

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO

Estêvão Passuello Ruffoni

A Mudança das Combinações de Capacidades de Inovação: Evidências da
Indústria de Máquinas e Equipamentos Agrícolas

Porto Alegre

2019

Estêvão Passuello Ruffoni

A mudança das combinações de capacidades de inovação: evidências da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Maciel Reichert

Porto Alegre

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Ruffoni, Estêvão Passuello
A Mudança das Combinações de Capacidades de
Inovação: Evidências da Indústria de Máquinas e
Equipamentos Agrícolas / Estêvão Passuello Ruffoni. --
2019.
112 f.
Orientador: Fernanda Maciel Reichert.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa
de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre,
BR-RS, 2019.

1. Inovação. 2. Capacidades de Inovação. 3.
Combinação de Capacidades. 4. Indústria de Máquinas e
Equipamentos Agrícolas. 5. fsQCA. I. Reichert,
Fernanda Maciel, orient. II. Título.

Estêvão Passuello Ruffoni

A mudança das combinações de capacidades de inovação: evidências da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Conceito final:

Aprovado em: _____ de _____ de 2019.

Banca examinadora:

Prof. Dra. Ana Lúcia Tatsch – PPGE/ UFRGS

Prof. Dr. Jorge Tello-Gamarra – PPGA/ FURG

Prof. Dr. Paulo Antônio Zawislak – PPGA/ UFRGS

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Maciel Reichert – PPGA/ UFRGS

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, Vitor e Jane, pelo apoio, amor, carinho e estímulo, sem os quais nada teria sido possível. Da mesma forma, às minhas irmãs, Tatiana e Janaína, e aos meus sobrinhos, Frederico, Valentina e Giovana.

À minha orientadora, Fernanda, pela disponibilidade, esclarecimentos e direcionamentos.

Igualmente a todos colegas do NITEC – Ariane, Carlos, Denise, Guilherme, Nathália, Rafael e Ricardo – que contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores do mestrado que tiveram influência nesta pesquisa: Paulo Zawislak e Jorge Tello-Gamarra, especialmente pelas contribuições dadas na banca do projeto, e a Ana Tatsch, nesta reta final.

Por fim, ao CEPA pelo suporte na aplicação da pesquisa, assim como a FAPERGS e ao CNPq, por terem financiado este trabalho.

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo de caracterizar a mudança ocorrida nas combinações de capacidades de inovação das firmas, ao longo do tempo. De acordo com a teoria evolucionária, a inovação é o resultado do processo de adaptação das empresas às mudanças do mercado, e como as firmas são compostas por capacidades, entende-se que as modificações em suas combinações são a manifestação deste processo. Para estudar este fenômeno foi considerado um modelo de quatro capacidades de inovação da empresa: desenvolvimento (CD), operação (CO), gestão (CG) e transação (CT). O objeto analisado foi a indústria brasileira de máquinas e equipamentos agrícolas, pois trata-se de um setor que passa por mudanças significativas em termos de demanda e de base tecnológica. Para identificar as combinações foi aplicado o método *fuzzy-set Qualitative Comparative Analyses* (fsQCA) em duas amostras, porém compostas pelos mesmos casos, sendo uma relativa à 2014 e a outra à 2018. Observou-se que em 2014 as firmas inovavam pela combinação CD*CO*CT, mas passaram a inovar por CD*CO*CG em 2018. Ou seja, as firmas reduziram sua capacidade de transação, enquanto incrementaram sua capacidade de gestão. Neste sentido foram identificados três padrões de mudança das combinações de capacidades: I) o padrão de mudança Alfa, relativo às empresas que inovaram nos dois períodos; II) o padrão de mudança Beta, que diz respeito aos casos que não inovaram em 2014, mas se tornaram inovadores em 2018 e; III) o padrão de mudança Gama, que engloba os casos que não conseguiram inovar. Os resultados suportam o pressuposto evolucionário da modificação interna das firmas para se adaptarem às mudanças do ambiente. Espera-se que este estudo estimule novas pesquisas, voltadas ao aprofundamento da teoria evolucionária e da influência das capacidades de inovação no desempenho da firma, da mesma forma que possa auxiliar formuladores de políticas públicas e gestores a tornarem as empresas do setor de máquinas e equipamentos agrícolas mais inovadoras.

Palavras-chave: Inovação, Capacidades de Inovação, Combinação de Capacidades, Indústria de Máquinas e Equipamentos Agrícolas, fsQCA

ABSTRACT

The present research characterized the change over time on firms' innovation capabilities arrangements. According to evolutionary theory, innovation is the result of enterprises' adaptation process to market changes, and as capabilities compose firms, modifications on its arrangements can be understood as the manifestation of this process. To study this phenomenon was utilized a model of four firm' innovation capabilities: development (DC), operation (OC), management (MC) and transaction (TC). The object analyzed was Brazil' agricultural machinery and equipment industry, because it pass through significant demand and technological base changes. Fuzzy-set Qualitative Comparative Analyzes (fsQCA) method was applied for identify the capabilities arrangements. Two samples, composed by the same cases, were used, one relative to 2014 and another to 2018. It was observed that in 2014 firms innovated through DC*OC*TC arrangement, but mutate to innovate through DC*OC*MC arrangement in 2018. In other words, enterprises reduced the transaction capability, while increased the management one. Furthermore, was identified three patterns of capabilities arrangements change: I) Alpha pattern, relative to companies that had innovate in both periods; II) Beta pattern, encompasses cases that didn't innovate in 2014, but did in 2018 and; III) Delta pattern, relative to firms that hadn't innovate. The results support the evolutionary assumption that firms modify itself internally for adapt to market changes. It is expected that this study stimulate new researches that aim deepen on evolutionary theory, and better understand the influence of innovation capabilities on firms' performance, as well support public policymakers and managers to increase the innovation performance of agricultural machinery and equipment manufacturers.

Keywords: Innovation, Innovation Capabilities, Capabilities Arrangements, Agricultural Machinery Industry, fsQCA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Modelos de capacidades de inovação	24
Figura 1 – Modelo de capacidades de inovação aplicado	26
Figura 2 – Design de pesquisa	33
Figura 3 – Exemplos de máquinas e equipamentos agrícolas	41
Quadro 2 – Principais fabricantes mundiais de máquinas agrícolas	42
Tabela 1 – Difusão de tratores no Brasil	43
Gráfico 1 – Produção de tratores e colheitadeiras no Brasil de 1960 a 2017	43
Quadro 3 – Principais fabricantes nacionais de máquinas agrícolas.....	44
Tabela 2 – Porte das empresas.....	45
Tabela 3 – Modelo de gestão.....	46
Tabela 4 – Investimentos em P&D	47
Tabela 5 – Lançamento de produtos no último ano	47
Tabela 6 – Patentes registradas.....	48
Tabela 7 – Percepção das capacidades de inovação.....	49
Tabela 8 – Percepção da capacidade de desenvolvimento	50
Tabela 9 – Disparo de desenvolvimento de produto	51
Tabela 10 – Percepção da capacidade de operação.....	51
Tabela 11 – Critérios de planejamento da produção	52
Tabela 12 – Percepção da capacidade de gestão.....	53
Tabela 13 – Foco da gestão	54
Tabela 14 – Percepção da capacidade de transação.....	54
Tabela 15 – Canal de distribuição.....	55
Tabela 16 – Tabela verdade para a amostra de 2018 com n = 103 casos	56
Tabela 17 – Resultados para a amostra de 2018 com n = 103 casos	57
Tabela 18 – Comparação de porte e modelo de gestão	61
Tabela 19 – Comparação dos indicadores tradicionais de inovação	62
Tabela 20 – Comparação das quantidades de patentes	63
Quadro 4 – Produtos fabricados	64
Tabela 21 – Tabela verdade para a amostra de 2014 com n=23 casos.....	66
Tabela 22 – Tabela verdade para a amostra de 2018 com n=23 casos.....	67
Tabela 23 – Comparativo entre as combinações obtidas.....	68
Quadro 5 – Padrões de mudança das combinações de capacidades.....	70
Quadro 6 – Características dos padrões de mudança	71
Quadro 7 – Padrão de mudança Alfa, n = 12 casos	74
Quadro 8 – Padrão de mudança Beta, n = 8 casos	75
Quadro 9 – Padrão de mudança Delta, n = 3 casos.....	77

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. OBJETIVO GERAL.....	14
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. INOVAÇÃO E A EVOLUÇÃO DA FIRMA.....	16
2.2. CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA FIRMA.....	18
2.2.1. Modelos de Capacidades de Inovação da Firma.....	20
2.2.1.1. Modelo de Capacidades de Inovação Aplicado.....	25
2.3. INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.....	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
3.1. COLETA DE DADOS.....	33
3.2. ANÁLISE DOS DADOS.....	35
3.2.1. Estatística Descritiva.....	36
3.2.2. fsQCA.....	36
3.2.2.1. Definição do Espaço Adequado.....	37
3.2.2.2. Calibração das Variáveis.....	38
3.2.2.3. Validação da Tabela Verdade.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	40
4.1. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS.....	40
4.2. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA.....	44
4.3. CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS.....	48
4.4. COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS.....	56
4.5. CARACTERÍSTICAS DOS CASOS REPETIDOS.....	60
4.6. COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DOS CASOS REPETIDOS.....	66
4.7. CARACTERÍSTICAS DA MUDANÇA NAS COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO.....	69
4.7.1. Padrão de Mudança Alfa.....	73
4.7.2. Padrão de Mudança Beta.....	75
4.7.3. Padrão de Mudança Delta.....	76
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79

REFERÊNCIAS.....	85
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO EM 2014	94
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO APLICADO EM 2018	106

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa avalia como as combinações de capacidades de inovação das firmas se modificam ao longo do tempo. São analisadas empresas da indústria brasileira de máquinas e equipamentos agrícolas, mais especificamente do estado do Rio Grande do Sul. Trata-se de um setor tradicional e fundamental para a dinâmica econômica do Brasil.

O crescimento e o desenvolvimento econômico ocorrem através da inovação. Por meio da criação de novos produtos, novos processos, novas formas de organização, novos canais de comercialização, ou de novas fontes de matéria prima, as firmas buscam um monopólio temporário do seu mercado de atuação. Este monopólio é capaz de proporcionar-lhes um crescimento significativo dos seus rendimentos, que durará até que seus concorrentes também adotem a inovação, e uma nova busca se inicie. Com isto, a economia atinge níveis cada vez mais elevados de produtividade e geração de riqueza (SCHUMPETER, 1942).

A partir da percepção de Schumpeter, Nelson e Winter (1982) elaboraram a teoria evolucionária, na qual entende-se que as firmas são constituídas por rotinas e habilidades. É através da modificação das rotinas e habilidades, ou criação de novas, que as firmas conseguem se adaptar às mudanças do mercado. O resultado deste processo de adaptação é alguma forma de inovação. Mais tarde diversos autores, como Lall (1992), Leonard-Barton (1992), Bell e Pavitt (1995), Lawson e Samson (2001), Guan e Ma (2003), e Francis e Bessant (2005), desenvolveram o conceito de capacidades de inovação como agrupamentos de rotinas e habilidades similares. Dessa maneira, o desempenho de inovação pode ser entendido como o resultado da combinação das capacidades da firma.

Os estudos em inovação apresentam diversos modelos de capacidades. Enquanto os modelos mais tradicionais costumam limitar as firmas a capacidades tecnológicas (HELPHAT, 1997; LALL, 1992; LEONARD-BARTON, 1992), os modelos mais recentes englobam as capacidades de negócios também (FRANCIS; BESSANT, 2005; GUAN; MA, 2003; ZAWISLAK et al., 2012). Este trabalho faz uso do modelo de Zawislak et al. (2012), para analisar as mudanças ocorridas ao longo do tempo nas combinações de capacidades de fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas no Brasil. De acordo com o modelo, toda firma possui quatro capacidades: de desenvolvimento (acarreta em

novos produtos), de operação (gera novos processos), de gestão (ocasiona em novas formas de organização), e de transação (implica em novas formas de comercialização dos produtos ou de aquisição de insumos).

Máquinas e equipamentos agrícolas estão presentes em todas as atividades agropecuárias, do preparo do solo ao armazenamento e distribuição de produtos (TOLEDO, 2010). O segmento consiste em empresas heterogêneas, que fabricam desde máquinas complexas, como tratores, equipamentos para frigoríficos e transportadores de grãos, até produtos mais simples, como arados, roçadeiras e tanques de refrigeração (AMARO NETO, 1985; SPAT, 2013; TATSCH, 2007). Este segmento é parte do setor de máquinas e equipamentos, o qual possui uma importância primordial para o desenvolvimento tecnológico, através da promoção da inovação em processo nos setores usuários, como a agropecuária, no caso das máquinas e equipamentos agrícolas (MORALLES; REBELATTO, 2016; KONDRATIUK-NIERODZISKA, 2016; PAVITT, 1984).

A escolha deste segmento específico justifica-se por três motivos. Primeiramente *a redução da oferta de terra agriculturável* tem tornado a incorporação de tecnologia moderna, capaz de proporcionar novos níveis produtividade, crucial para o atendimento à demanda mundial por alimentos (FAO, 2009; VIAN et al., 2014; VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017). Junto a isto está *a importância da agropecuária para a economia brasileira*. Embora o país seja o quarto maior produtor mundial de alimentos (GOVERNO DO BRASIL, 2018; MAPA, 2018), os níveis de produtividade (produção por área) ainda são muito baixos, principalmente quando comparados com países de áreas muito menores, como Alemanha, Reino Unido e França (USDA, 2017).

Não menos importante, é *a perda de competitividade da indústria nacional*. A decrescente participação da indústria no PIB nacional desde os anos 2000 (CANO, 2012; FIESP, 2017) caracteriza firmas pouco competitivas e pouco inovadoras. Na indústria nacional de máquinas e equipamentos agrícolas, por exemplo, observa-se uma perda progressiva na margem de lucro das firmas desde 2010 (EUROMONITOR, 2017). Como este setor situa-se no elo entre a indústria e o campo, firmas competitivas e inovadoras podem levar a uma exploração mais eficaz e sustentável do potencial agropecuário brasileiro, e ao mesmo tempo reativar a indústria nacional, uma vez que a complexidade

de tais equipamentos leva à dependência de insumos oriundos de diversos setores da manufatura (AMARO NETO, 1985).

Considerando a inovação como consequência de um processo de adaptação da firma às necessidades de mercado, as capacidades de inovação como fonte geradora de inovação, e a importância da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas para a economia brasileira, emerge a seguinte questão: **como as combinações de capacidades de inovação da indústria de máquinas agrícolas se modificaram ao longo do tempo?** Com base no modelo de capacidades de Zawislak et al. (2012), a técnica *fuzzy-set Qualitative Comparative Analyses* (fsQCA) e técnicas de estatística descritiva foram aplicadas à duas amostras de empresas do setor, oriundas da condução de um mesmo questionário em períodos distintos: 2014 e 2018. Comparando-se as combinações de capacidades para cada período, foi possível inferir como elas se modificaram.

O presente trabalho também traz contribuições para as pesquisas em inovação. Os estudos que avaliam as mudanças na forma de manifestação do fenômeno ao longo do tempo focam muito em aspectos macroeconômicos (MALERBA; ORSENIGO, 2015; PYKA; SAVIOTTI, 2013; CHEW; WATANABE; TOU, 2007; FUKUDA; ZHAO; WATANABE, 2011). As pesquisas voltadas para compreensão da inovação ao nível da firma costumam ser voltadas para a sua natureza tecnológica (novos produtos e novos processos) (BOS; ECONOMIDOU; SANDERS, 2013; DELBUFALO, 2015; FILSON, 2001; MCGAHAN; SILVERMAN, 2001; WANG; CHEN, 2015), não percebendo as mudanças ocorridas na sua natureza de negócios (novos modelos de gestão e novas formas de transação com o mercado). Tais pesquisas também se preocupam com a forma de inovação, mas não com a capacidade em si, ou seja, não captam o processo de inovação. Junto a isto, o trabalho aplicará um método emergente, a técnica fsQCA, ainda pouco utilizada nas pesquisas em negócios.

Ao mesmo tempo, espera-se que o trabalho traga contribuições gerenciais, tanto ao nível privado quanto ao nível público. Em relação às empresas privadas, entende-se que as combinações de capacidades obtidas auxiliem os gestores a encontrarem uma trajetória de inovação, focando os esforços das suas firmas nas capacidades necessárias para a ocorrência do fenômeno. Da mesma forma, na esfera pública, percebe-se que os resultados podem ajudar os gestores públicos a elaborar políticas industriais mais

assertivas, que estimulem a ocorrência da inovação nas firmas do setor, permitindo maior geração de riqueza.

Com o intuito de responder à questão de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho são apresentados nas próximas subseções.

1.1. OBJETIVO GERAL

Caracterizar a mudança nas combinações de capacidades de inovação da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas brasileira ao longo do tempo.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são necessários:

- Identificar as combinações de capacidades de inovação do setor de máquinas e equipamentos agrícolas;
- Identificar as combinações de capacidades que proporcionavam inovação para casos específicos do setor, no período de 2014;
- Identificar as combinações de capacidades que proporcionavam inovação para os mesmos casos específicos do setor, no período de 2018.

1.3. ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em 5 seções, considerando esta introdução. A seção 2 apresenta a revisão teórica utilizada para a realização desta pesquisa, onde são abordados os conceitos de teoria evolucionária da firma, e de capacidades de inovação, além de uma breve revisão sobre inovação na indústria de máquinas e equipamentos. O

método de pesquisa é explicado na seção 3, detalhando a dinâmica das técnicas de coleta e de análise dos dados – estatística descritiva e fsQCA.

A seção 4 apresenta os resultados e as discussões, sendo iniciada com uma caracterização da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas, apresentando na sequência a caracterização da amostra e as combinações de capacidades do setor. Após isto, a seção 4 ainda caracteriza especificamente 23 casos, que se repetem nas amostras de 2014 e 2018, e apresenta as combinações de capacidades destes casos para ambos os períodos, comparando-os. Esta seção é encerrada com uma análise das mudanças ocorridas nas combinações de capacidades.

Por fim, a seção 5 traz as considerações finais do estudo realizado, incluindo implicações teóricas, gerenciais e para políticas públicas, bem como as limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As seguintes subseções apresentam os conceitos de firma, de inovação, de rotinas e habilidades, e de capacidades de inovação, junto com uma revisão de pesquisas realizadas sobre inovação na indústria de máquinas e equipamentos. A subseção 2.1 faz uma breve revisão da teoria evolucionária, elaborando os conceitos de rotinas, habilidades e inovação. Já a subseção 2.2 aborda os conceitos de capacidades de inovação, enquanto a subseção 2.2.1 aprofunda-se nos diversos modelos de capacidades presentes na literatura. A subseção 2.2.1.1 detalha o modelo aplicado neste trabalho, o de Zawislak et al. (2012). Por fim, a subseção 2.3 apresenta um breve apanhado de estudos realizados sobre inovação na indústria de máquinas e equipamentos.

2.1. INOVAÇÃO E A EVOLUÇÃO DA FIRMA

Nelson e Winter (1982) estabeleceram a teoria evolucionária da firma com base nos estudos de Schumpeter (1942), tomando a inovação como o motor do desenvolvimento econômico. Esta teoria faz uma analogia entre a economia e a biologia, no que diz respeito à teoria da evolução das espécies de Darwin. Na visão evolucionária, as firmas são tidas como organismos que interagem com seu ambiente, no caso o mercado, e as suas rotinas e habilidades seriam os seus “genes”. Da mesma forma que o ambiente faz uma seleção natural das espécies mais aptas, o mercado também conduz uma seleção das firmas que possuem as rotinas e habilidades mais adequadas (POSSAS, 1989).

Habilidades dizem respeito aos conhecimentos individuais dos membros da empresa, sendo constituídas a partir de aptidões inerentes ou de experiências particulares acumuladas. Já as rotinas, por sua vez, representam a codificação destas habilidades ao nível da firma, transformando-as em diversos procedimentos necessários para o dia a dia do negócio (NELSON; WINTER, 1982). Como os indivíduos possuem habilidades muito singulares, bem como as firmas podem combiná-las em diversos tipos de rotinas, as firmas são essencialmente heterogêneas, ou seja, não existem duas empresas exatamente iguais (DOSI, 2000; NELSON, 1991; PYKA; NELSON, 2018).

Assim como as espécies precisam evoluir para sobreviverem às mudanças no meio ambiente, as firmas também devem se adaptar às mudanças no mercado. Neste processo de adaptação, as firmas modificam suas rotinas e habilidades, ou até criam novas, resultando isto em inovação (NELSON; WINTER, 1982; POSSAS, 1989). O fenômeno da inovação se manifesta pelas formas já descritas por Schumpeter (1942) – novos produtos, novos processos, novas formas de organização do trabalho, novos meios de comercialização dos produtos, bem como novas fontes de matérias primas.

Como a mudança do mercado é uma regra, as firmas encontram-se em mutação constante (MALERBA; ORSENIGO, 2015). As empresas que não se adaptam, portanto que não inovam, encontram fortes dificuldades para se manterem no mercado.

Mudanças no mercado englobam qualquer evento que possa impactar no desempenho econômico da firma, sendo que as modificações podem ocorrer tanto no sentido da demanda, quanto da oferta (PYKA, SAVIOTTI, 2013). São exemplos de mudanças na demanda as variações dos preços dos produtos fabricados, o aumento da concorrência, bem como o surgimento de novos produtos, de qualidade superior aos ofertados. Por outro lado, variações nos custos de insumos, ou o surgimento de novas tecnologias e matérias prima, cujo o desempenho técnico é superior aos atuais, são exemplos de mudanças no lado da oferta de mercado (NELSON; WINTER, 1982). Percebe-se que a firma pode tanto causar a mudança no mercado, quanto ter que se adaptar à esta. A questão é que a mutação deve ocorrer de alguma forma.

Para Nelson (1991), as firmas conduzem mudanças de duas naturezas, tecnológica e de negócios, para modificarem o mercado ou se adaptarem. A mudança tecnológica consiste em alterações nas rotinas e habilidades atreladas ao desenvolvimento de produtos ou de processos de fabricação, consistindo em se adequar ao advento de novas tecnologias e técnicas (DOSI, 1982). Já a mudança em negócios envolve mutações nas rotinas e habilidades ligadas à gestão da empresa, objetivando formular novas estratégias e estruturas administrativas que melhorem a operação da firma em um novo contexto mercadológico (PRAHALAD; HAMMEL, 1990). Embora estas mudanças possuam naturezas distintas, elas ocorrem de forma atrelada e simultânea. Uma nova tecnologia somente será convertida em um produto com valor comercial, caso uma nova estratégia organizacional oriente o processo de desenvolvimento. Da mesma maneira, um novo

posicionamento de mercado pode levar a firma a absorver novas tecnologias, e consequentemente desenvolver novos produtos e processos (NELSON, 1991).

De acordo com Dosi (1982) as alternativas de mudança que uma firma possui são delimitadas pelas suas rotinas e habilidades, criando o que o autor conceitua como trajetória dependente. Isto é, os conhecimentos, habilidades e experiências acumulados determinam as escolhas de qual caminho seguir, de maneira que as mutações passadas influenciam nas mutações futuras (DOSI, 1982; 1988; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). É impossível, por exemplo, para uma empresa baseada em tecnologias rudimentares conseguir mudar suas rotinas e habilidades ao ponto de se tornar um negócio de alta tecnologia, ao menos no curto prazo. No entanto, a cada mudança realizada novas opções de trajetórias, até então inexistentes, emergem.

Embora as firmas possuam uma infinidade de rotinas e habilidades, estas podem ser agrupadas em conjuntos de capacidades (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Sendo a inovação uma consequência da adaptação das rotinas e habilidades, pode-se dizer que o fenômeno ocorre, mesmo que indiretamente, através das capacidades (WINTER, 2000). A literatura em capacidades da firma é ampla, apresentando diversas abordagens e modelos para analisar o fenômeno da inovação. Através da próxima subseção, busca-se melhor entender esta diversidade.

2.2. CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA FIRMA

O termo capacidade foi utilizado pela primeira vez por Richardson (1972), no sentido de definir o conjunto de experiências, conhecimentos e rotinas que proporcionam vantagens competitivas para a firma. De acordo com Dosi (2000), ser capaz significa conseguir realizar algo, de maneira que as capacidades da firma ocupam a lacuna entre a intenção de executar e a execução. Como pela ótica da teoria evolucionária uma firma existe para inovar, entende-se que quanto mais desenvolvidas forem suas capacidades mais inovadora ela será, e por consequência, melhor será o seu desempenho econômico (FIGUEIREDO, 2014).

Inicialmente a linha de estudos em capacidades de inovação possuía duas abordagens distintas. A abordagem tecnológica era preocupada em entender o processo

de desenvolvimento de novos produtos e processos, ou seja, em como a firma conduzia a mudança tecnológica, tendo em Lall (1992) um de seus principais expoentes. Também se destacam os trabalhos de Leonard-Barton (1992), Helfat (1997), Lee, Lee e Pennings (2001) e Lawson e Samson (2001). Já a abordagem de negócios tem em Prahalad e Hammel (1990) seus principais autores, sendo mais focada em compreender como as firmas formulam estratégias e alocam recursos para obterem inovação, em outras palavras, como a firma realiza a mudança em negócios.

Na abordagem tecnológica, Lall (1992) e Helfat (1997) dão maior importância para os investimentos em tecnologia – em atividades de P&D (pesquisa e desenvolvimento), em máquinas e em infraestrutura fabril – na formulação das capacidades de inovação da firma. Já Leonard-Barton (1992) destaca a importância da geração e transferência de conhecimentos, enquanto Lee, Lee e Pennings (2001), assim como Lawson e Samson (2001) inserem a relevância de elementos organizacionais para a obtenção de novos produtos e processos.

Pela abordagem de negócios, Prahalad e Hammel (1990) percebem que a firma precisa desenvolver competências estratégicas para conseguir inovar. Para os autores, a competitividade da corporação reside em sua capacidade gerencial e comercial para transformar tecnologias e habilidades em competências, que a permitam se adaptar rapidamente às mudanças do mercado e, por consequência, inovar. Tais competências devem ser de difícil replicação por parte da concorrência, bem como precisam proporcionar agregação de valor aos produtos, e o acesso a novos mercados (PRAHALAD; HAMMEL, 1990).

Teece, Pisano e Shuen (1997) reforçam a ideia de Prahalad e Hammel (1990), no que diz respeito a dinamicidade das capacidades para que a inovação ocorra. No entanto, os autores agregam as abordagens, ao entenderem que a criação de valor é construída tanto através de ativos tecnológicos, quanto de ativos gerenciais e transacionais. Para Dosi (2000), as capacidades não podem ser formuladas apenas através de investimentos em P&D, pois também são necessárias competências para gerenciar o negócio e comercializar os produtos.

Neste sentido, diversos autores passaram adotar uma abordagem mista do conceito de capacidades, valorizando as formas de inovação em negócios – novos modelos de gestão e novas formas de transacionar com o mercado. Para Guan e Ma (2003) as firmas

possuem três capacidades de natureza tecnológica, e quatro capacidades de natureza de negócios, sendo a inovação o resultado de como essas capacidades se combinam. Francis e Bessant (2005) e Zawislak et al. (2012) apresentam uma abordagem similar, porém sintetizam as sete capacidades de Guan e Ma em apenas quatro. Já Yang, Marlow e Lu (2009) consideram apenas uma capacidade de inovação, porém constituída através de elementos tecnológicos e de negócios.

A próxima subseção se propõe a detalhar diversos modelos de capacidades, com o intuito de compreender as diferentes abordagens do conceito. Junto a isto, define-se e justifica-se a escolha do modelo de capacidades utilizado para analisar a inovação na indústria de máquinas e equipamentos agrícolas.

2.2.1. Modelos de Capacidades de Inovação da Firma

Um dos primeiros modelos apresentados pela literatura foi o de Lall (1992), que estabeleceu uma abordagem tecnológica do conceito de capacidades, de maneira a influenciar os três modelos subsequentes. Neste modelo, novos produtos e novos processos são decorrência de três capacidades de inovação da firma. A *capacidade de investimento* diz respeito a tecnologias incorporada na infraestrutura, instalações, máquinas e equipamentos da firma. Já a *capacidade de produção* engloba as rotinas e habilidades de desenvolvimento de produtos e processos, bem como as de gerenciamento da operação. Por fim, a *capacidade de conexão* é relativa as rotinas e habilidades de transferência e recebimento de novas tecnologias e conhecimentos, seja de clientes, de fornecedores ou de centros de pesquisa (BELL; PAVIT, 1995; LALL, 1992).

Já Leonard-Barton (1992) elaborou um modelo que valoriza muito mais o conhecimento e a circulação de conhecimento pela empresa, para o desenvolvimento de produtos e processos. O conhecimento tácito dos membros da empresa consiste na *capacidade individual*. Já todo conhecimento explícito da firma, ou seja, a codificação do conhecimento tácito em procedimentos replicáveis, diz respeito a *capacidade de sistema técnico*. A eficiência com que o conhecimento, tanto tácito quanto explícito, circula dentro da firma, caracteriza a *capacidade gerencial*. Estas três capacidades são

influenciadas pela *capacidade de valores*, que representa as propostas de agregação de valor do negócio (LEONARD-BARTON, 1992).

Enquanto os dois modelos anteriores eram voltados para a análise do processo de inovação, Helfat (1997), por outro lado, elabora um modelo focado nos *inputs* do fenômeno – no caso os investimentos em atividades de P&D. Helfat (1997) percebe a inovação apenas como consequência de aportes financeiros. No modelo proposto, as firmas possuem apenas uma *capacidade de inovação*, mensurada através de dois indicadores: I) o percentual de gastos com P&D, em relação as vendas realizadas no mesmo período e; II) o aumento proporcional destes gastos ao longo dos anos (HEL FAT, 1997). Esta abordagem configura um modelo mais similar aos indicadores tradicionais de inovação (investimentos em P&D, número de patentes, e quantidade de produtos lançados) (HAGENDOORN; CLOODT, 2003; SMITH, 2004), do que à uma ferramenta de análise do processo de inovação. Modelos com este tipo de abordagem acabam por ser poucos úteis para pesquisas com objetivos semelhantes à esta, uma vez que se pretende entender como as firmas inovam, e não o quanto elas investem para inovar.

Lee, Lee e Pennings (2001) propuseram um modelo que valoriza a influência do empreendedor na ocorrência da inovação. A *capacidade empreendedora* representa o quanto a firma se dispõe a assumir os riscos envolvidos nos investimentos em novas tecnologias, e no lançamento de novos produtos no mercado. A *capacidade tecnológica*, por sua vez, é dimensionada pela quantidade de patentes geradas e pela eficiência do processo de produção. Já a *capacidade financeira* diz respeito aos investimentos em atividades de P&D, em marketing e propaganda, e em capital humano qualificado (LEE; LEE; PENNINGS, 2001).

Da mesma forma, Lawson e Samson (2001) também valorizam a influência de elementos organizacionais e comerciais na formação da capacidade de inovação da firma. Assim como Helfat (1997), os autores entendem que a firma possui apenas uma capacidade para inovar em produtos e em processos. No entanto, esta capacidade não seria formada apenas a partir de investimentos em tecnologia, mas também através da sua visão estratégica, da sua inteligência, sistema e cultura organizacional, bem como da gestão da criatividade e das ideias (LAWSON; SAMSON, 2001).

Destes cinco modelos iniciais, limitados a entender como a firma inova em produtos e em processos, os propostos por Lee, Lee e Pennings (2001) e por Lawson e

Samson (2001) são os que consideram a maior quantidade de elementos de negócios na constituição das capacidades. No entanto, é o modelo de Guan e Ma (2003) um dos primeiros a utilizar uma abordagem mista, englobando a natureza da inovação em negócios, de fato.

Para Guan e Ma (2003) a firma é percebida com um conjunto de sete capacidades. Competências de exploração, absorção e aplicação de novos conhecimentos caracterizam a *capacidade de aprendizado*, que consiste na base para o desenvolvimento das outras seis. A inovação tecnológica, novos produtos e novos processos, é resultado da *capacidade de P&D* (atividades de desenvolvimento de novas tecnologias), e da *capacidade de produção* (rotinas e habilidades para produzir em grande escala), respectivamente. Já novas formas de gestão são relativas à rotinas e habilidades para tomar decisões em nível estratégico (*capacidade estratégica*), tático (*capacidade organizacional*) e operacional (*capacidade de alocação de recursos*). Por fim, novas formas de comercialização e de divulgação de produtos estão representadas na *capacidade de marketing* (GUAN; MA, 2003; YAM et al., 2004).

Francis e Bessant (2005) propuseram um modelo que sintetiza a proposição de Guan e Ma (2003), considerando apenas quatro capacidades, com cada uma sendo relativa à uma forma de inovação. As rotinas da firma relacionadas ao gerenciamento de políticas de marcas, desenvolvimento tecnológico, e de empreendedorismo estão englobadas na *capacidade de inovação em produtos*. Já as competências ligadas à otimização da operação produtiva dizem respeito a *capacidade de inovação em processos*. Em termos de inovação em negócios, a *capacidade de paradigma* diz respeito a habilidade da firma para reformular sua estratégia organizacional, enquanto a *capacidade de posicionamento* envolve as habilidades de comercialização de produtos (BESSANT; TIDD, 2007; FRANCIS; BESSANT, 2005).

Já o modelo de Yang, Marlow e Lu (2009) difere-se dos demais no sentido de ter sido elaborado para avaliar a capacidade de inovação no setor de serviços, e não na indústria, como é mais usual. Assim como Helfat (1997) os autores consideram que a firma possui apenas uma *capacidade de inovação*, porém utilizam cinco indicadores para mensura-la: I) a taxa em que novos serviços são desenvolvidos; II) a frequência em que os processos são incrementados; III) A aplicação de novos métodos para atingir os objetivos estratégicos da firma; IV) o nível de elaboração do sistema de gestão da

qualidade e; V) o nível de elaboração do sistema de gestão de pessoas (YANG; MARLOW; LU, 2009). Analisando os indicadores sugeridos, percebe-se que o modelo proposto acaba por considerar a inovação em produto (I), em processo (II) e em gestão (III, IV e V), mas não abrange a inovação comercial, como os modelos de Guan e Ma (2003) e de Francis e Bessant (2005).

Por fim, Zawislak et al. (2012) elaboraram um modelo de quatro capacidades de inovação da firma, semelhante ao de Francis e Bessant (2005) – uma capacidade para cada forma de inovação. Duas são de natureza tecnológica: a *capacidade de desenvolvimento*, corresponde as rotinas e habilidades da firma para monitorar, absorver e desenvolver novas tecnologias e produtos, e a *capacidade de operação*, relativa as rotinas e habilidades para planejar, programar, preparar, executar e controlar a produção. As outras duas capacidades são de natureza de negócios: a *capacidade de gestão*, abrange as rotinas e habilidades para elaborar estratégias, estabelecer metas e alocar recursos, enquanto a *capacidade de transação*, corresponde as rotinas e habilidades da firma para transacionar com o mercado, ou seja, para vender produtos e para comprar insumos (ZAWISLAK et al., 2012).

O Quadro 1 resume todos os modelos de capacidades de inovação apresentados nesta subseção.

Quadro 1 – Modelos de capacidades de inovação

Autor (es) e ano	Modelo de Capacidades de Inovação	Natureza da Inovação
Lall (1992) e Bell & Pavitt (1995)	A inovação é função de três capacidades tecnológicas: de investimento, de produção, e de conexão.	Tecnológica
Leonard-Barton (1992)	A inovação é função de quatro capacidades: individual, de sistema técnico, de sistema gerencial, e de valores da firma.	Tecnológica
Helfat (1997)	A capacidade de inovação é relativa a dois indicadores: percentual de investimentos em P&D em relação ao faturamento, e o aumento destes gastos ao longo dos anos.	Tecnológica
Lee, Lee & Pennings (2001)	A inovação é função de três capacidades: empreendedora, tecnológica e financeira.	Tecnológica
Lawson & Samson (2001)	A capacidade de inovação da firma é função da sua visão estratégica; do aproveitamento das suas competências; da sua inteligência, sistema e cultura organizacional; bem como da gestão da criatividade, das ideias, e da tecnologia.	Tecnológica
Guan & Ma (2003) e Yam et al. (2004)	A inovação é função de sete capacidades: de aprendizado, de P&D, de produção, estratégica, organizacional, de alocação de recursos, e de marketing.	Mista (Tecnológica e de Negócios)
Francis & Bessant (2005) e Bessant & Tidd (2007)	A inovação é função de quatro capacidades: de produto, de processo, de posicionamento, e de paradigma.	Mista (Tecnológica e de Negócios)
Yang, Marlow & Lu (2009)	A capacidade de inovação é relativa a cinco indicadores: de desenvolvimento de serviços, de eficiência do sistema operacional, de atingimento de metas, de nível de elaboração do sistema de gestão da qualidade, e de nível de elaboração do sistema de gestão de pessoas.	Mista (Tecnológica e de Negócios)
Zawislak et al. (2012)	A inovação é função de quatro capacidades: de desenvolvimento, de operação, de gestão, e de transação.	Mista (Tecnológica e de Negócios)

Conforme já explicitado, os cinco primeiros modelos de capacidades citados no Quadro 1 – Lall (1992), Leonard-Barton (1992), Helfat (1997), Lee, Lee e Pennings (2001) e Lawson e Samson (2001) – são limitados à inovação tecnológica, não sendo aplicáveis aos objetivos desta pesquisa. Já os modelos de Guan e Ma (2003), e Yang, Marlow e Lu (2009) consideram ambas as naturezas da inovação, porém também apresentam restrições. Embora o modelo de Guan e Ma (2003) seja abrangente, o excesso de capacidades (sete) pode acarretar uma análise dos resultados muito complexa e pouco

objetiva. O modelo de Yang, Marlow e Lu (2009), por sua vez, foi desenvolvido para o setor de serviços, e não capta a inovação transacional.

Os modelos de Francis e Bessant (2005) e Zawislak et al. (2012) são semelhantes. Ambos são simultaneamente abrangentes e objetivos, contando com uma capacidade para cada forma de inovação, porém o modelo de Zawislak et al. é mais completo em dois aspectos da inovação em negócios: (I) a capacidade de gestão de Zawislak et al. considera a inovação em processos gerenciais, enquanto a capacidade de paradigma de Francis e Bessant engloba apenas novas formas de estratégia e; (II) a capacidade transacional de Zawislak et al. abrange os dois extremos da logística: da venda de produtos a compra de insumos, enquanto a capacidade de posicionamento de Francis e Bessant é relativa apenas a venda de produtos.

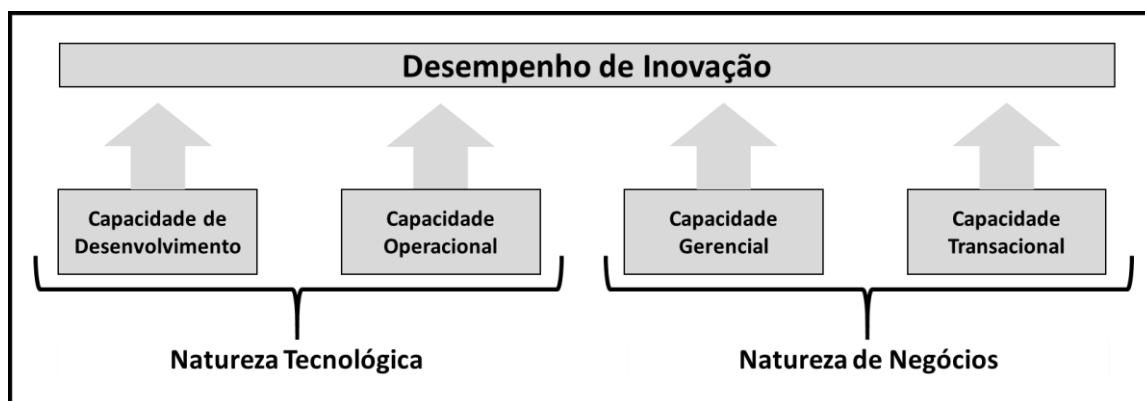
Por estes motivos, o modelo de Zawislak et al. (2012) foi escolhido para ser aplicado nesta pesquisa. A próxima subseção aprofunda-se na dinâmica deste modelo.

2.2.1.1. Modelo de Capacidades de Inovação Aplicado

O objetivo desta seção é aprofundar o modelo de capacidades de inovação escolhido para realizar a análise dos dados desta pesquisa: o modelo de Zawislak et al. (2012). Segundo o modelo toda firma possui duas naturezas, uma tecnológica, representada pelas capacidades de desenvolvimento e operação, e outra de negócios, percebida nas capacidades de gestão e transação.

Em relação à inovação tecnológica, a capacidade de desenvolvimento está relacionada ao desenvolvimento de produtos, ou seja, à agregação de valor aos produtos, enquanto a capacidade de operação à inovação em processo, à redução de custos de processo. Quanto a inovação em negócios, a capacidade de gestão está associada a otimização dos processos administrativos e a reformulação da estratégia empresarial. Já a capacidade de transação diz respeito à inovação nos processos de logística e distribuição, bem como às formas de agregação de valor ao produto através do marketing e comercialização. O desempenho de inovação é o resultado da combinação destas quatro capacidades (ZAWISLAK et al., 2012). A Figura 1 ilustra o modelo.

Figura 1 – Modelo de capacidades de inovação aplicado



Fonte: Adaptado de Zawislak et al. (2012)

A capacidade de desenvolvimento corresponde às rotinas e habilidades da firma para analisar o estado da arte, absorver e transformar novas tecnologias em novos produtos (BELL; PAVITT, 1995), com o objetivo de atingir novos níveis de eficiência técnico-econômica (ZAWISLAK et al., 2012; 2014). Para Dutrénit (2000) esta capacidade está relacionada com o uso que a firma faz do seu conhecimento. Ela é o resultado dos processos de aprendizagem pelos quais a firma internaliza novos conhecimentos para realizar a mudança tecnológica e, conseqüentemente, desenvolver novos produtos (LALL, 1992; NELSON, 1991).

A capacidade de operação está relacionada às rotinas e habilidades da firma em organizar, planejar, programar, preparar, executar e controlar sua produção (REICHERT; CAMBOIM; ZAWISLAK, 2015). De acordo com Zawislak et al. (2012), uma vez que a capacidade de desenvolvimento é responsável por criar novos produtos, a capacidade de operação é a responsável por fabricá-los em escala comercial. Esta capacidade é determinada pelo conhecimento que a firma possui de seu processo produtivo (JACOBIDES; HITT, 2005). Seu resultado é a inovação dos processos e formas de organização da produção, visando a geração de vantagens competitivas através da redução de custos, da qualidade do produto, do tempo de entrega, e da flexibilidade da operação (FRANCIS; BESSANT, 2005; HAYES; PISANO, 1994; SKINNER, 1974).

Já a capacidade de gestão, por sua vez, diz respeito às rotinas e habilidades da firma voltadas para a coordenação organizacional da empresa e de seus recursos (REICHERT; CAMBOIM; ZAWISLAK, 2015). Diferentemente das anteriores, esta capacidade não é consequência de conhecimento técnico, mas sim de habilidades organizacionais (LANGLOIS, 2003). Preocupa-se com a melhor alocação possível dos

recursos tecnológicos, materiais, financeiros e humanos (LAZONICK, 1992). Resulta na implementação e uso de novos modelos de gestão e novas ferramentas gerenciais, focando na eficiência dos processos de apoio a atividade central da firma (BARNARD, 1966; CHANDLER, 1977; MINTZBERG, 1973; PENROSE, 1959; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; ZAWISLAK et al., 2012, 2013).

Por fim, a capacidade de transação corresponde às rotinas e habilidades comerciais. Para Zawislak et al. (2012), uma vez que uma solução tecnológica foi elaborada, a firma deve voltar seus esforços para a sua comercialização. Esta capacidade é caracterizada pelas atividades de pesquisa e relacionamento com o mercado, busca de fornecedores e clientes, desenvolvimento de marcas e reputação, atendimento e negociação, venda dos produtos, processo logístico (suprimentos e distribuição) e pós-venda (REICHERT; CAMBOIM; ZAWISLAK, 2015). Seu resultado são novas formas de comercialização, novos canais de venda, novos nichos de mercado, novas marcas (FRANCIS; BESSANT; 2005), novos serviços (HIRSCH-KREINSEN, 2008; 2015), ou também novos fornecedores e processos de fornecimento, com custos inferiores aos atuais (ZAWISLAK et al., 2012, 2014).

Os estudos até então realizados com este modelo identificaram que a indústria brasileira é, de maneira geral, focada nas capacidades de operação e gestão (REICHERT; CAMBOIM; ZAWISLAK, 2015). Ou seja, são empresas muito centradas na redução de custos, sejam eles relativos a processos de produção ou administrativos, mas pouco desenvolvem novos produtos ou procuram novos mercados.

Segundo Alves et al. (2017), a capacidade de operação não é capaz de gerar inovação: ela é padronizada entre as firmas, consistindo num requisito mínimo para existência e entrada da firma no mercado, mas que não gera diferenciação entre os pares. Já Reichert et al. (2016) entende que a capacidade de operação, em setores da indústria de baixa tecnologia, pode gerar inovação quando combinada às outras capacidades. De acordo com Ruffoni et al. (2018) as combinações de capacidades que geram inovação são diferentes para cada setor industrial – quanto menor a intensidade tecnológica do setor, mais relevante são as capacidades de natureza de negócios (gestão e transação), enquanto a capacidade de desenvolvimento é mais proeminente nos setores de alta tecnologia.

Neste sentido, a próxima seção procura melhor entender o fenômeno da inovação no setor que é o foco de estudo deste trabalho: a indústria de máquinas e

equipamentos, especificamente, de máquinas agrícolas. O aprofundamento nos estudos em inovação neste setor auxilia na interpretação dos resultados obtidos.

2.3. INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A indústria de máquinas e equipamentos é considerada um setor intensivo em P&D (pesquisa e desenvolvimento), com foco na inovação em produto (PAVIT, 1984). O objetivo de máquinas e equipamentos não é satisfazer diretamente as demandas do mercado consumidor, mas sim incrementar a produtividade e qualidade dos produtos das indústrias usuárias (ACHA et al., 2004). Tanto que a inovação em processo é entendida não apenas como consequência de investimentos em atividades de P&D, mas também da aquisição de novas máquinas (PARISI et. al., 2005; SMITH, 2004).

Segundo Cavalcante (2014) as duas classificações mais utilizadas para categorizar e analisar os setores industriais são a de Pavitt (1984), na qual os setores são agrupados de acordo com a similaridade entre os seus processos de produção, ou a classificação da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) (2011; 2014), na qual os setores são agregados com base na média do percentual da receita investido em atividades de P&D pelas firmas (GODIN, 2008).

Pavitt (1984) classifica os setores industriais em quatro tipos: *baseados em ciência* são os setores que mais investem em P&D, e são intensivos no desenvolvimento de novas tecnologias. A indústria microeletrônica é um exemplo. Já os setores de *fornecedores especializados*, como a indústria de máquinas e equipamentos, aplicam as novas tecnologias elaboradas pelos setores baseados em ciência em novos produtos. Estes equipamentos impulsionam a produtividade e a inovação em processo nos setores menos intensos em P&D, como os *intensivos em produção* (indústria de aço e de vidro, por exemplo) e os *dependentes de fornecedores* (indústria de alimentos, de papel, de madeira, setor de serviços e a agropecuária).

Já na classificação da OCDE (2011; 2014), setores cujas firmas investem, em média, mais de 7% da receita em atividades de P&D são considerados de *alta intensidade tecnológica*. São exemplos a indústria aeronáutica e farmacêutica. Já setores que investem entre 2,5% e 7% em P&D, são classificados de *média-alta intensidade tecnológica*, como

a indústria de veículos automotores. Setores que investem entre 1% e 2,5% da receita e P&D são classificados de *média-baixa intensidade tecnológica*, como as indústrias de borracha e de plástico. Por fim, setores que investem menos de 1% da sua receita em P&D são considerados de *baixa intensidade tecnológica*. Neste caso tem-se como exemplo a indústria de alimentos.

Dessa forma, a indústria de máquinas e equipamentos transita entre a média-alta e alta intensidades tecnológicas, desenvolvendo produtos que são fundamentais para a difusão da tecnologia (BARRAS, 1986; PAVITT, 1984). No caso dos fabricantes de máquinas agrícolas, atualmente o setor vem buscando agregar hardwares e softwares (produtos oriundos de setores baseados em ciência) aos equipamentos que fabrica, proporcionando níveis mais elevados de produtividade nas operações rurais, bem como de qualidade dos produtos (TOLEDO; SIMÕES, 2010; WOLFERT et al., 2017).

O desenvolvimento de produtos como máquinas e equipamentos é beneficiado tanto do aprendizado decorrente do seu projeto e fabricação, quanto da sua utilização (NIGHTNGALE, 2000). O desempenho deste tipo de produto somente é totalmente percebido através do uso continuado, manifestando problemas de projeto de difícil previsão pelo conhecimento técnico-científico empregado durante a sua concepção (ROSENBERG, 1983; VON HIPPEL, 1978). Segundo De Jong e Von Hippel (2009), as empresas usuárias costumam modificar suas máquinas a fim de incrementar a performance destas, sendo boa parte das melhorias transferidas para os fornecedores dos equipamentos. Entretanto o conhecimento gerado pelo uso contínuo somente é incorporado em novos produtos caso exista a interação entre produtor e usuário (BLOCK et al., 2016; LUNDVALL, 1988).

O funcionamento de sistemas complexos, como máquinas agrícolas por exemplo, depende do desgaste de seus materiais e componentes, que apenas após longos períodos de uso demonstram suas restrições. O conhecimento desta dinâmica é decisivo para determinar o funcionamento destes equipamentos, estando boa parte da evolução tecnológica da indústria de máquinas agrícolas atrelada ao processo de aprendizagem pelo uso (FONSECA, 1990).

Neste sentido, também se destacam as formas transacionais de inovação no setor, como técnicas de atendimento aos clientes (BJORNSON; KLIPFEL, 2000). De acordo com Brady, Davies e Gann (2005) a prestação de serviços de pós-venda e de assistência

técnica exercem um papel fundamental na captação do conhecimento de uso que os clientes possuem em relação aos equipamentos, podendo ser incorporado no desenvolvimento de novos produtos (FONSECA, 1990). Dan (2018) destaca a relevância do design das máquinas na decisão de compra dos consumidores, pois não é apenas a funcionalidade e a eficiência dos equipamentos que determinam o seu sucesso no mercado. Junto a isto, o desenvolvimento de marcas também possui um papel importante na fidelização dos clientes (BJORNSON; KLIPFEL, 2000).

Implementos agrícolas são acoplados à tratores para realizarem diversas operações, desde o preparo do solo até a colheita. Dessa forma, muitos fabricantes optam pela estratégia de produzir de uma grande variedade de produtos – tratores e os seus implementos – pois dessa maneira é possível estabelecer desempenhos superiores quando tratores e implementos de uma mesma marca são combinados, levando os clientes à fidelização (FONSECA, 1990; VIAN et al., 2014).

Formas de inovação em operação e em gestão também se fazem presentes no setor. Considerando que máquinas e equipamentos são produtos que envolvem um alto risco em seu desenvolvimento, dados os elevados custos de produção (ACHA et al., 2004; HOBDA, 1998), firmas do setor também devem focar na redução de custos gerenciais e operacionais. Forrester et al. (2010) salienta a contribuição de técnicas de produção enxuta, como kanban e manutenção preventiva, para a redução dos custos de operação e incremento da performance financeira de fabricantes de máquinas agrícolas. Já Nightingale (2000) destaca a importância da otimização dos processos de gestão de projetos de produto para diminuir custos administrativos envolvidos.

Portanto, percebe-se que a inovação na indústria em questão é focada no desenvolvimento de novos produtos, com suporte de formas de inovação em processo, gestão e transação. No entanto, segundo Acha et al. (2004), fabricantes de máquinas e equipamentos podem possuir um comportamento de inovação voltado para a redução de custos de processos, semelhante ao de setores dependentes de fornecedores e intensivos em produção (PAVITT, 1984). Um fabricante de máquinas e equipamentos costuma trabalhar com baixos volumes de produção e altos custos de fabricação, porém com elevada agregação de valor. Devido as características do mercado, certas máquinas e equipamentos possuem uma tendência a massificação da produção, o que pode tornar os produtos simples commodities (ACHA et al., 2004).

De acordo com Vieira Filho e Fishlow (2017), como máquinas agrícolas incrementam a produtividade, a sua difusão entre os agricultores aumenta a oferta global dos produtos (commodities agrícolas), reduzindo os preços e os lucros excedentes. Isto desestimula o processo de difusão de novas máquinas, com tecnologias mais avançadas (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017). Este comportamento da demanda pode levar a indústria em questão a focar seus esforços de inovação na redução de custos dos seus processos, para assim baixar os preços das máquinas agrícolas, e não na agregação de valor, deixando de lado o desenvolvimento de novos produtos.

Corroborando com este aspecto, no caso de países emergentes, como o Brasil, é comum que setores normalmente identificados como de elevado desenvolvimento tecnológico, de fato não o sejam (FURTADO; CARVALHO, 2005). Firms destes setores costumam consistir apenas em unidades operacionais, que seguem diretrizes das suas matrizes internacionais, com grande parte da tecnologia necessária vinda do exterior (CHITTOOR et al., 2008; GALHARDI; ZACARELLI, 2005; MALERBA; MANI, 2009; REICHERT; ZAWISLAK, 2014).

A partir das combinações de capacidades obtidas, é possível entender qual é o comportamento de inovação da indústria de máquinas agrícolas brasileira. Se é um setor que possui um desenvolvimento tecnológico em produto proeminente, ou se é voltado apenas para formas de inovação que proporcionem menores custos. Neste sentido, a próxima seção detalha o método de pesquisa aplicado para obter tais resultados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente seção apresenta os procedimentos metodológicos da pesquisa, descrevendo as técnicas de coleta e análise de dados aplicadas.

A coleta de dados foi realizada por meio de uma survey, com questões em escala Likert, categóricas e abertas, relativas às capacidades e ao desempenho de inovação da firma. A survey foi aplicada em fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas localizados no Estado do Rio Grande do Sul, contatados por meio de uma base de dados da FIERGS (Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul). A pesquisa foi conduzida em dois períodos: em 2014 obteve-se 23 casos do setor, enquanto em 2018 foram obtidos 103 casos, dentre os quais repetem-se os mesmos 23 do período anterior.

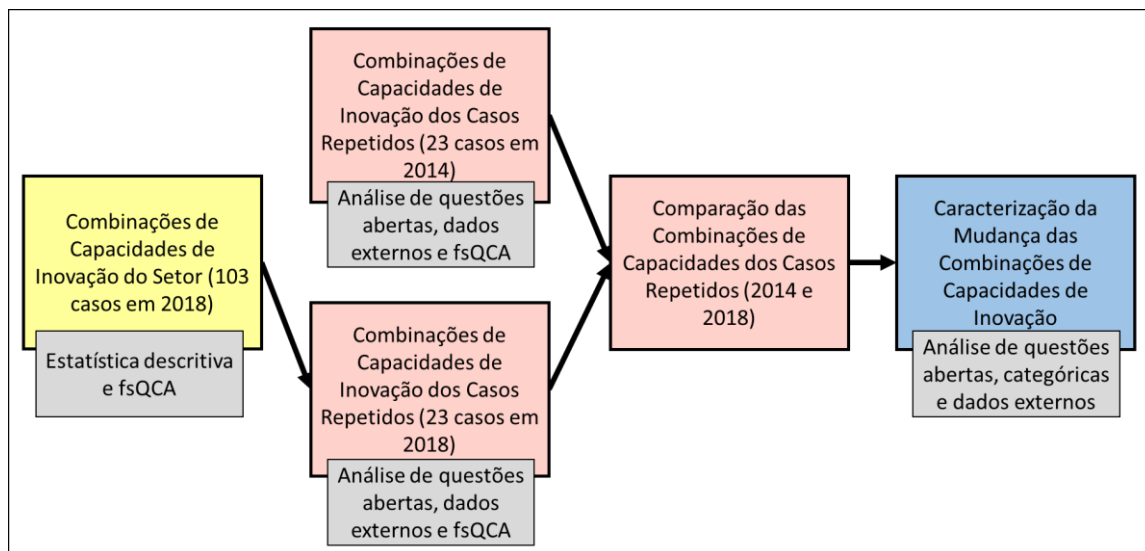
Para análise dos dados foram utilizadas duas técnicas: estatística descritiva e fsQCA. Primeiramente, a estatística descritiva foi aplicada para compreender o setor de máquinas agrícolas em profundidade, analisando-se média, desvio padrão, coeficiente de variação e frequência, relativos aos dados da amostra de 103 casos de 2018. Após isto, para identificar as combinações de capacidades de inovação do setor, foi utilizada a técnica *fuzzy-set Qualitative Comparative Analyses* (fsQCA).

A fsQCA é uma técnica de análise de dados emergente (TIERNO; GONZALEZ-CRUZ; MARTINEZ, 2017), baseada em álgebra booleana (FISS, 2011; WOODSIDE, 2013). Ela pode ser aplicada tanto em amostras pequenas, com no mínimo 10 casos (FISS, 2007), quanto em amostras grandes, com mais de 100 casos (FISS, 2011; REICHERT et al., 2016; SKARMEAS, 2014). Neste sentido, a técnica é amplamente adequada para as amostras obtidas.

A aplicação da fsQCA se deu em três etapas: I) à amostra de 2018, de 103 casos; II) à amostra de 2014, com 23 casos e; III) novamente à amostra de 2018, porém considerando apenas os 23 casos, repetidos da amostra de 2014. Na etapa I obteve-se as combinações de capacidades de inovação a nível setorial, enquanto nas etapas II e III obteve-se as combinações de capacidades apenas para os 23 casos repetidos. Comparando os resultados das etapas II e III percebe-se a mudança nas combinações das capacidades de inovação, pois tratam-se das mesmas empresas, avaliadas em dois momentos ao longo do tempo (2014 e 2018).

Junto à estas técnicas principais, também foram analisadas questões categóricas e questões abertas da survey, bem como dados externos (provenientes dos websites das empresas), para suportar a caracterização das amostras e os resultados obtidos. A Figura 2 ilustra o design de pesquisa.

Figura 2 – Design de pesquisa



Esta seção está organizada da seguinte forma: a subseção 3.1 apresenta os instrumentos de coleta utilizados, enquanto na subseção 3.2 são abordadas as técnicas de análise de dados aplicadas, a estatística descritiva e a fsQCA, considerando todas as suas etapas.

3.1. COLETA DE DADOS

Quando os tempos para realização de coleta de dados são longos, bem como os custos são elevados, é sugerido que os pesquisadores façam uso de bancos de dados já disponíveis. No entanto, podem haver desvantagens caso os dados não se encaixem exatamente aos objetivos da pesquisa (HAIR et al., 2005). Como o banco de dados é resultado de um projeto de pesquisa cujo objetivo é encontrar os caminhos da inovação na indústria brasileira, usando como ferramenta de análise o modelo de capacidades de inovação de Zawislak et al. (2012), entende-se que os dados disponíveis sejam adequados para a realização deste trabalho.

O projeto foi executado com financiamento público (FAPERGS e CNPQ), no período de 2010 a 2015. O projeto de pesquisa foi coordenado pelo Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC), contando com a participação de quatro instituições de ensino superior: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade de Caxias do Sul (UCS), Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). O objetivo do projeto era entender a fundo a dinâmica da inovação na indústria brasileira.

Em relação a primeira coleta de dados (2014), após alguns pré-testes, a versão final do questionário foi aplicada a uma base de 6.142 empresas. Esta base foi obtida pelos registros da FIERGS (2010), que conta com 10.930 empresas no total, das quais foram eliminadas aquelas com menos de 10 empregados. Com 1.470 empresas respondentes, 1.331 questionários foram validados, o que corresponde a uma taxa de 22% do total de empresas disponíveis (6.142). Esta amostra contém 23 firmas da indústria de máquinas agrícolas.

Já na segunda coleta de dados (2018), o mesmo questionário foi reaplicado. Foi utilizada a mesma base da FIERGS (2010), porém foram contatadas apenas as fabricantes de máquinas agrícolas (187 empresas). Cento e cinco empresas responderam, sendo que 103 questionários foram validados, correspondendo a uma taxa de 55% das empresas disponíveis (187).

Buscando abranger toda a heterogeneidade do segmento, para ambas coletas foram consideradas empresas do setor de máquinas e equipamentos agrícolas: fabricantes de tratores, de colheitadeiras, de plantadeiras, de diversos tipos de implementos acopláveis à tratores – como arados e roçadeiras –, de transportadores de grãos, de silos para armazenagem, de equipamentos para frigoríficos, de ordenhadeiras, de tanques de refrigeração, e de componentes complexos – como motores e cabines.

Os questionários completos (Anexo 1 referente à survey de 2014, e Anexo 2 à survey de 2018) contam com três blocos: o primeiro é composto por questões relativas às capacidades de inovação (desenvolvimento, operação, gestão e transação); no segundo bloco estão questões sobre o desempenho de inovação; e no último bloco constam informações gerais a respeito da empresa. Existem questões em escala do tipo Likert de 5 pontos (onde 1 é discordo totalmente, e 5 é concordo totalmente), questões categóricas, e questões abertas.

No bloco de capacidades de inovação, as questões em escala Likert são relativas à: monitoramento, absorção e desenvolvimento de novas tecnologias e produtos, no caso da *capacidade desenvolvimento*; rotinas de planejamento, programação, preparação, execução e controle da produção, para a *capacidade de operação*; formalização e padronização dos processos gerenciais, uso de técnicas avançadas de gestão, e integração das áreas da empresa, para a *capacidade de gestão*; pesquisa de mercado e de fornecedores, condições de negociação com clientes e fornecedores, e estratégias de precificação, no caso da *capacidade de transação*.

Já as questões categóricas são relativas à: como o desenvolvimento de produtos ocorre e o que o motiva (disparo), para a *capacidade de desenvolvimento*; critérios para programação da produção e as melhorias realizadas no processo, no caso da *capacidade de operação*; modelo de gestão utilizado, bem como as melhorias executadas na área gerencial, no caso da *capacidade de gestão*; como os preços são determinados e o principal canal de distribuição utilizado, para a *capacidade de transação*.

O bloco de desempenho é composto apenas por questões em escala Likert. Estas dizem respeito ao crescimento da receita, o crescimento dos lucros, e o crescimento da participação de mercado da empresa nos últimos três anos. Por fim, o bloco de informações gerais conta com uma questão categórica, em relação à faixa de faturamento, além de diversas questões abertas, que abrangem os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a variedade de produtos, patentes registradas, entre outros aspectos.

Com os dados coletados, passa-se para a etapa de análise dos mesmos.

3.2. ANÁLISE DOS DADOS

Esta subseção explica quais técnicas e como foram aplicadas para analisar os dados obtidos nas surveys. A presente subseção é dividida em duas: primeiramente é feita uma breve apresentação das técnicas de estatística descritiva (3.2.1), para depois aprofundar a dinâmica da fsQCA (3.2.2). Cada uma das etapas da fsQCA é explicada em uma respectiva subseção: definição do espaço apropriado (3.2.2.1), calibração das variáveis (3.2.2.2), e validação da tabela verdade (3.2.2.3).

3.2.1. Estatística Descritiva

Segundo Hair et al. (2003) estatísticas descritivas podem detalhar diversas características de uma amostra. Por estatísticas descritivas entende-se técnicas como média, desvio padrão, e frequência, por exemplo.

O presente trabalho utiliza as seguintes técnicas: média, desvio padrão, coeficiente de variação e porcentagem, com dois intuitos: (I) identificar as características gerais da amostra e; (II) perceber características específicas das capacidades de inovação. Tais análises foram realizadas através do software Microsoft Excel 2013.

Neste trabalho as estatísticas descritivas são aplicadas a fim de complementar a técnica principal, a fsQCA, utilizado para identificar as combinações de capacidades de inovação, porém limitado para interpretar as características gerais da amostra, bem como das capacidades de inovação.

3.2.2. fsQCA

A fsQCA foi inicialmente desenvolvida para aplicação nas ciências políticas e sociais, no entanto vem ganhando cada vez mais visibilidade nos campos de pesquisa em gestão e negócios (ORDANINI; PARASURAMAN; RUBERA, 2014; WAGEMANN; BUCHE; SIEWERT, 2016). Os últimos dados indicam a existência de 85 artigos com a aplicação do método na área, sendo exemplos pesquisas de autores como Cheng, Chang e Li (2012), Gupta et al. (2016), Ordanini, Parasuraman e Rubera (2014), e Reichert et al. (2016). Estes dois últimos, inclusive, analisam combinações de capacidades de inovação. Considerando todas as áreas de pesquisa, a quantidade de artigos com o método saltou de 10 para 70 por ano, nos últimos doze anos (TIERNO; GONZALEZ-CRUZ; MARTINEZ, 2017).

Os métodos quantitativos baseados em álgebra matricial, como a regressão múltipla, demonstram coeficientes que indicam o peso das causas para o efeito, obtendo uma solução única. No entanto, segundo Ordanini, Parasuraman e Rubera (2014) o mesmo efeito pode ter origem em diferentes causas. Como a fsQCA é baseado na álgebra

booleana, isto lhe permite indicar todas as combinações de causas possíveis para se atingir um determinado efeito (FISS, 2011; ORDANINI; PARASURAMAN; RUBERA, 2014; REICHERT et al., 2016; WOODSIDE, 2013).

Dessa forma, a fsQCA foi escolhido para esta pesquisa por indicar mais de uma solução, analisar os dados de forma inovadora e ser aplicável a amostras com poucos elementos – geralmente a partir de 10 casos (FISS, 2007). Como será necessário analisar amostras com 23 casos (2014 e 2018), o uso de tal método mostra-se adequado. O software utilizado foi a fsQCA 2.5, possuindo três etapas para a obtenção dos resultados: a definição do espaço apropriado, a calibração das variáveis e a validação da tabela verdade (ORDANINI; PARASURAMAN; RUBERA, 2014; REICHERT et al., 2016). Todas etapas são especificadas nas próximas subseções.

3.2.2.1. Definição do Espaço Apropriado

A fsQCA trabalha com a teoria dos conjuntos e, portanto, definir o espaço apropriado significa especificar quais conjuntos são causas e quais são efeitos. Esta definição deve estar baseada em um robusto conhecimento teórico (ORDANINI, PARASURAMAN, RUBERA, 2014). Assim, levando-se em consideração o modelo teórico de capacidades de inovação de Zawislak et al. (2012), quatro conjuntos são as causas (um para cada capacidade), e um conjunto é o efeito (o desempenho de inovação). Assim, conforme proposto por Reichert et al. (2016) tem-se o seguinte espaço apropriado:

$$DI = (CD, CO, CG, CT)$$

Onde DI é o desempenho de inovação, CD é capacidade de desenvolvimento, CO é capacidade operacional, CG é capacidade de gestão, e CT é capacidade de transação. A fsQCA consegue identificar os elementos em comum entre os conjuntos das capacidades e o conjunto do desempenho, sinalizando as diferentes combinações de capacidades que levam à um desempenho de inovação satisfatório.

Com o espaço definido, o segundo passo consiste em calibrar as variáveis.

3.2.2.2. Calibração das Variáveis

Os casos da amostra (firmas) são avaliados como membros dos conjuntos considerando uma escala gradual: membro total do conjunto, membro parcial ou não membro. Para tal análise ser realizada, os dados precisam ser calibrados, sendo tradicionalmente utilizados os seguintes parâmetros: 1 para membro total do conjunto, 0,5 para membro parcial do conjunto e 0 para não membro do conjunto (RAGIN, 2007; 2008; RIHOUX; RAGIN, 2008).

Para calibrar dados tipo escala Likert de 5 pontos é sugerido utilizar as médias dos itens que compõem os conjuntos. Dessa forma, os casos são considerados membros dos conjuntos com base na escala: 5 para membro total do conjunto, 3 para membro parcial do conjunto e 1 para não membro do conjunto (RAGIN, 2008).

Com as variáveis calibradas, a fsQCA gera uma tabela verdade, que precisa ser analisada e validada para obtenção dos resultados.

3.2.2.3. Validação da Tabela Verdade

A tabela verdade lista todas as combinações lógicas possíveis entre as causas, possuindo 2^k linhas, onde k corresponde à quantidade de causas (FISS, 2011; RIHOUX; RAGIN, 2008). Como são quatro causas, as quatro capacidades de inovação, a tabela verdade a ser obtida terá 16 linhas ($2^4 = 16$), o que significa que existem 16 combinações diferentes de capacidades possíveis para obtenção do desempenho de inovação. Com base na escala de inclusão das variáveis calibradas, cada caso da amostra será alocado a uma combinação em particular da tabela verdade.

As combinações de capacidades (número de linhas da tabela verdade) são eliminadas de acordo com dois critérios: a quantidade de casos e o nível de consistência. Em relação a quantidade de casos, normalmente elimina-se apenas as linhas que não possuem elementos (KUEHN et al., 2017; RAGIN et al., 2008; SCHNEIDER, WAGEMANN, 2006; SKAANING, 2007; 2011; WAGEMANN, BUCHE, SIEWERT, 2016). Já o nível de consistência diz respeito ao grau em que os elementos da amostra

correspondem a combinação de causas em que estão inseridos. Neste caso, são eliminadas todas as linhas com níveis de consistência menor que 0,75 (FISS, 2011; RAGIN, 2008).

Com a tabela verdade validada, a fsQCA gera três níveis de resultados: complexo, parcimonioso e intermediário. Ragin et al. (2008) sugerem a análise do nível intermediário, por ser o mais interpretável. A próxima seção apresenta os resultados obtidos, e as consequentes discussões.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados obtidos e as respectivas discussões que estes trazem à tona. Primeiramente, é conduzida uma breve caracterização do setor de máquinas e equipamentos agrícolas, contextualizando-o com histórico e a situação atual das indústrias mundial e nacional. Após isto, é analisada a amostra de 103 casos de 2018, no que tange: caracterização, capacidades de inovação, e combinações de capacidades, com a aplicação de estatística descritiva e da fsQCA, respectivamente.

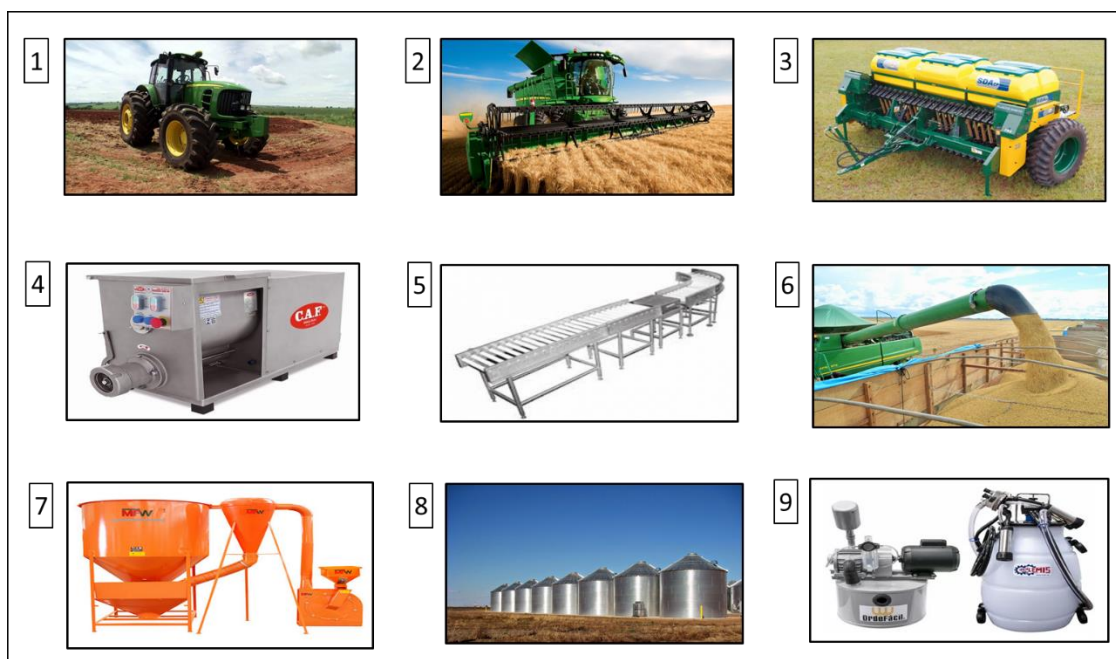
Em um segundo momento, são caracterizados, especificamente, os 23 casos que se repetem em 2014 e 2018. Após isto são analisadas as combinações de capacidades que levam estas firmas à inovação, em ambos os períodos, comparando-os. Por fim, é conduzida uma análise das mudanças ocorridas nas combinações, entre os períodos.

4.1. CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

A indústria de máquinas e equipamentos agrícolas é formada por empresas bastante heterogêneas (SPAT, 2013; TATSCH, 2007), de maneira que os produtos fabricados englobam todas as atividades agropecuárias (TOLEDO; SIMÕES, 2010). Os produtos variam desde máquinas auto propelidas, como tratores, colheitadeiras e plantadeiras, passando por equipamentos de processamento, como maquinário para frigoríficos, ordenhadeiras, transportadores, misturadores e armazenadoras de grãos, até implementos mais simples, como arados, roçadeiras, e ferramentas manuais (AMARO NETO, 1985; SPAT, 2013; TATSCH, 2007).

A Figura 3 exemplifica algumas máquinas e equipamentos. Observa-se: um trator (1), uma colheitadeira (2), uma semeadeira (3), um moedor de carnes (4), uma esteira para transporte de carnes (5), um transportador de grãos em operação (6), um misturador de grãos (7), silos armazenadores de grãos (8), e uma ordenhadeira (9).

Figura 3 – Exemplos de máquinas e equipamentos agrícolas



De acordo com Vian et al. (2014), máquinas e equipamentos agrícolas evoluíram consideravelmente a partir da primeira revolução industrial. Durante este período, a migração da população rural para os centros urbanos, em busca de melhores oportunidades de trabalho, levou à uma escassez de mão de obra no campo, gerando a necessidade de automação das operações agrícolas. Desde então o progresso técnico deste tipo de maquinário foi constante (VIAN et al., 2014), tanto que o número de trabalhadores rurais, em países como a Inglaterra e a França por exemplo, foi reduzido de cerca de 9 milhões para não mais que 1,5 milhão, ao longo do século XX (CEMA, 2016). Os equipamentos constantemente incorporam novas tecnologias, incrementando a produtividade e modificando a forma como o cultivo é realizado (TOLEDO, 2010; SPAT, 2013; WOLFERT, 2017).

Inicialmente, o setor era composto por pequenos fabricantes artesanais. Em relação ao mercado das máquinas auto propelidas, como tratores e colheitadeiras, com o passar do tempo algumas empresas cresceram e adquiriram às demais, caracterizando um mercado oligopolista (VIAN et al., 2014). Por outro lado, o mercado dos implementos menos complexos, como arados e roçadeiras, continuou atomizado, com diversas pequenas empresas competindo entre si (SPAT, 2013). Não por acaso os principais fabricantes mundiais são de máquinas auto propelidas, conforme o Quadro 2 caracteriza.

Quadro 2 – Principais fabricantes mundiais de máquinas agrícolas

Fabricante	Origem	Mercado	Principais Produtos
John Deere	EUA	Global	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras) e implementos
New Holland	Itália	Global	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras) e implementos
AGCO	EUA	Global	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Kubota	Japão	Ásia e América do Norte	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Claas	Alemanha	Europa	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Yanmar	Japão	Japão, EUA e América Latina	Máquinas auto propelidas (tratores e cultivadores)
Same Deutz Fahr	Alemanha	Europa	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Mahindra	Índia	Índia	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Bucher	Alemanha	Europa	Implementos
Kvernerland	Noruega	Europa	Implementos
Argo	Itália	Europa	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Bobard	França	Europa	Máquinas auto propelidas (pulverizadores)
Carraro	Itália	Europa	Máquinas auto propelidas (tratores)
Renault	França	Europa	Máquinas auto propelidas (tratores)
Fotón	China	China	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras)
Eichner	Índia	Índia	Máquinas auto propelidas (tratores)

Fonte: Adaptado de Euromonitor (2018) e Spat (2013)

A produção mundial de máquinas agrícolas está concentrada na China, Estados Unidos e Alemanha, correspondendo estes países a 56% do total fabricado. O Brasil figura na sétima posição, com 4% da produção mundial. Cerca de 60% da produção mundial é relativa a implementos (dada a grande variedade de equipamentos que esta categoria abrange), 30% a tratores e apenas 10% a colheitadeiras.

Em relação ao Brasil especificamente, o país pode ser considerado um tradicional fabricante de máquinas e equipamentos agrícolas (SPAT, 2013; VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017). As primeiras fábricas de tratores foram instaladas no Brasil em 1959, e em 1966 vieram os fabricantes de colheitadeiras. Eram filiais de empresas americanas e europeias, que chegaram ao país com o objetivo de expandirem seus mercados de atuação, já saturados nos países de origem. As principais unidades produtivas foram alocadas na região sul do Brasil (AMARO NETO, 1985; PARAYL, 2003; VIAN et al., 2014). A Tabela 1 quantifica a difusão dos tratores nas propriedades rurais brasileiras, de 1975 a 2017, ilustrando a consolidação desta indústria no país. Também é perceptível a

redução no número de trabalhadores rurais por trator, bem como de hectares por trator, o que sugere o aumento da automação das operações do campo.

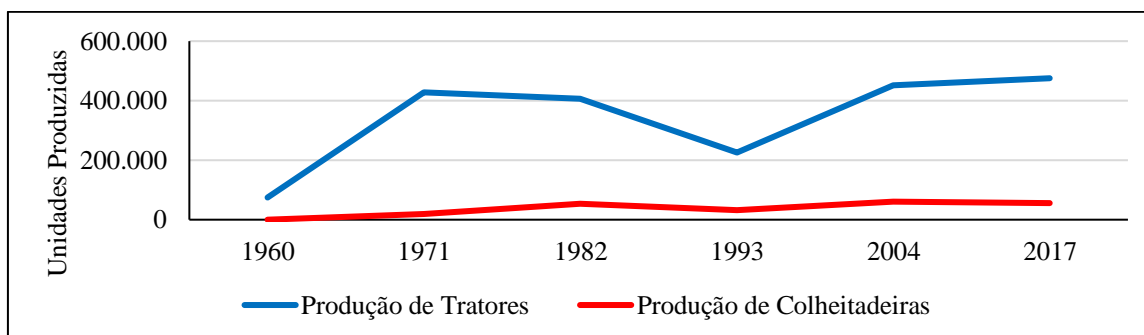
Tabela 1 – Difusão de tratores no Brasil

Ano	Tratores	Trabalhadores Rurais	Trabalhadores/ Trator	Hectares	Hectares/ Trator
1975	323.113	20.345.692	63	323.896.082	1002
1980	545.205	21.163.735	39	364.854.421	669
1985	665.280	23.394.919	35	374.924.929	564
1995	803.742	17.930.890	22	353.611.246	440
2006	820.718	16.568.205	20	333.680.037	407
2017	1.228.634	15.036.978	12	350.253.329	285

Fonte: IBGE (2017)

A produção nacional de tratores sextuplicou desde a sua implementação no Brasil, enquanto a fabricação de colheitadeiras foi triplicada. Porém, a partir dos anos 80 até meados da década de 1990, o setor passou por uma fase de desestruturação em decorrência da crise econômica no país, reduzindo assim sua atividade produtiva. Da década de 80 para a década de 90, a fabricação de tratores caiu de 400 mil para 200 mil unidades, enquanto a produção de colheitadeiras foi reduzida de 55 mil para 30 mil equipamentos. No entanto, no início dos anos 2000 o setor de máquinas agrícolas vivenciou um novo ciclo de crescimento econômico, fruto tanto do Programa de Modernização da Frota de Tratores, Implementos e Colheitadeiras, o MODERFROTA, quanto da elevação dos preços mundiais das commodities (ANFAVEA, 2018; SPAT, 2013), que impulsionaram a demanda pelos equipamentos. O Gráfico 1 ilustra a produção brasileira de tratores e colheitadeiras, de 1960 até 2017, demonstrando a consolidação deste setor no país.

Gráfico 1 – Produção de tratores e colheitadeiras no Brasil de 1960 a 2017



Fonte: ANFAVEA (2018)

Atualmente estima-se que a indústria de máquinas e equipamentos agrícolas contribua com cerca R\$ 120 bilhões para a formação do PIB do Brasil, representando não menos de 4% do total (CEPEA, 2014; 2017). Assim como ocorre a nível mundial, os principais fabricantes nacionais também são de máquinas auto propelidas, conforme demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Principais fabricantes nacionais de máquinas agrícolas

Fabricante	Unidades	Unidades por Estado	Principais Produtos
John Deere	4	RS (2), SP (1), GO (1)	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras) e implementos
New Holland	4	SP (2), PR (1), MG (1)	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras) e implementos
AGCO	5	RS (3), SP (2)	Máquinas auto propelidas (tratores e colheitadeiras) e implementos
Jacto	3	SP (3)	Implementos
Stara	1	RS (1)	Máquinas auto propelidas (tratores e pulverizadores) e implementos
Agrale	4	RS (4)	Máquinas auto propelidas (tratores)
Caterpillar	2	SP (1), PR (1)	Máquinas auto propelidas (tratores) e implementos
Komatsu	2	SP (2)	Máquinas auto propelidas (tratores)
Mahindra	1	RS (1)	Máquinas auto propelidas (tratores)
Semeato	1	RS (1)	Implementos

Fonte: Adaptado de Euromonitor (2018) e Spat (2013)

As principais empresas do setor de máquinas agrícolas estão situadas na região centro-sul do país, com 12 unidades produtivas no Rio Grande do Sul, 11 em São Paulo, 2 no Paraná, 1 em Minas Gerais, e 1 em Goiás. Esta pesquisa analisa firmas da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas do Rio Grande do Sul, principal estado produtor, onde cerca de 65% das empresas do setor estão localizadas (SPAT, 2013). A próxima sessão apresenta a caracterização da amostra utilizada.

4.2. CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

A amostra de 103 casos de 2018 foi caracterizada com base em cinco aspectos: porte (considerando faturamento anual), modelo de gestão (do tipo familiar ou do tipo profissional), e indicadores tradicionais de inovação (investimentos em P&D, novos produtos lançados no último ano e quantidade de patentes registradas).

O porte das empresas foi definido com base nas faixas de faturamento anual, mesmo critério utilizado pelo BNDES (Banco Nacional do Desenvolvimento): microempresa – faturamento menor ou igual à 360 mil reais por ano; pequena empresa – faturamento maior que 360 mil reais por ano, porém no máximo igual a 4,8 milhões de reais; média empresa – faturamento maior que 4,8 milhões de reais por ano, porém no máximo igual a 300 milhões de reais e; grande empresa – faturamento maior que 300 milhões de reais anuais (BNDES, 2019).

A Tabela 2 demonstra que 17% das firmas da presente amostra é relativa a microempresas, 58% a pequenas empresas, 17% a médias empresas, e 8% a grandes empresas. Ou seja, apenas 25% da amostra é referente a médias e grandes empresas. Desta forma, pode-se dizer que a indústria de máquinas agrícolas é composta, na sua maioria, por empresas de micro e pequeno porte. Este dado é de certa forma surpreendente, pois espera-se que fabricantes de máquinas e equipamentos sejam grandes empresas, uma vez que a complexidade do produto demanda processos produtivos e gerenciais complexos, o que acarretaria em uma robusta estrutura organizacional.

Tabela 2 – Porte das empresas

Porte	Faturamento Anual	Casos	%
Micro	Menor ou igual a 360 mil	17	17%
Pequena	Maior que 360 mil e igual a 4,8 milhões	60	58%
Média	Maior que 4,8 milhões e igual a 300 milhões	17	17%
Grande	Maior que 300 milhões	8	8%
-	Não respondeu	1	1%
Total		103	100%

Em relação ao modelo de gestão, foram considerados dois tipos: familiar e profissional. Segundo Pufal et al. (2014), uma firma possui um modelo de gestão familiar quando a estratégia corporativa e as decisões rotineiras são definidas pelo fundador, ou por membros da sua família. Já em uma firma que possui um modelo gerencial profissionalizado tais aspectos são estabelecidos por gestores formais, com formação específica para tanto.

A Tabela 3 indica que 96% das empresas da amostra possui um modelo de gestão familiar, com apenas 4% dos casos baseados em um modelo de gestão profissional. A administração de empresas fabricantes de máquinas e equipamentos agrícolas é, majoritariamente, ou centrada na figura do sócio fundador, ou na de seus familiares, tendo eles preparação formal para esta função ou não. Este dado condiz com o padrão das

empresas brasileiras, pois são, na sua grande maioria, empresas familiares (CAMBOIM, REICHERT & ZAWISLAK, 2015; REICHERT et al., 2016). Um modelo de gestão familiar significa maior informalidade nos processos administrativos (LODI, 1993), o que acaba por corroborar com os dados da Tabela 2, nos quais percebe-se que a maior parte dos casos da amostra são micro e pequenas. Estruturas organizacionais enxutas acabam por não necessitar de elevados níveis de padronização e formalização gerencial.

Tabela 3 – Modelo de gestão

Modelo de Gestão	Casos	%
Familiar	99	96%
Profissional	4	4%
Total	103	100%

Os indicadores tradicionais de inovação considerados para análise da amostra são os normalmente sugeridos pela literatura: percentual da receita investido em atividades de P&D, quantidade de novos produtos lançados no ano anterior, e quantidade de patentes registradas. Enquanto o primeiro indicador mensura os *inputs* para a inovação ocorrer, os outros dois avaliam os resultados do processo de inovação (HAGENDOORN; CLOODT, 2003; SMITH, 2004).

A Tabela 4 ilustra os percentuais da receita investidos em atividades de P&D, mostrando que 2% dos casos investem até 1% da sua receita, enquanto 11% dos casos investem de 1% até 2,5%. Já 30% das empresas investem entre 2,5% e 7%, e 49% investem mais de 7% da sua receita. Considerando todos os casos da amostra, a média de investimento em atividades de P&D é de 7,9%, o que corresponde à classificação de alta intensidade tecnológica que a OCDE (2011, 2014) designa para o setor de máquinas e equipamentos. Pela lógica dos indicadores tradicionais de inovação, a indústria de máquinas agrícolas possui investimentos consideráveis no desenvolvimento de novos produtos e novos processos. A partir dos indicadores de produtos lançados e patentes registradas, tenta-se inferir se estes investimentos se traduzem de fato em inovação em produto.

Tabela 4 – Investimentos em P&D

Percentual da Receita Investido em P&D	Casos	%
Até 1%	2	2%
Mais de 1% até 2,5 %	11	11%
Mais de 2,5% até 7%	31	30%
Mais de 7%	50	49%
Não respondeu	9	9%
Total	103	100%

As firmas da amostra se mostram intensivas também em relação ao lançamento de novos produtos. A Tabela 5 ilustra que 54% das empresas lançaram novos produtos no último ano (2017), enquanto 46% não lançaram. Em tese, isto significa que os elevados investimentos em P&D são, de fato, refletidos no desenvolvimento de produtos (HAGENDOORN; CLOODT, 2003). Porém o indicador não permite perceber até que ponto os produtos lançados diferenciam dos já existentes, em termos de tecnologia embarcada e valor agregado. Ou seja, sabe-se que as empresas lançam muitos produtos, mas não se estes novos produtos possuem um desempenho técnico-econômico significativamente superior ao dos produtos atuais.

Tabela 5 – Lançamento de produtos no último ano

Lançamento de produtos em 2017	Casos	%
Lançou novos produtos	56	54%
Não lançou novos produtos	47	46%
Total	103	100%

Neste sentido, em relação ao indicador de patentes registradas, a Tabela 6 demonstra que 48% dos casos da amostra afirmam possuir, ao menos, uma patente registrada, enquanto 49% não possui nenhuma patente, e 3% não souberam responder. Esta grande quantidade de empresas com patentes registradas sinaliza a existência de inovação em produto, o que seria compatível com os elevados percentuais de receita investidos em atividades de P&D. No entanto, a grande maioria das empresas com patentes, 27 casos (55%), possuem somente entre uma e duas patentes. 18 casos (37%) possuem de três a cinco patentes, e apenas 4 casos (8%) possuem entre 6 e 10 patentes. Isto leva a crer que a maior parte da indústria é menos inovadora em produto do que se esperaria de um setor considerado de alta intensidade tecnológica.

Tabela 6 – Patentes registradas

Patentes Registradas	Casos	%
Sim	49	48%
Não	51	49%
Não respondeu	3	3%
Total	103	100%

Com a análise destes dados (faturamento anual, modelo de gestão, investimentos em P&D, novos produtos lançados e quantidade de patentes registradas) pode-se inferir que a indústria brasileira de máquinas e equipamentos agrícolas é composta majoritariamente por empresas de pequeno porte, baseadas em um modelo de gestão familiar. Em relação aos indicadores tradicionais de inovação, percebe-se que as empresas investem valores expressivos em P&D e lançam novos produtos, porém as quantidades de patentes registradas por empresa levam a crer que a maior parte dos casos não é tão inovadora em produto quanto poderia ser.

A partir desta caracterização da amostra, a subsequente análise detalhada da percepção que as firmas possuem de suas capacidades de inovação permite entender melhor a ocorrência, ou não, da inovação no setor.

4.3. CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

A presente subseção analisa a percepção que as empresas do setor de máquinas e equipamentos agrícolas possuem das suas capacidades de inovação. Tal percepção foi extraída através de técnicas de estatística descritiva, como média, desvio padrão, coeficiente de variação e percentuais da amostra de 103 casos de 2018.

A Tabela 7 ilustra a média, o desvio padrão, e o coeficiente de variação de cada uma das quatro capacidades do modelo de Zawislak et al. (2012). A capacidade de desenvolvimento é percebida como a de menor proeminência (menor média), junto com a menor padronização ao longo da amostra (maior coeficiente de variação). Isto significa que existe uma grande variação em relação ao nível de elaboração desta capacidade entre os casos da amostra. As firmas percebem uma proeminência crescente das capacidades de operação, de gestão e de transação, ao mesmo tempo em que possuem uma variabilidade bem menor entre os casos, quando comparadas a capacidade de desenvolvimento.

Tabela 7 – Percepção das capacidades de inovação

Capacidade	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Desenvolvimento	4,01	0,84	21%
Operação	4,17	0,76	18%
Gestão	4,26	0,75	18%
Transação	4,34	0,75	17%

O pouco destaque dado a capacidade desenvolvimento, junto a sua grande variação, compactua com a análise dos indicadores tradicionais de inovação, apresentados na subseção anterior. Embora as firmas sejam intensivas nos investimentos em P&D e lancem novos produtos, são poucas as empresas que de fato realizam algum desenvolvimento. Como os investimentos em P&D também englobam à aquisição de maquinário para a produção (SMITH, 2004), os grandes aportes financeiros conduzidos pelas firmas provavelmente são focados na atualização tecnológica do parque fabril, estando mais ligados à capacidade de operação do que de desenvolvimento.

Por outro lado, a maior proeminência das capacidades de gestão e de transação indica que as firmas focam nas capacidades de natureza de negócios para inovarem. Parece que as empresas do setor conseguem um melhor desempenho econômico através de novas estratégias, de novos modelos de gestão, ou de novas formas de comercialização dos produtos, do que desenvolvendo produtos e processos.

Quando analisados detalhadamente os itens que compõem cada capacidade (rotinas e habilidades), nota-se que a capacidade de desenvolvimento possui características mais reativas, especialmente no que tange o desenvolvimento de produtos. A capacidade de operação é relativamente elaborada nas suas competências, enquanto as capacidades de gestão e de transação parecem possuir atributos mais proativos, principalmente os relativos ao uso de ferramentas de gerenciamento e a aplicação de pesquisas de satisfação de clientes.

A Tabela 8 demonstra a média, o desvio padrão (DP), e o coeficiente de variação (CV) específicos para cada item que compõem a capacidade de desenvolvimento. Destacam-se com as maiores médias o monitoramento de tendências tecnológicas, a adaptação destas tendências para as necessidades da firma, a prototipagem de produtos, bem como o lançamento próprio destes. A prototipagem de produtos é o item que possui o menor coeficiente de variação, consistindo em uma característica bem elaborada na maioria das empresas. Por outro lado, em relação aos itens de menor destaque, fica

evidente que as firmas possuem pouco envolvimento na concepção original dos seus produtos, assim como não fazem muito uso de métodos formais para gerenciamento de projetos. Se percebe empresas fechadas no que tange o desenvolvimento de novos produtos, uma vez que não estabelecem parcerias com instituições de ciência e tecnologia (ICTs), como universidades e centros de pesquisa, por exemplo.

Tabela 8 – Percepção da capacidade de desenvolvimento

Indicador	Média	DP	CV
Realiza a concepção original dos seus próprios produtos.	3,90	0,98	25%
Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor.	4,16	0,78	19%
Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-Gate, PMBOK, Funil de Inovação, etc)	3,99	0,75	19%
Adapta as tecnologias em uso para as suas necessidades.	4,06	0,71	18%
Realiza a prototipagem de seus produtos.	4,11	0,71	17%
Desenvolve produtos em parcerias com ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia).	3,79	0,89	24%
Lança seus próprios produtos.	4,10	0,97	24%
Capacidade de Desenvolvimento	4,01	0,84	21%

Estes dados corroboram com a percepção de uma capacidade de desenvolvimento pouco intensiva para os parâmetros de um setor de alta tecnologia. Na maioria dos casos em que as empresas absorvem novidades tecnológicas para prototipar produtos, isto ocorre apenas para copiar produtos já existentes, uma vez que as empresas demonstram pouca participação na concepção original das máquinas e equipamentos fabricados. Este aspecto corrobora com o fato de que nenhum dos principais fabricantes mundiais de máquinas agrícolas é uma empresa brasileira, apesar de possuírem unidades no país. Ou seja, boa parte dessas filiais consistem em apenas unidades operacionais, que executam a montagem dos produtos, seguindo o desenvolvimento realizado nas suas matrizes americanas ou europeias (REICHERT; ZAWISLAK, 2014).

Tal reatividade da capacidade de desenvolvimento fica ainda mais evidente quando são analisados os motivos que levam as firmas a fabricarem novos produtos. A Tabela 9 demonstra que, em 10% dos casos o disparo do desenvolvimento de produto é motivado pelo atendimento à algum requisito legal, e em 47% à alguma solicitação de clientes. Ou seja, para 57% da amostra o desenvolvimento de produto é disparado por fatores externos à empresa, tendo esta, um comportamento reativo. Quando as firmas tomam a iniciativa para desenvolver novos produtos, em 23% dos casos este desenvolvimento é voltado apenas para a melhoria de produtos já existentes, em 12% para

o aumento de portfólio, e apenas em 8% das empresas o desenvolvimento é baseado em alguma invenção.

Tabela 9 – Disparo de desenvolvimento de produto

Disparo de Desenvolvimento de Produto	Casos	%
Atendimento a requisitos legais	10	10%
Solicitação de cliente	48	47%
Melhoria de produto existente	24	23%
Aumento do portfólio de produtos	8	8%
Invenção	12	12%
Não respondeu	1	1%
Total	103	100%

A capacidade de operação é mais elaborada, não sendo tão reativa quanto a capacidade de desenvolvimento. A Tabela 10 indica a média, o desvio padrão (DP), e o coeficiente de variação (CV) para os itens que compõem esta capacidade. Destacam-se com as maiores médias os indicadores de garantia do processo para que não ocorram devoluções, e entrega pontual dos produtos. Além destes itens também são proeminentes a formalização das rotinas de PCP (Planejamento e Controle da Produção), o estabelecimento de uma rotina produtiva que não gere retrabalho, e a flexibilidade para expandir a capacidade de produção quando necessário. A atualização tecnológica do parque fabril também possui evidência, compactuando com a inferência dos elevados investimentos em P&D serem voltados para a aquisição de equipamentos de produção. Apesar de muitos itens serem bem elaborados, as firmas encontram dificuldade em executar sua produção conforme o programado.

Tabela 10 – Percepção da capacidade de operação

Indicador	Média	DP	CV
Formaliza os procedimentos de Planejamento e Controle da Produção.	4,16	0,72	17%
Mantém o controle estatísticos do processo.	4,12	0,96	23%
Utiliza equipamentos atualizados, na fronteira tecnológica do setor.	4,15	0,80	19%
Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo.	4,14	0,80	19%
Realiza o processo produtivo conforme o programado.	4,01	0,63	16%
Estabelece uma rotina produtiva, que não gera retrabalho.	4,16	0,73	18%
Entrega os produtos pontualmente.	4,32	0,77	18%
Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário.	4,16	0,67	16%
Consegue garantir o processo para não ter devolução.	4,34	0,64	15%
Capacidade de Operação	4,17	0,76	18%

Em termos de operação percebe-se uma capacidade composta por rotinas e habilidades bem elaboradas, atualizadas tecnologicamente, e focadas na garantia da qualidade dos produtos e no cumprimento dos prazos de entrega. Apesar da formalização dos procedimentos de PCP, as empresas encontram fortes limitações para executar a produção conforme o programado. Este fato implica em custos de reprogramação como: imobilização de capital em matérias primas que não são necessárias, perda de capacidade de produção devido ao aumento do tempo de setup, e maior perda de matéria prima devido ao incremento das quantidades de setup. O motivo para que isto ocorra reside nos critérios de planejamento do processo aplicados pelas firmas.

A Tabela 11 ilustra que 36% da amostra programa a produção visando a ocupação máxima da capacidade instalada, enquanto 15% o faz baseado no histórico de produção. 23% da amostra sequencia sua produção orientada pelos pedidos colocados, e apenas 27% fazem uso de alguma forma de planejamento de longo prazo, sejam técnicas de previsão de demanda (8%), o ritmo atual de vendas – *just-in-time* – (11%), ou contratos pré-estabelecidos (8%). A dificuldade para executar a produção conforme o programado encontra-se no fato de 74% dos casos não fazerem uso de técnicas de planejamento de longo prazo. Ao programarem a operação pela ocupação da capacidade, histórico de produção, ou pedido colocados, as empresas ficam muito sujeitas a situações inesperadas, que exigem replanejamentos. Nem sempre será necessário utilizar toda a capacidade, e a demanda nem sempre será sempre a mesma, bem como os clientes podem solicitar alterações nos prazos de entrega dos pedidos colocados a qualquer momento.

Tabela 11 – Critérios de planejamento da produção

Critérios de planejamento da produção	Casos	%
Ocupação da capacidade instalada	37	36%
Histórico de produção	15	15%
Pedidos colocados	24	23%
Previsão de demanda	8	8%
Ritmo de vendas (JIT)	11	11%
Contratos fechados	8	8%
Total	103	100%

A capacidade de gestão, por sua vez, mostra-se mais proativa que as duas capacidades abordadas anteriormente. A Tabela 12 ilustra a média, o desvio padrão (DP), e o coeficiente de variação (CV), para os indicadores que a compõe. Os itens que apresentam as maiores médias são, em ordem decrescente, a manutenção da capacitação

do pessoal, a atualidade das técnicas e ferramentas de gestão, o uso de práticas modernas de gestão financeira, e a definição formal dos objetivos estratégicos. Por outro lado, as empresas possuem algumas limitações quanto a padronização e formalização dos seus procedimentos administrativos, bem como na integração dos seus setores gerenciais com informática, e a inclusão de pautas socioambientais em suas estratégias organizacionais.

Tabela 12 – Percepção da capacidade de gestão

Indicador	Média	DP	CV
Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente.	4,23	0,70	17%
Integra todos seus setores com uso de informática.	4,16	0,95	23%
Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho.	4,19	0,74	18%
Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão.	4,39	0,66	15%
Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento).	4,42	0,69	16%
Utiliza práticas modernas de gestão financeira.	4,24	0,68	16%
Inclui a responsabilidade socioambiental em sua pauta estratégica.	4,18	0,78	19%
Capacidade de Gestão	4,26	0,75	18%

O grande destaque da capacidade de gestão está no uso intensivo de técnicas e ferramentas modernas de gestão financeira e de gestão de pessoas. Esta última, especificamente, procura balizar as habilidades individuais dos empregados com as funções da empresa. Isto demonstra que as firmas do setor são preocupadas com a otimização dos seus processos administrativos. A relativa baixa intensidade na padronização e formalização de procedimentos é característico de pequenas empresas, que consistem em 58% da amostra, conforme a subseção anterior. Como pequenos negócios são compostos por poucas pessoas, normalmente não se faz necessário um alto grau de formalização e explicitação de conhecimento.

No sentido de melhor entender a capacidade de gestão na amostra, a Tabela 13 indica o foco majoritário da administração das empresas. Para 39% dos casos o foco da gestão está na redução de custos, enquanto para 3% está nos ganhos de eficiência, para 40% na melhoria contínua, e para 14% no cumprimento de metas. Logo infere-se que, para 93% da amostra, a principal preocupação gerencial encontra-se no batimento de metas através de ações de melhoria de contínua, com o objetivo de incrementar a eficiência e reduzir os custos de seus processos administrativos. Apenas 1% das empresas percebem que seu foco gerencial deve estar na integração entre as áreas, assim como somente 4% entendem que deve se dar nos investimentos em mudança organizacional.

Tabela 13 – Foco da gestão

Foco da gestão	Casos	%
Redução de custos	40	39%
Ganho de eficiência	3	3%
Melhoria contínua	41	40%
Cumprimento de metas	14	14%
Integração entre áreas	1	1%
Investimento em mudança	4	4%
Total	103	100%

Por fim, a Tabela 14 ilustra a média, o desvio padrão (DP) e o coeficiente de variação (CV) obtidos para os itens relativos à capacidade de transação. Os quatro itens com as maiores médias são os mesmos que apresentam os menores coeficientes de variação: a realização de pesquisas para medir a satisfação dos clientes, a utilização de critérios formais para selecionar fornecedores, e a imposição das condições de negociação, tanto com clientes quanto com fornecedores. No entanto, as empresas apresentam certas dificuldades para conduzirem pesquisas formais para monitorar mercado, assim como para impor seus preços com seus clientes.

Tabela 14 – Percepção da capacidade de transação

Indicador	Média	DP	CV
Realiza pesquisa formais para monitorar o mercado.	4,13	0,78	19%
Impõe as condições de negociação com seus fornecedores.	4,24	0,80	19%
Impõe seus preços no mercado.	4,12	0,83	20%
Impõe as condições de negociação com seus clientes.	4,54	0,59	13%
Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes.	4,74	0,54	11%
Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores.	4,27	0,75	17%
Capacidade de transação	4,34	0,75	17%

A capacidade de transação é a mais proeminente entre as quatro capacidades (maior média), ao mesmo tempo em que é a mais padronizada entre as firmas (menor coeficiente de variação). Através da análise detalhada desta capacidade, observa-se uma boa elaboração das rotinas transacionais para negociar com clientes, e para aplicar pesquisas de satisfação nestes, assim como para negociar com fornecedores, e para selecioná-los. Neste sentido, mesmo que as firmas apresentem dificuldades para impor seus preços, pode-se dizer que elas focam seus esforços para construir uma capacidade de transação eficaz.

Um último aspecto interessante da capacidade de transação diz respeito aos canais de distribuição utilizados pelas empresas para comercializarem seus produtos. A Tabela 15 demonstra que 74% das firmas do setor fazem uso de intermediários, sejam eles distribuidores, representantes ou varejistas, em seus processos de distribuição de produtos. São poucas as firmas que negociam e distribuem seus produtos diretamente para seus clientes, sejam eles outras empresas (14%) ou os próprios consumidores finais (13%). Isto sinaliza que as firmas do setor de máquinas agrícolas entendem ser mais vantajoso terceirizar seus processos de distribuição, a internalizá-los.

Tabela 15 – Canal de distribuição

Canal de distribuição	Casos	%
Venda direta para empresas industriais (B2B)	14	14%
Distribuidor/ Varejista/ Representante (Intermediário)	76	74%
Venda direta para o cliente final (B2C)	13	13%
Total	103	100%

Com base nestas análises de estatística descritiva caracteriza-se, na indústria de máquinas e equipamentos agrícolas, firmas com uma capacidade de desenvolvimento de pouco destaque, focada na imitação de produtos já existentes, e cujo processo de desenvolvimento é reativo a condições externas, como requisitos legais e solicitações de clientes. A intensidade tecnológica do setor se traduz na modernização do parque fabril, embora a capacidade de operação enfrente dificuldades para cumprir a programação da produção, devido à ausência de incorporação de técnicas de planejamento de produção. Já na capacidade de gestão percebe-se o foco na otimização dos processos administrativos, através da adoção de técnicas modernas de gerenciamento do negócio. Por fim, a capacidade de transação apresenta um bom desempenho em termos de negociação com fornecedores e clientes, no processo de seleção de fornecedores, e na condução de pesquisas de satisfação de clientes. Porém, possui limitações no que diz respeito à imposição de preços, o que está atrelado a uma capacidade de desenvolvimento reativa, e mais voltada para a cópia do que para a criação.

A percepção das características das capacidades suporta a interpretação das combinações obtidas. A próxima subseção apresenta os resultados alcançados com a análise da fsQCA, demonstrando as combinações de capacidades de inovação das firmas do setor. Ou seja, como estas quatro capacidades se combinam para gerar inovação.

4.4. COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

Conforme explicado na subseção 3.2.2.3 do Método, Validação da Tabela Verdade, a fsQCA gera uma tabela verdade que precisa ser analisada e validada. Tal tabela ilustra todas as combinações possíveis entre causas que geram um determinado efeito. Nesta pesquisa, são consideradas causas as quatro capacidades de inovação, enquanto o efeito é o desempenho de inovação.

A Tabela 16 ilustra a tabela verdade obtida na aplicação à amostra de 103 casos de 2018. Cada linha da tabela representa uma combinação de causas, ou seja, uma combinação de capacidades. As colunas das capacidades estão preenchidas com números 1 ou 0, que significam a presença ou a ausência, respectivamente, da capacidade em questão para cada combinação (para cada linha da tabela). A coluna “Quantidade de Casos” indica quantos casos da amostra atingiram o desempenho de inovação para cada combinação de capacidades, enquanto a coluna de “Consistência Bruta” sinaliza o grau de pertencimento destes casos às combinações.

Tabela 16 – Tabela verdade para a amostra de 2018 com n = 103 casos

Cap. de Desenv.	Cap. de Operação	Cap. de Gestão	Cap. de Transação	Quantidade de Casos	Desempenho de Inovação	Consistência Bruta
1	1	1	1	96	1	0,909775
0	1	1	1	2	1	0,989021
1	1	1	0	1	1	0,985437
1	1	0	1	1	1	0,951807
0	1	0	1	1	1	0,985560
1	1	0	0	0	0	
1	0	1	1	0	0	
1	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	
0	1	0	0	0	0	
0	0	1	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	

Quando a tabela verdade é gerada, a coluna do efeito, ou seja, a coluna “Desempenho de Inovação” está com todas suas linhas em branco. Esta coluna é utilizada

para validar a tabela verdade, preenchendo as linhas válidas com 1, e as não válidas com 0. A validação também está aprofundada na mesma subseção 3.2.2.3, do Método.

A validação da tabela verdade é determinada com base em dois critérios: as quantidades de casos por linha, e o nível de consistência bruta das linhas. Foram eliminadas as linhas com menos de 1 caso, e com consistência bruta abaixo de 0,909775. Estes parâmetros de corte estão de acordo com a literatura, na qual afirma-se que linhas com no mínimo 1 caso e com consistência bruta maior que 0,75 devem ser mantidas para análise (FISS, 2011; RAGIN, 2008).

Após a redução da tabela verdade, a fsQCA gera três soluções: a complexa, a parcimoniosa e a intermediária. Foi analisada a solução intermediária, pois segundo Ragin et al., 2008, é a mais interpretável. Identificou-se que a indústria de máquinas e equipamentos agrícolas atinge um desempenho de inovação satisfatório através de duas combinações de capacidades: CD*CO*CG (capacidades de desenvolvimento, de operação e de gestão combinadas) ou CO*CT (capacidades de operação e de transação combinadas), conforme apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 – Resultados para a amostra de 2018 com n = 103 casos

Solução	Cobertura Bruta	Cobertura Unitária	Consistência
CD*CO*CG	0,872828	0,009242	0,905870
CO*CT	0,920395	0,056809	0,901509
Cobertura da Solução	0,929637		
Consistência da Solução	0,897988		

Dois indicadores analisam a validade do resultado: a cobertura da solução e a consistência da solução. De acordo com Ragin et al. (2008) a cobertura de solução mensura o quanto o resultado é explicado pelas soluções obtidas, no caso quanto o desempenho de inovação é explicado pelas combinações de capacidades. Para Hsiao et al. (2015) a cobertura da solução é equivalente ao R^2 da estatística, indicando a acurácia preditiva do modelo e, assim como o R^2 , quanto mais próxima de 1, melhor. Logo, a consistência de solução de 0,926814 obtido é considerada amplamente satisfatória (REICHERT et al., 2016).

Por outro lado, a consistência da solução mede o grau em que os elementos da amostra compartilham combinações para o resultado (RAGIN et al; 2008). No caso, quantas empresas precisam das mesmas combinações de capacidades para obterem um elevado desempenho de inovação. A consistência da solução equivale a correlação

estatística, ou seja, ela significa o quanto as soluções estão correlacionadas com o resultado (HSIAO et al., 2015). O valor da consistência da solução também deve ser o mais próximo possível de 1, sendo que valores menores que 0,75 demonstram falta de consistência (RAGIN et al, 2008). Dessa forma, a consistência de solução de 0,912076 é considerada amplamente adequada (REICHERT et al., 2016).

Os resultados demonstram que 29 firmas são inovadoras, consistindo em 28% da amostra. Destas, nove inovam pela combinação CD*CO*CG, outras nove inovam pela combinação CO*CT, e onze empresas inovam pelas duas combinações, fazendo uso, na prática, de todas as suas quatro capacidades. A análise detalhada das capacidades, conduzida na subseção anterior, auxilia na compreensão destes resultados.

Pode-se entender a capacidade de operação como a base para que a inovação ocorra na indústria de máquinas e equipamentos agrícolas, dada a sua presença em ambas as soluções. Não à toa, a subseção anterior identificou rotinas e habilidades operacionais de controle da qualidade bem elaboradas, e um foco dos investimentos em P&D na aquisição de maquinário para atualização tecnológica do parque fabril, fatores que proporcionam eficiência operacional e a inovação em processos. Forrester et al. (2010) identificou uma correlação positiva entre a implementação de técnicas de produção enxuta e o desempenho financeiro de fabricantes de maquinário agrícola. As firmas que adotam técnicas modernas de organização da produção como kanban, para gerenciar estoques, poka-yoke, para o controle de qualidade, e manutenção preventiva, para a preservação dos equipamentos utilizados no processo, obtiveram um desempenho financeiro superior às demais.

Porém, segundo Alves et al. (2017), a eficiência operacional é apenas um pré-requisito para que o fenômeno da inovação aconteça, não sendo, por si só, capaz de acarretar em um elevado desempenho da firma. A qualidade do produto, o cumprimento dos prazos de entrega e os baixos custos de produção são fatores mínimos necessários para que a firma entre no mercado, mas não geram diferenciação, nem vantagens competitivas. Portanto, no caso da indústria de máquinas agrícolas, a capacidade de operação precisa estar combinada ou às capacidades de gestão e de desenvolvimento simultaneamente, ou à capacidade de transação, para que a inovação ocorra.

Entende-se que as nove firmas que possuem a combinação CD*CO*CG, combinando a capacidade de operação às capacidades de desenvolvimento e de gestão,

inovam através de novos processos de produção, novos produtos, e novos processos gerenciais.

A capacidade de operação acarreta em novos processos de produção, proporcionando maior eficiência e tempo de máquina disponível, o que facilita a prototipagem de produtos. No entanto, esta prototipagem não é voltada para o desenvolvimento de novos produtos propriamente ditos, mas sim para a cópia de produtos já existentes no mercado, dadas as características de reatividade observadas na capacidade de desenvolvimento, na sessão anterior. Junto a isto, tem-se a capacidade de gestão, focada na otimização dos processos administrativos através da implementação de novas técnicas gerenciais. Neste sentido, a combinação das capacidades de gestão e de desenvolvimento sugere a aplicação de novas formas de planejamento e controle de projetos de produtos, proporcionando vantagens competitivas através de menores custos e maior agilidade. Segundo Nightngale (2000) os altos custos de produção envolvidos na criação de máquinas e equipamentos demandam uma gestão eficaz do processo de desenvolvimento (BLOCK et al., 2016; HOBDAY, 1998).

Já as outras nove firmas que combinam as capacidades de operação e de transação, possuindo a combinação CO*CT, inovam através de novos processos produtivos, e novas formas de negociação com clientes e fornecedores.

Novos processos de produção geram uma melhor qualidade do produto, menores custos de produção e cumprimento de prazos de entrega, fatores que incrementam o poder de barganha da firma na negociação com seus clientes. Junto a isto, as habilidades de negociação com fornecedores, relativas à capacidade de transação, podem auxiliar a capacidade de operação a manter níveis baixos de estoques, através do estabelecimento de novos contratos (FORRESTER et al., 2010). Portanto, esta combinação consiste em capacidades que se retroalimentam: enquanto novos processos impulsionam novas formas de negociação com os clientes, o estabelecimento de novos contratos com fornecedores reforça o desenvolvimento de novos processos.

Por fim, as onze firmas que inovam pelas duas soluções fazem uso, na prática, de todas as suas quatro capacidades, conseguindo aproveitar todos os benefícios provenientes de novos processos de produção. Elas desenvolvem produtos (mesmo que sejam apenas cópias de produtos já existentes), aplicam técnicas modernas de gestão – conduzindo com eficiência a gestão de seus projetos, conseguem transformar a qualidade

de seus produtos em poder de barganha para negociar com clientes, assim como conseguem remodelar contratos de fornecimento para otimizar seu processo.

Após terem sido identificadas as combinações de capacidades que levam a indústria de máquinas e equipamentos agrícolas à inovação, resta responder à questão se estas combinações se modificaram ao longo do tempo, e como se modificaram. Para tanto, foram conduzidas duas novas aplicações da fsQCA à apenas 23 casos, que são comuns entre as amostras de 2014 e 2018. A primeira aplicação foi relativa aos 23 casos em 2014, enquanto a segunda aplicação diz respeito aos mesmos 23 casos em 2018. A comparação dos resultados permite perceber a modificação nas combinações de capacidades de inovação. Neste sentido, a próxima subseção apresenta as características específicas destes 23 casos que se repetem nas duas amostras.

4.5. CARACTERÍSTICAS DOS CASOS REPETIDOS

Os 23 casos que se repetem nas amostras de 2014 e 2018 foram caracterizados com base nos dados relativos ao ano de 2018. Os critérios de caracterização são os mesmos cinco aspectos utilizados na subseção 4.2, Características da Amostra: porte (considerando faixas de faturamento anual), modelo de gestão (do tipo familiar ou do tipo profissional), e indicadores tradicionais de inovação (investimentos em P&D, lançamento de novos produtos no último ano e quantidade de patentes registradas). Além destes critérios, como se tratam de 23 casos somente, procurou-se aprofundar outras particularidades das firmas, como: produtos fabricados, a variedade de produtos ofertados, e os principais mercados de atuação.

Em relação ao porte das empresas, não há microempresas entre os 23 casos. Treze firmas são de pequeno porte, estando na faixa de faturamento anual entre R\$ 360 mil e R\$ 4,8 milhões. Sete empresas são de médio porte, com faturamento anual entre R\$ 4,8 milhões e 300 milhões, e apenas três casos de grande porte, com faturamento anual acima de R\$ 300 milhões. Quanto ao modelo de gestão, as empresas familiares são amplamente predominantes. Vinte e uma firmas enquadram-se no modelo de gestão familiar, enquanto apenas duas no modelo de gestão profissional. A Tabela 18 faz uma comparação entre a amostra completa de 2018, com 103 casos, e este recorte com 23 casos, no que diz respeito a estes dois critérios de análise.

Tabela 18 – Comparação de porte e modelo de gestão

Critério		Casos n = 103	Casos n = 23
PORTE (Faturamento Anual em R\$)	Micro: Menor ou igual a 360 mil	17	0
	Pequena: Maior que 360 mil e menor que 4,8 milhões	60	13
	Média: Maior que 4,8 milhões e menor que 300 milhões	17	7
	Grande: Maior que 300 milhões	8	3
	Não respondeu	1	0
Total		103	23
MODELO DE GESTÃO	Familiar	99	21
	Profissional	4	2
	Não respondeu	0	0
Total		103	23

Observa-se que os casos se distribuem de maneira proporcional entre as categorias de análise. Tanto na amostra geral, quanto no recorte de 23 casos, as empresas são predominantemente de pequeno e médio porte, assim como praticamente todas são empresas familiares, com poucas exceções.

Avaliando os indicadores tradicionais de inovação, se nota que os investimentos em atividades de P&D abrangem de 2 a 20% da receita neste recorte de 23 casos. Nenhuma empresa investe menos de 1%, e apenas uma firma investe entre 1% e 2,5%. Nove casos investem entre 2,5% e 7%, e treze empresas investem mais de 7% da sua receita em atividades de P&D. Quanto ao lançamento de novos produtos, dezesseis casos afirmam terem lançado pelo menos um produto novo em 2017, enquanto dezessete empresas possuem pelo menos uma patente registrada. A Tabela 19 compara a amostra completa de 103 casos de 2018, com este recorte, no que tange os três indicadores tradicionais de inovação.

Tabela 19 – Comparação dos indicadores tradicionais de inovação

Critério		Casos n = 103	Casos n = 23
INVESTIMENTOS EM P&D	Até 1%	2	0
	Mais de 1% até 2,5 %	11	1
	Mais de 2,5% até 7%	31	9
	Mais de 7%	50	13
	Não respondeu	9	0
Total		103	23
LANÇAMENTO DE PRODUTOS	Lançou novos produtos	56	16
	Não lançou novos produtos	47	7
Total		103	23
PATENTES REGISTRADAS	Sim	49	16
	Não	51	6
	Não respondeu	3	1
Total		103	23

Em relação aos investimentos em atividades de P&D observa-se uma distribuição similar dos casos ao longo dos diferentes níveis de investimento, nas duas amostras. Em ambas, a maior parte das empresas é intensiva em P&D, investindo mais de 7% da receita, o que é de se esperar de um setor de alta tecnologia, como a indústria de máquinas e equipamentos (OCDE, 2011; 2014).

No que tange o lançamento de novos produtos, o recorte de 23 casos aparenta ser mais inovador quando comparado à amostra de 103 casos, uma vez que possui proporções maiores de empresas que afirmam terem lançado produtos no último ano. No entanto, assim como avaliado para a amostra de 103 casos, não é possível identificar se os produtos lançados são de fato diferentes dos produtos existentes, ou ainda se são produtos originais, e não cópias de concorrentes.

As patentes registradas também sinalizam que o recorte de 23 casos é superior em termos de inovação. Além de o recorte possuir uma proporção maior de empresas com patentes, a maioria destas têm entre três e cinco patentes, enquanto na amostra de 103 casos a maioria das empresas possui entre uma e duas patentes. A Tabela 20 resume esta comparação dos dados de patentes.

Tabela 20 – Comparação das quantidades de patentes

Quantidade de patentes	Casos n = 103	Casos n = 23
De 1 a 2	27	5
De 3 a 5	18	8
De 6 a 10	4	3
Total	49	16

Em suma, as características do recorte de 23 casos são muito semelhantes às da amostra completa de 103 casos, no que diz respeito à porte das empresas (maioria de pequenas e médias), modelo de gestão (praticamente todas são familiares), e investimentos em atividades de P&D (firmas intensivas). As características divergem em termos de lançamento de produtos e patentes registradas, aspectos nos quais o recorte demonstra ser um pouco superior.

Após estas análises comparativas, foram avaliados aspectos exclusivamente para o recorte de 23 casos. São eles: produtos fabricados, a variedade de produtos ofertados, bem como os principais mercados de atuação destas empresas.

Em relação aos principais produtos, os casos analisados ofertam diversos tipos, conforme sintetizado no Quadro 4.

Quadro 4 – Produtos fabricados

Caso	Produtos fabricados	Tipos de Produtos
A	Tratores	Máquinas auto propelidas
B	Tratores e pulverizadores	
C	Pulverizadores e distribuidores, além de trituradores, arados, pás agrícolas e plataformas de milho	Máquinas auto propelidas e implementos agrícolas
D	Niveladores de solo, arados e roçadeiras	Implementos agrícolas
E	Misturadores de grãos e transplantadores de mudas	
F	Niveladores de solo, raspadeiras, carretas graneleiras, e braços valetadores	
G	Plantadeiras, semeadeiras, pás agrícolas e plataformas para milho	
H	Plantadeiras, semeadeiras, taipaideras e valetadeiras	
I	Carros de mão, baldes de ordenha e conchas para ração	Equipamentos agrícolas
J	Secadores de grãos, transportadores de grãos e silos de armazenagem de grãos	
K	Sistemas de bombeamento de água para irrigação e geradores de energia	
L	Secadores de grãos, transportadores de grãos e silos de armazenagem de grãos	
M	Ordeneiras, transferidores de leite e tanques de refrigeração de leite	
N	Ordeneiras, canalizadoras, transferidores de leite, pausterizadores de leite e tanques de refrigeração de leite), além de software para gestão da produção do leite	Equipamentos agrícolas e softwares
O	Armazenadoras de ração, secadores de grãos, transportadores de grãos, e silos de armazenagem de grãos, além de software para gestão do processo de armazenagem	
P	Componentes diversos para máquinas e implementos	Componentes
Q	Componentes diversos para máquinas e implementos	
R	Componentes diversos para máquinas e implementos	
S	Componentes diversos para máquinas e implementos	
T	Motores para máquinas agrícolas e dosadores de precisão de fertilizantes, além de software para gestão da distribuição de fertilizantes	Componentes e softwares
U	Componentes diversos para máquinas e implementos, além de serviços de manufatura	Componentes e serviços de manufatura
V	Componentes diversos para máquinas e implementos, além de serviços de manufatura	
W	Componentes diversos para máquinas e implementos, além de serviços de manufatura	

Analisando os produtos fabricados do recorte, percebe-se que somente três casos (A, B e C) são focados na produção de máquinas mais complexas, como tratores e pulverizadores motorizados. Doze casos (D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N e O) se concentram na produção de equipamentos de complexidade tecnológica mediana – implementos acopláveis à tratores, como niveladores de solo, semeadeiras e plantadeiras; e equipamentos agrícolas, como sistemas de transporte de grãos, sistemas de bombeamento de água, ordeneiras e tanques de refrigeração. Outros oito casos (P, Q,

R, S, T, U, V e W) são voltados para a fabricação de produtos de menor complexidade tecnológica ainda – componentes de máquinas, como motores, cabines e portas. Os casos N, O e T, além dos seus produtos, também ofertam ao mercado softwares para a gestão do processo, como sistemas para o controle da produção de leite, da armazenagem de grãos, e da distribuição de fertilizantes.

O fato de 20 dos 23 casos fabricarem produtos de média a baixa complexidade tecnológica, reforça a características de reatividade da capacidade de desenvolvimento, já observada na análise da amostra de 103 casos de 2018. Segundo Acha et al. (2004), produtos de baixa complexidade tecnológica tendem a se tornar commodities, mesmo que sejam máquinas e equipamentos, dada a facilidade com que o conhecimento para a sua fabricação se difunde. Desta forma, a inovação em produto se torna apenas incremental, ao passo que a inovação em processo ganha destaque para o desempenho do negócio. Junto a isto, três casos (U, V e W) prestam serviços de manufatura, como usinagem e injeção de plásticos. Estas firmas não se preocupam muito com o desenvolvimento de produtos, caracterizando-se até como prestadores de serviços industriais.

Já a variedade de produtos oferecidos ao mercado abrange de 10 até 5000 tipos de produtos, considerando todos os 23 casos. Analisando detalhadamente, percebe-se que em dezessete casos varia-se entre apenas 10 e 200 tipos de produtos. Cinco casos variam entre 500 e 2200 tipos de produtos, e apenas um caso possui 5000 produtos. Apesar de a variedade de produtos oferecidos pelos fabricantes ser relativamente expressiva, não se refere a produtos completamente diferentes entre si, mas sim em pequenas variações de um mesmo produto.

Por fim, em termos de mercado de atuação, nota-se que estes 23 casos são extremamente voltados para os mercados nacional e sul americano. Dez empresas comercializam seus produtos apenas dentro do Brasil, com uma delas, inclusive, vendendo apenas na região Sul. Seis casos exportam para toda a América do Sul, e apenas quatro firmas possuem uma atuação mais ampla, exportando também para a América do Norte e para a África. Esta concentração local das vendas pode ter relação com: qualidade inferior dos produtos, altos custos de logística, ou falta de estruturas gerenciais e transacionais para que a firma atue em mercados internacionais.

A seguinte subseção apresenta as combinações de capacidades de inovação obtidos com a fsQCA, para estes 23 casos em dois momentos: 2014 e 2018. A partir da

comparação destas combinações, foi possível detectar o processo de mudança ocorrido nas firmas.

4.6. COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO DOS CASOS REPETIDOS

Esta subsecção apresenta os resultados obtidos através de uma nova aplicação da fsQCA, considerando apenas os 23 casos que se repetem nas amostras de 2014 e 2018. Conforme já explicado na subsecção 3.2.2.3 do Método, Validação da Tabela Verdade, a fsQCA gera uma tabela verdade que precisa ser analisada e validada para gerar os resultados. Tal tabela ilustra todas as combinações possíveis entre causas (as capacidades de inovação) que geram um determinado efeito (o desempenho da inovação).

Primeiramente, a fsQCA foi aplicado à amostra de 2014, com 23 casos, e em seguida, à amostra de 2018, considerando apenas o recorte destes mesmos 23 casos. A aplicação do método foi conduzida exatamente da mesma forma como foi na subsecção 4.3 dos Resultados e Discussão, Combinação de Capacidades de Inovação na Indústria de Máquinas Agrícolas. A Tabela 21 ilustra a tabela verdade obtida na aplicação à amostra de 2014.

Tabela 21 – Tabela verdade para a amostra de 2014 com n=23 casos

Cap. de Desenv.	Cap. de Operação	Cap. de Gestão	Cap. de Transação	Quantidade de Casos	Desempenho	Consistência Bruta
1	1	1	1	12	1	0,940129
0	1	1	0	2	0	0,931818
1	1	0	1	1	1	0,983456
0	1	0	0	1	0	0,926923
1	1	1	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	
1	0	1	1	0	0	
1	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	0	
0	1	0	1	0	0	
0	0	1	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	

Após isto, a fsQCA foi aplicado ao recorte de 23 casos da amostra de 2018. A Tabela 22 demonstra a tabela verdade obtida nesta terceira e última aplicação do método.

Tabela 22 – Tabela verdade para a amostra de 2018 com n=23 casos

Cap. de Desenv.	Cap. de Operação	Cap. de Gestão	Cap. de Transação	Quantidade de Casos	Desempenho	Consistência Bruta
1	1	1	1	22	1	0,941110
1	1	1	0	1	1	1,000000
1	1	0	1	0	0	
1	1	0	0	0	0	
1	0	1	1	0	0	
1	0	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	0	0	
0	1	1	1	0	0	
0	1	1	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	
0	1	0	0	0	0	
0	0	1	1	0	0	
0	0	1	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	

Ambas tabelas verdade obtidas foram analisadas e validadas com os critérios já detalhados na subseção 3.2.2.3, Validação da Tabela Verdade, e já utilizados na subseção 4.4, Combinações de Capacidades de Inovação na Indústria de Máquinas e Equipamentos Agrícolas: quantidade de casos por linha e nível de consistência bruta. Os parâmetros de corte estabelecidos pela literatura são que linhas com no mínimo 1 caso, e com consistência bruta maior que 0,75, devem ser mantidas para a análise (FISS, 2011; RAGIN, 2008). Desta forma, nas duas tabelas verdade foram eliminadas as linhas com menos de 1 caso. Na amostra de 2014 foram eliminadas as linhas com consistência abaixo de 0,940129, enquanto na amostra de 2018 foram excluídas as linhas com consistência menor que 0,941110.

Após a validação e redução da tabela verdade, das três soluções geradas pela fsQCA: complexa, parcimoniosa e intermediária, foi analisada a solução intermediária, por ser a mais interpretável (RAGIN et al., 2008). Foi obtida apenas uma solução para cada amostra: em 2014 as 23 firmas inovavam com base em CD*CO*CT (capacidades de desenvolvimento, de operação e de transação), enquanto em 2018 os mesmos 23 casos passaram a inovar com base em CD*CO*CG (capacidades de desenvolvimento, de operação e de gestão). A Tabela 23 resume os resultados alcançados.

Tabela 23 – Comparativo entre as combinações obtidas

2014				2018			
Solução	Cob. Bruta	Cob. Unitária	Cons.	Solução	Cob. Bruta	Cob. Unitária	Cons.
CD*CO*CT	0,786331	0,786331	0,938986	CD*CO*CG	0,906842	1,000000	0,934382
Cob. da Solução	0,786331			Cob. da Solução	0,906842		
Cons. da Solução	0,938986			Cons. da Solução	0,934382		

Os resultados foram validados com base nos mesmos indicadores analisados da subseção 4.3, Combinações de Capacidades de Inovação da Indústria de Máquinas Agrícolas: cobertura e consistência de solução. A cobertura de solução deve ser a mais próxima possível de 1 (HSIAO et al., 2015), de maneira que as coberturas de 0,786331 para 2014 e de 0,906842 para 2018 acabam por serem satisfatórias. Já a consistência da solução precisa ser maior que 0,75 (RAGIN et al., 2008). Neste sentido, as consistências de 0,938986 para 2014, e de 0,934383 para 2018 atendem aos requisitos mínimos.

A presença da capacidade de operação nos dois momentos fortalece a suposição de que esta capacidade, através da eficiência proporcionada por novos processos de produção, é a base para que a inovação ocorra (ALVES et al., 2017). Na amostra de 103 casos de 2018, percebeu-se que a capacidade de operação gera inovação quando combinada às capacidades de desenvolvimento e gestão (CD*CO*CG), combinação que se repete neste recorte de 23 casos, ou à capacidade de transação (CO*CT).

A combinação observada em 2014, CD*CO*CT, sugere que as firmas inovavam em processo, em produto e em formas de negociação com clientes e fornecedores. Através de novos processos uma capacidade de operação proeminente aumenta o tempo de máquina disponível, permitindo a prototipagem de novos produtos – mesmo que estes não sejam propriamente novos, mas sim cópias de produtos já existentes, dadas as características de reatividade capacidade de desenvolvimento, ainda mais evidentes neste recorte de 23 casos. Em paralelo, novos processos propiciam maior qualidade dos produtos, o que impulsiona o poder de barganha da firma para negociar com seus clientes. Da mesma forma, novas técnicas de negociação com fornecedores facilitam a redução dos níveis de estoque, incrementando a eficiência operacional (FORRESTER et al., 2010). A combinação das capacidades de desenvolvimento e de transação também indica a inovação no design dos equipamentos (DAN, 2018).

Já em 2018, repete-se a combinação CD*CO*CG, já observado na amostra de 103 casos de 2018. Conforme já descrito na subseção 4.4 Combinações de Capacidades de

Inovação na Indústria de Máquinas e Equipamentos Agrícolas, esta combinação resulta em novos processos de produção, novos produtos e novos processos de gestão. Retomando a dinâmica de CD*CO*CG, a eficiência operacional acarreta em maior tempo de máquina disponível, facilitando a prototipagem de novos produtos – que seriam apenas cópias dos já existentes. Como a capacidade de gestão é voltada para a otimização dos processos administrativos, a combinação com a capacidade de desenvolvimento sugere a aplicação de novas formas de planejamento e controle de projetos de produto, que acarretam em menores custos de desenvolvimento, bem como menores tempos para o lançamento dos produtos (BLOCK et al., 2016; NIGHTNGALE, 2000).

As diferenças entre a combinação de 2014 (CD*CO*CT) e a combinação de 2018 (CD*CO*CG), indicam que as firmas conduziram mudanças internas entre os dois períodos. A inovação em processo manteve-se como base para que as demais ocorram. Porém as inovações no design dos equipamentos, e nas formas de negociação com clientes e fornecedores de CD*CO*CT, foram substituídas pelas inovações em gestão e nos processos de desenvolvimento de produtos de CD*CO*CG. Observa-se que as firmas se voltaram mais para a redução de custos internos, substituindo a capacidade de transação pela de gestão. Provavelmente isto tenha ocorrido como uma reação à retração da economia brasileira, que foi acentuada no intervalo de tempo entre 2014 e 2018 (IBGE, 2018).

A partir destes resultados, a próxima sessão busca compreender como a mudança nas combinações de capacidades ocorreu.

4.7. CARACTERÍSTICAS DA MUDANÇA NAS COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES DE INOVAÇÃO

Ao analisar as combinações de capacidades obtidas em 2014 e 2018 para os 23 casos repetidos, observa-se que existem três padrões de mudança. O padrão de mudança Alfa é relativo à doze casos que inovavam em 2014 por CD*CO*CT, e passaram a inovar em 2018 por CD*CO*CG. O padrão de mudança Beta diz respeito à oito casos de empresas que não inovavam em 2014, mas se tornaram inovadoras em 2018 por CD*CO*CG. Já o padrão de mudança Delta diz respeito à três casos – uma firma que inovava em 2014 por CD*CO*CT, mas que não inovou em 2018, bem como à duas firmas que não inovaram em nenhum período. O Quadro 5 sintetiza os padrões de mudança.

Quadro 5 – Padrões de mudança das combinações de capacidades

PADRÃO DE MUDANÇA	COMBINAÇÕES DE CAPACIDADES		CASOS
	2014	2018	
Alfa	CD*CO*CT	CD*CO*CG	12
Beta	Sem inovação	CD*CO*CG	8
Delta	CD*CO*CT	Sem inovação	3
	Sem inovação	Sem inovação	
TOTAL			23

Dessa maneira, os padrões de mudança Alfa e Beta acarretam em inovação, enquanto o padrão Delta não, pois mesmo que envolva um caso inovador em 2014, esta firma perdeu desempenho durante a transição de 2014 para 2018.

Para melhor entender estes padrões de mudança foram discriminadas, para cada padrão, as características já analisadas na seção 4.5, Características dos Casos Repetidos: porte (considerando faixas de faturamento anual), modelo de gestão (familiar ou profissional), indicadores tradicionais de inovação (investimentos em P&D, lançamento de novos produtos no último ano e quantidade de patentes registradas), complexidade tecnológica dos produtos fabricados (alta para máquinas auto propelidas, média para implementos e equipamentos agrícolas, e baixa para componentes), a variedade dos produtos fabricados, e os principais mercados de atuação.

O Quadro 6 compara estas características entre os três padrões de mudança, indicando quantos casos, para cada padrão, se encaixam nos critérios avaliados.

Quadro 6 – Características dos padrões de mudança

Características		Casos por Padrão de Mudança		
		Alfa	Beta	Delta
Total de Casos por Padrão		12	8	3
Porte (Faturamento Anual)	Pequena (Maior que 360 mil e menor que 4,8 milhões)	6	6	1
	Média (Maior que 4,8 milhões e menor que 300 milhões)	3	2	2
	Grande (Maior que 300 milhões)	3	0	0
Modelo de Gestão	Familiar	10	8	3
	Profissional	2	0	0
Investimentos em P&D	Mais de 1% até 2,5 %	0	0	1
	Mais de 2,5% até 7%	4	4	1
	Mais de 7%	8	4	1
Lançamento de Produtos	Lançou novos produtos	9	4	2
	Não lançou novos produtos	3	4	1
Patentes Registradas	0	2	3	1
	De 1 a 2	2	2	1
	De 3 a 5	5	2	1
	De 6 a 10	3	1	0
Complexidade Tecnológica dos Produtos Fabricados	Alta (Máquinas Auto propelidas)	2	1	0
	Média (Implementos e Equipamentos)	5	5	2
	Baixa (Componentes)	5	2	1
Variedade de Produtos Fabricados	10 a 200	8	6	3
	500 a 2200	3	2	0
	5000	1	0	0
Mercado de Atuação	Sul do Brasil	0	0	1
	Brasil	5	3	1
	América do Sul	6	3	0
	América do Sul e África	0	2	0
	América do Sul e Norte	1	0	0
	Mundo	0	0	1

O padrão de mudança Alfa foi conduzido por empresas que inovavam em 2014, e mantiveram este desempenho em 2018. É neste padrão que estão as maiores firmas da amostra, em termos de faturamento anual, assim como os únicos dois casos que utilizam um modelo de gestão profissional. Consistem nas empresas que mais investem em P&D, mais lançam novos produtos, e mais registram patentes. Não é por acaso que dois, dos três fabricantes de máquinas auto propelidas complexas, como tratores e colheitadeiras, realizaram este padrão de mudança. Também engloba empresas que fabricam grandes

variedades de produtos, atendendo não apenas o mercado nacional, mas também a América do Sul e do Norte, o que sinaliza uma qualidade elevada dos seus produtos.

Já o padrão de mudança Beta foi conduzido por firmas que não inovavam em 2014, mas se tornaram inovadoras em 2018. É composto por empresas familiares de pequeno e médio porte, de relativo investimento em P&D, mas que não lançam tantos produtos ou não possuem tantas patentes quanto as firmas do padrão de mudança Alfa. A complexidade tecnológica dos produtos, assim como a variedade, também é menor, com os casos concentrando-se na produção de implementos e equipamentos agrícolas, como semeadeiras, ordenhadeiras, tanques de refrigeração, e sistemas de transporte de grãos. Atuam nos mercados brasileiro, sul americano e africano, o que sinaliza produtos de qualidade limitada para entrarem em mercados mais competitivos.

Por fim, o padrão de mudança Delta foi aplicado por dois casos que não conseguiram inovar em nenhum período, e um caso que inovou em 2014, mas não em 2018. Trata-se de um padrão que não resulta em inovação. Assim como o padrão Beta, é formado por pequenas e médias empresas familiares. Os investimentos em P&D e o lançamento de novos produtos são difusos, sendo difícil caracterizá-los. Por outro lado, percebe-se que são empresas que registram menos patentes do que as firmas dos padrões anteriores. A variedade de produtos fabricados, assim como a complexidade tecnológica destes também são pequenas, sendo as empresas voltadas para a produção de implementos simples, como arados e roçadeiras, e de peças para máquinas. Desta forma, restringem-se ao mercado nacional e regional, o que indica a baixa qualidade dos produtos. A única firma que atua à nível mundial, é a que foi capaz de inovar em 2014, porém perdeu desempenho em 2018.

Assim, para cada padrão de mudança existem firmas com características específicas. O padrão de mudança Alfa ocorreu em empresas maiores, e com indicadores tradicionais de inovação mais proeminentes, enquanto o padrão de mudança Beta se deu em firmas de pequeno e médio porte, com indicadores de inovação não tão destacados. O padrão de mudança Delta, o único que não acarreta em inovação, se desenrolou em empresas com características que sugerem baixa atividade de inovação. Ainda no sentido de aprofundar as diferenças entre os padrões, foram avaliadas alterações em aspectos relativos às capacidades de inovação.

Na capacidade de desenvolvimento foi analisada a modificação no disparo de desenvolvimento de produtos, que pode ser de três tipos: reativo ao mercado (por

requisitos legais ou solicitação de clientes), para melhoria de produtos existentes, ou para criar novos produtos (aumento de portfólio ou invenção). Na capacidade de operação foi avaliada a alteração na programação da produção, que também pode ter três características: por ocupação máxima da capacidade (englobando o uso de históricos de produção), por pedidos colocados, ou por planejamento (*just-in-time*, previsão de demanda e contratos fechados).

A capacidade de gestão foi avaliada, por sua vez, no que tange a mudança no foco gerencial da firma, sendo de três características: na eficiência organizacional (englobando a redução de custos e a integração entre áreas), no batimento de metas (englobando a melhoria contínua), ou nos investimentos em mudança. Por fim, na capacidade de transação foi analisada a modificação no canal de distribuição utilizado, havendo três tipos deste: terceirizado (distribuidores, varejistas ou representantes), venda direta para empresas, ou venda direta para o consumidor final.

As próximas subseções especificam estas análises para cada padrão de inovação.

4.7.1. Padrão de Mudança Alfa

O padrão de mudança Alfa é relativo a doze casos que inovavam em 2014 por CD*CO*CT, e passaram a inovar em 2018 por CD*CO*CG. Este padrão foi realizado por firmas que já inovavam, e conseguiram manter seu desempenho. São empresas intensivas em P&D, que fabricam uma grande variedade de produtos complexos, incluindo máquinas auto propelidas, lançam novos produtos e registram patentes.

Neste sentido, observa-se a manutenção das características relativas à todas as capacidades, de 2014 para 2018, com exceção da capacidade de transação. O Quadro 7 ilustra o padrão de mudança Alfa.

Quadro 7 – Padrão de mudança Alfa, n = 12 casos

Capacidade	Característica	Casos	
		2014	2018
Desenvolvimento (Disparo)	Reativo ao mercado	6	5
	Para melhoria de produtos	3	4
	Para criar novos produtos	3	3
Operação (Programação da Produção)	Para ocupação máxima da capacidade	6	5
	Por pedidos colocados	4	5
	Por planejamento	2	2
Gestão (Foco Gerencial)	Na eficiência organizacional	3	3
	No batimento de metas	9	8
	Nos investimentos em mudança	0	1
Transação (Canal de Distribuição)	Terceiros	5	9
	Venda para Empresas	6	2
	Venda para Consumidor	1	1

A capacidade de desenvolvimento é caracterizada por um disparo reativo ao mercado em termos de desenvolvimento de novos produtos, tanto em 2014 quanto em 2018. Como os produtos fabricados possuem complexidade, infere-se que sejam montadoras que apenas executam a operação (REICHERT; ZAWISLAK, 2014), adaptando os produtos desenvolvidos pelas matrizes internacionais às características de solo e clima do país (TOLEDO; SIMÕES, 2010). Também nos dois períodos, percebeu-se que a capacidade de operação programa o processo com base na ocupação máxima da capacidade instalada, ou no máximo nos pedidos colocados.

Faz sentido não observar alterações nas capacidades de natureza tecnológica – desenvolvimento e operação – uma vez que a mudança ocorreu na substituição da capacidade de transação pela de gestão.

Embora a capacidade de gestão não tenha sofrido modificações no que diz respeito ao foco gerencial, que se manteve concentrado no batimento de metas, a capacidade de transação sofreu alterações consistentes em relação ao canal de distribuição utilizado. As empresas deixaram de usar a venda direta para empresas, concentrando-se no uso de terceiros. Infere-se que esta mudança tenha ocorrido com o objetivo de reduzir custos, através da terceirização de rotinas de distribuição. Dessa forma a capacidade de transação perdeu força, sendo substituída pela capacidade de gestão.

4.7.2. Padrão de Mudança Beta

O padrão de mudança Beta, por sua vez, diz respeito a oito casos que não inovavam em 2014, mas que passaram a inovar em 2018 por CD*CO*CG. Este padrão de mudança foi aplicado por firmas que não inovavam, se tornando inovadoras através de esforços de alteração interna. São empresas de pequeno e médio porte, de relativo investimento em P&D, que fabricam produtos de complexidade tecnológica mediana, como sistemas de transporte de grãos, de bombeamento de água, ordenhadeiras, e semeadeiras. Lançam novos produtos e registram patentes, mas não de maneira tão intensa quanto às firmas do padrão Alfa.

Percebe-se modificações nas características analisadas das quatro capacidades, de 2014 para 2018, mas principalmente nas capacidades de desenvolvimento e de transação. O Quadro 8 sintetiza o padrão de mudança Beta.

Quadro 8 – Padrão de mudança Beta, n = 8 casos

Capacidade	Característica	Casos	
		2014	2018
Desenvolvimento (Disparo)	Reativo ao mercado	3	0
	Para melhoria de produtos	3	4
	Para criar novos produtos	2	4
Operação (Programação da Produção)	Para ocupação máxima da capacidade	4	6
	Por pedidos colocados	4	1
	Por planejamento	0	1
Gestão (Foco Gerencial)	Na eficiência organizacional	3	6
	No batimento de metas	4	2
	Nos investimentos em mudança	1	0
Transação (Canal de Distribuição)	Terceiros	2	7
	Venda para Empresas	4	1
	Venda para Consumidor	2	0

Na capacidade de desenvolvimento o disparo do desenvolvimento passou de difuso para concentrado tanto na melhoria quanto na criação de produtos. Dessa maneira, as firmas deste padrão se apresentam mais proativas, e talvez até mais inovadoras em produto, do que os casos do padrão Alfa. Como o padrão de mudança Alfa concentra multinacionais, que apenas replicam o desenvolvimento tecnológico estabelecido por suas matrizes internacionais, é natural que as empresas locais apresentem esforços maiores neste sentido (FURTADO; CARVALHO, 2005). Na capacidade de operação foi

fortalecida a já predominante característica de programação da produção para ocupação máxima de capacidade instalada.

A capacidade de gestão reforçou o foco na eficiência organizacional, na passagem para 2018. A capacidade de transação, por sua vez, é a que apresenta modificações mais proeminentes. As firmas concentraram-se fortemente no uso de terceiros como canal de distribuição, de maneira até mais evidente que as firmas do padrão Alfa.

Faz sentido que este padrão apresente alterações mais intensas nas características das capacidades, uma vez que se trata de empresas que não inovavam anteriormente. Mesmo que as capacidades de operação e de gestão apenas tenham reforçado características já predominantes, a capacidade de desenvolvimento investiu fortemente nos processos de melhoria e criação de produtos, e a capacidade de transação realizou a mesma mudança percebida no padrão Alfa: a terceirização das rotinas de distribuição, para redução de custos.

4.7.3. Padrão de Mudança Delta

Já o padrão de mudança Delta consiste em três casos – uma firma que inovava em 2014 por CD*CO*CT, e passou a não inovar em 2018, e outras duas firmas que não inovaram em nenhum período. Este padrão foi conduzido por empresas que não conseguiram inovar. São pequenas e médias empresas, de baixo investimento em P&D, fabricantes de produtos de baixa complexidade tecnológica, como implementos simples (arados, roçadeiras) e componentes de máquinas (portas e placas protetoras). Pouco lançam novos produtos, ou registram patentes.

Com exceção da capacidade de operação, as outras três capacidades sofreram algum tipo de modificação. O Quadro 9 resume o padrão de mudança Delta.

Quadro 9 – Padrão de mudança Delta, n = 3 casos

Capacidade	Característica	Casos	
		2014	2018
Desenvolvimento (Disparo)	Reativo ao mercado	1	
	Para melhoria de produtos	1	3
	Para criar novos produtos	1	
Operação (Programação da Produção)	Parar ocupação máxima da capacidade	2	2
	Por pedidos colocados	1	1
	Por planejamento		
Gestão (Foco Gerencial)	Na eficiência organizacional	1	3
	No batimento de metas	2	
	Nos investimentos em mudança		
Transação (Canal de Distribuição)	Terceiros	2	1
	Venda para Empresas	1	1
	Venda para Consumidor		1

A capacidade de desenvolvimento focou-se fortemente no disparo de desenvolvimento para o aperfeiçoamento de produtos existentes, enquanto na capacidade de operação os critérios de programação da produção não foram alterados, mantendo-se entre a ocupação máxima da capacidade instalada e a programação por pedidos colocados pelos clientes. Já a capacidade de gestão voltou intensamente seu foco gerencial na eficiência organizacional, e a capacidade de transação dispersou os canais de distribuição entre os três tipos possíveis.

As firmas dos padrões de mudança que resultaram em inovação, Alfa e Beta, tem em comum uma capacidade de operação que programa a produção com base na ocupação máxima da capacidade instalada, e uma capacidade de transação que faz uso de terceiros como canal de distribuição dos seus produtos. Em termos de capacidade de gestão, as firmas do padrão Alfa são focadas no batimento de metas, ao passo que as firmas do padrão Beta são focadas na eficiência organizacional. Na capacidade de desenvolvimento, o padrão Beta apresenta uma pró-atividade maior que o padrão Alfa, com os casos sendo mais voltados para melhoria e criação de produtos.

Neste sentido, as empresas do padrão de mudança Delta também apresentam uma capacidade de desenvolvimento proeminente, uma capacidade de operação que programa a produção visando a ocupação máxima da capacidade, e uma capacidade de gestão focada na eficiência organizacional. Dadas estas características, as firmas do padrão Delta deveriam ser inovadoras. No entanto, infere-se que a baixa complexidade tecnológica dos produtos – praticamente commodities industriais – associadas à não terceirização das

rotinas de distribuição para redução de custos, impedem que estas firmas obtenham um desempenho superior. Dessa maneira, este padrão de mudança é indiferente para os dois casos que não inovaram em nenhum período, ou impacta negativamente o desempenho, no caso que inovou em 2014, mas não em 2018.

Estas análises demonstram as diferenças existentes entre os três padrões de mudança. Enquanto as firmas que já inovavam conduziram modificações mais incrementais em suas rotinas e habilidades (padrão de mudança Alfa), as firmas que se tornaram inovadoras precisaram realizar alterações de maior intensidade (padrão de mudança Beta). Já as firmas que não conseguiram inovar conduziram uma mudança inócuo ou danosa (padrão de mudança Delta).

Com a mudança ocorrida nas combinações de capacidades caracterizada, e todos os demais objetivos específicos do trabalho atingidos, a próxima sessão apresenta as considerações finais desta pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar e caracterizar a mudança nas combinações de capacidades de inovação das firmas, ao longo do tempo. A teoria evolucionária estabelece que o mercado está em constante mutação, de maneira que as empresas precisam se adaptar para sobreviverem (NELSON; WINTER, 1982). Neste processo, as firmas recombina suas capacidades, modificando as formas como a inovação se manifesta. Desta maneira, foi pressuposto que as mudanças no mercado podem acarretar em modificações internas nas firmas, ou seja, em suas combinações de capacidades.

A análise da mudança foi conduzida na indústria brasileira de máquinas e equipamentos agrícolas, comparando as combinações de capacidades no período de 2014 e de 2018. Setores de máquinas e equipamentos possuem uma importância fundamental para o desenvolvimento tecnológico, impulsionando a produtividade nos setores usuários, como é o caso da agricultura. O aumento da produtividade na agricultura tem se tornando cada vez mais crucial para suprir a demanda global por alimentos, dada a redução de terra cultivável (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017). Junto a isso, a economia brasileira passa por um processo nocivo de desindustrialização, consequente da perda de competitividade (CANO, 2012). Uma indústria de máquinas agrícolas inovadora pode não apenas impulsionar a agropecuária, um importante pilar da economia nacional, mas também impactar positivamente no desenvolvimento de outros setores industriais, dado o grande número de componentes necessário para montar os equipamentos.

Para identificar as combinações, utilizou-se o modelo de capacidade de Zawislak et al. (2012), que considera as firmas compostas por quatro capacidades: desenvolvimento, operação, gestão e transação. A capacidade de desenvolvimento é relativa às rotinas e habilidades da firma para monitorar, absorver, adaptar e criar novas tecnologias e produtos. A capacidade de operação diz respeito às rotinas e habilidades da firma para organizar, planejar, programar, preparar, executar e controlar sua produção, resultando em novos processos. Já a capacidade de gestão engloba as rotinas e habilidades da firma para criar estratégias, alocar recursos empresariais, e padronizar seus processos organizacionais, resultando em novos modelos de negócio. Por fim, a capacidade de transação é relativa às rotinas e habilidades da firma para atender seus clientes, selecionar

seus fornecedores, negociar com ambos, e realizar o processo logístico, do recebimento dos insumos à entrega dos produtos, resultando em novas formas de transação com o mercado.

Com o objetivo de aprofundar-se no setor de máquinas e equipamentos agrícolas, foi analisada uma amostra de 103 casos, relativa ao período de 2018. Percebeu-se um setor majoritariamente composto por empresas familiares de pequeno e médio porte, com uma capacidade de desenvolvimento reativa, uma capacidade de operação relativamente elaborada, e capacidades de gestão e de transação proeminentes. O setor consiste em empresas que desenvolvem novos produtos para atender requisitos legais, ou solicitações de clientes, tendo pouca iniciativa neste sentido. Investem consideravelmente na aquisição de equipamentos para produção, bem como possuem um foco no controle de qualidade dos produtos, porém a programação da produção é conduzida com base em pedidos colocados, com pouca incorporação de técnicas avançadas de planejamento. A gestão destaca-se pela preocupação com a formulação de estratégias e atualização das práticas administrativas, assim como transação por impor condições de negociação com clientes e fornecedores.

Partindo do pressuposto de que não existe apenas uma combinação ótima de capacidades que resulte em inovação, mas sim diversas opções, foi aplicado o método fsQCA nesta amostra de 103 casos, de 2018. Como este método possibilita a obtenção de mais de um resultado (ORDANINI; PARASURAMAN; RUBERA, 2014), foram identificadas duas combinações de capacidades de inovação que resultam em um desempenho superior para as firmas: 1) desenvolvimento, operação e gestão (CD*CO*CG) e; 2) operação e transação (CO*CT).

Estes resultados levam a crer que a capacidade de operação (CO) é a base para que a inovação ocorra no setor, uma vez que ela é a única capacidade presente em ambas combinações. Neste sentido, em CD*CO*CG, o tempo de máquina disponível, proporcionado por uma maior eficiência operacional, é aproveitado para o desenvolvimento de produtos, mesmo que estes sofram apenas melhorias incrementais, ou sejam apenas cópias de produtos já existentes no mercado. A presença da capacidade de gestão sugere a incorporação de novas técnicas gerenciais, de maneira que a sua combinação com a capacidade de desenvolvimento sugere a otimização dos processos de desenvolvimento de produtos.

Uma maior eficiência produtiva, consequente da capacidade de operação, também proporciona menores tempos de entrega e menores custos, que são utilizados como barganha na negociação com os clientes em CO*CT, dada a presença da capacidade de transação (CT). A própria transação impulsiona a eficiência operacional, através de novos contratos com fornecedores, hábeis a reduzir os níveis de estoques. Neste sentido, pode-se dizer que a combinação CO*CT se retroalimenta – a operação impulsiona a transação, e a transação incrementa a operação.

Após esta análise geral do setor de máquinas e equipamentos agrícolas, foram selecionados 23 casos para aprofundamento e comparação das combinações entre os períodos, objetivando caracterizar as mudanças ocorridas. Estes casos foram selecionados porque eles se repetem em uma amostra relativa ao período de 2014.

Primeiramente as características destes 23 casos foram aprofundadas. Este recorte também é composto, na sua maioria, por pequenas e médias empresas familiares. São firmas focadas na fabricação de máquinas e equipamentos de pouca complexidade tecnológica, como arados, ordenhadeiras, tanques de refrigeração, sistemas de transporte de grãos, bem como de componentes, como motores, cabines e portas. Ofertam uma grande variedade de produtos, porém não consistem em produtos totalmente diferentes, mas sim em diversas variações de um mix pequeno. Também são firmas voltadas para atender o mercado nacional, e que pouco exportam para economias desenvolvidas, como Estados Unidos e Europa, o que leva a crer que a qualidade dos produtos é baixa.

Isto posto, a técnica fsQCA foi aplicada na amostra de 2014, de 23 casos, e reaplicada à amostra de 2018, desta vez considerando apenas o recorte de 23 casos repetidos. Na amostra de 2014 obteve-se a combinação de capacidades de desenvolvimento, operação e transação (CD*CO*CT), enquanto que na amostra de 2018 foi obtida a combinação das capacidades de desenvolvimento, operação e gestão (CD*CO*CG), repetindo um dos resultados obtidos para a amostra de 103 casos.

Ambas combinações reforçam a importância da capacidade de operação, já observada na análise da amostra completa. Junto a isto, as características dos produtos das firmas deste recorte salientam a já reativa capacidade de desenvolvimento. Em 2014, a combinação CD*CO*CT acarretava em novos processos, novas formas de negociação com clientes e fornecedores, e produtos com novos designs. A combinação de 2018, CD*CO*CG acarreta nas mesmas formas de inovação tecnológica de 2014, apenas

substituindo a transação pela gestão, o que ocasiona na criação de novos processos administrativos. Infere-se que esta mudança tenha ocorrido em função do agravamento da crise econômica brasileira no intervalo de 2014 até 2018 (IBGE, 2018). As firmas teriam focado seus esforços na otimização dos seus processos gerenciais para reduzir custos, fragilizando assim suas competências transacionais. Neste sentido, foram observados três padrões de mudança das combinações de capacidades.

O padrão de mudança Alfa ocorreu nas firmas que inovavam em 2014 por CD*CO*CT e passaram a inovar em 2018 por CD*CO*CG. Tratam-se de empresas intensivas em P&D, que fabricam equipamentos agrícolas complexos, como máquinas auto propelidas. A mudança consistiu apenas na terceirização das rotinas de distribuição de produtos, enfraquecendo assim a capacidade de transação, e fortalecendo a de gestão, que passou a integrar a combinação de capacidades que gera inovação.

O padrão de mudança Beta é o mais intenso, pois ocorreu nas firmas que não inovavam em 2014, mas que passaram a inovar em 2018 por CD*CO*CG. Estas empresas são menos intensivas em P&D, sendo fabricantes de equipamentos não tão complexos, como semeadeiras, sistemas de transporte de grãos, ordenhadeiras e tanques para refrigeração de leite. A mudança se deu não apenas na terceirização de rotinas de distribuição, mas também pelo fortalecimento da capacidade de desenvolvimento, de maneira a voltar-se para a melhoria e criação de produtos.

Já o padrão de mudança Delta foi notado em três casos, uma firma que inovava em 2014 por CD*CO*CT, mas que deixou de inovar em 2018, e outras duas firmas que não inovaram em nenhum período. São empresas pouco intensivas em P&D e que pouco lançam novos produtos, sendo voltadas para a fabricação de produtos simples, praticamente commodities, como arados, roçadeiras, e componentes, do tipo placas de proteção e portas. Além do aspecto tecnológico não contribuir para a inovação, estas firmas não terceirizaram suas rotinas de distribuição, uma modificação realizada por ambos padrões que resultaram em inovação, Alfa e Beta. Desta forma, o padrão Delta acaba sendo inócuo.

O estudo apresenta limitações em relação a generalização dos resultados. Mesmo que as combinações de capacidades e estatísticas descritivas obtidas na amostra de 103 casos de 2018 sejam generalizáveis para todo o setor de máquinas e equipamentos agrícolas, uma vez que a amostra corresponde a 55% da base de dados disponível, o

recorte dos 23 casos repetidos é limitado neste sentido, não sendo possível generalizar os padrões de mudança para todo setor. Embora o caráter misto da fsQCA permita analisar amostras pequenas de maneira quantitativa, uma amostra com poucos casos continua sendo restrita para generalização.

Por outro lado, esta pesquisa acarreta em duas contribuições teóricas. Primeiramente, suporta-se o pressuposto basilar da teoria evolucionária: as firmas se modificam internamente ao longo do tempo, com o objetivo de se adaptarem às mudanças no mercado. Entende-se que através da replicação das análises de capacidades de inovação da firma, conduzidas neste estudo, em diferentes setores, diferentes períodos e diferentes países, seria possível aprofundar-se neste pressuposto evolucionário. Novas pesquisas neste sentido poderiam identificar diferentes combinações de capacidades, bem como caracterizar diferentes padrões de mudanças destas combinações, podendo confirmar ou não a hipótese de modificação interna da firma.

Em segundo lugar, os padrões de mudança identificados podem ser aprofundados em novas pesquisas, sendo caracterizados em maiores detalhes. Métodos de pesquisa quantitativos aplicados em amostras maiores podem corroborar neste sentido, trazendo evidências mais robustas, assim como estudos qualitativos podem auxiliar no aprofundamento de como as mudanças nas combinações de capacidades ocorrem.

Os resultados obtidos também podem auxiliar a gestão pública, em termos de formulação de políticas de inovação para o setor de máquinas e equipamentos agrícolas. Destaca-se que nenhum dos principais fabricantes mundiais do setor é uma empresa brasileira, e como trata-se de uma indústria estratégica para a economia do país, é preciso desenvolvê-la amplamente.

Percebeu-se no estudo que fabricantes de máquinas complexas muitas vezes consistem em simples unidades operacionais de multinacionais, que apenas replicam a montagem de produtos desenvolvidos no exterior. São necessárias políticas de inovação que estimulem a capacidade de desenvolvimento destas unidades e de fabricantes nacionais de equipamentos agrícolas. Estas firmas precisam ser capazes de absorverem as tecnologias emergentes, transformando-as em novos produtos, como máquinas autônomas, ou equipamentos que operem com base em fontes de energia sustentável.

Uma política pública de inovação conduzida corretamente acarretaria em ganhos não apenas para o setor, mas também geraria benefícios de produtividade nas operações

agropecuárias, bem como impactaria na evolução tecnológica de setores industriais fornecedores de componentes para máquinas e equipamentos, como as indústrias metal mecânica e de plásticos.

Em relação à gestão privada das firmas do setor, percebe-se que os resultados encontrados podem auxiliar os tomadores de decisão a tornarem suas empresas mais inovadoras e competitivas, proporcionando com isto uma maior geração de riqueza para a sociedade. Para tanto, os gestores precisam desenvolver nas firmas as combinações de capacidades identificadas na amostra de 103 casos de 2018, CD*CO*CG ou CO*CT, pois no momento são as que acarretam em um desempenho de inovação superior.

No entanto, estas combinações sofrem alterações ao longo do tempo, devido às mudanças que ocorrem no mercado. Desta maneira, as empresas também precisam elaborar processos internos de adaptação, de maneira que a firma seja hábil para recombinar as suas capacidades de inovação ao longo do tempo, conforme o ambiente muda. Não é porque uma firma é inovadora hoje, que ela será amanhã.

REFERÊNCIAS

- ACHA, V.; DAVIES, A.; HOBDDAY, M.; SALTER, A. Exploring the capital goods economy: complex product system in UK. **Industrial and Corporate Change**, v. 13, n. 3, p. 505-529, 2004.
- ALVES, A.C.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F.M., TELLO-GAMARRA; J.; ZAWISLAK, P. A. Innovation and dynamic capabilities of the firm: defining an assessment model. **Revista de Administração de Empresas**, vol. 57, n. 3, p. 232-244, 2017.
- AMARO NETO, J. A indústria de máquinas e implementos agrícolas no Brasil – origens e evolução. **Revista de Administração de Empresas**, v. 25, n. 3, p. 57-69, 1985.
- ANFAVEA – Associação Nacional de Veículos Automotores, 2018. Séries históricas de produção e demanda de maquinário agrícola. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>>. Acessado em outubro de 2018.
- BARNARD, C. **The functions of the executive**. Cambridge: Harvard University Press, 1966.
- BARRAS, Richard. Towards a theory of innovation in services. **Research Policy**, n. 15, p. 161-173, 1986.
- BELL, M.; PAVITT, K. The development of technological capabilities. Trade, technology and international competitiveness. Economic Development Institute of the World Bank, p. 69-100, 1995.
- BESSANT, J.; TIDD, J. **Innovation and Entrepreneurship**. Wiley, 2007.
- BJORNSON, B.; KILPFEL, J. Farm equipment industry performance: past and future. **International Food and Agribusiness Management Review**, vol. 3, p. 71–84, 2000.
- BLOCK, J.H.; HENKEL, J., SCHWEISFURTH, T.G.; STIEGLER, A. Commercializing user innovations by vertical diversification: the user–manufacturer innovator. **Research Policy**, vol. 45, p. 244-259, 2016.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento, 2019. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/quem-pode-ser-cliente/>>. Acessado em março de 2019.
- BRADY, T; DAVIES, A.; GANN, D.M. Creating value by delivering integrated solutions. **International Journal of Project Management**, vol. 23, p. 360-365, 2005.
- BOS, J.W.B.; ECONOMIDOU, C.; SANDERS, M.W.J.L. Innovation over the industry life cycle: evidence from EU manufacturing. **Journal of Economic Behavior and Organization**, vol. 86, p. 78-91, 2013.
- CANO, W. A desindustrialização do Brasil. **Economia e Sociedade**, vol. 21, p. 831-850, 2012.
- CAVALCANTE, L. R. **Classificações tecnológicas: uma sistematização**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2014.

CEMA – European Agricultural Machinery Industry Association. **The agricultural machinery market and industry in Europe: an analyses of the most important structural trends and why European Union regulation of the sector needs to change.** Bruxelas, 2016.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Relatório PIB Agro 2014.** São Paulo, 2014.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Relatório PIB Agro 2017.** São Paulo, 2017.

CHANDLER, A. D. Jr. **The visible hand.** Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1977.

CHENG, C.F.; CHANG, M.L.; LI, C.S. Configural paths to successful product innovation. **Journal of Business Research**, vol. 66, p. 2561-2573, 2013.

CHEW, M.; WATANABE, C.; TOU, Y. The challenges in Singapore NEWater development: Co-evolutionary development for innovation and industry evolution. **Technology in Society**, vol. 33, p. 200-211, 2007.

CHITTOOR, R.; SARKAR, M.; RAY, S.; AULAKH, P, S. Third-World Copycats to Emerging Multinationals: Institutional Changes and Organizational Transformation in the Indian Pharmaceutical Industry. **Organization Science**, v. 20, n. 1, p. 187-205, 2008.

DAN, S.M.; SPAID, B.I.; NOBLE, C.H. Exploring the sources of design innovations: Insights from the computer, communications and audio equipment industries. **Research Policy**, vol. 47, p. 1495–1504, 2018.

DE JONG, J.P.J; VON HIPPEL, E. Transfers of user process innovations to process equipment producers: a study of Dutch high-tech firms. **Research Policy**, vol. 38, p. 1181-1191, 2009.

DELBUFFALO, E. The influence of supply network structure on firms multiple innovation capabilities: a longitudinal study on the fashion industry. **Management Decision**, vol. 53, n. 10, p. 2457-2476, 2015.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, n. 11, p. 147-162, 1982.

DOSI, G.; NELSON, R.; WINTER, S. Introduction: the nature and dynamics of organizational capabilities. In: _____. **The nature and dynamic of organizational capabilities.** Oxford University Press, 2000.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: _____. **Technical Change and Economic Theory.** Inglaterra: Pinter, 1988.

DUTRÈNIT, G. **Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities.** Northampton: Edward Elgar, 2000.

EUROMONITOR, 2017. Profitability report for agricultural and forestry machinery, agricultural tractors, soil preparation machinery, other agricultural and forestry machinery, harvesting and threshing machinery. Disponível em:

<<http://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>>. Acessado em novembro de 2017.

EUROMONITOR, 2018. Production report for agricultural and forestry machinery, agricultural tractors, soil preparation machinery, other agricultural and forestry machinery, harvesting and threshing machinery. Disponível em: <<http://www.portal.euromonitor.com/portal/statisticsevolution/index>>. Acessado em março de 2018.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **How to feed the world in 2050**. Roma, 2009.

FISS, P. A set-theoretic approach to organizational configurations. **Academy of Management Review**, vol. 32, n. 4, p. 1180-1198, 2007.

FISS, P. Building better causal theories: A fuzzy-set approach to typologies in organization research. **Academy of Management Journal**, vol. 54, n. 2, p. 393-420, 2011.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Panorama da indústria de transformação brasileira 2017**. São Paulo, 2017.

FILSON, D. The nature and effects of technological change over industry life cycle. **Review of Economic Dynamics**, n. 4, p. 460-494, 2001.

FIGUEIREDO, P.N. Beyond technological catch-up: an empirical investigation of further innovative capability accumulation outcomes in latecomer firms with evidence from Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, n. 31, p. 73-102, 2014.

FONSECA, M.G.D. **Concorrência e progresso técnico na indústria de máquinas para a agricultura: um estudo sobre a trajetória tecnológica**. 1990. Tese de Doutorado em Economia – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

FORRESTER, P. L.; SHIMIZU, U. K.; SORIANO-MEIER, H.; GARZA-REIS, J.A.; BASSO, L.F.C. Lean production, market-share and value creation in the agricultural machinery sector in Brazil. **Journal of Manufacturing Technology Management**, vol. 21, n. 7, p. 853-871, 2010.

FRANCIS, D.; BESSANT, J. Targeting innovation and implications for capability development. **Technovation**, vol. 25, p. 171-183, 2005.

FUKUDA, K.; ZHAO, W.; WATANABE, C. Dual Hybrid Management of Technology: Co-evolution with Growing Economies. **Journal of Technology Management for Growing Economies**, vol. 2, n. 1, 2011.

FURTADO, A.T.; CARVALHO, R.Q. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira: um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, vol. 19, n. 1, p. 70-84, 2005.

GALHARDI, A.C.; ZACARELLI, S.B. Inovação e imitação tecnológica como estratégia competitiva. **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, vol. 17, p. 23-29, 2005.

GODIN, B. The moral economy of technology indicators. In HIRSCH-KREINSEN, H. e JACOBSON, D. **Innovation in low-tech firms and industries**. Edward Elgar Publishing, 2008, p. 64-84.

- GOVERNO DO BRASIL, 2018. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2018/03/agronegocio-bate-recorde-em-2017-e-impulsiona-crescimento>>. Acessado em março de 2018.
- GUAN, J.; MA, N. Innovative capability and export performance of chinese firms. **Technovation**, vol. 23, p. 737-747, 2003.
- GUPTA, S.; MALHOTRA, N.; CZINKOTA, M.; FOROUDI, P. Marketing innovation: a consequence of competitiveness. **Journal of Business Research**, vol. 69, p. 5671-5681, 2016.
- HAIR, J. F.; CELSI, M. W.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P.; PAGE, M. J. **Essentials of business research methods**. ME Sharpe, 2003.
- HAIR Jr., J.; BABIN, B.; MONEY, A.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HAGENDOORN, J.; CLOODT, M. Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators? **Research Policy**, vol. 32, p. 1365-1379, 2003.
- HAYES, R. H.; PISANO, G. P. Beyond world-class: the new manufacturing strategy. **Harvard Business Review**, vol. 72, n. 1, p. 77-86, 1994.
- HELFAT, C.E. Know-how and asset complementary and dynamic capability accumulation: the case of R&D. **Strategic Management Journal**, vol. 18, n. 5, p. 339-360, 1997.
- HOBDAY, M. Product complexity, innovation and industrial organization. **Research Policy**, n. 26, 689–710, 1998.
- HIRSCH-KREINSEN, H. Low-technology: a forgotten sector in innovation policy. **Journal of technology management & innovation**, v. 3, n. 3, p. 11-20, 2008.
- HIRSCH-KREINSEN, H. Innovation in low-tech industries: current conditions and future prospects. In: SOM, O. e KIRNER, E. **Low Tech Innovation – Competitiveness of German Manufacturing Sector**. Springer International Publishing, 2015. p. 17-32.
- HSIAO, J. P., JAW, C., HUAN, T. C.; WOODSIDE, A. G. Applying complexity theory to solve hospitality contrarian case conundrums. **International Journal of Contemporary Hospitality Management**, vol. 27, n. 4, p. 608–647, 2015.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2017. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?edicao=23751&t=downloads>>. Acessado em abril de 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Contas Nacionais Trimestrais 2018. Disponível em: file:///C:/Users/User/Downloads/pib-vol-val_201804caderno.pdf. Acessado em abril de 2019.
- JACOBIDES, M.G.; HITT, L. M. Losing sight of the forest for the trees? Productive capabilities and gains from trade as drivers of vertical scope. **Strategic Management Journal**, vol. 26, p. 1209-1227, 2005.

- KONDRATIUK-NIERODZINSKA, M. Innovation capabilities in EU countries: have central and eastern European countries been catching up? **Journal of Business Economics and Management**, vol. 17, n. 5, p. 765-779, 2016.
- KUEHN, D.; CROISSANT, A.; KAMERLING, J.; LUEDERS, H.; STRECKER, A. Conditions of civilian control in new democracies: an empirical analysis of 28 'third wave' democracies. **European Political Science Review**, vol. 9, n. 3, p. 425-447, 2017.
- LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, vol. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.
- LANGLOIS, R.N. The vanishing hand: the changing dynamics of industrial capitalism. **Industrial and Corporate Change**, vol. 12, n. 2, p. 351-385, 2003.
- LAWSON, B.; SAMSON, D. Developing innovation capability in organizations: a dynamic capabilities approach. **International Journal of Innovation Management**, vol. 5, no. 3, p. 377-400, 2001.
- LAZONICK, W. Business organization and competitive advantage: capitalist transformations in the twentieth century. In: DOSI, G.; GIANETTI, R.; TONINELLI P. A. **Technology and Enterprise in a Historical Perspective**. Oxford University Press, 1992, p. 119-163.
- LEE, C.; LEE, K.; PENNINGS, J.M. Internal capabilities, external networks, and performance: a study on technology based ventures. **Strategic Management Journal**, vol. 22, p. 615-640, 2001.
- LEONARD-BARTON, D. Core capabilities and core rigidities: a paradox in management new product development. **Strategic Management Journal**, vol. 13, p. 111-125, 1992.
- LODI, J.B. **A empresa familiar**. São Paulo: Pioneira, 1993.
- LUNDEVALL, B.A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: ____ Anthem Press, 1988, p. 61-84.
- MALERBA, F.; MANI, S. **Sectoral systems of innovation and production in developing countries: actors, structure and evolution**. Edward Elgar Publishing, 2009.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. The evolution of the pharmaceutical industry, **Business History**, vol. 57, n. 5, p. 664-687, 2015.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>>. Acessado em março de 2017.
- MCGAHAN, A.M.; SILVERMAN, B.S. How does innovative activity changes as industries matures? **International Journal of Industrial Organization**, n. 19, p. 1141-1160, 2001.
- MINTZBERG, H. **The nature of managerial work**. New York: Harper & Row, 1973.
- MORALLES, H.F.; REBELLATO, D.A.D. The effects and time lags of R&D spillovers in Brazil. **Technology in Society**, vol. 47, p. 148-155, 2016.
- NELSON, R. Why do firms differ, and how does it matter? **Strategic Management Journal**, vol. 12, p. 61-74, 1991.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NIGHTINGALE, P. The product–process–organization relationship in complex development projects. **Research Policy**, vol. 29, p. 913-930, 2000.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Technology intensity definition**. 2011. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/43/41/48350231.pdf>>. Acessado em dezembro de 2017.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Reviewing the nomenclature for high-technology trade – the sectoral approach**. 2014. Disponível em: <<http://www.oecd.org/std/its/41419823.ppt>>. Acessado em fevereiro de 2018.

ORDANINI, A.; PARASURAMAN, A.; RUBERA, G. When the recipe is important than the ingredients: A qualitative comparative analysis (QCA) of service innovation configurations. **Journal of Service Research**, vol. 17, n. 2, p. 134–149, 2014.

PARISI, M.L.; SCHIANTARELLI, F.; SEMBENELLI, A. Productivity, innovation and R&D: micro evidence for Italy. **European Economic Review**, n. 50, p. 2037-2061, 2006.

PARAYL, G. Mapping technological trajectories of the green revolution and the gene revolution from modernization to globalization. **Research Policy**, n. 32, p. 971-990, 2003.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory. **Research Policy**, vol. 13, p. 343-373, 1984.

PENROSE, E. Limits to the growth and size of the firms. **The American Economic Review**, v. 45, n. 2, p. 531-543, 1955.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. New York: Oxford University Press, 1959.

POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. In: AMADEO, E. **Ensaio sobre Economia Política Moderna**. São Paulo: Marco Zero, 1989, p. 157-177.

PRAHALAD, C.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, vol. 68, n. 3, p. 79-91, 1990.

PUFAL, N.; ZAWISLAK, P.; ALVES, A.; TELLO-GAMARRA, J. Management capability and the paradox of the organized firm. **Strategic Management Quarterly**, vol. 2, n. 3, p. 47-69, 2014.

PYKA, A.; NELSON, R. Schumpeterian competition and industrial dynamics. In: NELSON, R. R. et al. **Modern evolutionary economics: an overview**. Cambridge/NY: Cambridge University Press, 2018. p. 104-128.

PYKA, A.; SAVIOTTI, P.P. The co-evolution of innovation, demand and growth. **Economics of Innovation and New Technology**, vol. 22, n. 5, p. 461-482, 2013.

RAGIN, C.C. Fuzzy sets: calibration versus measurement. In: BOX-STEFFENSMEIER, J.M.; HENRY, E.B.; COLLIER, D. **Methodology volume of Oxford handbooks of political science**. Oxford University Press, 2007.

- RAGIN, C. C. **Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond**. Chicago: University of Chicago Press, 2008.
- RAGIN, C.C.; RUBINSON, C.; SCHAEFER, D.; ANDERSON, S.; WILLIAMS, E; GEISEL, H. **User´s guide to fuzzy-set/ qualitative comparative analysis**. University of Arizona, 2008.
- REICHERT, F. M.; CAMBOIM, G. F.; ZAWISLAK, P. A. Capacidades e trajetórias de inovação de empresas brasileiras. **Revista de Administração Mackenzie**, vol. 16, n. 5, p. 161-194, 2015.
- REICHERT, F. M., TORUGSA, N., ZAWISLAK, P. A., ARUNDEL A. Exploring innovation success recipes in low-technology firms using fuzzy-set QCA. **Journal of Business Research**, v. 69, p. 5437-5441, 2016.
- REICHERT, F.M.; ZAWISLAK, P.A. Technological capability and firm performance. **Journal of Technology, Management & Innovation**, vol. 9, n. 4, p. 20-35, 2014.
- RICHARDSON, G.B. The organization of industry. **The economic journal**, vol. 82, n. 327, p. 883-896, 1972.
- RIHOUX, B.; RAGIN, C. C. **Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques**. Los Angeles: Sage, 2008.
- ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- RUFFONI, E.P.; D´ANDREA, F.A.M.C.; CHAVES, J.K.; ZAWISLAK, P.A.; TELLO-GAMARRA, J.E. R&D investment and the arrangement of innovation capabilities in Brazilian manufacturing firms. **Journal of Technology Management and Innovation**, vol. 13, n. 4, p. 74-83, 2018.
- SCHNEIDER, C.Q.; WAGEMANN, C. Reducing complexity in qualitative comparative analysis (QCA): remote and proximate factors and the consolidation of democracy. **European Journal of Political Research**, vol. 45, p. 751-786, 2006.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, Socialism and Democracy**. New York: Harper, 1942.
- SKAANING, S.E. Explaining post-communist respect for civil liberty: a multi-methods test. **Journal of Business Research**, vol. 60, p. 493-500, 2007.
- SKAANING, S.E. Assessing the robustness of crisp-set and fuzzy-set QCA results. **Sociological Methods & Research**, vol. 40, n. 2, p. 391-408, 2011.
- SKINNER, W. The focused factory. **Harvard Business Review**, p. 113-121, 1974.
- SMITH, K. Measuring Innovation. In: FAGERBERG, J; MOWERY, D.; NELSON, R. **The Oxford Handbook of Innovation**. Estados Unidos: Oxford, 2004, p.149-177.
- SPAT, M.D. **A indústria de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul: um estudo sobre a trajetória recente do setor**. 2013. Dissertação de Mestrado em Economia – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

TATSCH, A.L. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Inovação**, vol. 7, n. 1, p. 63-100, 2007.

TEECE, D.J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TIERNO, N.R.; GONZALES-CRUZ, T.F.; MARTINEZ, J.L. An overview of qualitative comparative analyses: a bibliometric analyses. **Journal of innovation & knowledge**, vol. 2, p. 15-23, 2017.

TOLEDO, J.C.; SIMÕES, J.M.S. Gestão do desenvolvimento de produto em empresas de pequeno e médio porte do setor de máquinas e implementos agrícolas do Estado de São Paulo. **Revista Gestão e Produção**, vol. 17, n. 2, p. 257-269, 2010.

USDA – United States Department of Agriculture, 2017. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/>>. Acessado em março de 2018.

UTTERBACK, J.M.; ABERNATHY, W.J. A dynamic model of process and product innovation. **Omega**, vol. 3, n. 6, p. 639-656, 1975.

VIAN, C.E.F.; ANDRADE JÚNIOR, A.M.; BARICELO, L.G.; SILVA, R.P. Origens, Evolução e Tendências da Indústria de Máquinas Agrícolas. **RESR: Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 51, n. 4, p. 719-744, 2014.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

VON HIPPEL, E. A customer active paradigm for industrial product idea generation. **Research Policy**, vol. 7, p. 240-266, 1978.

WAGEMANN, C.; BUCHE, J.; SIEWERT, M. QCA and business research: Work in progress or a consolidated agenda? **Journal of Business Review**, n. 69, p. 2531-2540, 2016.

WANG, T; CHEN, Y. Capability stretching in product innovation. **Journal of Management**, vol. 44, n. 2, p. 784-810, 2015.

WINTER, S. The satisfying principle of capability learning. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 10, p. 981-996, 2000.

WOLFERT, S.; GE, L.; VERDOUW, C.; BOGAARDT, M.J. **Big Data in Smart Farming – A review**. *Agricultural Systems*, n. 153, p. 69-80, 2017.

WOODSIDE, A.G. Moving beyond multiple regression analysis to algorithms: calling for adoption of a paradigm shift from symmetric to asymmetric thinking in data analysis and crafting theory. **Journal of Business Research**, vol. 66, n. 4, p. 463-472, 2013.

YAM, R.C.M.; GUAN, J.C.; PUN, K.F.; TANG, E.P.Y. An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. **Research Policy**, vol. 33, p. 1123-1140, 2004.

YANG, C.C.; MARLOW, P. B.; LU, C. S. Assessing resources, logistics service capabilities, innovation capabilities and the performance of container shipping services in Taiwan. **International Journal of Production Economics**, vol. 22, p. 4-20, 2009.

ZAWISLAK, P.A.; ALVES, A.C.; TELLO-GAMARRA, J.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F.M. Innovation Capability: From Technology Development to Transaction Capability. **Journal of Technology Management & Innovation**, vol. 7, n. 2, p. 14-27, 2012.

ZAWISLAK, P.A.; TELLO-GAMARRA, J.; ALVES, A.C.; BARBIEUX, D.; REICHERT, F.M.. The different innovation capabilities of the firm: further remarks upon the Brazilian experience. **Journal of Innovation Economics**, v. 13, p. 129-150, 2014.

ZAWISLAK, P. A.; ZEN, A. C. ; FRACASSO, E.M.; REICHERT, F. M.; PUFAL, N. A. Types of Innovation in Low-Technology Firms of Emerging Markets: An Empirical Study in Brazilian Industry. **RAI : Revista de Administração e Inovação**, v. 10, p. 212-231, 2013.

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO EM 2014

PESQUISA OS CAMINHOS DA INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA GAÚCHA

A. De 0 a 5, o quanto inovadora é a sua empresa?

B. Das palavras abaixo, quais são, em sua opinião, as três que melhor definem “inovação”?

1. () Desenvolvimento do processo
2. () Aquisição de máquinas e equipamentos
3. () Desenvolvimento de produto
4. () Mudança de layout
5. () Contratação de mão de obra
6. () Novos fornecedores
7. () Sistema de informação
8. () Consultor externo
9. () Novas técnicas de gestão
10. () Design e Embalagem
11. () Pontos de Venda
12. () Novos clientes

C. Agora, levando em conta a SUA empresa, quais são as três opções que, de fato, caracterizam a inovação para ela?

1. () Desenvolvimento do processo
2. () Aquisição de máquinas e equipamentos
3. () Desenvolvimento de produto
4. () Mudança de layout

5. Contratação de mão de obra
6. Novos fornecedores
7. Sistema de informação
8. Consultor externo
9. Novas técnicas de gestão
10. Design e Embalagem
11. Pontos de Venda
12. Novos clientes

Você pode perceber que falar de inovação é falar em novidade. Mais do que isso, é falar em novidade no âmbito das empresas. Entretanto, para ser inovação de verdade, a novidade precisa gerar retorno positivo. O presente questionário tem por objetivo detalhar os procedimentos e técnicas, rotinas e resultados de sua empresa de modo a perceber o quanto inovadora é a sua empresa.

Para responder a esta pesquisa, considere a principal unidade de negócios da empresa no Rio Grande do Sul. A seguinte pesquisa está dividida em 3 blocos: (1) caracterização da empresa e descrição das áreas; (2) desempenho da empresa; e (3) informações gerais.

Ressaltamos que será mantido o total anonimato da empresa e do respondente.

1. Todas as empresas podem ser divididas em quatro áreas: (1) Desenvolvimento, (2) Produção, (3) Gestão, (4) Comercial. Enumere as áreas abaixo em ordem de ocorrência da maior parte das novidades da sua empresa, sendo que 1 é onde mais acontecem e 4 onde menos acontecem mudanças.

DESENVOLVIMENTO (Projetos, desenvolvimento de produtos, processos e tecnologias)

() PRODUÇÃO (Planejamento e controle da produção, qualidade, manutenção, almoxarifado)

() GESTÃO (Estratégia, integração e coordenação de áreas diretas e de suporte)

() COMERCIAL (Marketing, compras e vendas, distribuição e logística, atendimento e pós-venda)

BLOCO 1

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

GESTÃO – A sua empresa...

20. Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

27. Inclui a responsabilidade socioambiental na pauta estratégica.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

21. Integra todos seus setores com o uso de informática.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

22. Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

23. Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

24. Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento...)

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

25. Utiliza práticas modernas de gestão financeira

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

Influência

Em que medida a atividade de gestão influencia nos lucros da sua empresa

Baixa Influência

Alta Influência

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

28. A tomada de decisão está condicionada:

1. () À tradição
2. () Ao histórico de desempenho recente
3. () Às informações passadas pelos clientes
4. () Às informações observadas dos concorrentes
5. () Ao novo conhecimento desenvolvido internamente
6. () Às informações obtidas dos fornecedores

29. As mais recentes melhorias relacionadas à gestão ocorreram:

1. () Nos sistemas, técnicas e ferramentas utilizadas
2. () Na estratégia corporativa
3. () No organograma (hierarquia e departamentos)
4. () Na estrutura de cargos e salários
5. () Na diretoria e gerência
6. () Na infraestrutura administrativa (base física e equipamentos)

30. O principal foco da gestão é:

1. () Redução de custos
2. () Ganho de eficiência
3. () Melhoria contínua
4. () Cumprimento de objetivos e metas

- 5. () Integração entre as áreas
- 6. () Investimento em mudança

31. Quanto ao modelo de Gestão, pode-se dizer que é:

- 1. () Personalizada, centralizada na figura do(s) proprietário(s) (Familiar)
- 2. () Organização com cargos executivos familiares
- 3. () Organização familiar profissionalizada
- 4. () Organização Profissional
- 5. () Governança Corporativa

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

COMERCIAL – A sua empresa...

36. Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

32. Realiza pesquisas formais para monitorar o mercado

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

33. Impõe as condições de negociação com seus fornecedores

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

34. Impõe seus preços no mercado

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

35. Impõe as condições de negociação com seus clientes

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

37. Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores

- 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

Influência

Em que medida a atividade comercial influencia nos lucros da sua empresa

Baixa Influência

Alta Influência

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

39. Qual o canal de distribuição mais utilizado?

1. () Vendas diretas para outras empresas industriais
2. () Vendas por representantes
3. () Vendas para distribuidor
4. () Vendas para varejista
5. () Vendas diretas ao consumidor final

40. Como o preço é definido?

1. () Preço da concorrência
2. () Custos
3. () Preço determinado pelo Cliente
4. () Marca
5. () Mark up

41. Onde acontecem as principais mudanças relacionadas à área comercial?

1. () Atendimento
2. () Negociação
3. () Canais de venda
4. () Distribuição de produtos
5. () Formação de preços
6. () Processo de compras

7. () Processo de vendas

8. () Pós-vendas

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

PRODUÇÃO – A sua empresa...

11. Formaliza os procedimentos de PCP

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

12. Mantém controle estatístico do processo

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

12.1 Utiliza equipamentos atualizados na fronteira da tecnologia no setor 1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

12.2 Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

13. Realiza o processo produtivo conforme o programado

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

14. Estabelece uma rotina produtiva que não gera retrabalho

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

15. Entrega os produtos pontualmente

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

16. Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

16.1 Consegue garantir o processo para não ter devolução

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

Influência

Em que medida a atividade de produção influencia nos lucros da sua empresa

Baixa Influência

Alta Influência

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

18. A programação da produção é feita segundo:

1. () A capacidade instalada
2. () O histórico de produção e vendas passadas
3. () A previsão de vendas futuras (considerando cenário, tendências do mercado)
4. () Os pedidos colocados
5. () O ritmo das vendas presentes (JIT)
6. () Os contratos fechados

19. As mais recentes melhorias na produção foram em:

1. () Processos
2. () Máquinas e equipamentos
3. () Sistema de produção
4. () Layout
5. () Nova planta

Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

DESENVOLVIMENTO – A sua empresa...

2. Realiza a concepção original dos seus próprios produtos

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

3. Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

5. Adapta as tecnologias em uso para as suas necessidades

1. 2. 3. 4. 5.

7. Desenvolve produtos em parcerias com ICTs

1. 2. 3. 4. 5.

6. Realiza a prototipagem de seus produtos

1. 2. 3. 4. 5.

4. Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-Gate, PMBOK, Funil da Inovação, etc)

1. 2. 3. 4. 5.

8. Lança seus próprios produtos

1. 2. 3. 4. 5.

Influência

Em que medida a atividade de desenvolvimento influencia nos lucros da sua empresa

Baixa Influência

Alta Influência

1. 2. 3. 4. 5.

9. O que dispara o desenvolvimento?

1. Atendimento a requisitos legais

2. Solicitação de cliente

3. Melhoria de produto existente

4. Aumento do portfolio de produtos

5. Invenção

10. Como o desenvolvimento acontece?

1. Informalmente para resolução de problemas de rotina

2. Ocasional por “força tarefa”
3. Fragmentado em meio às atividades rotineiras da empresa
4. Constantemente por pessoal especializado e dedicado exclusivamente a essa tarefa

O próximo bloco busca avaliar o desempenho da empresa em cada uma das áreas (Desenvolvimento, Produção, Gestão, Comercial). Nas questões a seguir, avalie como está a sua empresa em relação ao mercado em que atua. Indique o grau de concordância com as afirmativas abaixo, onde 1 significa Discordo totalmente e 5 Concordo totalmente.

BLOCO 2

DESEMPENHO

42. O lucro líquido da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.
1. 2. 3. 4. 5.
43. O percentual de participação da empresa no mercado vem crescendo de forma regular nos últimos três anos.
1. 2. 3. 4. 5.
44. O faturamento da empresa vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.
1. 2. 3. 4. 5.
45. Os rendimentos da empresa são decorrentes de desenvolvimento de novos produtos.
1. 2. 3. 4. 5.
46. Os rendimentos da empresa são decorrentes de aumento de produtividade.
1. 2. 3. 4. 5.
47. Os rendimentos da empresa são decorrentes dos investimentos em ganhos de eficiência.
1. 2. 3. 4. 5.
48. Os rendimentos da empresa vêm crescendo em razão dos preços praticados.

1. () 2. () 3. () 4. () 5. ()

O próximo bloco se destina a levantar informações gerais sobre a sua empresa.

BLOCO 3

50. Número aproximado de colaboradores em:

() Desenvolvimento (de produto e/ou de processo)

() Produção

() Administrativo

() Comercial

() Total

51. Qual foi o faturamento bruto da empresa em 2013?

52. Qual é a margem (em percentual)?

53. Qual é o percentual de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento no faturamento bruto da empresa?

54. Qual o total de patentes registradas pela empresa?

55. Qual o total de produtos que a empresa oferece?

56. Qual o número de novos produtos lançados em 2013? 57. Qual é o percentual do faturamento decorrente de novos produtos lançados em 2013?

58. A empresa lança um novo produto a cada

() () dias () semanas () meses () anos

59. Qual é o tempo médio de desenvolvimento de produto?

() () dias () semanas () meses () anos

60. Qual o percentual de utilização da capacidade instalada da empresa? ()%

61. Qual é o percentual de devolução dos produtos? ()%

62. Qual foi a última ação tomada pela empresa que resultou em aumento do lucro?

CONTATO

Conforme já informado no início desta entrevista, o anonimato dos respondentes e das empresas será respeitado. Os respondentes que desejarem, receberão os resultados da pesquisa bastando, para isso, informar o contato ao final do questionário. Da mesma forma, todas as informações individuais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados.

Você deseja receber os resultados da pesquisa por e-mail?

1. () Não

2. () Sim (todas as informações individuais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados)

Nome da empresa:

Nome do respondente:

Cargo:

E-mail:

Telefone:

Você deseja acrescentar algum comentário?

Entrevistador:

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO APLICADO EM 2018

PESQUISA “CAPACIDADES DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS”

Esta pesquisa faz parte do pré-requisito para titulação de Mestre no PPGA/UFRGS do acadêmico **ESTÊVÃO PASSUELLO RUFFONI** sob a orientação da **Profa. Dra. FERNANDA MACIEL REICHERT**. Tem como objetivo detalhar os procedimentos, técnicas, rotinas e resultados da sua empresa, de modo a perceber quão inovadora ela é. As respostas são confidenciais e os dados serão analisados de forma global. Ressaltamos que as suas respostas são muito importantes para os objetivos dessa pesquisa.

EMPRESA: _____

Em uma frase, o que a empresa entende por inovação?

A seguir apresenta-se uma série de afirmações relacionadas as áreas de Desenvolvimento de Produtos, Produção, Gestão e Comercial da sua empresa. Por favor indique o grau de concordância a cada item. Responda na escala variando de 1=Discordo Totalmente até 5=Concordo Totalmente.

BLOCO 1 – CAPACIDADES DE INOVAÇÃO

CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO

A sua empresa....	Discordo Totalmente		Concordo Totalmente		
	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
1.Realiza a concepção original dos seus próprios produtos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
2.Monitora as últimas tendências tecnológicas do setor.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

3.Utiliza metodologias formais de gestão de projetos (Stage-Gate, PMBOK, Funil de Inovação, etc)	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
4.Adapta as tecnologias em uso para as suas necessidades.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
5.Realiza a prototipagem de seus produtos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
6.Desenvolve produtos em parcerias com ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia).	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
7.Lança seus próprios produtos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

8.O que dispara o desenvolvimento de produtos? (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1.Atendimento a requisitos legais	<input type="checkbox"/> 2.Solicitação de cliente	<input type="checkbox"/> 3.Melhoria de produto existente
<input type="checkbox"/> 4.Aumento do portfólio de produtos	<input type="checkbox"/> 5.Invenção	

9.Como o desenvolvimento de produtos acontece? (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1.Resolução de problemas de rotina	<input type="checkbox"/> 2.Projetos pontuais
<input type="checkbox"/> 3.Adaptação de produtos existentes	<input type="checkbox"/> 4.Processo formal de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento)

10.As mais recentes melhorias relacionadas aos produtos foram: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1.O lançamento de um novo produto, de maior valor agregado	<input type="checkbox"/> 2. A melhoria da qualidade dos produtos existentes	<input type="checkbox"/> 3.A redução dos custos de produção dos produtos existentes
---	---	---

CAPACIDADE DE PRODUÇÃO

A sua empresa....	Discordo Totalmente		Concordo Totalmente		
11. Formaliza os procedimentos de Planejamento e Controle da Produção.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
12.Mantém o controle estatísticos do processo.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

13. Utiliza equipamentos atualizados, na fronteira tecnológica do setor.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
14. Mantém o nível de estoques de materiais adequado ao processo.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
15. Realiza o processo produtivo conforme o programado.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
16. Estabelece uma rotina produtiva, que não gera retrabalho.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
17. Entrega os produtos pontualmente.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
18. Consegue expandir a capacidade instalada sempre que necessário.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
19. Consegue garantir o processo para não ter devolução.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

20. O sistema de produção predominante é: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. Por projeto/ por encomenda/ job shop	<input type="checkbox"/> 2. Em lotes
<input type="checkbox"/> 3. Em linha de montagem	<input type="checkbox"/> 4. Por processo contínuo

21. A programação da produção é feita segundo: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. A capacidade instalada	<input type="checkbox"/> 2. O histórico de produção e vendas passadas
<input type="checkbox"/> 3. A previsão de vendas futuras (considerando cenário, tendências do mercado)	<input type="checkbox"/> 4. Os pedidos colocados
<input type="checkbox"/> 5. O ritmo das vendas presentes (Produção Enxuta)	<input type="checkbox"/> 6. Os contratos fechados

22. As mais recentes melhorias relacionadas à produção foram em: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. Processos	<input type="checkbox"/> 2. Máquinas e equipamentos	<input type="checkbox"/> 3. Sistema de produção
<input type="checkbox"/> 4. Layout	<input type="checkbox"/> 5. Nova planta	

23. Qual é a idade média (em anos) das máquinas e equipamentos em uso? _____

CAPACIDADE DE GESTÃO

A sua empresa....	Discordo Totalmente			Concordo Totalmente	
	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
24. Define formalmente seus objetivos estratégicos anualmente.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
25. Integra todos seus setores com uso de informática.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
26. Padroniza e documenta os diferentes procedimentos de trabalho.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
27. Atualiza suas técnicas e ferramentas de gestão.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
28. Mantém a capacitação de pessoal adequada para as diferentes funções da empresa (treinamento).	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
29. Utiliza práticas modernas de gestão financeira.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
30. Inclui a responsabilidade socioambiental em sua pauta estratégica.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

31. A tomada de decisão está condicionada: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. A tradição	<input type="checkbox"/> 2. Ao histórico de desempenho recente
<input type="checkbox"/> 3. As informações passadas pelos clientes	<input type="checkbox"/> 4. As informações observadas dos concorrentes
<input type="checkbox"/> 5. Ao novo conhecimento desenvolvido internamente	<input type="checkbox"/> 6. As informações obtidas dos fornecedores

32. Quanto ao modelo de gestão, pode-se dizer que é: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. Personalizada, centralizada na figura do(s) proprietário(s) (Familiar)	<input type="checkbox"/> 2. Organização com cargos executivos familiares
<input type="checkbox"/> 3. Organização familiar profissionalizada	<input type="checkbox"/> 4. Organização Profissional
<input type="checkbox"/> 5. Governança Corporativa	

33. O principal foco da gestão é: (Escolher uma opção)

<input type="checkbox"/> 1. Redução de custos	<input type="checkbox"/> 2. Ganho de eficiência	<input type="checkbox"/> 3. Melhoria contínua
<input type="checkbox"/> 4. Cumprimento de objetivos e metas	<input type="checkbox"/> 5. Integração entre as áreas	<input type="checkbox"/> 6. Investimento em mudança

34.As mais recentes melhorias relacionadas à gestão ocorreram: (Escolher uma opção)

()1.Nos sistemas, técnicas e ferramentas utilizadas	()2.Na estratégia corporativa
()3.No organograma (hierarquia e departamentos)	()4.Na estrutura de cargos e salários
()5.Na diretoria e gerência	()6.Na infraestrutura administrativa (base física e equipamentos)

CAPACIDADE COMERCIAL

A sua empresa....	Discordo		Concordo		
	Totalmente			Totalmente	
35.Realiza pesquisa formais para monitorar o mercado.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
36.Impõe as condições de negociação com seus fornecedores.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
37.Impõe seus preços no mercado.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
38.Impõe as condições de negociação com seus clientes.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
39.Realiza pesquisas para medir a satisfação de seus clientes.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
40.Utiliza critérios formais para a seleção de seus fornecedores.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

41.Qual o canal de distribuição mais utilizado? (Escolher uma opção)

()1.Vendas diretas para outras empresas industriais	()2.Vendas por representantes	()3.Vendas para distribuidor
()4.Vendas para varejista	()5.Vendas diretas ao consumidor final	

42.Como o preço é definido? (Escolher uma opção)

()1.Preço da concorrência	()2.Custos	()3.Preço determinado pelo cliente
()4.Marca	()5.Mark up	

43.As mais recentes melhorias relacionadas à área comercial foram em: (Escolher uma opção)

()1.Atendimento	()2.Negociação
------------------	-----------------

()3.Canais de venda	()4.Distribuição de produtos
()5.Formação de preços	()6.Processo de compras
()7.Processo de vendas	()8.Pós-vendas

BLOCO 2 – DESEMPENHO

Na sua empresa....	Discordo Totalmente			Concordo Totalmente	
	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
44.O lucro líquido vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
45.O percentual de participação no mercado vem crescendo de forma regular nos últimos três anos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.
46.O faturamento vem crescendo de forma contínua nos últimos três anos.	<input type="checkbox"/> 1.	<input type="checkbox"/> 2.	<input type="checkbox"/> 3.	<input type="checkbox"/> 4.	<input type="checkbox"/> 5.

47.Qual foi a última ação tomada pela empresa que resultou em aumento do lucro?

--

BLOCO 3 – INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A EMPRESA

48.Quantidade aproximada de funcionários: _____

49.Faturamento aproximado da empresa no último ano:

()1.Menor ou igual a R\$ 360 mil	()2.Maior que R\$ 360 mil e menor ou igual a R\$ 4,8 milhões
()3.Maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões	()4.Maior que R\$ 300 milhões

50.Qual o percentual do faturamento é investido em P&D (pesquisa e desenvolvimento)?

51.Quantos produtos a empresa oferece? _____

52.Quais são os principais?

--

53. Qual foi o número de novos produtos lançados em 2017? _____

54. Qual foi o percentual do faturamento decorrente dos novos produtos lançados em 2017? _____

55. Quantas patentes a empresa tem registradas? _____

56. Quais são os principais mercados? (Rio Grande do Sul, Brasil, América do Sul, ...)

--

Conforme já informado no início desta entrevista, o anonimato dos respondentes e das empresas será respeitado. Os respondentes que desejarem, receberão os resultados da pesquisa bastando, para isso, informar o contato ao final do questionário. Da mesma forma, todas as informações individuais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados.

Você deseja receber os resultados da pesquisa por e-mail?

() 1. Não.

() 2. Sim – Todas as informações pessoais serão estritamente confidenciais e usadas somente para o envio dos resultados.

Nome: _____

Idade: _____

Cargo: _____

Setor da empresa: _____

Tempo de empresa (anos): _____

E-mail: _____

Entrevistador: _____