

Acumulação de capacidades tecnológicas em indústrias *low-tech*: o caso da indústria têxtil de confecção

Accumulation of technological capabilities in low-tech industries: the case of the textile manufacturing industry

RESUMO

Luza TagliariBrustolin
luiza_tagliari@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Apucarana, Paraná,
Brasil

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

As tecnologias 4.0 têm provocado profundas alterações nas indústrias e toda a tecnologia envolvida está criando um novo ambiente de trabalho. Neste cenário, evidencia-se um volume considerável de pesquisas sobre tecnologia e inovação. Porém, a maioria tende a se concentrar em indústrias *high-tech*, dando pouca ênfase a indústrias conhecidas como *low-tech* – que representam cerca de 90% da economia de países emergentes, como o Brasil. Diante disso, a pesquisa busca investigar a trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas em uma indústria *low-tech*, a indústria têxtil de confecção. Para tal, utilizou-se um estudo de caso único longitudinal em uma empresa representativa da indústria no Paraná no âmbito de três áreas organizacionais: (i) organização da produção e equipamentos, (ii) produtos e (iii) gestão. A pesquisa demonstrou que a empresa, mesmo caracterizada como *low-tech*, não permaneceu estagnada tecnologicamente, desenvolvendo atividades inovadoras e adotando uma trajetória tecnológica de seguidora. Destacam-se as áreas de “produto” e “gestão” que avançam de capacidade de produção básica para inovação intermediária. Porém, a empresa demonstra pouca associação com tecnologias 4.0. Portanto, sugere-se premência de políticas e estratégias organizacionais que explorem oportunidades de entrada e desenvolvimento de tecnologias 4.0.

PALAVRAS-CHAVE: Indústria Têxtil. Inovações tecnológicas. Capacitação tecnológica.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autor: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

4.0 TECHNOLOGIES HAVE CAUSED PROFOUND CHANGES IN INDUSTRIES AND IS CREATING A NEW WORKING ENVIRONMENT. THERE IS A CONSIDERABLE VOLUME OF RESEARCH ON TECHNOLOGY AND INNOVATION. HOWEVER, MOST TEND TO FOCUS ON HIGH-TECH INDUSTRIES, WITH LITTLE EMPHASIS ON LOW-TECH INDUSTRIES - WHICH ACCOUNT FOR ABOUT 90% OF THE ECONOMY OF EMERGING COUNTRIES SUCH AS BRAZIL. THE RESEARCH SEEKS TO INVESTIGATE THE TRAJECTORY OF TECHNOLOGICAL CAPABILITIES ACCUMULATION IN A LOW-TECH INDUSTRY, THE TEXTILE INDUSTRY. IT USED A LONGITUDINAL SINGLE CASE IN A REPRESENTATIVE FIRM WITHIN THE SCOPE OF THREE ORGANIZATIONAL AREAS: (I) PRODUCTION ORGANIZATION AND EQUIPMENT, (II) PRODUCTS AND (III) MANAGEMENT. THE RESEARCH SHOWED THAT THE FIRM, EVEN CHARACTERIZED AS LOW-TECH, DEVELOPING INNOVATIVE ACTIVITIES AND ADOPTING A PATH FOLLOWING TECHNOLOGICAL. THE AREAS OF “PRODUCT” AND “MANAGEMENT” MOVE FROM BASIC PRODUCTION TO INTERMEDIATE INNOVATION CAPABILITY. HOWEVER, THE COMPANY DEMONSTRATES WEAK ASSOCIATION WITH 4.0 TECHNOLOGIES. IT IS SUGGESTED THE URGENCY OF POLICIES AND STRATEGIES THAT EXPLORE OPPORTUNITIES FOR ENTRY AND DEVELOPMENT OF 4.0 TECHNOLOGIES.

KEYWORDS: Textile industry. Technological innovations. Technological capabilities.

INTRODUÇÃO

Página | 2

As tecnologias 4.0 têm provocado profundas alterações nas indústrias. Diante disso, um volume considerável de pesquisas sobre tecnologia e inovação tem emergido. Porém, apesar dos avanços, as indústrias classificadas como *low-tech* (ver OCDE, 2011), como é o caso da indústria têxtil, receberam menos interesse em serem estudadas, pois são tradicionalmente vistas como estagnadas tecnologicamente e com baixo desempenho inovador (HIRSCH-KREINSENET al., 2006).

Cabe destacar que as interpretações que consideram que as empresas *low-tech* possuem baixa potencialidade de desenvolvimento inovativo geralmente partem de análises, em sua maioria, baseadas em dados altamente agregados que não captam a variabilidade de esforços de acumulação de capacidades tecnológicas inovadoras em nível de empresa. Portanto, a falta de entendimento sobre o desenvolvimento tecnológico e inovativo das indústrias *low-tech* sob uma perspectiva ao nível de empresa estimula a realização de novas análises que possam complementar o entendimento da realidade da indústria.

No Brasil, a indústria têxtil é a maior geradora de empregos sendo a 5ª maior indústria do mundo (ABIT, 2017). No Paraná é a segunda maior empregadora da indústria de transformação do Estado, sendo o 5º maior polo de moda do Brasil. Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo compreender a trajetória de acumulação de capacidade tecnológica de uma empresa da indústria têxtil de confecção do Paraná a partir da construção de um modelo de mensuração das capacidades tecnológicas específico para a indústria.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Capacidade tecnológica, de acordo com Bell e Pavitt (1993; 1995) refere-se a incorporação de recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. A mensuração dessas capacidades pode auxiliar empresas a compreenderem seu comportamento e potencial tecnológico (MORI et al., 2013). 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 (HOBDAV et al., 2004). Lee e Lim (2001), por exemplo, identificaram três tipos de trajetórias tecnológicas: *path-following* (seguidora tecnológica), *path-skipping* e *path-creation*.

Para a análise e mapeamento de trajetórias de acumulação das capacidades tecnológicas, Lall (1992) criou um modelo no qual as capacidades tecnológicas são acumuladas a partir das categorias mais simples para as mais complexas. Baseando-se em Lall (1992) e outros autores, a presente pesquisa criou um modelo para a indústria têxtil por meio de evidências fornecidas por pesquisadores da área, materiais técnicos e do conhecimento adquirido nas atividades de campo.

Sendo assim, o Quadro 1 apresenta a escala de mensuração de capacidades tecnológicas na indústria têxtil de confecção com exemplos das atividades que expressam as áreas – organização da produção e equipamentos, produtos e

gestão – os níveis e tipos de capacidade tecnológica, este último diferenciado em capacidade de produção e capacidade de inovação.

Os níveis de capacidades tecnológicas estão associados com o grau de novidade e complexidade das atividades tecnológicas. Baseando-se em Figueiredo e Piana (2017) os níveis são: Nível 1 – Produção Básica: Capacidade para usar tecnologias existentes com grau de eficiência e qualidade local; Nível 2 – Produção Avançada: Capacidade para usar tecnologias existentes com base em níveis globais de eficiência e qualidade; Nível 3 – Inovação Básica: Capacidade para implementar atividades tecnológicas a base de pequenas adaptações e melhorias em tecnologias dominantes; Nível 4 – Inovação Intermediária: Capacidade para realizar melhorias e modificações complexas de natureza incremental e; Nível 5 – Inovação Avançada: Capacidade para realizar atividades inovadoras e/ou criar tecnologias de ponta novas para o mundo.

Quadro 1 – Métrica de mensuração de capacidades tecnológicas de indústrias têxteis de confecção

Tipos e Níveis de Capacidades Tecnológicas		Áreas e atividades relacionadas		
		Organização da Produção e Equipamentos	Produtos	Gestão
Capacidade de Inovação	Nível 5 – Inovação Avançada	Capacidade de realizar atividades inovadoras complexas e/ou criar novas tecnologias à base de P&D, como por exemplo: P&D interno ou em colaboração para desenvolvimento de novos equipamentos (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 e nanopartículas.	Capacidade de realizar atividades inovadoras complexas e/ou criar novas tecnologias à base de P&D, como por exemplo: P&D em ferramentas e soluções de gestão de alta complexidade.
	Nível 4 – Inovação Intermediária	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: desenvolve/adapta e lança novos produtos baseados em design, pesquisa e engenharia.	Capacidade para realizar modificações complexas e/ou criar novas tecnologias, por exemplo: gestão de nova marca com mudança de segmento e de produtos; gestão de processos globais e simultâneos.
	Nível 3 – Inovação Básica	Capacidade para realizar pequenas adaptações, como por exemplo: melhorias 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, como por exemplo: adequações os produtos já existentes a partir de solicitações dos clientes.	Capacidade para realizar pequenas adaptações, como por exemplo: melhorias na gestão das atividades com grau de novidade local; desenvolvimento de planejamento estratégico; análise de reclamações.
Capacidade de Produção	Nível 2 – Produção Avançada	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 <i>software</i> .	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.
	Nível 1 – Produção Básica	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.	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.	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.

Fonte: Elaboração própria baseada em dados da pesquisa

METODOLOGIA

A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa e longitudinal a partir de um estudo de caso único. Selecionou-se uma empresa paranaense para a pesquisa,

aqui chamada X, devido a empresa: (i) estar há 26 anos no mercado, ou seja, a empresa acompanhou o período de queda da economia cafeeira no Estado do Paraná e o início de novas formas de economia local (empresas têxteis e de confecção) (CARRISE E GOMES, 2013); (ii) ser representativa economicamente na indústria paranaense com 1.300 colaboradores, produção de 2 milhões de peças ao ano comercializadas em mais de 10 países.

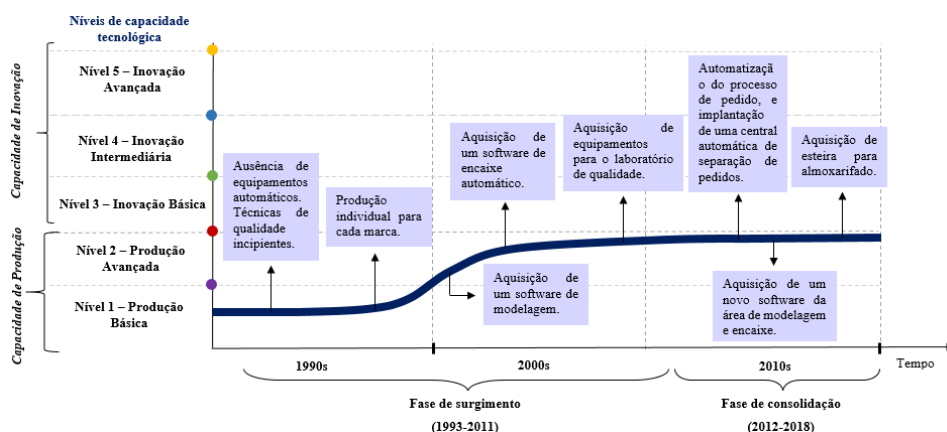
Quanto ao processo de coleta de dados, foram realizadas 17 entrevistas junto a gerentes, engenheiros, encarregados e técnicos. As entrevistas eram semiestruturadas com foco em obter informações sobre as atividades de produção e inovação da empresa. Também foram realizadas visitas às instalações, consulta a documentos e encontros informais.

No que tange ao processo de análise, seguindo Miles e Huberman (1994), este envolveu transcrições das entrevistas, marcações nas transcrições para destacar evidências e criações de matrizes. Foram criadas matrizes de dados temporais para cada área com as principais evidências relacionadas às atividades inovadoras e de produção da empresa. 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 partir das matrizes e à luz da métrica de mensuração de capacidades tecnológicas da indústria têxtil (Quadro 1) os desenhos das trajetórias emergiram e foram criadas pequenas narrativas que foram a base para a construção dos resultados.

RESULTADOS

A trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas da Empresa X na área de “organização da produção e equipamentos” é marcada pelo avanço de capacidade de produção básica (Nível 1) para capacidade de produção avançada (Nível 2) (ver Figura 1). Em 1993, as técnicas de modelagem e corte eram manuais, não havia *softwares* ou técnicas para controle de qualidade. A partir de 2011, a empresa automatizou processos de pedidos, adquiriu esteira para almoxarifado, além da aquisição de novas máquinas que melhoram a produtividade da empresa.

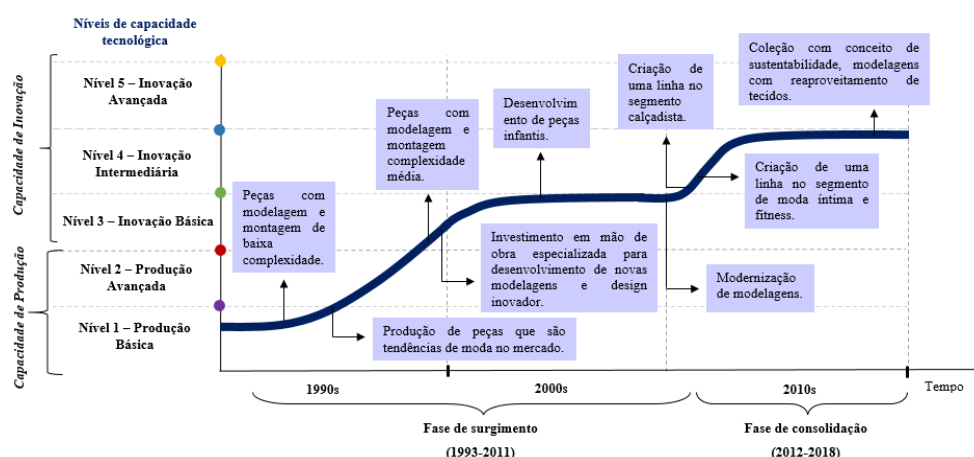
Figura 1 – Trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas na área “organização da produção e equipamentos”



Fonte: Elaboração própria baseada em dados da pesquisa

Na área de “produtos”, a empresa avança de capacidade de produção básica (Nível 1) para capacidade de inovação intermediária (Nível 4) (ver Figura 2). No início das atividades da empresa as peças tinham baixa complexidade de produção. Posteriormente, profissionais especializados foram contratados e os produtos começaram a ter modelagens e design inovadores. Por exemplo, em 2010, a empresa passou a desenvolver produtos do segmento calçadista, roupas íntimas e *fitness*, além de produtos baseados no conceito de sustentabilidade com reaproveitamento de materiais.

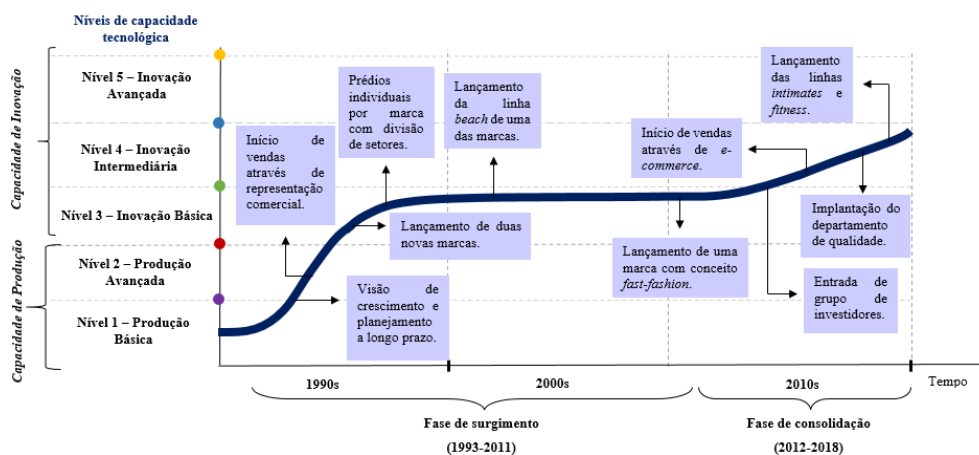
Figura 2 – Trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas na área “produtos”



Fonte: Elaboração própria baseada em dados da pesquisa

A trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas na área de “gestão” teve um comportamento similar à área de “produtos”, aprofundando suas capacidades tecnológicas para inovação intermediária (Nível 4) (ver Figura 3). Em 1998, a empresa já apresentava um modelo de gestão voltado para o lançamento de novas marcas. Posteriormente foram criadas novas linhas de produtos e marcas com novos conceitos como o *fast-fashion* e voltados para a internacionalização das marcas. Houve ainda a entrada de um grupo empresarial que investiu 240 milhões de reais para ampliação de lojas e unidades fabris cuja gestão passou a envolver processos globais e simultâneos.

Figura 3 – Trajetória de acumulação de capacidades tecnológicas na área “gestão”



Fonte: Elaboração própria baseada em dados da pesquisa

CONCLUSÃO

Página | 6

A pesquisa evidenciou que a empresa aprofundou as suas capacidades tecnológicas, 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). Deste ângulo, a pesquisa demonstra que a indústria, mesmo caracterizada como *low-tech*, não permaneceu estagnada tecnologicamente sendo capaz de realizar atividades inovadoras baseadas em melhorias e modificações complexas de natureza incremental.

Já na área de “organização da produção e equipamentos” 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). Raras e incipientes foram as atividades inovadoras desenvolvidas nesta área.

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 de inovação voltadas a indústria têxtil de confecção e ações empresariais sejam sensíveis as capacidades tecnológicas acumuladas e explorem oportunidades de entrada e desenvolvimento de tecnologias 4.0.

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. Sugere-se para estudos futuros a inserção de outras variáveis (ex.: estratégias corporativas, políticas industriais, aprendizagem tecnológica) que corroborem para uma maior compreensão das trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio financeiro do órgão de fomento CNPq e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná do Câmpus Apucarana, pelo apoio e incentivo.

REFERÊNCIAS

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.

Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., & Robertson, P. L. (2006). **Innovativeness and Development Perspectives**: a Summary of a European Research Project. *Prometheus*, 24, 3-21.

Lall, S. (1992). **Technological Capabilities and Industrialisation**. *World Development*, 20 (2), 165-186.