

TRAJETÓRIA, PERFIL E ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO NA CADEIA AGROINDUSTRIAL TÊXTIL BRASILEIRA

Bianca Veneziano Demarqui
bianca.demarqui@unesp.br
Unesp Jaboticabal

Ana Teresa Colenci Trevelin
ana.trevelin@fatec.sp.gov.br
Fatec São Carlos

Vanessa Cristhina Gatto
vanessa.gatto@fatec.sp.gov.br
Fatec Guaratinguetá

David Ferreira Lopes Santos
david.lopes@unesp.br
Unesp Jaboticabal

Resumo: A cadeia agroindustrial têxtil é uma das mais representativas nas dimensões econômicas, sociais e ambientais no Brasil, que é um dos poucos países do mundo que apresentam todos os estágios desta cadeia desenvolvidos, desde a produção do algodão à confecção de roupas. No entanto, a competitividade dos diferentes segmentos desta cadeia é heterogênea e a hipótese desse estudo é que essas diferenças podem ser explicadas pela singularidades das trajetórias tecnológicas, perfil e estratégias de inovação. Diante disso, o objetivo geral deste estudo é avaliar a trajetória tecnológica acumulada no setor de 2000 a 2020, o perfil e as estratégias de inovação da cadeia agroindustrial têxtil brasileira. Para tanto, o desenho dessa pesquisa compreende a construção de um banco de dados de múltiplas fontes secundárias, cujos resultados agregados e avaliados pelo grau de associação, permitiu identificar que as estratégias de inovação dos elos primários, industrial e varejo são diferentes e refletem características específicas das suas trajetórias tecnológicas.

Palavras Chave: Algodão - Competitividade - Estratégias - Inovação - Processo Tecnológico

1. INTRODUÇÃO

A cadeia agroindustrial têxtil brasileira, caracterizada por sua complexa estrutura e significativa relevância econômica, tem demonstrado notável capacidade de inovação ao longo dos anos.

Por causa do aumento da preocupação com questões de sustentabilidade, principalmente a ambiental e a social, a indústria têxtil, responsável pela significativa pegada ambiental desde o cultivo, fabricação de tecidos, até a disposição em aterros de bens de pós-consumo, enfrenta desafios ambientais e de recursos (SHIRVANIMOGHADDAM *et al.*, 2020).

A possibilidade de integração das cadeias produtivas têxteis ao nível obrigou a indústria têxtil a adotar novas práticas relacionadas à inovação (SINGLETERY; WINCHESTER JR, 1998) e condicionou uma dispersão de inovação, posicionamento de mercado e das manufaturas desta cadeia de valor em diferentes territórios, buscando eficiência tecnológica, absorção de conhecimento técnico e novos nichos de mercado (BELSO-MARTINEZ *et al.*, 2019).

Para o caso brasileiro, o setor têxtil é de grande relevância e importância, pois o país é a maior cadeia têxtil completa do Ocidente, sendo uma das atividades industriais mais antigas do Brasil (CALDEIRA *et al.*, 2020) e, atualmente, a segunda mais importante em volume de postos de trabalho. A indústria têxtil brasileira emprega mais de 9 milhões de pessoas direta e indiretamente, alcançando mais de 6.660 empresas com mais de 30 funcionários, segundo dados mais recentes (IBGE, 2021). A ABIT (2020) computa a receita do setor em R\$ 185,7 bilhões em 2019, o que representa 5,7% do faturamento da indústria nacional de transformação. Em adição, o Brasil é o 4º maior produtor e consumidor de denim do mundo, o 4º maior produtor de malhas do mundo e referência mundial em *beachwear*, *jeanswear* e *homewear*, sendo também destaque no segmento de moda cujo evento principal é um dos cinco mais relevantes do mundo.

O propósito dessa pesquisa é avaliar a trajetória tecnológica acumulada da cadeia agroindustrial têxtil estabelecida no Brasil, bem como, o perfil e as estratégias de inovação desta relevante atividade econômica para o país. O endereçamento desse estudo se alinha ao Objetivo 9 do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) “Indústria, Inovação e Infraestrutura”, que tem como premissa a construção de infraestruturas resilientes, a promoção da industrialização inclusiva e sustentável e o fomento à inovação (NAÇÕES UNIDAS, 2021)

Diferenças nas trajetórias tecnológicas setoriais são apontadas como uma das variáveis que explicam a heterogeneidade de resultados da inovação (CASTELLACCI e NATERA, 2016). No entanto, os modelos empíricos ainda são incipientes em demonstrar como esse processo cumulativo ocorre e como ele se associa ao perfil e as estratégias de inovação das firmas dentro das diferentes cadeias (OLARU e PURCHASE, 2015).

As lacunas teóricas-empíricas perpassam a dificuldade em: i) estabelecer relações de causalidade entre investimentos em inovação e desempenho empresarial (SANTOS; BASSO; KIMURA, 2018); ii) diagnosticar as diferenças de estratégias de inovação em diferentes setores (PAVITT, 1984); iii) entender as relações entre os resultados empresariais de inovação e os sistemas de inovação em que as empresas estão inseridas (DUTRÉNIT *et al.*, 2019); entre outras.

As questões em aberto apontadas na literatura demonstram a importância de direcionar estudos para setores específicos, cujas particularidades de concorrência, regulamentação, estrutura institucional e dinâmicas tecnológicas são distintas, como ocorre na cadeia agroindustrial têxtil (RAHMAN; BILLAH; HACK-POLAY, 2019). Nesta cadeia que integra

desde a produção agrícola de fibras até a comercialização de produtos de vestuário, os estudos empíricos sinalizam que as diferenças de trajetórias, perfil e estratégias de inovação podem explicar as heterogeneidades competitivas do setor (CALDEIRA *et al.*, 2020).

Nessa direção, estudos empíricos para o contexto brasileiro sinalizam para a necessidade de novas pesquisas aplicadas que discutam novos modelos de gestão para o setor (BECK; BEUREN, 2017), avaliação de estratégias competitivas, e a própria análise mais ampla da cadeia agroindustrial no Brasil (CALDEIRA *et al.*, 2020), tendo em vista, que os estudos em geral são específicos para casos de regiões ou estudos de casos (CARMONA; PARISOTTO, 2017).

Fica como destaque que as inovações tecnológicas, sustentáveis e organizacionais têm sido essenciais para a competitividade e a sustentabilidade do setor, impulsionando avanços que refletem tanto nas práticas agrícolas quanto na indústria têxtil

Diante disso, o objetivo geral deste estudo é avaliar a trajetória tecnológica acumulada no setor de 2000 a 2020, o perfil e as estratégias atuais da cadeia agroindustrial têxtil brasileira.

A pesquisa, portanto, contribui para uma compreensão aprofundada dos desafios e oportunidades enfrentados por esta cadeia produtiva, oferecendo *insights* para acadêmicos, empresários e formuladores de políticas públicas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Várias teorias têm buscado explicar o fenômeno da inovação ao longo do tempo, elucidando a trajetória tecnológica na cadeia agroindustrial têxtil brasileira, destacando como as inovações tecnológicas têm sido fundamentais para a competitividade e sustentabilidade do setor, promovendo avanços significativos que impactam tanto as práticas agrícolas quanto a indústria têxtil.

Tigre (2005) reúne em seu estudo as teorias evolucionária, a neo-institucionalista e a neo-schumpeteriana. A teoria evolucionária busca explicar como a estrutura de uma economia muda com o tempo, classificando as indústrias de acordo com suas idades. Os princípios chave da teoria são dinâmica econômica baseada em inovações, racionalidade procedural, auto-organização da firma e pluralidade de ambientes de seleção. A teoria neo-institucionalista enfoca a trajetória institucional e seu papel na geração de trajetórias virtuosas ou viciosas ao favorecer ou não o progresso econômico. A teoria neo-schumpeteriana analisa a interação de fatores sociais, econômicos e políticos para aumentar as habilidades e difundir a inovação, bem como determinar trajetórias tecnológicas nos países.

Shafique (2012) define inovação como qualquer ato ou artefato novo e valioso derivado da atividade humana intencional em qualquer esfera do comportamento humano, que é estimulado por um incentivo de criar valor em certo ambiente e realizado por meio da aquisição e utilização de capacidades e recursos. Crossan e Apaydin (2010) acrescentam na definição de inovação a ideia dela ser um processo e um resultado.

A teoria neoschumpeteriana de Dosi (1982) explora a inovação em termos de continuidade e descontinuidade, e como os paradigmas e trajetórias tecnológicas afetam esse processo. Ele define um paradigma tecnológico como a definição dos problemas relevantes e dos conhecimentos necessários para sua solução, enquanto uma trajetória tecnológica é a direção do avanço dentro de um paradigma tecnológico. Dosi também mostra que a mudança técnica não é aleatória e que a cumulatividade dos avanços técnicos e a incerteza estão associadas às mudanças tecnológicas.

Teece, Pisano e Shuen (1994) adotam uma abordagem neoschumpeteriana para explicar

o sucesso ou fracasso das empresas. Eles se concentram em identificar, organizar e se adaptar às novas oportunidades, em vez de desestabilizar concorrentes e excluir novos entrantes do mercado. Eles argumentam que a abordagem de capacidades dinâmicas, que procura identificar as dimensões de cada capacidade da empresa que pode oferecer vantagem competitiva, é mais integradora do que a visão baseada em recursos.

A partir do conceito de trajetória de inovação, Juliaio-Rossi *et al.* (2020) trata da heterogeneidade no comportamento inovador das empresas situadas em países emergentes. Tal heterogeneidade é vista na existência de três tipos de trajetórias: baixa/pobre produtividade, persistência de inovação, e trajetórias semelhantes de inovação.

Dentro do conceito de inovação como um processo e da abordagem de capacidades dinâmicas, possibilita-se a trajetória de inovação na indústria têxtil. Pavitt (1984) foi pioneiro em descrever e explicar a trajetória de inovação da indústria têxtil através de dados quantitativos e compará-la com outros setores por meio das diferenças entre os investimentos em inovação e os resultados de inovação.

Após isso, outros estudos quantitativos focaram em determinados aspectos distintos da trajetória de inovação na indústria têxtil, tais como: o efeito da colaboração em desenvolvimento de novos produtos (PARKER, 2000), estratégias de marketing para legitimar novas modas no mercado frente aos consumidores (GOLDSMITH; MOORE; BEAUDOIN, 1999), a obtenção de vantagem competitiva das empresas que adotam práticas de Responsabilidade Social Corporativa (BATTAGLIA *et al.*, 2014), entre outros.

Tidd e Bessant (2015) identificaram o total de cinco trajetórias tecnológicas principais. A trajetória utilizada neste estudo sobre a cadeia agroindustrial têxtil é a de “fontes de inovação”, na qual predominam os fornecedores e suas principais fontes de tecnologia vêm deles. Dessa forma, destacam-se fornecedores de equipamentos e outros insumos em setores primários (agricultura) e no setor manufatureiro (têxtil). Uma das principais tarefas de estratégia de inovação dessa cadeia é, portanto, tomar posições baseadas em vantagens não tecnológicas, pois estas estão disponíveis igualmente para todos os competidores (RINALLO; GOLFETTO, 2011), embora alguns autores afirmem que isso esteja mudando (BELSO-MARTÍNEZ *et al.*, 2019).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para encontrar o objetivo proposto, postulou-se uma pesquisa exploratória-descritiva com abordagem quantitativa e qualitativa. Para melhor compreender como essas características foram conduzidas, o desenho metodológico é apresentado no Quadro 1.

Dimensão	Etapas	Objetivo	Material	Método	Recurso
Trajetória	1	Evolução científica	Artigos científicos publicados na Scopus	Análise bibliométrica quantitativa (clusters e frequência de conexão) e qualitativa (conteúdo dos resultados)	Planilha eletrônica
	1	Evolução tecnológica	Registro de propriedade intelectual nas bases do INPI e do CultivarWeb	Análise bibliométrica de patentes e demais registros	Planilha eletrônica
	2	Série histórica de Inovação	Dados estruturados das bases do IBGE (PINTEC e PIA)	Correlação de Pearson dos indicadores relacionados à inovação e produtividade	Planilha eletrônica e
	2	Série histórica de competitivi	Dados estruturados do SISCOMEX e setoriais	Correlação de Pearson dos indicadores relacionados à inovação e produtividade	Planilha eletrônica

		etapa			
Perfil	3-4	Classificar e comparar os resultados	Dados tabulados e organizados das etapas 1 e 2	Correlação de Pearson dos indicadores relacionados à inovação e produtividade	Planilha eletrônica
Estratégia	5	Analisar as estratégias	Dados obtidos anteriormente	Análise descritiva	Planilha eletrônica

Quadro 1 – Estrutura de materiais e métodos necessários à pesquisa

Fonte: Elaboração própria

Em razão da fragmentação de dados sobre o setor têxtil em múltiplas plataformas e sua amplitude no Brasil, buscou-se construir um banco de dados amplo com informações científicas-tecnológicas (Scopus, INPI e CultivarWeb), econômicas (SISCOMEX e PIA/IBGE) e de inovação (PINTEC/IBGE), priorizando bases de dados oficiais e com informações agregados para a cadeia. Ressalta-se que o foco não é a firma, mas o comportamento estratégico de cada elo da cadeia têxtil (agrícola, manufatura e varejo).

As etapas 1 e 2 correspondem ao esforço de pesquisa para identificar e avaliar a trajetória tecnológica da cadeia agroindustrial têxtil. Em função da sua natureza conceitual, exigiu o levantamento bibliográfico e de referências nas bases do Instituto Nacional de Proteção Intelectual e do CultivarWeb. Essas bases permitiram compreender os temas tecnológicos e de interesse científico relacionados à cadeia. Não obstante, uma análise estruturada, conforme Jabbour (2013) foi realizada permitindo a avaliação completa da trajetória do setor têxtil. Essa análise estendeu e aprofundou os resultados preliminares apontados no Quadro 1.

Ainda na dimensão da trajetória, a etapa 2 teve como objetivo levantar as informações financeiras e estruturais do setor relativas a indicadores de rentabilidade, lucratividade e produtividade extraídas da Pesquisa Industrial Anual do IBGE, a partir de informações relativas à Receita, Resultado, Investimento e número de empregados dos segmentos do setor. Paralelamente, foram considerados os resultados trienais da Pesquisa de Inovação Tecnológica da cadeia de 2000 a 2017 (última informação disponível). Em função dos resultados trienais da PINTEC, os dados da PIA foram tomados para os mesmos períodos temporais da PINTEC. Junto a PINTEC foram usadas as informações relativas aos gastos com Atividades Internas e Externas de Inovação (P&D, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Treinamento, Projetos, Aquisição de Conhecimento) e número de pessoas envolvidas com atividades de P&D. No que tange a competitividade do setor, foram tomados os resultados relativos à participação do setor no comércio internacional e na participação na pauta de exportação do Brasil.

A partir dos dados estruturados das etapas 1 e 2 foi conduzida uma análise estatística (Coeficiente de Pearson) para se diagnosticar o comportamento do setor frente à inovação. Nesta etapa também foram controladas as diferenças dos segmentos da cadeia a partir da construção de subamostras que representem os diferentes elos da cadeia.

O Coeficiente de Pearson é definido como:
$$\rho = \frac{cov(X,Y)}{\sqrt{var(X) \times var(Y)}} \quad (1)$$

Onde X e Y são os valores de ambas variáveis.

Os resultados dessa etapa direcionaram para a análise das estratégias atuais de inovação das empresas nos diferentes segmentos da cadeia nos quais foi possível visualizar os esforços em inovação e os resultados alcançados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elos principais dividem-se em Primário, Indústria e Varejo. No Elo Primário encontra-se principalmente o algodão em suas etapas de cotonicultura e algodoeira. No Elo da Indústria, existem as fases de Produção de Fibras, Fiação, Tecelagem e Acabamento. No Elo do Varejo, é possível observar as fases de Confecção, Vestuário e Moda. Para o Elo Primário, a Tabela 1 traz sua trajetória tecnológica.

Bases de Dados	Taxas de Variação
Cultivar Web	6.100%
Scopus	7.500%
Siscomex	2.628%
INPI	2.231%

Tabela 1 - Trajetória tecnológica do Elo Primário entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se que todas as bases de dados apresentaram aumento percentual positivo e representativo nas duas primeiras décadas deste século. Deste modo, é possível dizer que a trajetória tecnológica adotada pelo Elo Primário teve foco em patentes, na pesquisa básica e no comércio exterior. Ainda sobre o Elo Primário, a Tabela 2 traz seu perfil de inovação.

Correlações	Cultivar Web	Scopus	Siscomex	INPI
Cultivar Web	1			
Scopus	-0,22	1		
Siscomex	-0,34	0,27	1	
INPI	-0,29	0,07	0,96	1

Tabela 2 - Perfil de inovação do Elo Primário entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que o elo apresentado possui forte correlação entre o Siscomex e o INPI (0,96), enquanto as correlações entre Scopus e Siscomex, Scopus e INPI, Cultivar Web e Scopus, Cultivar Web e Siscomex, e Cultivar Web e INPI apresentam correlações fracas. Assim, a forte correlação entre o Siscomex e o INPI mostra que o elo, no período estudado, se beneficiou das patentes, pois elas auxiliaram nas exportações do algodão.

Deste modo, o diagnóstico do direcionamento estratégico adotado pelo Elo Primário é o de foco na pesquisa básica e tecnológica. Tal direcionamento se deve, pois este elo teve crescimento considerável nas publicações científicas durante os 20 anos analisados e mostrou possuir um perfil voltado para patentes e demais registros. Os fatores citados anteriormente favoreceram a exportação do algodão. O Elo da Indústria tem sua trajetória apresentada na Tabela 3.

Bases de Dados	Taxas de Variação
Scopus	7500%
INPI	3422%
Siscomex	2628%
Margem Operacional (PIA)	587%
Investimento (PIA)	144%
Produtividade (PIA)	5348%
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (PINTEC)	1975%
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (PINTEC)	1430%
Aquisição de outros conhecimentos externos (PINTEC)	778%
Aquisição de máquinas e equipamentos (PINTEC)	616%
Treinamento (PINTEC)	1858%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado (PINTEC)	1085%
Projeto industrial e outras preparações técnicas (PINTEC)	757%
Aquisição de software (PINTEC)	7%
Pós-graduados em P&D (PINTEC)	3%

Graduados em P&D (PINTEC)	56%
Nível médio em P&D (PINTEC)	42%
Total de funcionários em P&D (PINTEC)	33%

Tabela 3 - Trajetória tecnológica do Elo da Indústria entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela anterior, é possível notar que todas as variáveis de inovação tiveram crescimento percentual positivo. As maiores taxas verificadas são: Scopus (7500%), INPI (3422%), Siscomex (2628%) e PIA-Produtividade (5348%). O que mostra a ênfase do Elo da Indústria nas patentes, pesquisa básica e tecnológica, produtividade com foco na exportação. Ainda sobre o Elo da Indústria, a Tabela 4 traz seu perfil de inovação.

Correlações (Perfil)	Scopus	INPI	Siscomex	Margem Operacional	Investimento	Produtividade
Scopus	1	-0,2				
INPI	-0,2	1				
Siscomex	0,27	0,1	1			
Margem Operacional	-0,07	0,09	-0,85	1		
Investimento	0,13	0,15	0,91	-0,69	1	
Produtividade	0,22	0,16	0,99	-0,85	0,93	1
Atividades internas de P&D	0,94	0,96	0,91	-0,78	0,9	0,94
Atividades internas de P&D	-0,58	-0,55	-0,51	0,31	-0,44	-0,51
Aquisição externa de P&D	0,76	0,82	0,86	-0,85	0,83	0,84
Aquisição conhec. externos	0,94	0,91	0,91	-0,96	0,99	0,96
Aquisição de máquinas	0,95	0,96	0,96	-0,96	0,99	0,99
Treinamento	0,73	0,83	0,77	-0,73	0,89	0,87
Introd das inovações	0,87	0,88	0,93	-0,99	0,93	0,92
Projeto industrial	0,94	0,9	0,9	-0,94	0,97	0,95
Aquisição de software	-0,48	-0,41	-0,29	0,13	-0,41	-0,41
Pós-graduados em P&D	-0,53	-0,5	-0,45	0,22	-0,37	-0,45
Graduados em P&D	-0,53	-0,5	-0,45	0,22	-0,38	-0,45
Nível médio em P&D	-0,53	-0,5	-0,44	0,22	-0,37	-0,45
Total de funcionários em P&D	-0,53	-0,5	-0,44	0,22	-0,37	-0,45

Tabela 4 - Perfil de inovação do Elo da Indústria entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria. Destaques em negrito nas correlações mais representativas

É possível observar na Tabela 4 que houve fortes correlações entre as variáveis de inovação destacadas na tabela. Com destaque para o Siscomex, temos correlações fortes entre ele e: Produtividade, Participação em investimentos, Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento, Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento, Aquisição de outros conhecimentos externos, Aquisição de máquinas e equipamentos, Introdução das inovações tecnológicas no mercado e Projeto industrial e outras preparações técnicas. Este resultado confirma no Elo da Indústria também um perfil voltado para a exportação, pois quanto maior o resultado dessas variáveis, maior será o resultado na exportação dos *outputs* da indústria.

Deste modo, o diagnóstico do direcionamento estratégico adotado pelo Elo da Indústria é o de ampliação de mercado e competitividade de custo. O grande aumento da produtividade da indústria e o favorecimento da exportação corroboram a estratégia adotada.

O Elo do Varejo tem sua trajetória tecnológica registrada na tabela 5.

Bases de Dados	Taxas de Variação
Scopus	7500%

INPI	2438%
Siscomex	2628%
Margem Operacional	1716%
Part Investimento	82%
Produtividade	6090%
Margem Operacional (PIA)	4300%
Investimento (PIA)	3177%
Produtividade (PIA)	1977%
Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (PINTEC)	4602%
Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (PINTEC)	7792%
Aquisição de outros conhecimentos externos (PINTEC)	2403%
Aquisição de máquinas e equipamentos (PINTEC)	16%
Treinamento (PINTEC)	1823%
Introdução das inovações tecnológicas no mercado (PINTEC)	13%
Projeto industrial e outras preparações técnicas (PINTEC)	12%
Aquisição de software (PINTEC)	2%
Pós-graduados em P&D (PINTEC)	75%
Graduados em P&D (PINTEC)	24%
Nível médio em P&D (PINTEC)	64%

Tabela 5 - Trajetória tecnológica do Elo do Varejo entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

Verifica – se que todas as variáveis de inovação apresentaram crescimento percentual positivo. As de maior destaque foram: Scopus, Produtividade (PIA), Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (PINTEC), Aquisição de máquinas e equipamentos (PINTEC) e Treinamento (PINTEC). Ainda sobre o Elo do Varejo, a Tabela 6 traz seu perfil de inovação.

Correlações (Perfil)	Scopus	INPI	Siscomex	Margem Operacional	Investimento	Produtividade
Scopus	1	0,15				
INPI	0,15	1				
Siscomex	0,27	0,97	1			
Margem Operacional	-0,21	-0,79	-0,89	1		
Investimento	0	0	0	0	1	
Produtividade	0,18	0,99	0,97	-0,78	0	1
Atividades internas de P&D	0,89	0,91	0,82	-0,76	0,92	0,92
Atividades internas de P&D	0,95	0,93	0,97	-0,91	0,92	0,86
Aquisição externa de P&D	0,5	0,56	0,54	-0,69	0,6	0,45
Aquisição conhec. externos	-0,32	-0,21	-0,23	0,03	-0,18	-0,29
Aquisição de máquinas	-0,51	-0,41	-0,42	0,23	-0,39	-0,48
Treinamento	-0,18	-0,07	-0,09	-0,12	-0,03	-0,15
Introd das inovações	-0,18	-0,11	-0,09	-0,14	-0,07	-0,23
Projeto industrial	0,11	0,21	0,22	-0,43	0,25	0,08
Aquisição de software	-0,58	-0,5	-0,5	0,29	-0,47	-0,57
Pós-graduados em P&D	-0,53	-0,43	-0,45	0,25	-0,41	-0,49
Graduados em P&D	-0,53	-0,43	-0,45	0,25	-0,41	-0,49
Nível médio em P&D	-0,53	-0,43	-0,45	0,25	-0,41	-0,49
Total de funcionários em P&D	-0,53	-0,43	-0,45	0,25	-0,41	-0,49

Tabela 6 - Perfil de inovação do Elo do Varejo entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 6 mostra fortes correlações entre Produtividade e Siscomex, Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento, e Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento com todas as variáveis as quais foram correlacionadas.

Deste modo, o diagnóstico do direcionamento estratégico adotado pelo Elo do Varejo é o de diversificação a partir de P&D em produto. As atividades internas em P&D e aquisição externa de P&D e alta produtividade reforçam os resultados e a aceitação no mercado externo verificada. A Tabela 7 mostra um resumo das variáveis de inovação mais relevantes da trajetória, perfil e estratégia de cada elo da cadeia têxtil (primário, varejo e indústria).

	Trajetória	Perfil (Correlação)		Estratégia
Primário	Variação	Exportação		Pesquisa básica e tecnológica
Patentes	6100%	1	-	
Varejo	Variação	Exportação	Produtividade	
Patentes	2438%	-	-	P&D em Produto
P&D interno	4300%	0,8	0,9	
P&D externo	3177%	1	0,9	
Indústria	Variação	Exportação	Produtividade	
Patentes	3422%	-	-	
P&D interno	1975%	0,9	0,9	
P&D externo	1430%	0,9	0,8	Ampliação de mercado e competitividade de custo
Aquisição Conhec. externo	778%	0,9	1	
Aquisição de máquinas	616%	1	1	
Treinamento	1858%	0,8	0,9	
Introdução de Inovações	1085%	0,9	0,9	
Projetos Industriais	757%	0,9	1	

Tabela 7 - Resultados da trajetória, perfil e estratégia de cada elo da cadeia têxtil entre os anos de 2000 a 2020.

Fonte: Elaboração própria.

No que tange à trajetória, são apontadas na tabela as variáveis mais relevantes e que mais cresceram em termos de inovação de cada elo. No perfil, são indicadas quais são as correlações mais fortes e, na estratégia, há um diagnóstico da direção estratégica adotada por cada elo da cadeia.

Esta pesquisa confirma o que Santos, Basso e Kimura (2012) retrataram como as várias dimensões dos esforços em inovação compõem a capacidade de inovar das empresas. São elas: o capital humano (grau de escolaridade dos colaboradores da empresa), o capital interno (P&D interno, inovações introduzidas, treinamentos e aquisições de máquinas) e o capital relacional (P&D e conhecimento oriundos do ambiente externo à empresa).

Foi possível observar todas essas dimensões presentes nos elos do varejo e da indústria nesta pesquisa aplicada à cadeia têxtil. Apenas o elo primário não pôde ter uma análise tão aprofundada, pois não está presente na PINTEC-IBGE, deste modo, não foi analisado utilizando as mesmas variáveis de inovação usadas nos outros elos.

A abordagem de capacidades dinâmicas aprimora as capacidades das empresas através de pesquisas em áreas como gestão de P&D, desenvolvimento de produtos e processos, propriedade intelectual de transferência de tecnologia, manufatura, recursos humanos e aprendizado organizacional (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Tais características foram vistas no elo primário na questão da propriedade intelectual; no elo do varejo, na questão da diversificação através do P&D em produto; e, no elo da indústria, ao tratar da manufatura e, por consequência, de sua competitividade de custo e ampliação de mercado.

Desta forma, nos elos avaliados e, principalmente, no elo do varejo, que mostrou adotar a estratégia de diversificação, as empresas diversificam em áreas relevantes para o paradigma dominante e, quando este mudar, se apegarão ao paradigma antigo, enquanto farão experimentações nos setores importantes do novo paradigma (CANTWELL; FAI, 1999). Entretanto, não foi possível confirmar com este estudo se houve diferenciação de produto como

exemplificado por Niinimäki e Hassi (2011) devido ao fato de não haver dados suficientes que comparem os concorrentes, o que confirma o fato de que a cadeia têxtil está em uma trajetória de alta produtividade (JULIAO-ROSSI *et al.*, 2020), juntamente com os resultados da PIA (Produtividade), que confirmam este fenômeno.

Alguns autores afirmam que uma das principais tarefas de estratégia de inovação dessa cadeia é tomar posições baseadas em vantagens não tecnológicas (RINALLO; GOLFETTO, 2011), foi possível verificar neste estudo que as vantagens tecnológicas foram sim fundamentais para a competitividade da cadeia agroindustrial têxtil brasileira, confirmando a afirmação de outros autores de que isso esteja mudando (BELSO-MARTÍNEZ *et al.*, 2019).

As questões de custos são estratégicas para o elo da indústria e os custos de aquisição de conhecimento podem ser reduzidos neste elo e no do varejo quando há colaboração entre as empresas da cadeia (BELSO-MARTINEZ *et al.*, 2019, NIINIMÄKI; HASSI, 2011, RINALLO; GOLFETTO, 2011). Isso confirma o que foi visto neste trabalho ao encontrar os custos como parte estratégica do elo da indústria e confirma a alta correlação entre a aquisição de outros conhecimentos externos com outras variáveis de inovação.

Outra forma de colaboração é entre empresas e seus fornecedores, que se beneficiam mutuamente ao reduzir e compartilhar riscos e custos de desenvolvimento de produtos, gerando uma vantagem competitiva (PARKER, 2000). Isso pode ser visualizado nos resultados desta pesquisa através das altas correlações de aquisições de P&D externo, aquisição de outros conhecimentos externos, finalizando na introdução das inovações tecnológicas no mercado.

A trajetória tecnológica adotada pelo Elo Primário teve foco em patentes, na pesquisa básica e no comércio exterior. É possível observar que o elo apresentado possui forte correlação entre o Siscomex e o INPI (0,96). Assim, a forte correlação entre o Siscomex e o INPI mostra que o elo, no período estudado, se beneficiou das patentes, pois elas auxiliaram nas exportações do algodão. Deste modo, o diagnóstico do direcionamento estratégico adotado pelo Elo Primário é o de pesquisa básica e tecnológica, pois os agricultores buscam aprender e compartilhar conhecimentos com outros agricultores e com pesquisadores sobre os cultivos. Entretanto, ainda há muito a se fazer quanto à capacitação tecnológica e empreendedora dos agricultores (PRUDENT *et al.*, 2007; SINZOGAN *et al.* 2007), pois nota-se o baixo padrão de tecnificação da produção dos pequenos produtores do algodão no Brasil (MAIA; MIYAMOTO; SILVEIRA, 2016)

Outro fato histórico de destaque para essa cultura é a expansão a partir de 1996 do algodão para o Cerrado brasileiro em áreas pouco afetadas pelo bicudo-do-algodoeiro, o que permitiu o destaque dessa cultura no mercado interno e externo (AZAMBUJA; DEGRANDE, 2014). Isso pode ser visto ao observar o grande foco nas exportações mostradas pelo Siscomex.

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho foram avaliadas as trajetórias, o perfil e as estratégias de inovação da cadeia agroindustrial têxtil brasileira entre os anos de 2000 a 2020. Foi possível verificar que, no período, houve crescimento nas patentes e variáveis de inovação, favorecendo a exportação do algodão e a produtividade dos produtos têxteis oriundos dele. Deste modo, as estratégias adotadas mostram uma maior competitividade no mercado externo.

A pesquisa trouxe implicações para três agentes, sendo eles os empresários do setor têxtil, os formuladores de políticas públicas e os acadêmicos. Para os primeiros agentes, o longo prazo confirma que investir em inovações na cadeia agroindustrial têxtil pode trazer retornos

em aumento da produtividade e das exportações.

Aos formuladores de políticas públicas, este trabalho indica a necessidade de melhoria do ambiente de negócios para promover as inovações, estimular inovações que melhorem a sustentabilidade, fomento de pesquisas para o desenvolvimento de toda a cadeia produtiva (do elo primário ao varejo), e a concessão facilitada de linhas de crédito para produtor rural.

Para a academia, esta pesquisa traz como contribuição uma análise integrada da cadeia agroindustrial têxtil ao utilizar dados secundários agregados de vários elos e das empresas pertencentes a eles, considerando o arcabouço teórico neoschumpeteriano.

Como limitações deste trabalho, tem-se a restrição temporal da análise feita em apenas 20 anos da história da cadeia. Este recorte temporal pode gerar distorções na visão da trajetória da cadeia. Além disso, as avaliações refletem uma análise da cadeia o que limita a extensão para toda e qualquer empresa participante de cada um dos elos investigados.

Sugere-se, que novas pesquisas direcionem avaliações ao nível da firma, de modo a incluir elementos específicos não capturados nos dados agregados como o resultados relacionados à sustentabilidade e governança na atividade.

REFERÊNCIAS

- ABIT. **Abit - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção**. [S. l.], 2020. Available at: <https://www.abit.org.br/cont/dados-economia-login>. Acesso at: 17 Jun. 2021.
- AZAMBUJA, R.; DEGRANDE, P. E. Trinta anos do bicudo-do-algodoeiro no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, p. 377-410, 2014.
- BATTAGLIA, M. et al. Corporate social responsibility and competitiveness within SMEs of the fashion industry: Evidence from Italy and France. **Sustainability**, v. 6, n. 2, p. 872-893, 2014.
- BECK, F.; BEUREN, I. M. Inovações em uma empresa brasileira do setor têxtil. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 16, n. 3, p. 885-910, 2017.
- BELSO-MARTÍNEZ, J. A. et al. Delving into the technical textile phenomenon: networking strategies and innovation in mature clusters. **The Journal of The Textile Institute**, 2019.
- CALDEIRA, A. *et al.* Inovação e competitividade no setor têxtil: Fatos e tendências. **Revista PRETEXTO**, v. 21, n. 2, p. 24-45, 2020.
- CASTELLACCI, F.; NATERA, J. M. Innovation, absorptive capacity and growth heterogeneity: Development paths in Latin America 1970-2010. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 37, p. 27-42, 2016.
- CANTWELL, J.; FAI, F. Firms as the source of innovation and growth: the evolution of technological competence. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 9, n. 3, p. 331-366, 1999.
- CARMONA, L. J. de M.; PARISOTTO, I. R. dos S. Dynamic capabilities and collaborative innovation: a case study in the textile industry of Santa Catarina, Brazil. **Revista Ibero-Americana de Estratégia**, v. 16, n. 4, p. 50-68, 2017.
- CROSSAN, M. M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of management studies**, v. 47, n. 6, p. 1154-1191, 2010.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.
- DUTRÉNIT, G. *et al.* Development profiles and accumulation of technological capabilities in Latin America. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 145, p. 396-412, 2019.

GOLDSMITH, R. E.; MOORE, M. A.; BEAUDOIN, P. Fashion innovativeness and self-concept: a replication. **Journal of Product & Brand Management**, v. 8, n. 1, p. 7-18, 1999.

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual - Empresa - PIA-Empresa** | IBGE. [S. l.], 2021. Available at: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=o-que-e>. Acesso at: 17 Jun. 2021.

JABBOUR, C. J. C. Environmental training in organisations: From a literature review to a framework for future research. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74, p. 144–155, 2013.

JULIAO-ROSSI, J. et al. Trajectories of innovation: A new approach to studying innovation performance. **Journal of Business Research**, v. 115, p. 322-333, 2020.

MAIA, A. G.; MIYAMOTO, B. C. B.; SILVEIRA, J. M. F. J. A adoção de sistemas produtivos entre grupos de pequenos produtores de algodão no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, n. 2, p. 203-220, 2016.

NAÇÕES UNIDAS. **Sustainable Development Goal 9: Indústria, inovação e infraestrutura** | **As Nações Unidas no Brasil**. [S. l.], 2021. Available at: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/9>. Acesso at: 17 Jun. 2021.

NIINIMÄKI, K.; HASSI, L. Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. **Journal of cleaner production**, v. 19, n. 16, p. 1876-1883, 2011.

OLARU, D.; PURCHASE, S. Innovation network trajectories: the role of time and history. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 30, n. 3-4, p. 342-353, 2015.

PARKER, H. Interfirm collaboration and the new product development process. **Industrial Management & Data Systems**, v. 100, n. 6, p. 255-260, 2000.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343–373, 1984.

PRUDENT, P. et al. Factors limiting the adoption of IPM practices by cotton farmers in Benin: a participatory approach. **Experimental agriculture**, v. 43, n. 1, p. 113-124, 2007.

RAHMAN, M.; BILLAH, M. M.; HACK-POLAY, D. What is hindering change? Anticipating the barriers to the adoption of enzyme-based textile processing in a developing country. **Business Strategy and Development**, v. 2, n. 2, p. 137–147, 2019.

RINALLO, D.; GOLFETTO, F. Exploring the knowledge strategies of temporary cluster organizers: A longitudinal study of the EU fabric industry trade shows (1986–2006). **Economic Geography**, v. 87, n. 4, p. 453-476, 2011.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H. The trajectory of the ability to innovate and the financial performance of the Brazilian industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 127, p. 258–270, 2018.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H. A estrutura da capacidade de inovar das empresas brasileiras: uma proposta de construto. **Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 3, p. 103-128, 2012

SHAFIQUE, M. Thinking inside the box? Intellectual structure of the knowledge base of innovation research (1988–2008). **Strategic Management Journal**, v. 34, n. 1, p. 62-93, 2013..... **OU 2012?**

SHIRVANIMOGHADDAM, K. et al. Death by waste: Fashion and textile circular economy case. **Science of the Total Environment**, v. 718, art. 137317, 2020.

SINGLETARY, E. P.; WINCHESTER JR, Samuel C. Beyond mass production: Competitive transformation trends in the US textile industry. **Journal of the Textile Institute**, v. 89, n. 1, p. 16-26,

1998.

SINZOGAN, A. A. C. et al. An analysis of the organizational linkages in the cotton industry in Benin. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 5, n. 2-3, p. 213-231, 2007.

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

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2015.

TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1, p. 187-223, 2005.