polimento consiste em espirros de água que entram em contato com o grão, causando seu resfriamento, o que proporcionará maior claridade e brilho”.

Na sequência, o arroz segue para o módulo classificador, equipado com peneiras que separa os materiais estranhos e as impurezas. Logo após, segue para o classificador Triuer, separando os grãos inteiros dos quebrados através de um cilindro rotativo que tem sua superfície interna formada por pequenas cavidades chamadas de alvéolos, os grãos quebrados ficam presos e separados dos grãos inteiros. De acordo com Cunha (2010), nesta etapa são separados os grãos de tamanho ideal, que variam em torno de 4,5mm a 6,0mm de comprimento e espessura máxima de 2,5mm, os grãos que 3/4 menores chamados de canjicão, canjica, e quirera são classificados de forma separada. O Triuer possui capacidade máxima de 1800 kg/hora.

Em seguida, o arroz passa para outra máquina selecionadora de grãos. De acordo com Matos (2018), o equipamento trabalha com um colorímetro, que seu princípio básico de funcionamento se baseia na geração de contraste pela incidência da luz quando ocorre a passagem dos grãos com coloração diferente do padrão. Com a geração deste contraste, o grão

defeituoso é ejetado caindo em uma bandeja e depois destinado a outras finalidades. O autor ressalta que a selecionadora de grãos eletrônica é de suma importância, pois proporciona uma grande qualidade ao produto retirando todos os tipos de defeitos nos grãos, sejam eles grãos gessados, corriolas e marinheiros, que ainda possam estar presentes no produto acabado.

Conforme exposto na Figura 6, posteriormente, o arroz totalmente limpo e pronto para embalagem é enviado para caixas de armazenamento, que possuem as seguintes capacidades: caixa 1- 1.500 kg ou 300 sacas; caixa 2- 15.000 ou 3.000 sacas; caixa 3 - 5.000 kg ou 1.000 sacas; caixa 4 - 10.000 kg ou 2.000 sacas; caixa 5 - 4.000 kg ou 800 sacas, onde o arroz fica depositado até passar para máquina embaladora.

Figura 6 - Caixas de armazenamento de arroz pronto para embalagem



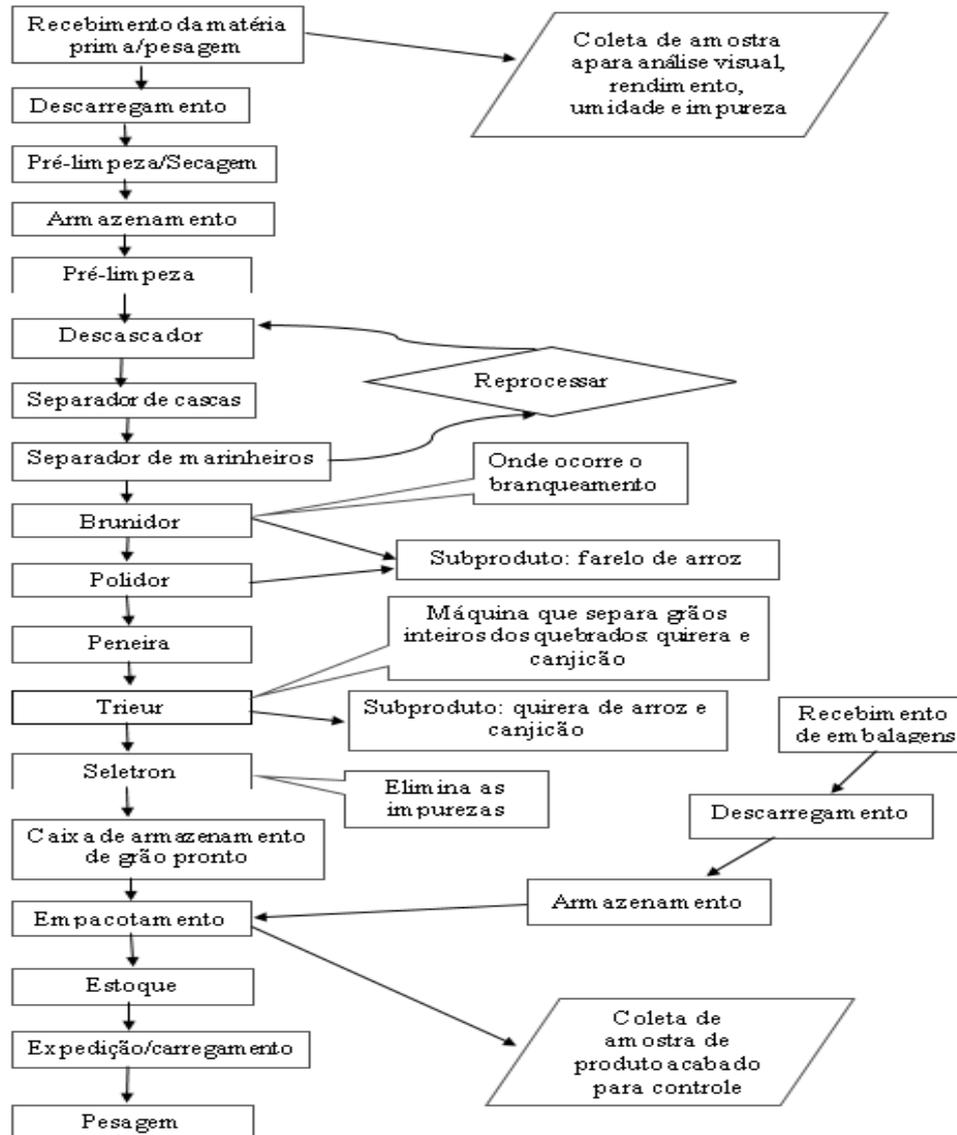
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

O preenchimento e montagem do pacote é feito de forma automática, a própria máquina possui o carimbo quente que contém as seguintes especificações: data de fabricação, data de validade e lote do produto. A embaladora possui capacidade de embalar 42 pacotes por minuto, nesta máquina é possível empacotar arroz em embalagens de 1, 2 e 5 kg, porém, a empresa não embala arroz de 1 kg.

A montagem dos fardos com capa e paletização é feita de forma manual, bem como, o que é comercializado em sacas é embalado por uma abertura de Trua. Depois de empacotado, é feita a expedição ou mantido em estoque até a venda. Na sua maior parte, o arroz pronto já é expedido para os clientes, pois a agroindústria tem o cuidado de não deixar muito produto em estoque, podendo ser contabilizado como custo para empresa. A quirera é retirada diariamente pelos clientes e o farelo de arroz é vendido para a fábrica de rações, pertencente a mesma cooperativa que administra a agroindústria

Assim, de acordo com a Figura 7, o processo como um todo está descrito em forma de fluxograma. Este fluxograma contém o passo a passo de como o arroz é processado e as etapas que segue desde a chegada do produto na empresa até a saída para seus clientes.

Figura 7 - Fluxograma do processo de beneficiamento



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

É importante ressaltar que a empresa busca atender todos os requisitos de sanitização de seus produtos, de acordo com os órgãos fiscalizadores como Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual autoriza o funcionamento das empresas ligadas ao setor de alimentos e emite certificações de qualidade dos produtos, assim como, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). De acordo com Silva *et al.* (2008) é uma atribuição do MAPA a coordenação, fiscalização, classificação e padronização de produtos em

todos seus níveis de atuação, podendo celebrar convênios com os estados, os territórios, o Distrito federal e com outras entidades públicas ou privadas para a execução de serviços de classificação. Além disso, aponta as seguintes vantagens para a empresa:

A padronização e a classificação dos produtos vegetais são imprescindíveis à comercialização e apresentam as seguintes vantagens: a) Possibilitam a seleção de produtos para diferentes usos, em função da qualidade, e com conseqüente diferenciação de preços, aumentando a eficiência no seu manuseio, nas diversas etapas da comercialização. b) Facilitam a fixação de preços nas operações de financiamento. c) Facilitam a rápida comparação de preços dos produtos em diferentes mercados. d) Possibilitam a comercialização sem o exame prévio do produto. e) Facilitam a realização de negócios nas bolsas para entregas imediatas ou futuras. f) Evitam a comercialização de produtos inadequados ao consumo. (SILVA, et.al. 2008 p. 337)

4.2 ASPECTOS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS UTILIZADOS NA AGROINDÚSTRIA

No que se refere à consciência, nota-se que a empresa entende de forma clara o papel da tecnologia dentro da organização como sendo um ponto chave para manter-se competitiva no mercado. Corroborando com esta colocação, Kim (1999) afirma que a tecnologia é o principal determinante de competitividade na indústria. A empresa considera como tecnologias mais importantes, àquelas ligadas ao sistema de automatização empresarial, bem como, as que estão voltadas diretamente para o processo produtivo da linha industrial. Pontua-se a importância daquelas que estão presente nas etapas de selecionamento, pesagem eletrônica, e linha de empacotamento dos grãos. Ressalta-se que é preciso estar atento à todas mudanças tecnológicas que surgem no mercado, pois todas são importantes.

Quanto a busca de novas tecnologias, a agroindústria está atenta à todas as oportunidades de mudanças tecnológicas que surgem dentro e fora da organização, de acordo com as necessidades identificadas no processo produtivo pela administração e, até mesmo pela equipe que trabalha na linha de produção. O conhecimento destas necessidades é muito importante, pois deste modo a empresa sabe o que precisa mudar e quando fazer tais mudanças, aumentando a qualidade de seus produtos e a capacidade produtiva. De acordo isto, Kim (1999) expressa que o termo capacidade tecnológica está relacionado ao uso eficaz do conhecimento, sendo dividido em: produção, investimento e inovação. Porém, a empresa não possui um setor responsável pela avaliação tecnológica e nem de P&D, que seja capaz de avaliar grandes oportunidades ou ameaças nesta área, como forma de agir estrategicamente a seu favor. Esta avaliação é feita pelo gerente e sua equipe de funcionários.

Em relação à construção, a empresa possui a consciência de que a tecnologia pode ser um diferencial no mercado, relatando que *“a mais importante utilizada, está diretamente ligada à linha de produção, mais especificamente na parte de selecionamento de grãos, onde a tecnologia empregada em equipamentos garante uma maior qualidade do produto e conseqüentemente, oferece uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes”*. Sendo assim, tem-se uma percepção de que a tecnologia é importante para a empresa, assim, busca-se sempre inovar para se manter em alto nível perante os concorrentes, buscando parâmetros tecnológicos em outras organizações com maior tempo de mercado. Momm e Ronchi (2018) dialogam que a inovação pode ser uma vantagem competitiva, quando se observa a movimentação e as tendências das organizações concorrentes, porém é preciso levar em conta a capacidade e a habilidade da administração nos processos de desenvolvimento de inovações.

No aspecto estratégia, é possível perceber que a empresa está sempre buscando a inovação tecnológica, todavia, nem sempre é possível adquiri-las devido ao alto custo financeiro, visto que, nem sempre o investimento compensa. Pavitt (1998) afirma que o investimento para desenvolver competências tecnológicas em muitas áreas, no mundo altamente especializado, pode ter mais custos do que benefícios. O entrevistado afirma que prioridade da empresa para este ano é a troca de selecionadoras de grãos: *“temos 3 selecionadoras de grãos e a prioridade é trocar por uma única que possui o dobro de capacidade de produção, com uma qualidade muito maior do que é produzida hoje, tornando o setor de empacotamento de semi automatizado para totalmente automatizado”*, não necessitando de um funcionário para fazer os fardos no final da linha de produção, pois a máquina deixa o fardo pronto para o carregamento. A tecnologia está alinhada à visão da empresa, pois busca maior eficiência em seu processo de produção, tendo mais qualidade em seus produtos, inovando em soluções que possam reduzir custos e aumentando a competitividade.

No aspecto avaliação, a empresa procura identificar a tecnologia que atende a sua necessidade. Como exemplo citado pelo entrevistado: *“não adianta ter uma máquina no meio da linha de produção altamente tecnológica e produtiva, sendo que, em uma etapa anterior existe uma outra que não consegue alimentar a capacidade total da mesma, não agregando no final do processo”*. Assim, a empresa busca selecionar as máquinas que contemplam sua necessidade, executando um estudo do contexto total da agroindústria, observando se o investimento trará o retorno desejado, seja de produção, financeiro, agilidade no processo, melhoria na qualidade do produto, diminuição de custos, etc. Também é realizada uma avaliação das opções oferecidas por fornecedores, e muitas destas avaliações consiste em fazer

visitas às empresas que já tenham tal tecnologia em funcionamento, verificando as funcionalidades e os benefícios.

Todo este cuidado em relação a inserção de novas tecnologias, está relacionado com o que afirmam Mendes e Melo (2017) em seu estudo sobre avaliação tecnológica. Sendo assim, expressam que as tecnologias provocam mudanças no ambiente organizacional e apresentam uma elevada dinâmica de evolução rápida e constante, sendo considerada fonte de muitas incertezas, que podem causar grandes impactos até mesmo nos investimentos, gerando necessidade de avaliação do que é esperado e o do que não se espera, para conseguir fazer intervenção mais adequada.

Sobre a aquisição, a empresa compra tecnologia externa através de um estudo de viabilidade econômica e retorno de investimentos, além disso, os fornecedores oferecem suporte e treinamentos para implementá-las. Como fornecedores mais importantes, indica àqueles voltados para beneficiamento de grãos e embalagem de produtos. Todas as aquisições em tecnologias seguem um processo de estudo, evidenciando em primeiro lugar a necessidade, seguida de uma avaliação das opções de mercado, de fornecedores e negociações financeiras, para garantir que não existam falhas no processo. Christensen (2012) diz que a administração da empresa precisa ter muito cuidado para não a conduzir ao fracasso, pois o progresso tecnológico anda muito de pressa e muitas vezes mais do que é necessário, podendo adquirir tecnologias irrelevantes.

Referente ao aspecto implementação, foi evidenciado que a empresa tem um processo de planejamento bem estruturado, possibilitando implementar uma nova tecnologia de forma segura, com o acompanhamento necessário de seus fornecedores, os quais passam treinamentos e oferecem assistência técnica adequada assim que a empresa adquire um novo empreendimento tecnológico. Rush (2007) afirma que o processo de implementação pode envolver intensas atividades de planejamento e gerenciamento de projetos, para que tudo funcione e se torne viável. Porém, pode ser um processo mais demorado, pois a empresa possui uma cultura de realizar um estudo prévio afim de saber se tal investimento terá retorno, assim como, os benefícios que terá com a aquisição e se a tecnologia já está em funcionamento em outras empresas, podendo assim evitar falhas.

Em relação ao aspecto aprendizagem, percebeu-se que a empresa possui o conhecimento que lhe permite não errar na aquisição de inovações tecnológicas, além disso, está sempre buscando o melhor para o desempenho da produção e qualidade de seus produtos. Entretanto, com este método, a administração busca não correr muitos riscos, ficando restrita a seguir tecnologias que já estão em funcionamento por empresas concorrentes, não sendo a primeira a

implementar tecnologias mais avançadas que possam tornar-se um grande diferencial no mercado. Tal comportamento ocorre com muitas empresas em que limitam seus investimentos em tecnologias que elas já conhecem, sendo assim, Pavitt (1998) ressalta que as empresas desenvolvem competências tecnológicas de forma incremental, restringindo suas atividades e pesquisas próximas do que elas já conhecem e que possuem um limite cognitivo, determinando o que a empresa é capaz ou não de fazer, já que a base do conhecimento que possuem pode determinar a direção que suas pesquisas tomam.

Para melhor entendimento, o Quadro 3 apresenta de forma resumida, todos os aspectos de capacidades tecnológicas sustentadas em Rush *et al.* (2007), os quais foram evidenciados dentro da agroindústria estudada por meio da entrevista.

Quadro 3 - Aspectos tecnológicos encontrados na agroindústria.

ASPECTO	EVIDÊNCIA
Consciência	Considera a tecnologia um ponto importante como forma de competitividade.
Busca	Está atenta às oportunidades que surgem dentro e fora da empresa buscando sempre a inovação.
Construção	Tem a consciência de que a tecnologia pode ser um diferencial perante seus concorrentes
Estratégia	Sabe onde precisa mudar, como fazer as mudanças necessárias e seus objetivos e prioridades são bem definidos.
Avaliação	É feita avaliação de tecnologias que já estão em funcionamento em outras empresas e escolha da opção que mais se alinha com suas necessidades.
Aquisição	A empresa adquire tecnologia prontas para o uso e com acompanhamento do fornecedor.
Implementação	Possui capacidade de implementar novas tecnologias de forma segura.
Aprendizagem	Possui conhecimento prévio que evita erros.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Desta forma, pode-se dizer que a empresa tem um forte potencial em relação aos aspectos tecnológicos utilizados nos seus processos e na sua administração. Reichert *et al.* (2012), afirma que a tecnologia utilizada nos produtos e no processo produtivo pode servir de base para medida de capacidade tecnológica, tendo em vista que se refere ao desenvolvimento de novos produtos e processos, melhoria dos existentes, a aquisição, adaptação e manutenção de máquinas e equipamentos, os sistemas de produção e a planta produtiva, que no caso, é uma grande preocupação da empresa.

Além disso, tem consciência da importância da tecnologia na competitividade e na sobrevivência dela no mercado. Busca também a inovação e está atenta às mudanças que

ocorrem, sabendo que pode ser um diferencial perante seus concorrentes, age de forma estratégica, tendo em vista que sabe suas prioridades e onde precisa de mudança. Por fim, avalia seus investimentos em tecnologias, já que a aquisição e a implementação são feitas de forma muito segura, aprendendo com erros de concorrentes e permitindo evitar falhas, mostrando que a mesma sabe gerenciar suas competências tecnológicas. Para isto, a empresa precisa desenvolver métodos internos para capturar sistematicamente conhecimentos próprios e agir com base nestes conhecimentos, sustentando o desenvolvimento tecnológico a longo prazo (RUSH *et al.*, 2007).

4.3 ASPECTOS DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS QUE NÃO SE MATERIALIZAM NO PROCESSO PRODUTIVO

Sobre os aspectos tecnológicos estudados, observou-se que a empresa não possui alguns deles ou não explora totalmente como poderia. Um exemplo disso é o aspecto busca, em que a agroindústria tem a consciência de que é importante, porém não possui um setor responsável pela avaliação tecnológica e nem de P&D, sendo esta avaliação feita pelo gerente e sua equipe de funcionários, que possuem qualificação e conhecimento necessário para identificar necessidades de investimentos em tecnologia no processo de produção. A empresa mostrou-se mais cautelosa na aquisição de novas tecnologias, pois entende que é preciso ter um projeto detalhado que justifique tal investimento, além disso, se o valor investido terá retorno suficiente. A avaliação das oportunidades e ameaças tecnológicas é feita de acordo com as necessidades que surgem no processo de produção de seus produtos.

Referente ao aspecto implementação percebeu-se que a empresa não possui um departamento específico responsável pelo gerenciamento, avaliação e controle de projetos tecnológicos. Sendo assim, este aspecto a torna um pouco frágil, deixando de aproveitar oportunidades que poderiam ser melhor exploradas se tivesse uma equipe coordenada as suas atividades. Ela age apenas quando vê a necessidade de mudança e não quando surge a oportunidade de mudar.

Em relação ao aspecto aprendizagem, nota-se que a empresa não possui um sistema de avaliação pós projeto. Não possui a capacidade de aprender com seus erros e acertos e seus projetos são avaliados antes de serem implementados para que não ocorra falhas. Assim, a empresa diminui os riscos envolvidos neste processo, entretanto, fica sempre em um nível abaixo de empresas maiores e que estão a mais tempo no mercado. Para aprender como gerenciar competências tecnológicas, a empresa precisa desenvolver métodos internos, a fim

de capturar sistematicamente conhecimentos próprios e agir com base nesses conhecimentos, sustentando o desenvolvimento tecnológico a longo prazo (RUSH *et al.*, 2007). Tal atividade não ocorre na empresa em estudo, pois geralmente ela explora os conhecimentos que já estão em uso por outras empresas do mesmo ramo de negócio.

Por fim, no aspecto exploração notou-se que a empresa poderia explorá-lo bem mais, buscando parcerias com instituições de pesquisas, com parceiros externos que desenvolvessem tecnologias, com instituições governamentais e universidades que buscam trazer novas tendências tecnológicas e inovações. A empresa não usa agências ou planos do governo que desenvolvem tecnologias, não possuem parcerias com organizações que oferecem consultoria privada que ajudem avaliar oportunidades e ameaças no setor, não possuem convênio com alguma universidade que possam desenvolver projetos tecnológicos. Porém, esta questão pode ser justificada por Martins (2011), o qual expressa que no Brasil, as questões de inovações não possuem muito incentivo, sendo que as iniciativas existentes são em geral isoladas. Não há uma interação bem estruturada entre os centros de pesquisa e universidades com as empresas, porém, a adoção de práticas relacionadas ao desenvolvimento tecnológico com metodologias adequadas e acompanhamento de universidades e institutos, pode ser um grande passo para o sucesso, tendo real benefício para as empresas.

Sendo assim, o Quadro 4 traz um resumo dos aspectos tecnológicos de Rush *et al.* (2007), que foram pouco explorados pela agroindústria em estudo, não sendo materializados no processo produtivo.

Quadro 4 - Aspectos tecnológicos que não se materializam na agroindústria.

ASPECTO	EVIDÊNCIA
Busca	Não tem um departamento responsável pela avaliação de oportunidades e ameaças tecnológicas.
Implementação	Não possui um departamento específico responsável pelo gerenciamento, avaliação, controle de projetos tecnológicos
Aprendizagem	Não possui sistema de avaliação pós projeto. Todas as avaliações são feitas antes de adquirir tecnologias.
Ligações	Não possui parcerias com universidades, institutos de pesquisas, parceiros externos que desenvolvam tecnologias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Nota-se que em quatro aspectos de capacidades tecnológicas, a agroindústria mostra-se mais cautelosa, não explorando a totalidade. Tal fato pode ser um ponto negativo para a mesma, pois pode ficar um pouco atrás de seus concorrentes, não sendo a primeira a explorar novas tecnologias, além de não se tornar referência para outras empresas do mesmo ramo de negócio.

Pela análise dos dados coletados neste estudo, pode-se perceber alguns pontos em relação aos aspectos tecnológicos que a empresa pode buscar maior, um exemplo é o aspecto busca, onde poderia possuir um funcionário ou departamento responsável pela análise de oportunidades e ameaças tecnológicas que surgem. Este pessoal seria responsável por fazer toda a avaliação, deixando o gerente e sua equipe cuidando apenas do setor de produção e operação da agroindústria, trazendo a todo tempo as inovações que surgem no setor, bem como, as tendências de mercado, além de estudos de concorrentes ligados à inovação tecnológica, para antecipar-se e não apenas segui-los como ocorre hoje com a agroindústria.

Outra oportunidade de melhoria está relacionada ao aspecto implementação, onde a empresa poderia ter a equipe responsável gerenciando projetos tecnológicos, avaliando e controlando o rumo que estes tomam, sempre buscando antecipar-se aos concorrentes, pois a empresa tem consciência que a tecnologia pode ser um diferencial, porém não consegue ser a primeira a implementar novas tecnologias. Tal ato poderia coloca-la como referência em seu setor de atuação. Como consequência destas mudanças, iria melhorar o aspecto aprendizagem, de modo que, passaria a realizar a avaliação pós projeto tecnológico com sua equipe ou setor responsável, tendo o conhecimento sobre o que pode dar errado e certo em um novo empreendimento tecnológico

Por fim, como oportunidade de investimentos e melhorias, a empresa poderia buscar parcerias com terceiros para questões de P&D em novas tecnologias. Estas parcerias poderiam ocorrer com universidades, institutos de pesquisa ou empresas privadas que desenvolvam tecnologias. Também, como foi evidenciado pelos instrumentos de coletas de dados da pesquisa, a empresa não produz variados tipos de arroz, podendo assim, ter maior aproveitamento na gama de produtos que são entregues ao consumidor, como o arroz parboilizado que poderia aumentar a abrangência de mercado da empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias atuais, a tecnologia vem crescendo de forma muito rápida, oferecendo para as empresas uma gama de produtos tecnológicos quase que diariamente. Esta crescente evolução pode gerar muitas oportunidades de investimentos, que com as novas tecnologias, podem aumentar a qualidade de seus produtos, aumentar a rapidez no processo de produção, diminuir custos com funcionários automatizando em suas instalações fabris, etc. Entretanto, esta mesma evolução pode ser vista como ameaça por empresas que não estão preparadas e não conseguem acompanhar as mudanças, correndo riscos como: perder competitividade, estar atrás de seus concorrentes, ter baixa qualidade nos seus produtos com risco de sair do mercado.

Desta forma, as empresas precisam estar preparadas para novas tendências de mercado, novas tecnologias, novas pesquisas em áreas específicas a fim de conseguir melhor eficiência nos seus processos. As organizações que estão atentas a estas evoluções, tendem a ser mais competitivas, a ditar as regras de mercado aumentando seus lucros e tornando-se referência para muitas outras. Assim, o tema desta pesquisa torna-se importante para que as empresas possam saber onde devem concentrar seus investimentos e esforços, entendendo de forma clara onde é preciso ser melhorado em relação as questões tecnológicas.

O presente estudo teve como objetivo principal, identificar os componentes de capacidades tecnológicas que influenciam no processo produtivo de uma agroindústria de beneficiamento de arroz, localizada no município de São Luiz Gonzaga/RS. Para que o mesmo fosse atingido, buscou-se descrever o que são estes componentes, tendo sustentação teórica no modelo de avaliação de maturidade tecnológica de Rush *et al.* (2007), o qual traz os nove aspectos estudados: consciência; busca; construção; estratégia; avaliação; aquisição; implementação; aprendizagem; e ligações. Atingindo assim, o objetivo geral da pesquisa.

O primeiro objetivo específico foi atendido, descrevendo todas as etapas do processo de beneficiamento de arroz que ocorre na agroindústria, coletando algumas fotos de áreas específicas que serviram para melhor detalhamento do processo e entendimento. Com a técnica de observação, foi possível detalhar o processo, e com alguns documentos obtidos possibilitou-se descrever o funcionamento de máquinas e equipamentos e suas capacidades de produção, como também, identificar quais tipos de produtos são produzidos, as entidades regeladoras que atestam a qualidade dos produtos e um breve histórico geral da agroindústria.

Com os dados obtidos pelos instrumentos de coleta de dados, foi possível apontar quais aspectos de capacidade tecnológica são mais utilizados na agroindústria, obtendo os seguintes resultados: busca, construção, estratégia, avaliação, aquisição, implementação,

aprendizagem. Descrevendo cada um deles e analisando com base no referencial teórico da pesquisa. Em seguida, identificou-se os aspectos tecnológicos que não se materializam no processo produtivo, ou que poderiam ser melhor explorados, sendo eles: busca, implementação, aprendizagem e ligações externas. Atingindo assim, os objetivos específicos dois e três deste estudo.

Por fim, contemplando o último objetivo específico através da análise criteriosa dos dados, foi possível identificar as oportunidades de investimentos tecnológicos para a empresa, sugerindo que a mesma busque parcerias externas com universidades, institutos de pesquisa que possam desenvolver produtos específicos para sua área de atuação. Além disso, dar suporte, gerenciamento, controle e implementação a novos projetos tecnológicos que poderão ser adquiridos. Outra sugestão é criar um departamento interno para avaliação de novas tecnologias, tendências, oportunidades e ameaças na área tecnológica, de modo que a empresa se torne uma referência para concorrentes ao invés de seguir empresas que estão a mais tempo no mercado.

Pode-se concluir que a agroindústria apresenta um potencial muito forte em relação a alguns aspectos tecnológicos sustentados em Rush et al. (2007), um exemplo disso é o aspecto consciência, pois entende que as questões ligadas às tecnologias nos dias atuais são fundamentais para a qualidade de seus produtos, assim como, o aumento de produção e agilidade nos processos produtivos, a competitividade e até mesmo a permanência da mesma no mercado. Outros aspectos fortes encontrados foram estratégia e avaliação, já que a empresa sabe onde precisa melhorar e avalia de seus projetos de forma que não tenha prejuízos financeiros.

Como sugestões para pesquisas futuras, sugere-se que sejam aplicados estudos relacionados ao mesmo tema em outras empresas de diferentes ramos de negócios na região, ou até mesmo em uma área de abrangência maior, tendo em vista que existem poucos estudos voltados para a tecnologia nas empresas. Estes estudos são de grande importância para as organizações compreenderem o patamar tecnológico que se encontram, buscando melhorias em áreas estratégicas que podem ser melhor exploradas. Isto pode ser importante até mesmo para administração pública, na forma de buscar incentivos e investimentos para as áreas tecnológicas e de P&D nos municípios da região.

REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática aplicada da pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- ARAÚJO, M. J. **Fundamentos do Agronegócio**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/RonanTocafundo/bardin-laurence-anlise-de-contedo>>. Acesso em: 31 out. 2020.
- BELLADONA, J. A. A. Assistência técnica, recebimento, secagem, armazenamento e beneficiamento de arroz irrigado (oriza sativa). **Revista Da Graduação**, v. 1, n. 2, 2008. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/4130>>. Acesso em: 21 abr. 2021.
- CAMPOS, C. J. G. Método de Análise de Conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 57, n. 5, p. 611-614, set./out. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v57n5/a19v57n5.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2020.
- CONAB. Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira de Grãos**. v. 6, safra 2018/19, n. 7. Sétimo levantamento, 2019.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **A cultura do arroz**. In: OLIVEIRA NETO, A. A. (Org.). Brasília: Conab, 2015. 180 p.
- CHRISTENSEN, C. M. **O dilema da Inovação: Quando as Novas Tecnologias Levam Empresas ao Fracasso**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2012. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=fg6UDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT11&dq=aquisi%C3%A7%C3%A3o+de+novas+tecnologias+nas+empresas&ots=WZMksgt89c&sig=ixAzTXWRCwloATcEQSzlcy9SU#v=onepage&q=aquisi%C3%A7%C3%A3o%20de%20novas%20tecnologias%20nas%20empresas&f=false>>. Acesso em: 17 abr. 2021.
- CUNHA, M. B. **Capacidades tecnológicas nas empresas do setor de beneficiamento de arroz em São Borja**. 2010. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- EIFERT, E. C. **Secagem, armazenamento e beneficiamento**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/657013/1/p129.pdf>>. Acesso em: 16 abril 2021.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 1., 2003, Santo Antônio de Goiás. **Anais eletrônicos** [...] Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAF/23362/1/doc_153.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2020.

FIGUEIREDO, P. N. Acumulação tecnológica e inovação industrial conceitos, mensuração e evidências no brasil. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 54-69, jan./mar. 2005.

FRANCO, D. F.; PETRINI, J.A. Secagem do arroz. **Comunicado Técnico**, Pelotas, v. 145, n. 1, p. 01-04, 2006. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/comunicado_145_000fz2xq9vq02wx5ok0ejlyhducen5jp.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS - Editora, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, J. E. L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 34, n. 1), p. 63-81, jan./fev. 1994. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rae/v34n1/a08v34n1.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 4. ed. Campinas, SP: Alínea, 2007.

GORENDER, J. Globalização, tecnologia e relações de trabalho. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 11 n. 29, jan./abr. 1997. Disponível em:

<[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340141997000100017#:~:text=Com%20sua%20base%20material%20na,in%C3%BAmeros%20aspectos%20da%20vida%20social%20\(>](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340141997000100017#:~:text=Com%20sua%20base%20material%20na,in%C3%BAmeros%20aspectos%20da%20vida%20social%20(>)>. Acesso em: 10 jul. 2020.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>. Acesso em: 20 out. 2020.

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. **Boletim de Resultados da Lavoura - Safra 2018/19**. Arroz Irrigado e Soja em Rotação. Disponível em: <<https://irga-admin.rs.gov.br/upload/arquivos/201909/05171808-relatorio-da-safra-2018-19-31-agosto-2019.pdf>>. Acesso em: 20 out.2020.

JIN, J.; ZEDTWITZ, M. V. Technological capability development in China's mobile phone industry. **Technovation**, n. 28, p. 327-334, 2008.

KLIASS, P.; SALAMA, P. A Globalização no Brasil: responsável ou bode expiatório? **Revista de Economia Política**, v. 28, n.3, p. 371-391, jul./set. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rep/v28n3/a01v28n3.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

KIM, L. Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. **Industrial and Corporate Change**, v. 8, n. 1, p. 11-136, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.

LUFT, P. C. **Miniccionario Luft**. São Paulo: Ática, 2001

MADANMOHAN, T. R.; KUMAR, U.; KUMAR, V. Import-led technological capability: a comparative analysis of Indian and Indonesian manufacturing firms. **Technovation**, v. 24, p. 979-993, 2004.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES, A. B. R.; SILVEIRA, G. S.; SILVEIRA, C. V. Efeito da taxa de câmbio sobre a exportação de arroz: uma análise por meio de modelo econométrico dinâmico. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 8., 2014, Grande Dourados. **Anais eletrônicos** [...]. Grande Dourados: UFGD, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Diogo/Desktop/Manual%20de%20Trabalhos%20Acad%C3%AAmicos%202015.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

MARTINS, P. S. **Estudo da relevância de práticas de inovação**: um comparativo universidade-empresa. 2011. 160 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011. Disponível em: <https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2011_3_Paula.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MENDES, F. B et al. Caracterização do manejo da fertilidade do solo em sistemas de cultivo de arroz irrigado no município de Santana do Livramento, RS. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 20, n. 1, 2018.

MENDES, M. L. S.; MELO, D. R. A. Avaliação Tecnológica: Uma Proposta Metodológica. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4. p. 569-584, jul./ago. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rac/v21n4/1415-6555-rac-21-04-00569.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

MIRANDA, S. H. G. et al. A Cadeia Agroindustrial Orizícola do Rio Grande do Sul. **Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 27, n. 52, p. 75-96, set. 2009.

MOMM, C. F.; RONCHI L. **Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos**. Indaial: UNIASSELVI, 2018. Disponível em: <<https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=30547>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MORIA, C.; BATALHA, M. O.; ALFRANCA, O. **Capacidade tecnológica**: proposição de índice e aplicação a empresas do complexo agroindustrial do trigo. Embrapa Trigo, Passo Fundo RS, 2013.

MATOS, D. B. Produção do arroz parboilizado antes e depois da automação. **Revista acadêmica - ensino de ciências e tecnologias IFSP**, Cubatão, v. 2, n. 2, mar./jul. 2018.

Disponível em:

<https://intranet.cbt.ifsp.edu.br/qualif/volume02/ARTIGO_06_V02_2018.pdf>. Acesso em: 16 abr.2020.

PAVITT, K. Technologies, products and organization in the innovating firm: what Adam Smith tells us and Joseph Schumpeter doesn't. **Industrial and Corporate Change**, v. 7, n. 3, p. 433-452, 1998.

REICHERT, F. M.; ZAWISLAK, P. A.; PUFAL, N. A. **Os 4ps da capacidade tecnológica: Uma análise de indicadores de medição**. ANPAD (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração). In: SIMPÓSIO DE GESTÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 27, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador/ BA, 2012.

RUSH, H.; BESSANT, J.; HOBDDAY, M. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool, **R&D Management**, Oxford, v. 37, n. 3, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

SILVA, J. C. T. Tecnologia: conceitos e dimensões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CURTIBA – PR, 22., 2002, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba, 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr80_0357.pdf>. Acesso em: 19 out.2020.

SILVA, J. S. *et al.* **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas**. 2 ed. Viçosa/ MG. Disponível em:<<https://document.onl/documents/beneficiamento-de-graos-56df1e2a6a0d3.html>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

SOUSA, J. V. **Industrialização e gestão de resíduos de arroz no Brasil**. 2019. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/28480/3/Industrializa%C3%A7%C3%A3oGest%C3%A3oRes%C3%ADduos.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2020.

STEINMETZ, S. *et al.* **Macrozoneamento climático para o arroz irrigado no Rio Grande do Sul**. EMBRAPA: Rio Grande do Sul. 2005. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33533/1/documento-137.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2020.

VELASQUEZ, M. D. P.; SANTOS, P. C.; BORGES, A. P. M. Custo total do beneficiamento do arroz em uma cooperativa agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 19., Bento Gonçalves. **Anais [...]**. Bento Gonçalves RS, Brasil, 2012.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998, 94 p.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

DADOS GERAIS DA EMPRESA:

Número de empregados:

Há quanto tempo está no mercado:

Cargo do entrevistado:

Formação:

Telefone para contato:

E-mail para contato:

QUESTÕES SOBRE CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Aspecto A: 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?

Aspecto B: Busca

- 3) Como sua firma avalia oportunidades tecnológicas e ameaças?
- 4) Quem (pessoa ou grupo) está responsável pela avaliação tecnológica na sua empresa?

Aspecto C: Construindo uma competência essencial

- 5) Relate 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?

Aspecto D: 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?

Aspecto E: 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?

Aspecto F: 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?

Aspecto G: 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?

Aspecto H: 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? Comente.

Aspecto I: 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)?

Nota: Este roteiro de entrevista foi adaptado de Cunha (2010).

APÊNDICE B - TÓPICOS DE OBSERVAÇÃO

- A observação do processo produtivo da agroindústria de arroz.
- As etapas do processo produtivo.
- A tecnologia empregada em máquinas e equipamentos.
- A tecnologia empregada nos sistemas de produção.
- Os tipos de produtos produzidos.

APÊNDICE C - ANÁLISE DOCUMENTAL

- Planilhas de controle produtivo
- Relatórios de desempenho de máquinas e equipamentos
- Relatórios de estoque
- Relatórios de matéria prima
- Relatórios de produtos acabados
- Manuais de instrução
- Capacidade de máquinas e equipamentos
- Documentos referentes a investimentos em novas tecnologias

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP/UFS

A CAPACIDADE TECNOLÓGICA DE UMA AGROINDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE ARROZ

Prezado (a) participante:

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa que tem como título, “A capacidade tecnológica de uma agroindústria de beneficiamento de arroz em São Luiz Gonzaga-RS”. Desenvolvida por Elizeu Rodrigues dos Santos, discente de Graduação em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFS), *Campus* de Cerro Largo, sob orientação do Professor Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes. O objetivo central do estudo é verificar a capacidade tecnológica de uma indústria de beneficiamento de arroz, localizada em São Luiz Gonzaga/RS.

Esse estudo é importante para compreender os aspectos tecnológicos, bem como identifica-los e mostrar quais desses aspectos a empresa utiliza no seu processo produtivo, como também os que estão por trás desse processo. No geral a pesquisa busca identificar e mensurar quais as capacidades tecnológicas da empresa, sendo uma informação muito importante para os gestores, pois traz a informação do nível tecnológico em que a empresa se encontra, podendo buscar melhorias para a mesma.

A participação do entrevistado incide em responder, para o pesquisador, perguntas contidas em um roteiro de entrevista semiestruturada. O tempo estimado da entrevista é, em torno, de 2 horas. A entrevista será gravada somente para a transcrição das informações e logo após as gravações serão apagadas.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa.

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

Os riscos de constrangimento ou o desconforto, quando ocorrer, ao responder uma pergunta pessoal ou relativa sobre sua gestão, o respondente poderá pedir para que o pesquisador lhe entregue uma folha de papel para que escreva a sua resposta, podendo colocar essa folha de respostas em um envelope e lacrá-lo para posterior averiguação, por parte do pesquisador, ou, ainda, tem o direito de não responder e ainda de escolher o local reservado para responder as questões com o objetivo de minimizar riscos e desconfortos. Serão tomados todos os cuidados em decorrência da pandemia. Todos os protocolos em nível municipal, e em nível Estadual serão respeitados.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Contudo, os conhecimentos obtidos através das informações poderão auxiliar na gestão operacional e financeira.

Assim, após a conclusão da pesquisa a empresa receberá o retorno a respeito dos resultados encontrados, por meio de uma cópia física do trabalho de conclusão de curso.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue ao pesquisador.

Desde já agradecemos sua participação!

_____, _____ de _____ de 2020.

Assinatura do pesquisador responsável

Telefone (55– 3359-3950) /e-mail: carlos.anes@uffs.edu.br / Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS – Campus de Cerro Largo, Rua Jacob Reinaldo Hauptenthal, 1580, Cerro Largo – RS – CEP: 97900-000.

Na qualidade de entrevistado e sobre a gravação e uso da minha voz:

() Autorizo gravação e uso da voz

() Não autorizo gravação e uso da voz

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

Nome completo do participante:

Assinatura:

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel. e Fax: (0XX) 49-2049-3745 – E-mail: cep.uffs@uffs.edu.br (Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS – Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul, CEP- 89815-899 Chapecó - Santa Catarina– Brasil)