

30 de setembro a 4 de outubro
Ponta Grossa - PR - Brasil

ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EM INDÚSTRIAS *LOW-TECH*: UMA ANÁLISE DA INDÚSTRIA TÊXTIL DE CONFECÇÃO

ACCUMULATION OF TECHNOLOGICAL CAPABILITIES IN LOW- TECH INDUSTRIES: AN ANALYSIS OF THE CLOTHING TEXTILE INDUSTRY

ÁREA TEMÁTICA: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO

Luiza Tagliari Brustolin, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, luiza_tagliari@hotmail.com

Janaina Piana, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, janainapiana@utfpr.edu.br

Resumo

Os impactos da indústria 4.0 tem provocado alterações profundas e toda a tecnologia está criando um ambiente novo de trabalho. Neste cenário, evidencia-se um volume considerável de pesquisas de atualização tecnológica e inovação. Apesar de suas enormes contribuições, a maioria dos recentes estudos existentes tendem a se concentrar em indústrias de alta tecnologia. Diante disso, o presente trabalho busca evidenciar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas no contexto de uma indústria “*low tech*”, a indústria têxtil de confecção. Para tal, utiliza um desenho de pesquisa qualitativo baseado em evidências coletadas principalmente por meio de entrevistas. Esse desenho de pesquisa é operacionalizado a partir de um estudo de caso individual em profundidade em uma empresa do ramo de confecção do Estado do Paraná no âmbito de três áreas: organização da produção e equipamentos, produtos e gestão. A pesquisa demonstra que a indústria, mesmo caracterizada como *low-tech*, não permaneceu estagnada tecnologicamente, desenvolvendo atividades inovadoras e seguindo uma trajetória de seguidora. Destaca-se as áreas de “produto” e de “gestão” que avançam de capacidade tecnológica de produção básica (Nível 1) para capacidade tecnológica de inovação intermediária (Nível 4). Porém, apesar de poder ser considerada inovadora, a indústria demonstra pouca associação com tecnologias 4.0. Diante disso, sugere-se premência no apoio de políticas públicas e estratégias organizacionais que ampliem as oportunidades de entrada e desenvolvimento de tecnologias 4.0 que corroborem para o alcance do *catch up* tecnológico.

Palavras-chave: Indústria Têxtil de Confecção; Gestão da Inovação; Capacidade tecnológica.

Abstract

The impacts of industry 4.0 have caused profound changes in technology and it is creating a new working environment. In this scenario, a considerable amount of research on technological

updating and innovation is evident. Despite their huge contributions, most of the recent existing studies tend to focus on high-tech industries. Therefore, the present work seeks to highlight the trajectory of accumulation of technological capabilities in the context of a "low tech" industry, the clothing textile industry. The paper uses a qualitative research design based on evidence collected mainly through interviews. This research design is operationalized from an in-depth individual case study in a clothing textile company in the State of Paraná in three areas: production organization and equipment, products and management. The research shows that the industry, even characterized as low-tech, did not remain technologically stagnant, developing innovative activities and a path-following trajectory. Of particular note are the "product" and "management" areas that advance from basic production technological capabilities (Level 1) to intermediate innovation technological capabilities (Level 4). However, although it may be considered innovative, the industry shows little association with 4.0 technologies. Given this, it is suggested that public policies and organizational strategies should be encouraged to expand the opportunities for entry and development of technologies that corroborate the reach of technology catch-up.

Keywords: Clothing textile industry; Innovation management; Technological capabilities.

1. INTRODUÇÃO

A capacidade tecnológica está relacionada a eficiência do processo produtivo e ao grau de inovatividade de uma empresa (MORI, BATALHA e ALFRANCA, 2013). A mensuração dessas capacidades pode auxiliar empresas a compreenderem seu comportamento e potencial tecnológico (MORI, BATALHA e ALFRANCA, 2013) para alcance do *catch up* tecnológico – emparelhamento tecnológico com os líderes globais de inovação (BELL e FIGUEIREDO, 2012). A partir do modelo de mensuração a empresa consegue prever melhorias e diagnosticar possíveis falhas. Diante disso, inúmeros estudos abordam o tema sobre capacidades tecnológicas.

Bell e Pavitt (1993; 1995) definiram a capacidade tecnológica como a que incorpora recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Lall (1992) define a capacidade tecnológica como um conjunto de habilidades, experiências e esforços, que permitem a empresa criar tecnologias, além de evoluir no sentido competitivo de mercado. Portanto, a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas é entendida como o caminho percorrido de acúmulo de conhecimento, experimentos e habilidades, visando que a empresa desenvolva, com isso, vantagens competitivas no mercado (HOBDA; RUSH; BESSANT, 2004). As trajetórias tecnológicas para alcance do *catch up* tecnológico podem ocorrer de diferentes maneiras. Lee e Lim (2001), por exemplo, identificaram três tipos: *path-following* (seguidora tecnológica), *path-skipping* e *path-creation*.

No contexto histórico, até a década de 70 estudos sobre inovação argumentavam a inexistência de atividades inovadoras em empresas de economia tardia (STEWART; JAMES, 1982). Foi quando, em meados da década de 90, houve uma proliferação de estudos que examinavam processos de aprendizagem tecnológica e trajetória para acumulação de capacidade tecnológica inovadoras em países emergentes (FIGUEIREDO, 2005).

Porém, apesar dos avanços, as indústrias *low-tech*, tradicionalmente, receberam menos interesse em serem estudadas na área de inovação do que as *high-tech* (HIRSCH-KREINSEN et al. 2006) - uma vez que a as indústrias do setor de transformação classificadas, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em indústrias "*High-technology*", "*Medium-high-technology*", "*Medium-low-technology*", "*Low-technology*" levam em consideração a capacidade que estas indústrias possuem em promover P&D (SANTOS,

GARCIA, 2016). Neste contexto, segundo OECD (2011), a indústria têxtil e de produtos têxteis (confeção) é classificada como *low-tech*, portanto, muitas vezes compreendida como estagnada em termos de inovação e com poucos estudos - como Zawislak et al (2013) - que avaliam a capacidade inovadora dessa indústria.

É sabido que a indústria têxtil de confecção é a segunda indústria brasileira maior geradora de empregos (ABIT, 2017). A indústria é responsável por 3,5% do PIB brasileiro (ABIT, 2017). Além disso, é a 5ª maior indústria do mundo, sendo a de confecção responsável por US\$45 bilhões em faturamento no ano de 2017 (ABIT, 2017). Ou seja, este é um mercado significativo para a economia brasileira. Ademais, a indústria têxtil do Paraná é a segunda maior empregadora da indústria de transformação do estado, respondendo por 13% dos empregos formais.

Cabe destacar também, que por ser uma necessidade básica do ser humano, o vestuário nunca desaparecerá (HA-BROOKSHIRE e LABAT, 2015). Além disso, o setor têxtil de confecção é uma atividade com cerca de 200 anos no Brasil, sendo assim, a Quarta Revolução Industrial indica uma tendência de consumo, modernizando todo o processo produtivo e a forma de consumir. No que se refere a forma de monitorar a produção, os dispositivos pessoais como *smartphones* e *tablets* são capazes de indicar parâmetros e diretrizes do processo produtivo, problemas de interrupção ou quebra de máquinas podem ser resolvidos imediatamente (DUARTE, 2017).

Segundo Bruno (2017), a indústria de confecção, sendo considerada de baixa intensidade tecnológica pela OECD (2011), será responsável por realizar um grande salto qualitativo em direção às classificações de maior emprego de ciência e tecnologia, tanto nas áreas de produção, comercial ou de serviços. Para atingir a Quarta Revolução Industrial é necessário que as ferramentas tecnológicas estejam integradas tanto na produção (em linhas automatizadas, máquinas capazes de comunicar a produção atual, controle em tempo real) como no consumo (simulador de caimento dos tecidos e roupas). O desafio para a indústria têxtil é acompanhar essas inovações, pois essas mudanças repercutem nos modelos de ensino, de negócio, nos hábitos de consumo e em aspectos sociais e culturais futuros (DUARTE, 2017).

Diante disso, a pesquisa objetiva compreender a trajetória de acumulação de capacidade tecnológica da indústria têxtil de confecção do Paraná a partir da construção de um modelo de mensuração das capacidades tecnológicas específico para a indústria. Para atender ao objetivo da pesquisa, a pesquisa utiliza um desenho de pesquisa qualitativo e longitudinal fundamentado principalmente em evidências primárias coletadas a partir de entrevistas. Esse desenho de pesquisa é operacionalizado à base de um estudo de caso individual em profundidade em uma empresa de confecção do Estado do Paraná, no âmbito de três áreas: (i) organização da produção e equipamentos; (ii) produtos; e (iii) gestão.

2. METODOLOGIA

Com a finalidade de obter uma perspectiva diferenciada e detalhada sobre a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da indústria têxtil de confecção do Paraná, utilizou-se uma abordagem qualitativa e longitudinal. Sendo que, esta abordagem foi operacionalizada através de um estudo de caso único, com ênfase nas evidências coletadas através de entrevistas por meio de trabalho de campo. Segundo Yin (2001), a abordagem escolhida é apropriada para proporcionar melhor compreensão do fenômeno estudado.

Para a decisão de realizar a pesquisa na área de confecção, foram levantados outros setores relacionados ao âmbito têxtil como possibilidade de estudo, mas devido a região em que o estudo estava sendo desenvolvido (Estado do Paraná) a indústria de confecção se sobressai,

segundo Rupp (2008), o estado do Paraná está em quarto lugar no ranking nacional de participação do PIB têxtil brasileiro, com 8,17% do total nacional, estimado em US\$ 34,6 bilhões. A formação de pólos segmentados em cada região fez com que essas indústrias se consolidassem e quase a metade delas estão no Norte e Noroeste do estado.

Para Cardoso (2019), o segundo maior segmento da indústria paranaense em número de empregos formais, com mais de 55 mil postos de trabalho, é o setor de confecção. A região de Maringá e Cianorte formam um arranjo produtivo local no segmento de confecção, responsáveis por 13,2% dos empregos formais do setor no estado.

Neste momento, ainda foi possível evidenciar a inexistência de estudos sobre a temática da acumulação de capacidades tecnológicas na indústria têxtil de confecção. Portanto, um estudo neste tema na indústria têxtil de confecção poderia contribuir para uma visão diferenciada frente a uma indústria que é responsável por 3,5% do PIB brasileiro (ABIT, 2017). A escolha por um estudo de caso individual se deu pelo fato da necessidade e interesse em se observar o fenômeno da acumulação de capacidades tecnológicas ao longo do tempo e com alto grau de detalhe. Diante disso e segundo Yin (2005) buscou-se um caso rico a ser investigado. A escolha da empresa X para o presente estudo se deu devido a empresa: (i) estar há 26 anos no mercado (desde 1993), ou seja, a empresa acompanhou o período em que se inicia a queda da economia cafeeira no Estado do Paraná (anos 1990) e se iniciam novas formas de economia local com a abertura de pequenas e micro empresas da indústria têxtil de confecções, especialmente no município de Cianorte (CARRIS e GOMES, 2013); (ii) ser representativa economicamente na indústria têxtil de confecção paranaense com aproximadamente 1.300 colaboradores diretos, unidades fabris nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo, produção de aproximadamente 2 milhões de peças ao ano, sendo estas comercializadas em mais de 6.000 multimarcas brasileiras, lojas próprias, franquias e em mais de 10 países.

Quanto ao processo de coleta de dados, para realizar a reconstrução da trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas das empresas foram demandadas informações sobre as atividades de produção e inovação desenvolvidas pela empresa em termos de: (i) “quando iniciou”; (ii) “por quê”; (iii) “como foi feito”; e (iv) “quem realizou”. As técnicas de coleta de dados foram entrevistas semi-estruturadas, observações por meio de visitas às instalações, consulta a documentos e encontros informais (ver Quadro 1). As entrevistas duraram aproximadamente 40 minutos e foram realizadas junto a diretores, gerentes, engenheiros e técnicos. Após a entrevista, era permitido uma conversa informal e, em alguns casos, uma visita ao departamento do entrevistado a fim de conhecer e entender algumas menções feitas durante a entrevista.

Técnicas de coleta de dados	FONTES DE EVIDÊNCIAS	
	Quantidade	Cargo
Entrevistas	17	Grupo 1 (nível estratégico): Diretores (ex.: Diretor Geral de Planejamento e Controle da Produção)
		Grupo 2 (nível tático): Gerentes e Coordenadores (ex.: Coordenador de comunicação); Analistas e engenheiros (ex.: Analista de RH).
		Grupo 3 (nível operacional): Técnicos, especialistas e supervisores (ex.: Supervisor comercial); Encarregados (ex.: Encarregado de almoxarifado e corte); Assistentes (ex.: Assistente de laboratório, assistente de gestão ambiental, assistente de gestão); Inspetor (ex.: Inspetor de Qualidade), Auxiliares (ex.: Auxiliar de almoxarifado), Operadores (ex.: Motoristas, Tingidor).
Encontros informais	06	Detalhamento
		Encontros informais com profissionais da empresa, dentro dela ou fora (ex: durante almoço). Conversas fora do horário marcado para realização do trabalho. Conversa com pessoas da cidade onde está localizada a fábrica.
Observação direta	05	Detalhamento
		Observação da execução das atividades rotineiras da organização. Visita técnica a outras empresas da indústria têxtil de confecção.
Dados secundários		Detalhamento
		Apresentações da organização, reportagens, boletins e relatórios disponíveis em websites. Leitura de artigos. Vídeos institucionais. Análises de redes sociais oficiais da organização, como Facebook e Instagram.

Quadro 1 – Fontes de evidências para a pesquisa

No que tange ao processo de análise, seguindo Miles e Huberman (1994), foi iniciado durante o trabalho de campo e envolveu atividades como: (i) transcrições das entrevistas e as principais interpretações por parte dos pesquisadores; (ii) organização das evidências por área: organização da produção e equipamentos; produtos e; gestão; e (iii) marcações nas transcrições de entrevistas para destacar evidências. Foram criadas matrizes de dados para cada área com as principais evidências extraídas do trabalho de campo relacionadas às atividades inovadoras e de produção e organizadas de maneira temporal.

Após a organização de dados por datas, a análise foi dividida em dois períodos separados por um grande marco da empresa que ocorre em 2012 - a venda de 60% da empresa a um grupo de investidores. A separação em períodos para a análise pode ser observada em outros estudos (DANTAS, 2006; DANTAS e BELL, 2009; DANTAS e BELL, 2011; URZÚA, 2013; PIANA, 2016;). Portanto o primeiro período de análise inicia em 1993 (criação da empresa) e finaliza em 2012 (Fase de Surgimento), o segundo período inicia em 2012 e finaliza 2018 (Fase de Consolidação).

Cabe destacar que um passo importante neste processo analítico se refere ao envolvimento de rodadas recursiva de interpretações da matriz de dados, juntamente com consultas da literatura. Foi durante este processo analítico que os primeiros desenhos da trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas começaram a emergir. Finalmente, foram criadas pequenas narrativas a partir de esboços. O desenvolvimento de esboços em narrativas curtas ajudou a estabelecer

relações e fortalecer os argumentos (DOUGHERTY, 2002). As narrativas foram a base para a construção dos resultados.

2.1 ESCALA PARA MENSURAÇÃO DAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Para a análise de acumulação das capacidades tecnológicas inovadoras, foi utilizada uma estrutura inspirada em Lall (1992), Figueiredo e Piana (2017). O Quadro 2 apresenta a escala de mensuração de capacidades tecnológicas na indústria têxtil de confecção com exemplos das atividades que expressam as áreas (funções), os níveis e tipos de capacidade tecnológica, este último diferenciado em capacidade de produção e capacidade de inovação. A primeira refere-se à capacidade para usar e operar tecnologias existentes, a última refere-se à capacidade para gerar e gerenciar a mudança técnica (ARIFFIN, 2000).

As áreas da indústria têxtil de confecção para esta proposta de pesquisa são: (a) organização da produção e equipamentos; (b) produtos; e (c) gestão. Já os níveis de capacidades tecnológicas estão associados com o grau de novidade e complexidade das atividades tecnológicas (atividades inovadoras e de produção) que as empresas podem desempenhar. Baseando-se em Figueiredo (2001), Bell e Figueiredo (2012) e Figueiredo e Piana (2017) os níveis são:

Nível 1 – Capacidade Tecnológica de Produção Básica: Capacidade para usar tecnologias existentes com grau de eficiência e qualidade local.

Nível 2 – Capacidade Tecnológica de Produção Avançada: Capacidade para usar tecnologias existentes com base em níveis globais de eficiência e qualidade.

Nível 3 – Capacidade Tecnológica de Inovação Básica: Capacidade para implementar atividades tecnológicas a base de pequenas adaptações e melhorias em tecnologias dominantes.

Nível 4 – Capacidade Tecnológica de Inovação Intermediária: Capacidade para realizar atividades, melhorias e modificações complexas de natureza incremental.

Nível 5 – Capacidade Tecnológica de Inovação Avançada: Capacidade para realizar atividades inovadoras e/ou criar tecnologias de ponta (*cutting-edge innovation*) novas para o mundo.

Cabe ressaltar que a escala do Quadro 2 foi adaptada dos modelos originais à indústria têxtil de confecção por meio de evidências fornecidas por professores e pesquisadores da área, materiais técnicos sobre a indústria e do conhecimento adquirido pelos pesquisadores com a realização das atividades de campo e de levantamento de dados secundários.

Tipos e Níveis de Capacidades Tecnológicas		Áreas e atividades relacionadas		
		Organização da Produção e Equipamentos	Produtos	Gestão
Capacidade de Inovação - capacidade para gerar e gerir mudanças tecnológicas, em termos de inovações em processos, produtos, sistemas técnico-físicos, serviços e na organização.	Nível 5 – Capacidade Tecnológica de Inovação Avançada Capacidade para realizar atividades inovadoras e/ou criar tecnologias de ponta (<i>cutting-edge innovation</i>) novas para o mundo.	Capacidade de realizar atividades inovadoras complexas e/ou criar novas tecnologias à base de P&D, como por exemplo: desenvolvimento de normas e padrões de projetos próprios; desenvolvimentos de soluções baseadas em P&D para problemas específicos; P&D interno ou em colaboração para desenvolvimento de novos equipamentos (tecnologias de automação, IoT).	Capacidade de realizar atividades inovadoras complexas e/ou criar novas tecnologias à base de P&D, como por exemplo: desenvolvimento de novos produtos baseados em P&D (patentes); P&D em novos materiais para tecidos (casca de castanha) e nanopartículas.	Capacidade de realizar atividades inovadoras complexas e/ou criar novas tecnologias à base de P&D, como por exemplo: pesquisa e desenvolvimento de ferramentas e soluções de gestão de alta complexidade; execução de projetos envolvendo gestão de processos globais e simultâneos.
	Nível 4 – Capacidade Tecnológica de Inovação Intermediária Capacidade para realizar melhorias e modificações complexas de natureza incremental.	Capacidade para realizar modificações complexas e/ou criar novas tecnologias, como por exemplo: adaptação e implementação baseada em engenharia de processos e equipamentos.	Capacidade para realizar modificações complexas e/ou criar novas tecnologias, como por exemplo: apresenta soluções complexas a partir da integração de áreas de especialização para obtenção de êxito no processo de lançamento de novos produtos; desenvolve/adapta e lança novos produtos baseados em design, pesquisa e engenharia.	Capacidade para realizar modificações complexas e/ou criar novas tecnologias, como por exemplo: gestão capaz de criar uma nova marca, com modificação de segmento e ampliação de produtos e produção; gerenciamento proativo de problemas; equipe de gestão focada em análise de performance integrada, alinhando estratégias de negócio com iniciativas de melhorias.
	Nível 3 – Capacidade Tecnológica de Inovação Básica Capacidade para implementar atividades tecnológicas a base de pequenas adaptações e melhorias em tecnologias dominantes.	Capacidade para realizar pequenas adaptações/melhorias, como por exemplo: desenvolvimento de melhorias e adaptações dos processos e equipamentos baseada na experiência, com grau de novidade local ou para a empresa.	Capacidade de realizar pequenas adaptações e melhorias nos produtos (ex: modifica e adequa os produtos já existentes; lança produtos com modificações e características solicitadas pelos clientes.	Capacidade para realizar pequenas adaptações/melhorias, como por exemplo: melhorias na gestão das atividades da empresa com grau de novidade local ou para a empresa; desenvolvimento de planejamento estratégico; análise de reclamações.
Capacidade de Produção - permitem às empresas usar tecnologias e sistemas de produção existentes.	Nível 2 – Capacidade Tecnológica de Produção Avançada Capacidade para usar tecnologias existentes com base em níveis globais de eficiência e qualidade.	Capacidade para executar atividades e usar tecnologias dominantes com níveis globais de eficiência e qualidade, como por exemplo: estruturação dos processos de modelagem e encaixe por meio de software; uso de máquinas e equipamentos adequados à escala estabelecida; processos de produção que atendem às normas ambientais e de qualidade estabelecidas por certificação; tecnologia de captura de informações através de código de barras; processos baseados em e controlados por web intranet.	Capacidade para executar atividades e usar tecnologias dominantes com níveis globais de eficiência e qualidade, como por exemplo: replicar produtos atendendo a especificações e às exigências internacionais.	Capacidade para executar atividades e usar tecnologias dominantes com níveis globais de eficiência e qualidade, como por exemplo: formalização das práticas de gestão; uso de ferramentas de gestão de forma rotineira e contínua (ex.: metas de venda); monitoramento contínuo das rotinas básicas das áreas da empresa.
	Nível 1 – Capacidade Tecnológica de Produção Básica Capacidade para usar tecnologias existentes com grau de eficiência e qualidade local.	Capacidade para usar tecnologias existentes com baixo grau de eficiência, como por exemplo: execução de processos operacionais sem padronização; procedimentos de controle de estoque informais; layout e organização da produção informais.	Capacidade para usar tecnologias existentes com baixo grau de eficiência, como por exemplo: oferta de produtos tradicionais (ex.: camisetas, moletons); replicação de peças de vestuário seguindo especificações simples com imprevisibilidade de qualidade e padronização.	Capacidade para usar tecnologias existentes com baixo grau de eficiência, como por exemplo: gestão industrial sem relação com estratégia de negócios; baixo controle e planejamento das rotinas básicas das áreas da empresa; práticas internas de gestão informais, intermitentes e incipientes; imprevisibilidade de prazos, orçamento.

Quadro 2 – Métrica de mensuração de capacidades tecnológicas de indústrias têxteis de confecção

3. RESULTADOS

Essa seção apresenta o resultado da análise da trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da Empresa X. As Figuras que serão apresentadas fornecem uma síntese esquemática da trajetória de acumulação de capacidade tecnológica da Empresa X nas áreas específicas de (i) organização da produção e equipamentos; (ii) produtos e; (iii) gestão, abrangendo desde a criação da empresa até o ano que antecede a pesquisa (1993 a 2018).

3.1 TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA NA ÁREA DE “ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E EQUIPAMENTOS” NO PERÍODO ENTRE 1993 E 2018

A trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da Empresa X na área de organização da produção e equipamentos progride de capacidades tecnológicas de produção básica (Nível 1) para capacidades tecnológicas de inovação básica (Nível 3) a partir de um percurso de seguidora de tecnologia.

Nos primeiros anos da Fase de Surgimento a empresa demonstra capacidade de produção básica (Nível 1). Em termos de equipamentos a empresa iniciou com quatro máquinas de costura e suas práticas internas de gestão e organização da produção eram informais. Além disso, sua forma de fabricação era rudimentar com modelagem, encaixe, enfiar e corte realizados de forma manual. Por exemplo, a modelagem era realizada manualmente, baseada em modelos já existentes ou criadas a partir dos conhecimentos empíricos baseados na experiência do colaborador que desenvolvia a modelagem. Os processos operacionais não eram formalizados e não havia controle de qualidade, ou seja, não havia, por exemplo, conferência de pequenos defeitos. A movimentação de matérias-primas, produtos semi-acabados e acabados não contava com nenhum tipo de mecanização. Também, a manutenção de equipamentos era feita de forma corretiva e pontual, não havia manutenção preventiva e de correção do problema de forma sistêmica.

A partir de 1999, a empresa aprofunda suas capacidades tecnológicas de produção alcançando capacidade de produção avançada (Nível 2). Neste momento, a empresa passa a apresentar padronização das fases básicas de um projeto, desde seu planejamento, realização de testes e desenvolvimento. Estruturação dos processos operacionais de modelagem, encaixe realizados através de *software*.

Entre 2009 e 2011, a empresa cria um departamento de tingimento responsável por tingir aviamentos como botões e zíperes. O diferencial de um tingimento de aviamentos é a capacidade de criar e desenvolver cores novas no mercado e exclusivas dos aviamentos. Porém, inicialmente o laboratório de tingimento utilizava equipamentos simples, com baixa tecnologia, sem complexidade de manuseio, demonstrando capacidade de produção básica (Nível 1). Porém a partir de 2011 a empresa volta a investir em equipamentos considerados de capacidade de produção avançada (Nível 2) com a inauguração de um novo laboratório de qualidade, montado com equipamentos de ponta na área e com a implantação de um novo *software* para realizar o risco e o encaixe das peças, da marca Audaces, que por ser um *software* mais simples houve facilidade na hora de buscar mão de obra especializada.

Ademais, a partir da Fase de Consolidação, a área de “organização da produção e equipamentos” automatiza todo o processo. Também, toda a movimentação de matérias primas, produtos semi-acabados e acabados passa a ser feita por meio de esteiras e transportadores automáticos. São instaladas uma central automática de separação de pedidos e máquinas com boa eficiência e performance em escala integradas por rede. A produção passa a ser controlada por meio de sistemas integrados nos setores de confecção. Também, a empresa implanta uma gestão preventiva para a manutenção dos equipamentos, onde pequenas adaptações são realizadas nos equipamentos para melhoria de performance. Diante disso, há uma consolidação da capacidade de produção avançada (Nível 2) e um aprofundamento para capacidade de inovação básica (Nível 3).

No início de 2016 houve uma mudança no setor de almoxarifado e essa atividade foi classificada como capacidade de inovação básica (Nível 3), a encarregada de almoxarifado (2019) descreveu a mudança.

Antes a gente tinha uma estrutura diferente que era de prateleiras de madeira onde eram armazenados os materiais. Nós separávamos em mesas grandes e hoje nós temos uma estrutura de esteira, ela tem uma estrutura de armazenamento e separação diferente onde é possível

separármos por linha de produto dentro da esteira e é uma sequência que vai indo e as caixas vão rodando até chegar no final do processo.

Portanto, a Figura 1 a seguir apresenta a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área “organização da produção e equipamentos” durante o período estudado entre 1993 e 2018.

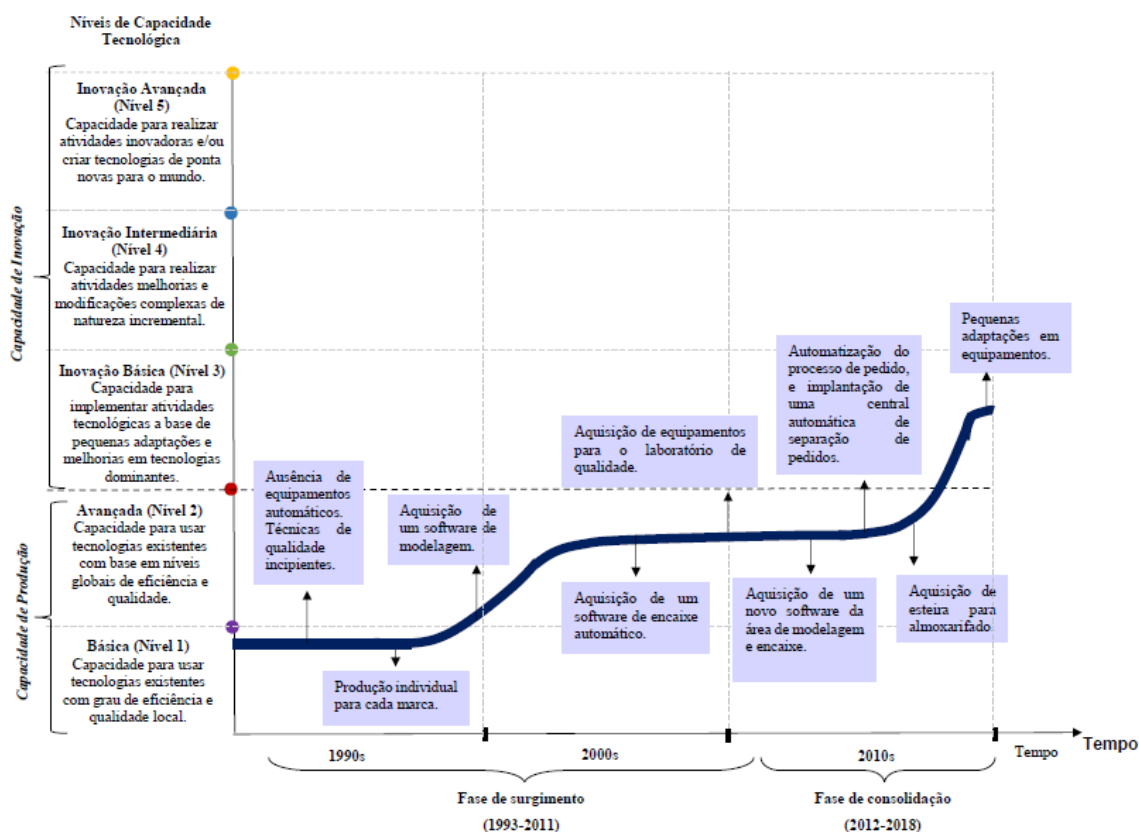


Figura 1 – Atividades tecnológicas responsáveis por moldar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área de “organização da produção e equipamentos” no período de 1993 a 2018

3.2 TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NA ÁREA DE “PRODUTOS” NO PERÍODO ENTRE 1993 A 2018

A trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da Empresa X na área de produtos progride de capacidades tecnológicas de produção básica (Nível 1) para capacidades tecnológicas de inovação intermediária (Nível 4) a partir do progresso realizado na empresa.

Na Fase de surgimento, especialmente no início da empresa, o seu mix de produtos era reduzido a apenas um modelo: blusas de moletom. Portanto, até o ano de 1995, o foco da empresa era a comercialização de um único produto de baixa complexidade tecnológica, caracterizando a capacidade de produção básica (Nível 1). A partir de 1996, a empresa já é capaz de realizar replicação de produtos de maior complexidade tecnológica como camisetas e calças, produtos estes, considerados como “modinha”, termo que se refere à peças da moda, que são tendências no mercado. A expansão de produtos oferecidos pela empresa se encaixa como capacidade de produção avançada (Nível 2), pois trata-se de uma mudança no segmento de mercado, as peças são inspiradas em modelos já existente, porém nesse momento há uma complexidade no desenvolvimento, pois é preciso um estudo prévio para desenvolvimento desses novos produtos.

Ademais, a empresa passa a realizar pequenas adaptações nos produtos influenciadas pelas demandas solicitadas pelo mercado e pelas necessidades do seu público-alvo, demonstrando a capacidade tecnológica de inovação básica (Nível 3). Também, entre 1997 e 1998, a empresa cria duas novas marcas: Gama e Alfa, que demonstram o aprofundamento para capacidade tecnológica de inovação básica (Nível 3), pois já era capaz de realizar pequenas adaptações e melhorias nos produtos, além de obter algum êxito em lançamentos de novos produtos. Em 2003 também houve a criação da linha *beach*, e em 2009 a marca Zeta foi lançada, com uma linha infantil.

A expansão de produtos e marcas demonstravam que a empresa já estava se posicionando no mercado por meio da inovação nos produtos que ela desenvolvia e produzia. Além disso, cada uma das marcas era para públicos específicos, necessitando mais pesquisa no desenvolvimento dos produtos, o que começava a demonstrar a capacidade tecnológica de inovação intermediária (Nível 4).

No ano de 2010, a empresa investiu em um novo segmento: sapatos. A linha *shoes* foi um marco importante em direção a diversificação, pois a empresa deixou de fabricar apenas roupas, passando a atuar no ramo calçadista – evidenciando a capacidade tecnológica de inovação intermediária (Nível 4).

Durante a Fase de Consolidação, foram criada a marca Sigma e também foi lançada a linha *intimates* e a linha *fitness*, duas linhas com segmentos diferentes do que a empresa vinha trabalhando até o presente momento, corroborando a capacidade de inovação intermediária (Nível 4).

Portanto, a Figura 2 a seguir apresenta a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área “produto” durante o período estudado entre 1993 e 2018.

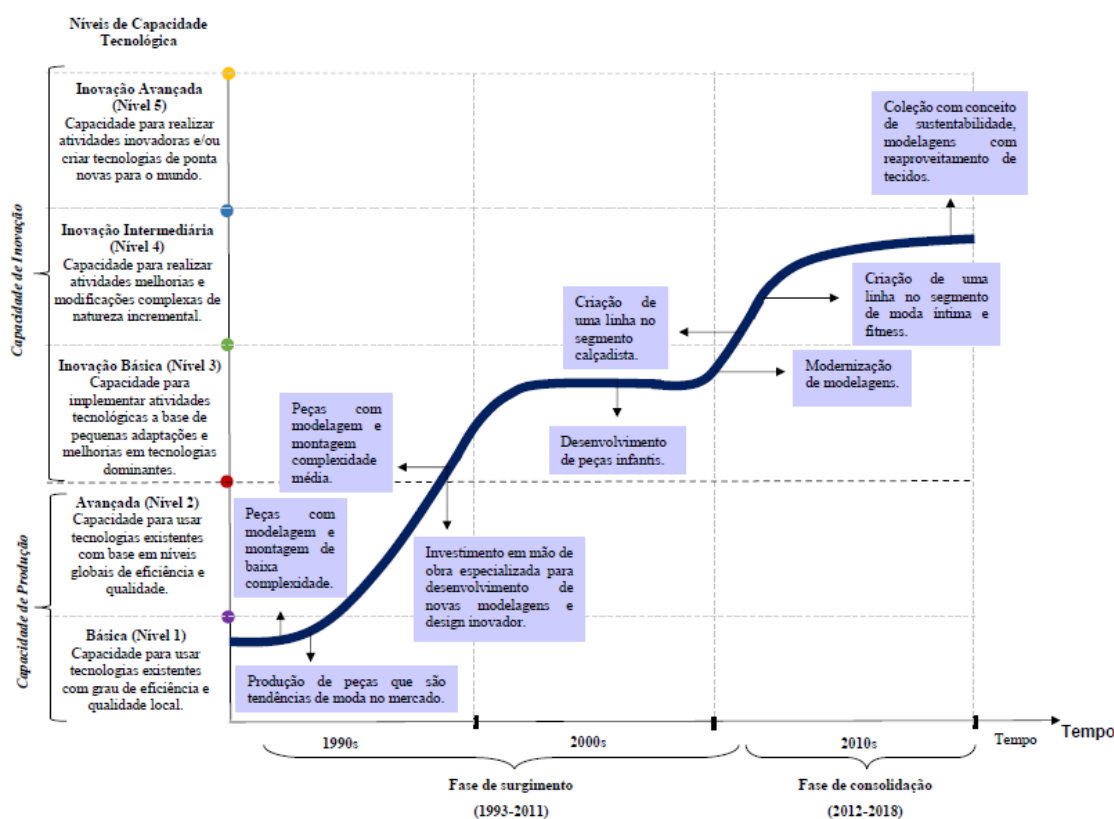


Figura 2 – Atividades tecnológicas responsáveis por moldar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área de “produto” no período de 1993 a 2018

3.3 TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS NA ÁREA DE “GESTÃO” NO PERÍODO ENTRE 1993 A 2018

A trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da Empresa X na área de “gestão” já iniciou com capacidade tecnológica de produção básica (Nível 1) evoluindo para capacidades tecnológicas de inovação intermediária (Nível 4).

A área de “gestão”, durante a Fase de Surgimento, teve uma rápida ascensão pois os sócios fundadores da empresa já tinham conhecimento de gestão em outros ramos de negócio e os aplicaram rapidamente na empresa, como planejamento e técnicas de controle e monitoramento das rotinas básicas das áreas da empresa. Portanto, logo nos primeiros anos de abertura da empresa ela alcança capacidade tecnológica de produção avançada (Nível 2).

A partir de 1997, juntamente com a criação da marca Gama e Alfa, foi necessário uma adaptação e fortalecimento da gestão, que fosse bem articulada entre as áreas, com gestão industrial avançada, implementação de análises de performance e definição de metas de vendas que demonstravam a capacidade de inovação básica (Nível 3). Em 2003 houve o lançamento de uma nova linha de produtos *beach* que motivou a realização de novas pequenas adaptações no modelo de gestão que passou a trabalhar com padrões de sazonalidade de vendas acentuados, demonstrando a capacidade de inovação básica (Nível 3).

A partir da Fase de Consolidação (2012-2018) a empresa aprofunda suas capacidades para inovação intermediária (Nível 4) com a criação de um laboratório de qualidade e a implementação de um *e-commerce* interno. A criação do laboratório, para a assistente de gestão e engenheira têxtil responsável pelo laboratório (2019), foi um marco importante para a empresa.

Nós tínhamos a necessidade de segurar os problemas aqui, tentar rastrear o problema antes de produzir a peça. Então, criar o laboratório foi uma evolução bem grande, pois hoje nem o botão mais simples de uma camisa é comprado sem fazer um teste de qualidade.

Portanto, a Figura 3 a seguir apresenta a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área “gestão” durante o período estudado entre 1993 e 2018.

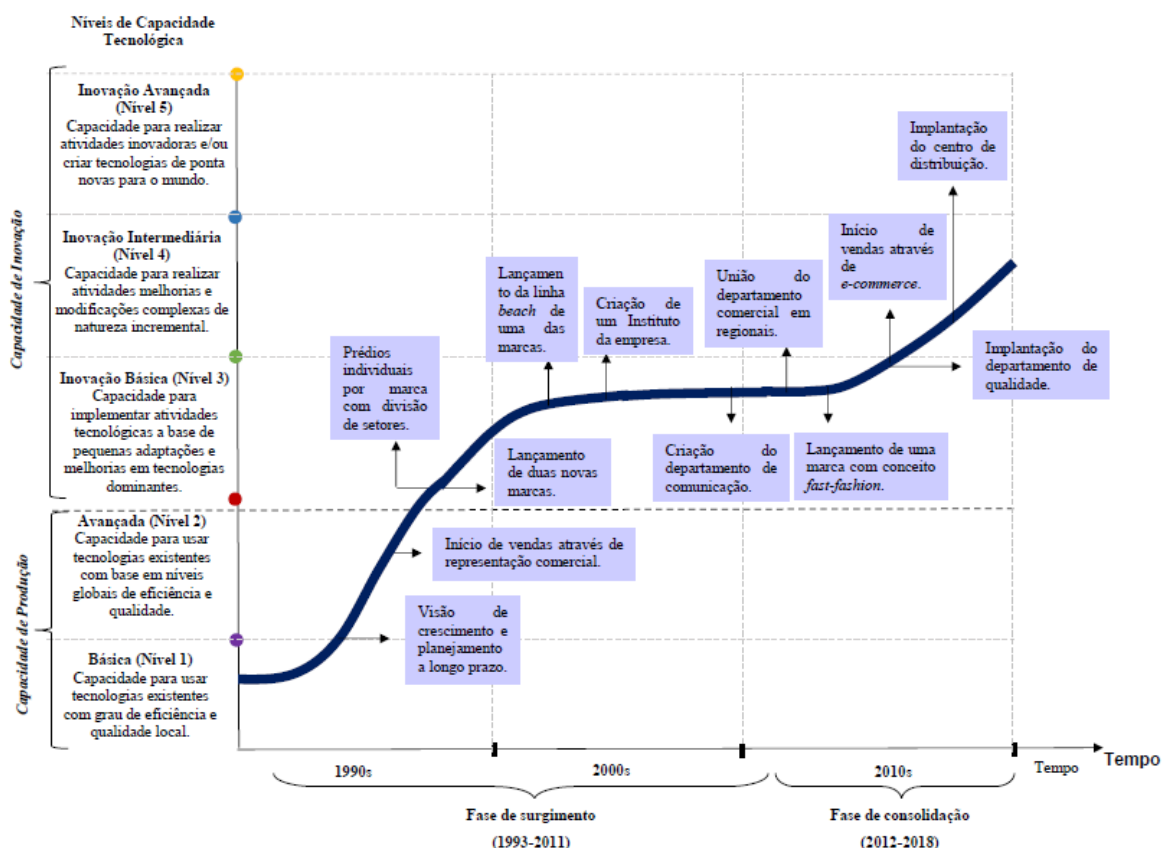


Figura 3 – Atividades tecnológicas responsáveis por moldar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da área de “gestão” no período de 1993 a 2018

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa objetivou estudar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas de uma empresa da indústria têxtil de confecção do Estado do Paraná. Para isso, adotou-se um método de pesquisa qualitativo baseado em evidências primárias adquiridas através de trabalho de campo que examinou e explicou as trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas de três áreas da empresa: organização da produção e equipamentos; produtos e; gestão.

A pesquisa evidenciou que ao longo do tempo a empresa aprofundou as suas capacidades tecnológicas, desenvolvendo atividades inovadoras e seguindo uma trajetória de seguidora. Evidenciou-se variações ao longo das trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas nas diferentes áreas. Destaca-se as áreas de “produto” e de “gestão” que avançam de capacidade tecnológica de produção básica (Nível 1) para capacidade tecnológica de inovação intermediária (Nível 4). Deste ângulo, a pesquisa demonstra que a indústria, mesmo caracterizada como *low-tech*, não permaneceu estagnada tecnologicamente sendo capaz de realizar melhorias e modificações complexas de natureza incremental.

A área de “organização da produção e equipamentos” quando comparada as outras áreas demonstra pouco avanço em termos de capacidades tecnológicas de inovação. Durante as duas fases de análise, surgimento e consolidação, a empresa conseguiu absorver e implantar técnicas de produção e equipamentos que garantissem padronização e qualidade aos seus produtos, o que permitiu o alcance de capacidade de produção avançada (Nível 2). Porém, raras e incipientes foram as atividades inovadoras desenvolvidas pela empresa na área de “organização da produção e equipamentos”.

Portanto, apesar dos avanços em termos de capacidades de inovação nas áreas de “produto” e “gestão”, a empresa, de forma geral, demonstra pouca associação com tecnologias 4.0, especialmente na área de “organização da produção e equipamentos” que tende a ser completamente reorganizada pela indústria 4.0.

Diante disso, a pesquisa recomenda que políticas públicas voltadas a indústria têxtil de confecção e ações empresariais de inovação sejam sensíveis as capacidades tecnológicas acumuladas pelas empresas e levem em consideração as áreas de maior necessidade.

Ademais, a pesquisa contribui com o desenvolvimento de métrica de mensuração de capacidades tecnológicas específica para a indústria têxtil de confecção que poderá ser utilizada em futuras pesquisas que busquem (i) ampliar o número de empresas investigadas; e (ii) realizar comparações com outros estados/regiões atuantes na indústria. Também, sugere-se para estudos futuros a inserção de outras variáveis (ex.: estratégias corporativas, políticas industriais, aprendizagem tecnológica) que corroborem na compreensão das trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas.

REFERÊNCIAS

- Ariffin, N. (2000). *The Internationalisation of Innovative Capabilities: The Malaysian Electronics Industry*. Tese de Doutorado, Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex, Brighton, England.
- Associação Brasileira Da Indústria Têxtil (ABIT). Perfil do Setor. 2017.<http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> (01 de Outubro de 2018).
- Bell, M.; Figueiredo, P. N. *Building innovative capabilities in latecomer emerging market firms: some key issues*. In: CANTWELL, J.; AMANN, E. (Eds.). *Innovative firms in emerging market countries*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- Bell, M.; Pavitt, K. (1993). *Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries*, *Industrial and Corporate Change*, 2 (2), 157-210.
- Bell, M.; Pavitt, K. (1995). *The development of technological capabilities*. In: Ul Haque, I.; Bell, M., Dahlman, C., Lall, S., & Pavitt, K. *Trade, technology and international competitiveness*. Washington, DC: The World Bank.
- Cardoso, L. F. Otimismo nas máquinas de costura: setor têxtil projeta volta do crescimento no PR. 2019. <https://www.gazetadopovo.com.br/parana/otimismo-setor-textil-pr/#ancora-1> (21 de Junho de 2019).
- Carris Gomes. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde (2013) http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_geo_artigo_celia_carris.pdf
- Dantas, E. (2006). *The Development of Knowledge Networks in Latecomer Innovation Systems: The Case of Petrobras in the Brazilian Offshore Oil Industry*. Tese de doutorado, University of Sussex, UK.
- Dantas, E.; Bell, M. (2009). *Latecomer firms and the emergence and development of knowledge networks: The case of Petrobras in Brazil*. *Research Policy*, 38 (5), 829-844.
- Dantas, E.; Bell, M. (2011). *The Co-Evolution of Firm-Centered Knowledge networks and Capabilities in Late Industrializing Countries: The Case of Petrobras in the Offshore Oil Innovation System in Brazil*. *World Development*, 39 (9), 1570- 1591.
- Dougherty, D. *Building Grounded Theory: Some Principles and Practices*. In Joel A.C Baum ed. *Companion Organization*. Oxford Blackwell, p. 849-867, 2002.
- Duarte, A. Y. S. Proposta de integração entre ferramentas de avaliação de ciclo de vida do produto e Indústria 4.0 (Indústria 4.0): estudo de caso da indústria têxtil e de confecção brasileira. 2017. 120 f. Tese (Doutorado) -

- Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017. http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/322461/1/Duarte_AdrianaYumiSato_D.pdf (21 de Junho de 2019).
- Figueiredo, P. N. *Technological learning and competitive performance*. Aldershot: Edward Elgar. 2001.
- Figueiredo, P. N. (2005). Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidência no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, 19 (1), 54-69.
- Figueiredo, P.; Piana, J. *Innovative capability building and learning linkages in knowledge-intensive service SMEs in Brazil's mining industry*. *Resources Policy*, in press, 2017.
- Figueiredo, P.; Piana, J. *Innovative capability building and learning linkages in knowledge-intensive service SMEs in Brazil's mining industry*. *Resources Policy*, in press, 2017.
- Gonzalez, R. K. Processo alternativo de catch-up em indústrias intensivas em recursos naturais: uma análise empírica da trajetória tecnológica da indústria de bioetanol de cana-de-açúcar no Brasil. 2016. 361 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/16207/Tese_Final_Rafael_Kuramoto_Gonzalez.pdf> (25 de Abril de 2019).
- Ha-Brookshire, J.; LaBat, K. *Envisioning textile and apparel research and education for the 21st century*. International Textile and Apparel Association – ITAA Monography #11, 38p., jan/2015.
- Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., & Robertson, P. L. (2006). Innovativeness and Development Perspectives – A Summary of a European Research Project. *Prometheus*, 24, 3-21.
- Hobday, M.; Rush, H.; Bessant, J. (2004). *Approaching the innovation frontier in Korea: the transition phase to leadership*. *Research Policy*, 33 (10), 1433-1457.
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialisation. *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Miles, M. B.; Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. London: Sage Publication.
- Mori, C.; Batalha, M. O.; Alfranca, O. Capacidade tecnológica: proposição de índice e aplicação a empresas do complexo agroindustrial do trigo. *Production*, [s.l.], v. 24, n. 4, p.787-808, 15 out. 2013. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132013005000086>. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132014000400006&lng=pt&tlng=pt (27 de Abril de 2019).
- Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD) Science, Technology and Industry Scoreboard, 2003. <https://www.oecd.org/sti/ind/48350231.pdf>. (01 de Maio de 2019).
- Piana, J. Variações em trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas em nível intra-empresarial: uma análise empírica da Vale S.A. 2016. 448 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2016. https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/16528/Tese_de_Doutorado_Janaina_Piana1205.pdf (10 de Setembro de 2018).
- Rupp, I. (Ed.). *O mapa da moda no Paraná*. 2008. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/economia/o-mapa-da-moda-no-parana-b3txiqeed304u14g8isadqury/>>. Acesso em: 21 jun. 2019.
- Santos, F. T.; Garcia, C. H. M. Criação do conhecimento e processos de inovação nas indústrias de baixa tecnologia: uma análise da cadeia têxtil da região de Americana/SP. *Revista Tecnológica da Fatec Americana, Americana*, v. 4, n. 2, p.1-26, set. 2016. http://fatec.edu.br/revista_ojs/index.php/RTecFatecAM/article/download/119/100 (20 de Abril de 2019).

- Stewart, F.; James, J. Introduction. (Ed.). *The Economics of New Technology in Developing Countries*. London: Frances Pinter, 1982.
- Urzúa, O. (2013). *The emergence and development of knowledge intensive mining service suppliers in the late 20th century*. Tese de doutorado, University of Sussex, UK.
- Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Yin, R. K. (2005). Estudo de caso: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Zawislak, P. A. et al. Types of innovation in low-technology firms of emerging markets: an empirical study in brazilian industry. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 10, n.1, p.212-231, 2013.