

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**JOÃO SALES DA SILVA JÚNIOR**

**REUSO DE ÁGUA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA EM  
LAVANDERIAS DE JEANS NO AGRESTE PERNAMBUCANO:**

**O CASO DE TORITAMA**

Recife/PE, 2022

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**REÚSO DE ÁGUA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA EM  
LAVANDERIAS DE JEANS NO AGRESTE PERNAMBUCANO:**

**O CASO DE TORITAMA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado por JOÃO SALES DA SILVA JUNIOR ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, sob a orientação do (a) professor (a) ISABEL CRISTINA PEREIRA DE OLIVEIRA.

Recife / PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S586r      SILVA JUNIOR, JOAO SALES DA  
            REUSO DE ÁGUA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA EM LAVANDERIAS DE JEANS NO AGRESTE  
            PERNAMBUCANO: O CASO DE TORITAMA / JOAO SALES DA SILVA JUNIOR. - 2022.  
            37 f. : il.
- Orientador: Isabel Cristina Pereira de .  
            Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em  
            Ciências Econômicas, Recife, 2022.
1. competitividade. 2. lavanderias. 3. reuso de água. I. . Isabel Cristina Pereira de, orient. II. Título

CDD 330

---

**JOAO SALES DA SILVA JUNIOR**

**REUSO DE ÁGUA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA EM  
LAVANDERIAS DE JEANS NO AGRESTE PERNAMBUCANO:  
O CASO DE TORITAMA**

TCC apresentado ao Curso de Graduação em Economia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabel Cristina Pereira de Oliveira (Orientadora)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof<sup>o</sup>. Leonardo Ferraz Xavier (Examinador Interno)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliane Aparecida Pereira de Abreu (Examinador Interno)  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

## RESUMO

As lavanderias de jeans situadas em Toritama no agreste de Pernambuco têm importante papel na economia regional. No entanto o sistema de produção deste tipo de empreendimento é linear, com mão de obra barata, matéria prima pouco elaborada e baixa inovação tecnológica. Além disso, as lavanderias de Toritama estão situadas em um local com baixa disponibilidade hídrica, o que torna a água um fator limitante da produção e representa um custo elevado no processo de lavagem do jeans. Diante desta problemática o presente trabalho objetivou avaliar se a adoção de tecnologias no reuso da água pode ser utilizada como estratégia de competitividade da indústria têxtil de Toritama/PE. Foi realizado um estudo de caso misto com aplicação de questionário sobre os processos produtivos e tecnologias no reuso da água. Os resultados apontam que o reuso se apresenta como uma estratégia competitiva no contexto das lavanderias pois reduz o custo de produção das peças uma vez que o valor da água consumida é repassado no produto final. Desta é possível a oferta de jeans a baixo custo e garantir a competitividade das lavanderias estudadas na região.

**Palavras-chave:** competitividade; lavanderias; reuso de água.

## **ABSTRACT**

Jeans laundries located in Toritama, in the countryside of Pernambuco, play an important role in the regional economy. However, the production system of this type of enterprise is linear, with cheap labor, small elaborated raw material and low technological innovation. In addition, the laundries in Toritama are located in a location with low water availability, which makes water a limiting factor in production and represents a high cost in the jeans washing process. Faced with this problem, the present work aimed to evaluate whether the adoption of technologies in water reuse can be used as a competitiveness strategy for the textile industry of Toritama/PE. A mixed case study was carried out with the application of a questionnaire on production processes and technologies in water reuse. The results show that reuse is presented as a competitive strategy in the context of laundries as it reduces the cost of producing the parts since the value of the water consumed is passed on in the final product. This makes it possible to offer low-cost jeans and guarantee the competitiveness of the laundries studied in the region

**Keywords:** competitiveness; laundry; water reuse.

## SUMÁRIO

1. PROBLEMÁTICA.....	3
1.1 OBJETIVO GERAL.....	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	8
2.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL NO BRASIL E NO NORDESTE	8
2.2 RECURSOS HÍDRICOS E CONSUMO DE ÁGUA	10
2.3 ÁGUA NA REGIÃO NORDESTE	11
2.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS DE REÚSO DE ÁGUA	12
2.5 USO DA ÁGUA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA TÊXTIL E COMPETITIVIDADE	13
3. METODOLOGIA .....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	18
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	18
4.2 LAVAGEM, FINALIZAÇÃO DAS PEÇAS E INOVAÇÃO NO PROCESSO DE DESIGN	19
4.3 COMPETITIVIDADE NAS LAVANDERIAS	22
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	26
REFERÊNCIAS .....	28
APÊNDICE .....	32

## 1. PROBLEMÁTICA

O Brasil é considerado um dos maiores países industrializados, ocupando o décimo sexto lugar do ranking mundial (UNIDO, 2018). No entanto, a industrialização no país não ocorreu de forma descentralizada, sendo as regiões Sul e Sudeste as mais favorecidas nesse processo a partir da década de 1940. Nesse processo, o Nordeste possuía como principal atividade econômica a agropecuária, tendo a própria região e comércio exterior como seus principais mercados (CAVALCANTI FILHO E FURTADO, 2017). Investimentos em infraestrutura física, energia, projetos agrícolas e industriais foram incentivados pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), tornando a região especializada em fornecer bens intermediários à indústria sudestina, gerando empregos com baixíssimos salários e crescente favelização dos centros urbanos. Apenas nos anos de 1990, com a crise fiscal e privatização de bancos públicos estaduais, reduziu-se a intervenção dessas instituições na economia local. Como resultados destacam-se o encerramento de milhares de empresas e o surgimento de micro e pequenas empresas com reduzida capacidade de suportar a pressão competitiva (ALMEIDA e CAVALCANTI FILHO, 2013; CAVALCANTI FILHO E FURTADO, 2017).

As micro e pequenas empresas surgiram em um contexto de elevado desemprego, baixa remuneração, instabilidade e falta de proteção social. No entanto, desde a década de 1960 um aglomerado comercial de confecção têxtil se estabeleceu no Agreste de Pernambuco, principalmente nos municípios de Santa Cruz do Capibaribe, Caruaru e Toritama. Este aglomerado produtivo, a partir da década de 1990 passou a incorporar novas estruturas comerciais e a ser denominado de "pólo comercial". Este polo ganhou força apesar de não receber incentivos da SUDENE, e foi desenvolvido com base no trabalho familiar e informal (OLIVEIRA, 2016).

Dentre os municípios inseridos neste polo comercial, o município de Toritama, foco deste estudo, localiza-se no Agreste do Estado de Pernambuco e corresponde a uma região estratégica com altos índices de desenvolvimento econômico local devido ao setor têxtil fortemente inserido na cidade. Segundo dados da Agência Estadual de Meio

Ambiente, em 2010 o município apresentava cerca de cinquenta (50) lavanderias e que utilizam cerca de 60 a 100 litros de água por dia nas lavagens de tecido. Estima-se que, aproximadamente 15% da produção nacional de confecção de jeans é produzida na cidade de Toritama, sendo considerado um dos municípios brasileiros que mais geram empregos para população no setor têxtil, centralizados em confecção, desgaste e lavagem de jeans e que, por sua vez, são distribuídos para venda tanto no município e região circunvizinha, como para outros estados do País. Por outro lado, a indústria têxtil e de confecção geralmente exige mão de obra barata e pouco qualificada, com matéria prima pouco elaborada e baixa inovação tecnológica. Além disso, sua cadeia produtiva é linear<sup>1</sup>, e o investimento em maquinário geralmente está associado apenas ao aumento na capacidade produtiva (LISBOA, 2013).

Adicionalmente, no setor têxtil, em especial o da produção de jeans, a água é um dos principais fatores de produção, devido ao altíssimo consumo e, conseqüentemente, na disposição da água sem tratamento para a bacia hidrográfica<sup>2</sup> da região. Assim, o uso eficiente desse recurso pode tornar o setor têxtil de Toritama ainda mais competitivo. Por outro lado, o aspecto econômico não é o único que deve ser considerado. Empreendimentos em geral fazem uso de recursos ambientais, a exemplo das águas superficiais, subterrâneas, entre outras. Ao fazer uso desses recursos podem ser gerados resíduos sólidos e líquidos que se não forem tratados podem causar impactos ambientais.

Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001/1986, impacto ambiental é definido como “qualquer mudança ou alteração no meio ambiente seja químico, biológico e físico, decorrente de ação humana”. Esses impactos podem afetar a saúde, a segurança e bem estar da população, as atividades econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias ou a qualidade dos recursos ambientais. Tais impactos podem ser gerados nas mais diversas atividades industriais, como no caso das lavanderias de Jeans, que utilizam produtos químicos, consomem água e despejam seus efluentes em corpos hídricos. No caso das lavanderias de Jeans de Toritama, os efluentes são despejados no Rio Capibaribe, geralmente sem nenhum tratamento, o que pode causar

---

<sup>1</sup> Cadeia produtiva linear fundamenta-se num fluxo simples: extrair, produzir, consumir e descartar sem atenção a poluição gerada no processo (ABADIA, 2019).

<sup>2</sup> Bacia hidrográfica é o conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, considerada a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas.

impactos ambientais e reduzir a qualidade de vida da população e do bioma (LIMA, 2006).

As lavanderias são de grande importância para a economia local tendo em vista que a principal atividade econômica da população se dá por meio da fabricação de peças de jeans e no uso de lavanderias para lavagem desse tecido. O uso de água nas lavanderias é expressivo, por isso há a necessidade de reutilização e de processos que minimizem o descarte no meio ambiente. O Estado de Pernambuco através da Lei n 11.426/97, Art. 3º, “trata da necessidade de assegurar às atuais e futuras gerações, a disponibilidade dos recursos hídricos em padrões de quantidade e qualidade, garantindo as condições de desenvolvimento econômico e social em equilíbrio com o meio ambiente”. Portanto, os empreendimentos localizados no estado devem adotar medidas preventivas, ou seja, medidas que visem o não esgotamento de recursos hídricos ou que gere uma poluição que os torne indisponíveis.

Nesse contexto, o trabalho apresenta o reuso de água como estratégia competitiva em locais onde há problema de escassez desse recurso. Sobre essa problemática, existem inúmeros trabalhos que discutem o tema relacionado e sobre a discussão entre a produção, a lavagem de jeans e a degradação do meio ambiente (CAVALCANTI *et al.*, 2019; COSTA e FERREIRA, 2019; TWARDOKUS, 2004). O estudo aqui examinado se expande um pouco mais, e pretende relacionar o uso de tecnologias de reuso da água com a economia que pode ser gerada, correlacionando o aspecto econômico, social e ambiental. Além disso, é necessário avaliar se as tecnologias já empregadas são adequadas para atender a qualidade ambiental e permitir a redução de custos. Assim, a questão que norteia esta pesquisa é: a adoção de tecnologias para o uso mais eficiente da água torna a indústria têxtil de Toritama mais competitiva?

A fim de responder essa questão, a pesquisa apresenta as seguintes hipóteses:

- O reuso da água pode se apresentar como uma vantagem competitiva em lavanderias de jeans em Toritama uma vez que reduziria custos com aquisição de água.
- O aproveitamento da água dentro do processo produtivo tem papel estruturador no desenvolvimento da principal atividade econômica do município, se apresentando como uma alternativa para regiões com escassez hídrica.

- O lançamento de efluentes de lavanderias no rio Capibaribe são em parte falta de uma ação efetiva do poder público para atenuar efeitos ambientais negativos, e em parte falta de conhecimento técnico dos empreendedores sobre alternativas tecnológicas para minimizar impactos e otimizar o processo produtivo.

Para responder à questão da pesquisa proposta, neste trabalho de conclusão de curso são apresentados os seguintes objetivos:

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar se a adoção de tecnologias no reuso da água pode ser utilizada como estratégia de competitividade da indústria têxtil de Toritama/PE.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar o consumo de água em lavanderias de jeans do município de Toritama/PE.
- Identificar a oferta de água na região para a produção da indústria têxtil;
- Identificar tecnologias aplicadas para o reuso de água nas lavanderias, e o quanto o reuso de água representaria uma economia de recursos.

A principal justificativa para o desenvolvimento desta pesquisa é porque o município de Toritama tem por principal atividade econômica a indústria têxtil, em especial a lavagem de Jeans. O processo de industrialização do jeans envolve, entre outros insumos, uma demanda significativa de água. Este uso da água gera efluentes industriais que são lançados diretamente no leito do rio Capibaribe. Por esse motivo, a pesquisa se torna relevante pois poderá contribuir para apontar caminhos com o intuito de mitigar os impactos ambientais gerados pela água não tratada nos rios.

Por estar localizada no Agreste Pernambucano, a região possui uma escassez hídrica que onera os custos de produção com a aquisição de água. Nesse contexto, o trabalho pretende contribuir para a conservação da água apresentando uma visão que integre os aspectos sociais, econômicos e ambientais através do reuso de água no processo produtivo. Pretende-se elaborar material técnico que contribua na transformação de hábitos e valores que propiciem o desenvolvimento do município de forma sustentável.

O presente trabalho está dividido em 5 capítulos, sendo o primeiro a introdução. O Capítulo 2 apresenta uma revisão bibliográfica, explorando os conceitos e histórico da atividade econômica das lavanderias têxteis, com aspectos dos caminhos da transição do modelo tradicional linear para o circular, a partir do reuso de água. O Capítulo 3 é destinado a apresentar a metodologia utilizada para a obtenção e tratamento de dados com o estudo de caso. No capítulo 4 são apresentados os principais resultados da pesquisa, a partir do seu objetivo geral e onde são abordados os estudos de caso e discutidos os resultados a partir das análises feitas. O capítulo 5 apresenta as considerações finais e sugestões.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo é apresentada a revisão de literatura que suporta este trabalho, onde primeiramente são expostos temas relacionados a industrialização e a economia no Brasil e no Nordeste, assim como o papel da indústria têxtil na economia do país nos últimos anos. Em um segundo momento será mostrada a relação entre a indústria têxtil e o uso da água no Nordeste. Por fim, será abordado o uso de água na indústria têxtil e políticas públicas relacionadas com o tema.

### 2.1 A INDÚSTRIA TÊXTIL NO BRASIL E NO NORDESTE

No processo de industrialização brasileiro houve uma forte expansão da indústria têxtil a partir da década de 1930 (QUADROS e RAMOS, 2019). Antes, o Brasil possuía grande dependência do setor agrícola e da exportação. Os principais produtos exportados pelos portugueses eram o algodão, a cana de açúcar, o gado bovino, a pimenta do reino e, principalmente, o café. Mais de 80% de tudo o que era produzido no território brasileiro era exportado para a Europa, tornando o país essencialmente um produtor agrícola (STEDILE, 2005). No entanto, a partir de 1930, com a crise econômica mundial, as relações econômicas entre o Brasil e países no exterior foi afetada, e o intervencionismo estatal garantiu o sucesso da industrialização na economia brasileira. Entre 1967 a 1973 foi considerado um período de rápida expansão, com desenvolvimento de políticas governamentais, investimentos em infraestrutura (energia e transporte) e incentivo às indústrias como o fornecimento de crédito em condições favoráveis à implantação de novos projetos (RODRIGUES e FILHO, 2015).

Os principais setores em fase de desenvolvimento da indústria brasileira entre 1967 e 1973, eram o setor têxtil e o setor de produtos alimentares, responsáveis pelo aumento de 60% da indústria de transformação<sup>3</sup>, enquanto o aumento na produção de

---

<sup>3</sup> Indústria de transformação consiste num sistema de produção onde se transforma um bem em outro, uma matéria prima em um bem.

bebidas e calçados e vestuário esteve em torno de 10% uma vez que grande parte dos estabelecimentos utilizavam técnicas semiartesanaís de fabricação. Desta forma, o período de mecanização da produção ganhou força com a expansão da indústria têxtil, principalmente no setor de fiação e tecelagem do algodão (VERSIANI e SUZIGAN, 1990; QUADROS e RAMOS, 2019).

Desde a industrialização brasileira, a indústria têxtil tem representado uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do país, sendo 10% do PIB industrial e 2,3% do PIB nacional em 2020. O faturamento do setor foi de 161 bilhões de reais em 2020, sendo produzidos 1,91 milhões de toneladas de produtos e gerando 1,36 milhão de empregos diretos e 8 milhões indiretos (IEMI, 2021).

Na região Nordeste o desenvolvimento da indústria têxtil foi favorecida por diversos fatores como o aumento da população e consumo de tecidos ordinários<sup>4</sup>; a consolidação do trabalho livre, a revolução industrial e a infraestrutura existente em função da cana de açúcar, uma vez que a rede ferroviária instalada para atender as demandas da comercialização do açúcar permitiu o transporte do algodão a baixo custo (COSTA, 2004).

Dentre os estados que compõem a região Nordeste, Pernambuco é um dos maiores produtores de peças de vestuário. Em 2013, Pernambuco foi o segundo estado do Nordeste que mais contribuiu com a receita líquida de vendas (17,05%), valor bruto da produção industrial (17,09%) e valor da transformação industrial (18,80%) relativos à confecção de artigos de vestuário e acessórios da região, perdendo apenas para o estado do Ceará (ANDRADE, 2016). Além disso, a indústria de confecções e têxtil também engloba vários segmentos de negócios, tais como tinturaria, estamparia, texturização, bordado e lavagem, dentre esta, a lavagem do jeans (SILVA, 2019). Apesar do expressivo crescimento do setor na região Agreste de Pernambuco, o polo têxtil ainda enfrenta desafios básicos, isto porque dentro do processo de beneficiamento ocorrem várias etapas com elevado consumo de água. Além disso, o gerenciamento incorreto da água pode representar o aumento de custos de produção, acarretar em problemas ambientais ou resultar em multas.

---

<sup>4</sup> Tecido ordinário consiste em um tecido popular, de baixo custo e que não é feito com algodão puro.

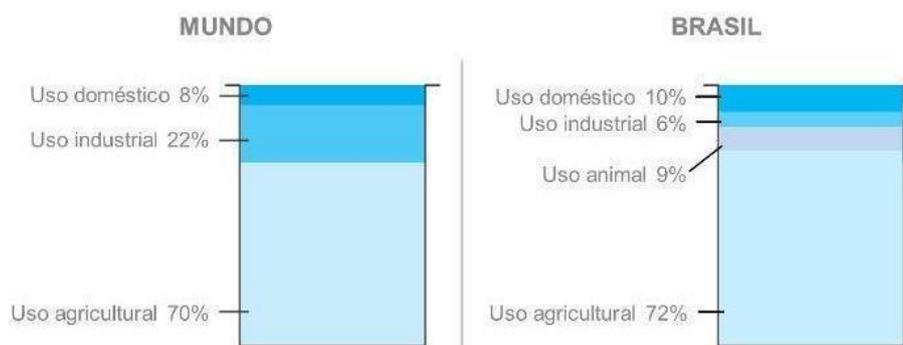
## 2.2 RECURSOS HÍDRICOS E CONSUMO DE ÁGUA

A água é um recurso hídrico natural essencial e limitado. Está presente como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como principal fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário. No entanto, apenas 0,5% da água doce está disponível no planeta (UN WATER, 2006). Os recursos hídricos têm profunda importância no desenvolvimento de diversas atividades econômicas (FLORES e MISOCZKY, 2015). Na produção agrícola, praticamente 90% da composição física das plantas é formada por água e a falta de água em períodos de crescimento dos vegetais pode acabar com as lavouras. No setor industrial para produção de diversos produtos, o volume de água necessário para produção é muitas vezes superior à quantidade de água presente no produto final.

Comparado com outros países, o Brasil tem uma boa disponibilidade de água. Estima-se que cerca de 12% da água doce do planeta é encontrada no país. Porém a distribuição natural desse recurso é desequilibrada. Um exemplo disso é a região Norte que concentra 5% da população brasileira com aproximadamente 80% da quantidade de água disponível. Já nas regiões próximas ao Oceano Atlântico possuem menos de 3% do recurso hídrico, contando com mais de 45% da população (ANA, 2019).

Em relação ao consumo, no Brasil, 72% da água consumida é utilizada na agricultura; 9% para a dessedentação animal (em setores como a pecuária); 6% na indústria; e 10% para fins domésticos (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição do uso da água no Brasil e no Mundo.



Fonte: UN Water, 2006

As maiores concentrações populacionais do país encontram-se nas capitais, distantes dos grandes rios brasileiros, como o Amazonas, o São Francisco e o Paraná. A região com maior problema de escassez ainda é no Nordeste, onde a falta d'água em grandes períodos contribui para o abandono das terras e a migração populacional para os centros urbanos como São Paulo e Rio de Janeiro, agravando ainda mais o problema da escassez de água nestas cidades. Adicionalmente, nos centros urbanos existe uma maior frequência de poluição da água que pode ser resultado do descarte inapropriado de esgotos domésticos e industriais.

### 2.3 ÁGUA NA REGIÃO NORDESTE

A característica de renovação das águas da terra está intimamente ligada ao seu permanente mecanismo de circulação, o chamado ciclo hidrológico. Tal mecanismo permanente de renovação das águas proporciona, sobre mais de 90% do território brasileiro, uma precipitação de 3 mil mm. Apenas no contexto semi-árido da região Nordeste, as precipitações de chuva são relativamente inferiores, entre 486 e 991 mm/ano. Por sua vez, as temperaturas médias anuais ficam entre 25 e 27 °C sobre a quase totalidade da área continental brasileira. Portanto, as condições geoambientais do país são altamente favoráveis ao desenvolvimento da vida em geral e ao ciclo das águas (INMET, 2018).

No entanto, em algumas regiões existem problemas decorrentes da falta de gerenciamento da água, e incentivos à industrialização e urbanização em áreas com escassez para abastecimento. Este problema se agrava com ocupação inadequada do meio físico e lançamento de esgotos domésticos e industriais não tratados e resulta em crise hídrica. Na região Nordeste, os fatores que contribuem com a crise hídrica podem ser destacados como:

- Crescimento rápido e desordenado das demandas, situação bem ilustrada pelo fato dos nove estados do nordeste totalizarem 53 milhões de habitantes, ou seja, 28% do total da população brasileira (IBGE, 2012);
- Degradação da qualidade dos mananciais, resultado do lançamento de esgotos domésticos e industriais não-tratados, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), apenas 46% do esgoto coletado no Brasil é tratado (SNIS, 2019).

- Baixa eficiência dos serviços de saneamento básico e perdas de água tratada nas redes de distribuição (SNIS, 2019).
- Baixa eficiência no uso da água em atividades agrícolas.

A importância da prática de atividades de reaproveitamento da água se mostra não apenas de natureza socioambiental, mas também econômica, uma vez que são necessários esforços em diversos setores para o uso racional desse recurso.

## 2.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS DE REÚSO DE ÁGUA

A questão ambiental no Brasil passou a ter bastante visibilidade a partir da realização da Conferência RIO 92<sup>5</sup>, segundo Luz e Ferreira (2011), no qual foi um importante marco para a disseminação da discussão sobre o conceito de sustentabilidade e sua aplicabilidade. Entretanto, os autores reforçam que, no tocante às águas, foi a Constituição Federal de 1988 que deu suporte ao que seria refletido anos depois, em 1997, com a Lei 9433/97, a chamada “Lei das Águas”. Silva e Ribeiro (2006) apontam que, com a aprovação desta Lei, ampliaram-se as possibilidades de utilização de instrumentos de gestão ambiental no país.

A Lei nº 9.433 estabelece como um de seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos. Esta lei também estabelece o enquadramento como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). A mencionada Lei Federal dispõe sobre cinco instrumentos: os Planos de Recursos Hídricos (PRH), o enquadramento dos corpos d’água que está presente na resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 357/2005, a outorga dos direitos de uso da água, a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o sistema de informações sobre recursos hídricos. Existe ainda uma outra regulamentação importante, ou seja, a Resolução CONAMA nº 430/2011 que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para lançamento de efluentes em corpos de água. A PNRH ainda serve como base para que estados e municípios criem suas próprias políticas de águas.

---

<sup>5</sup> Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro no ano de 1992. A Conferência trouxe debates científicos, diplomáticos, políticos ambientais.

Nesse contexto, Pereira e Medeiros (2009) reforçam que o pleno funcionamento dos processos de gestão das águas depende do bom funcionamento e aplicação de três engrenagens principais: as políticas públicas, as leis regulamentadoras e as instituições. Conforme a Lei das Águas, os PRH são definidos como planos diretores que têm o objetivo de fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos recursos hídricos. São também objetivos dos PRHs adequar o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos às aspirações sociais e atender demandas de água com foco no desenvolvimento sustentável<sup>6</sup>. O planejamento é condição essencial para uma gestão adequada. Tal fato reforça a importância da implementação dos planos de recursos hídricos e de bacia hidrográfica, devendo estes ser formulados com uma visão de longo prazo e acompanhados de revisões periódicas de modo a constituir um ciclo que envolva planejamento, ação, controle e aperfeiçoamento (PEREIRA; MEDEIROS, 2009).

## 2.5 USO DA ÁGUA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA TÊXTIL E COMPETITIVIDADE

O uso e a preservação da água devem refletir as condições climáticas em uma região semiárida. O uso eficiente de recursos deve ser garantido para assegurar sua disponibilidade. Para que se tenha um uso mais eficiente no ambiente industrializado, a água deve ser vista no contexto da competitividade empresarial, onde as empresas começam com o intuito de garantir êxito em comparação a outras organizações (PORTER 1989), assim o reuso da água não é incentivado somente por questões ambientais, mas também pelo poder da competitividade.

Esse tema apenas passa à discussão deste trabalho para situar de forma preliminar a utilização da água em relação ao uso de tecnologia das máquinas de lavar, o tratamento e o reuso do líquido e formas de inovação favoráveis ao meio ambiente no desgaste do jeans.

Quando se fala em inovação, vem a ideia de uma mudança radical nas empresas, uma tecnologia nova ou a inserção de uma máquina com maior produtividade, no entanto, segundo Drucker (1994), a inovação tem diferentes formas de atuação e pode ser

---

<sup>6</sup> Desenvolvimento sustentável é a capacidade de satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades (CMMAD, 1988).

evidenciada como combinações de novas e velhas ideias, nesse caso as lavanderias podem inovar pelo modo de reaproveitamento da água. No caso das confecções de Jeans, as empresas contam, em geral, com um baixo nível de tecnologia que é encontrado também na indústria de vestuário. Entretanto, o tratamento da água servindo para o reuso faz a empresa ser inovadora e ter um aumento em seu poder de competitividade.

O conceito de inovação, segundo Schumpeter (1997), tem a ver com uma forma cíclica de desenvolvimento que rompe com as estruturas anteriores, que o próprio autor chamou de destruição criativa (quando se substituem antigos produtos e hábitos por novos). Mas também Schumpeter fala de inovação como resultado de novos métodos, de nova forma de organização de uma indústria qualquer que pode levar ao aumento de competitividade. Freeman e Soete (2008) mostram que essa inovação se distingue por se tratar de uma transformação menos impactante com bases tecnológicas já maduras, que seriam uma melhoria de processos ou de produtos. Nesse sentido, a implementação de uma indústria de utilização intensa de água como matéria-prima parece induzir à procura por localização adequada. No cluster<sup>7</sup>, a inovação com modificação de tecnologia é esforço que proporciona aumento de competitividade, é também responsável pela sobrevivência das empresas (WINTER, 1998).

A competitividade leva a pensar que alguns benefícios foram criados pela própria adoção de medidas e, portanto, não são resultados econômicos externos à empresa. No entanto, de acordo com Pindick&Rubinfed (2014), externalidade é o que acontece quando a intervenção governamental ocorre para aumentar o bem-estar dos consumidores e produtores ao mesmo tempo. Essa situação se dá com a atuação dos consumidores ou dos produtores que se reflete no custo-benefício, mas seu reflexo é pouco perceptível nos preços do mercado. Dentre as principais inovações observadas no contexto de confecções têxtil, Dantas (2015) destaca: localização da empresa e *cluster*, aliança internacional, sustentabilidade, custo competitivo e modernização. De fato, a criação de um cluster é uma vantagem competitiva uma vez que o empreendimento está localizado numa região que se torna referência de um setor, atraindo clientes, lojistas, revendedores e até mesmo outras indústrias de produtos complementares. O custo competitivo, por sua vez, está relacionado com o bom aproveitamento da matéria prima, evitando seu desperdício, boa gestão industrial, o que também envolve manutenção do maquinário e instalações que

---

<sup>7</sup> Cluster é uma concentração geográfica de empresas de um mesmo setor de atividade e organizações correlatas.

permitam menor dependência de fontes de energia e combustíveis. Neste contexto, o reaproveitamento de água está inserido na boa gestão industrial e sustentabilidade, uma vez que reduz custos de aquisição e evita desperdícios.

As tecnologias utilizadas em uma confecção têxtil, e que resultam em consumo de água geralmente modificam suas características pela inserção de produtos como amaciantes, antiespumantes, detergentes, dispersantes e retardantes. No entanto, existem etapas que podem ser realizadas com reuso de água sem a necessidade de tratamento, como por exemplo, a água utilizada no tingimento pode ser reaproveitada se estiver com baixa concentração de corante, enquanto que a água de lavagem precisa de um tratamento para ser reutilizada (TWARDOKUS, 2004). Nos casos em que se faz necessário o tratamento de água para reinsertão no processo produtivo, as tecnologias de tratamento aplicadas objetivam remover: cor, odor, tensoativos, sulfetos, pesticidas e matéria orgânica. Esse processo pode ser feito combinando tecnologias como o uso de um decantador, onde é adicionado um floculante, e em alguns casos, nano filtração, que tem maior custo em relação ao primeiro (MATTIO, 1999).

É importante destacar que estes custos ou benefícios são externos ao mercado, as inovações, com avanço de tecnologia e aproveitamento e reuso da água promoveriam o crescimento da competitividade. Mesmo assim, ainda são pequenos os resultados em relação ao aproveitamento de água e à adoção de medidas por parte das empresas visando ao reuso adequado da água.

### 3. METODOLOGIA

A finalidade dessa pesquisa é avaliar se o uso das tecnologias na reutilização da água se apresenta como uma estratégia de competitividade da indústria têxtil em Toritama, Pernambuco. Para isso, a abordagem da pesquisa se caracteriza como qualitativa. De acordo com Godoy (1995, p. 21)

Um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando ‘captar’ o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (Godoy, 1995, p. 21).

Para captar o nível do uso de tecnologias e sua relação com a competitividade das lavanderias, em um universo de 60 empreendimentos formalizados, de acordo com a Associação Comercial e Industrial de Toritama, foram escolhidas 3 lavanderias de jeans, denominadas como A, B e C. Nas quais foram aplicados questionários fechados aos atores centrais, proprietários ou gerentes das lavanderias, uma vez que estão diretamente envolvidos com todo o processo produtivo.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como descritiva, que objetiva descrever as características de um grupo, neste caso as lavanderias, e estabelecer relações entre variáveis como reuso de água e competitividade entre empresas do mesmo segmento.

O levantamento de dados foi realizado em um estudo de casos múltiplos e cada unidade é uma organização com processos fabris semelhantes, no entanto não se caracteriza como uma amostragem dentro do universo dos 60 empreendimentos da região uma vez que não se pode generalizar os resultados para toda as lavanderias (YIN, 2001 *apud* OLIVEIRA, 2011). Contudo, neste tipo de estudo é possível identificar fatores em comum, fatores não-comuns e fatores únicos em um caso específicos, ou seja, semelhanças e desigualdades. Desta forma o método permite identificar causa e consequência da ocorrência ou não de alguns fatores.

Realizou-se um estudo de caso, com o objetivo de explorar e descrever as tecnologias utilizadas pelas lavanderias como estratégia competitiva. Para o levantamento de dados, aplicou-se um questionário estruturado com perguntas fechadas para garantir as informações essenciais aos objetivos propostos por essa pesquisa (Apêndice).

As perguntas estão relacionadas ao tipo de tecnologia de tratamento de água empregada, tipo de máquinas usadas nas lavanderias, processo de confecção e inovações no design e produção do jeans, quantidade de água utilizada, conservação e contaminação da água, qual relação existe com as lavanderias e os órgãos públicos, quais condutas as lavanderias têm em relação ao meio ambiente e à prefeitura. A partir dos dados levantados e a realização de uma revisão bibliográfica possibilitou discutir as práticas empregadas pelas lavanderias com a legislação pertinente ao tema. O uso de recursos ambientais, como a água ou o lançamento de efluentes tratados devem estar de acordo com a Lei 9433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos) ou a resolução CONAMA 357/05. Além disso, os dados obtidos foram avaliados. Adicionalmente, esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa básica, pois esta tem a finalidade de ampliar o conhecimento sobre o tema proposto e a difusão deste conhecimento sobre as lavanderias da região onde a pesquisa foi realizada.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os principais resultados da pesquisa, iniciando com uma apresentação de local de estudo e produção de jeans e consumo de água. Em seguida é apresentado o processo de lavagem, finalização das peças e uma abordagem sobre o processo de inovação no design e finalmente, serão explorados aspectos de competitividade nas lavanderias.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada no município de Toritama de forma remota, localizada no agreste pernambucano, distante 170 km da capital do Estado. Tem uma área de 25,70 km<sup>2</sup> e uma população de 47.008 habitantes (IBGE, 2021). Suas principais atividades econômicas são confecções e lavanderias industriais. A atividade de produção de jeans foi iniciada na segunda metade da década de 1970, e em 2010 o município produzia cerca de 16% da produção nacional de jeans do país (SEBRAE, 2013).

Toritama está localizada na bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, sendo sua principal fonte de água superficial e conseqüentemente o mais afetado por atividades econômicas. O clima pode ser classificado como árido ou semiárido, muito quente e período de chuvas de março a agosto (SEBRAE, 2019). Os dados históricos de chuva revelam uma média anual de 516 mm, valor bem inferior à Recife que apresenta uma média anual de 988 mm (SANTOS, 2017).

Peças em jeans são a maior produção do município, estima-se que é fabricado mais de 5 milhões de peças mensalmente onde os principais itens fabricados são: calças (36,2%), short (35,25), bermuda (9,9%), calça feminina (5,3%) e saia (4,5%); que juntos representam 91% (noventa e um por cento) da produção (SEBRAE, 2019).

Cerca de 81% da população é abastecida com água pela companhia pernambucana de saneamento, com um custo aproximado de R\$ 3,03 por cada mil litros (SNIS, 2019). No caso das lavanderias consultadas neste estudo, a demanda de água é suprida através

de carros pipa, pelo grande volume de água utilizado, no entanto o custo de cada mil litros pode chegar a aproximadamente R\$ 16,00. O que evidencia a necessidade do reaproveitamento de água para reduzir custos. Uma outra alternativa de abastecimento no local é através da captação de água por bombeamento de poços, o que poderia representar um custo maior para as empresas, pois seria necessária sua construção, manutenção de equipamentos, monitoramento da qualidade e os serviços regulatórios e burocráticos que incluem estudos ambientais e licenças dos órgãos competentes.

Este reaproveitamento é incentivado pela companhia pernambucana de recursos hídricos, que gerencia as licenças ambientais onde devem estar informações do empreendimento como: descrição do empreendimento, gerenciamento e destinação de resíduos sólidos, como lodo, cinzas e embalagens de produtos tóxicos; tratamento da água, manutenção de tanques, emissão de fumaça na atmosfera. No entanto, o reuso de água não está contemplado nos instrumentos da política estadual de recursos hídricos (Lei 12.984/2005) e até a conclusão deste estudo não há regulamentação voltada ao tema. Apenas o reuso de esgoto doméstico tratado para fins agrícolas está presente no plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe, elaborado pelo governo do estado de Pernambuco.

#### 4.2 LAVAGEM, FINALIZAÇÃO DAS PEÇAS E INOVAÇÃO NO PROCESSO DE DESIGN

O processo de lavagem é iniciado após recebimento do jeans bruto vindo da confecção sem nenhum acabamento para ser trabalhado e crescer o valor (Figura 2.a). Assim, se inicia a transformação da confecção para ser entregue ao mercado, com o primeiro passo, que é o procedimento de estonagem, ou desgaste da peça; depois é submetida à corrosão, com um produto químico, o permanganato de potássio, por meio de uma mangueira a jato, para lhe dar coloração mais clara (Figura 2.b). A peça descansa para que o produto aja e dê o resultado esperado; depois disso, ela vai para as máquinas, onde é lavada com amaciante e outros produtos químicos (Figura 2.c); em seguida, passa para a centrífuga, onde vai ser secada; e, por fim, é encaminhada para ser passada a ferro (Figura 2.d), dobrada e pronta para entrega. Nas imagens abaixo, seguem ordenadamente os procedimentos da lavagem do jeans.

Figura 2- Etapas do jeans na lavanderia: (a) Recebimento do jeans, (b) processo de estonagem, (c) máquinas utilizadas na lavagem das peças, (d) local de passagem de ferro.



Fonte: autor (2018)

O *design* das peças de jeans, geralmente, é feito pelo gerente geral da lavanderia, por meio do pedido dos clientes. Muitas vezes, o cliente não tem definido ainda qual modelo produzir, então o gerente dá dicas e sugestões, visto que faz viagens esporadicamente para outros estados e também para países da Europa, buscando novos modelos, observando a moda que está presente lá fora e a traz para a sua lavanderia,

estratégia bem definida para obter um aumento de competitividade entre as lavanderias. As 3 lavanderias lavam acima de 15.000 peças diariamente onde são consumidos entre 5 a 60 litros por peça. Esta variação está diretamente relacionada com a sofisticação do produto. O consumo total por lavanderia fica em torno de 500 m<sup>3</sup>/mês na baixa estação, 5.000 m<sup>3</sup> na alta e, na média, 3.000 m<sup>3</sup>. Se compararmos com o consumo médio por habitante no Brasil, que é de 152 L/habitante/dia (SNIS, 2019), o consumo por lavanderia na baixa estação equivale ao consumo de 109 habitantes/mês, e a 1096 habitantes/mês na alta estação. Desta forma as 30 lavanderias consumiriam o equivalente ao consumido por 6,8% da população (47.800 habitantes). É importante lembrar que se tratam de 3 lavanderias, num universo de 60 lavanderias registradas no município. Um consumo altíssimo para uma região caracterizada pela escassez desse recurso. Considerando o custo do metro cúbico de aproximadamente 16 reais, tais volumes representam um custo entre 8 a 80 mil reais apenas com água. Além disso, as empresas estão registradas como microempresas, cujo faturamento anual é inferior a R\$360.000,00<sup>8</sup>. São empresas cujo tempo de vida médio está concentrado na faixa entre 05 a 10 anos e foram criadas por pessoas que já acumulavam alguma experiência no ramo.

Todas as lavanderias pesquisadas fazem reutilização de água, e essa prática permite a diminuição dos custos de produção, além de apresentar uma postura favorável à preservação do meio ambiente; assim, ocorrem menos gastos com utilização de água e menos impacto ambiental. O tratamento da água utilizada é feito por tratamento primário, que consiste na remoção de material grosseiro, seguida pela adição de compostos químicos floculantes. Partículas sólidas se agregam e sedimentam em um tanque chamado decantador primário. Neste processo, a água sai limpa, sem os resíduos aparentes, o resíduo sólido é enviado para o aterro sanitário de Caruaru onde é descartado, e a água é reutilizada nos processos de lavagem do jeans. Nos empreendimentos estudados, não é realizado o lançamento de efluentes não tratados no rio Capibaribe, de acordo com a entrevista por meio de formulário.

Uma das lavanderias por sua vez reutiliza cerca de 80% da água, considerando que o custo de tratamento é de aproximadamente R\$ 0,80 a R\$ 1,20 por m<sup>3</sup> de água, o custo da água reaproveitada pode chegar a R\$ 4.800,00s. Esta parcela de água reaproveitada pode permitir uma economia de até R\$ 65.200,00 na alta temporada (custo

---

<sup>8</sup> De acordo com a lei 123/2006, são classificadas como microempresas quando possuem receita bruta igual ou inferior a R\$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais).

considerando 1.000 m<sup>3</sup> provenientes de carros pipa e 4.000 m<sup>3</sup> dos sistemas de reuso). Desta forma, o consumo é o equivalente a 18,5% do total gasto apenas com carros pipa. No que diz respeito a tecnologia e inovação, os empreendedores destacam ainda outras práticas adotadas para redução de custos, como o uso de janelas mais largas ou de aberturas maiores para melhorar as condições de iluminação e ventilação de forma natural, reduzindo o gasto com energia elétrica. A racionalização de energia através de práticas como essas trazem efeitos positivos pela redução de consumo de energia. A utilização de telhas transparentes também é de grande aproveitamento, pois a telha transparente permite a entrada de radiação emitida pelo sol no ambiente, evitando o consumo de energia elétrica durante o dia.

#### 4.3 COMPETITIVIDADE NAS LAVANDERIAS

A busca por produtividade, qualidade, eficiência e práticas administrativas são os parâmetros que traduzem a competitividade de uma empresa. De acordo com Porter (1989), para ser considerada uma empresa competitiva, ela precisa diferenciar-se num determinado mercado, obtendo retornos acima da média para o capital investido. Enquanto que Clark e Guy (1998) definem competitividade como a capacidade das empresas de aumentarem seu tamanho, sua fatia no mercado e sua lucratividade. Segundo Porter (1989) os *clusters* têm o potencial de melhorar a competitividade industrial incrementando a produtividade das empresas ligadas ao cluster, aportando inovação, podendo também estimular a criação de novas empresas. No caso das lavanderias de Toritama, o poder de competitividade é muito baixo, pois o único diferencial de competição seria o valor baixo das peças, dando a elas visibilidade no segmento onde estão inseridas.

Desta forma, algumas peças de jeans ainda passam por outras etapas de finalização que utilizam permanganato de potássio e jateamento de areia (que possui cristais de sílica) ou óxido de alumínio. As peças que passam por este processo tornam o reuso da água mais caro. A máquina de ozônio utilizada no procedimento mencionado tem o preço médio de 115 mil reais, e a capacidade de processar, em média, de 60 a 80 peças por ciclo, em cerca de 15 minutos, nos modelos mais modernos. A lavagem de uma calça jeans com a máquina de ozônio gasta apenas de 10 a 20 litros e não deixa resíduo (FALCÃO, 2009). A lavagem através da máquina de ozônio, embora economize 85% da quantidade de água,

não está contemplada nos planos dos empresários entrevistados devido ao valor investido e às exigências dos clientes confeccionistas que entendem que os efeitos nos designs são inferiores ao do método tradicional.

Devido ao aumento do custo do produto pela escassez hídrica nos últimos cinco anos na região, as lavanderias têm procurado alternativas de reuso de água de maneira mais eficiente para os custos da produção. Os resultados da pesquisa realizada mostram que a atividade de lavagem de jeans conta com um baixo nível de tecnologia e inovação, como uso intensivo de água e um grande índice de reaproveitamento. A tecnologia para o reuso da água é praticamente a mesma utilizada em todas as lavanderias. A demanda é que define o tipo de lavagem a ser usado, porquanto determina a especificação do produto final, inclusive em termos de preços.

As variáveis de diferenciação da produção entre as lavanderias segundo a ótica dos empresários levaram em consideração a possibilidade de oferecer o preço mais baixo e a qualidade do produto (Quadro 1). Por ser um ambiente que necessite de pouca qualificação profissional a necessidade de máquinas ou atividades inovadoras não foi contemplada pela visão dos empreendedores entrevistados. Contudo uma política ambiental da empresa pode ser vista como um aspecto de diferenciação apesar das empresas nem sempre adotarem um sistema de gestão ambiental certificado.

Quadro 1 – Variáveis de diferenciação da produção entre as lavanderias

Diferença da produção entre as lavanderias	A	B	C
Preço mais barato	X	X	X
Qualidade do produto	X		X
Máquinas ou atividades inovadoras	X		
Profissionais capacitados			
Outros		X	

Fonte: Elaborado pelo autor

Contudo, os empreendedores concordam que o reuso de água é uma inovação interessante do ponto de vista econômico e ambiental, mediante o alto custo para aquisição de água. As demais inovações ou estratégias de competitividade foram criadas pelos próprios gestores e funcionários das lavanderias com o objetivo principal de reduzir custos, visto que a crise estabelecida no país desde os últimos anos de recessão, trouxe

impactos significativos para todos os segmentos do mercado. Além da demissão de funcionários, a alternativa para corte de despesas se dá pela implementação de ideias inovadoras de tecnologia, na maioria das vezes de forma simples, mas que dão um retorno considerável no cenário que hoje estão vivendo.

Por sua vez, também foram citadas questões quanto à qualidade dos produtos e quanto à maneira como o empreendimento é gerenciado, desde a chegada da matéria-prima passando por todos os processos e chegando ao produto final, tudo de forma programada para que não ocorra falha no produto final. Os empreendimentos entendem que, dessa forma, a empresa busca garantir estabilidade no mercado através da estrutura logística implantada, que na maioria das vezes realiza treinamentos. Apenas uma das lavanderias utiliza máquinas e/ou atividades inovadoras, que nesse caso são máquinas de reaproveitamento da água, garantindo redução dos custos e nos impactos causados ao meio ambiente, o que pode estar relacionado com a disponibilidade de capital que a empresa possui, ou na busca de se enquadrar em padrões de qualidade e garantir maior poder de competição no mercado.

Além disso, em relação à qualificação profissional, quantificou-se um baixo índice de escolaridade. Segundo o Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a população residente local em Toritama (PE) é de 35.554 pessoas, sendo que 21.029 apresentam 10 anos ou mais de idade, não possuem nenhum grau de instrução ou fundamental incompleto; 3.936 pessoas de 10 anos ou mais de idade possuem o ensino fundamental completo e médio incompleto, esse percentual equivale a 11% da população; 3.360 de 10 anos ou mais de idade possuem médio completo e superior incompleto (9,4 %); 460 pessoas de 10 anos ou mais de idade possuem superior completo (1,3%). Esses baixos resultados poderão dar suporte para compreender a necessidade de incentivo a qualificação pelo ensino formal ou pelo aumento de anos de estudo do trabalhador. A qualificação aumenta a produtividade e a competitividade, como é de conhecimento comum (MELO, 2000)

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Toritama é responsável por mediar as demandas dos agentes públicos e privados. As empresas participantes desta pesquisa são regularmente fiscalizadas e passam por ajustes, quando estão atuando fora dos padrões da legislação ambiental vigente, o que não ocorre com as lavanderias que não estão legalizadas e realizam suas atividades informalmente, muitas vezes nos fundos de suas residências, fazendo o uso impróprio da água e de resíduos sólidos.

Apesar dos avanços no controle da poluição ambiental e da seriedade da atuação da CPRH e MPE, o nível de degradação ainda é facilmente verificado. A infraestrutura escassa no campo do saneamento ambiental, com severos reflexos na saúde pública, pode indicar a necessidade de novas pesquisas, que envolvam a avaliação da participação dos atores sociais e públicos nas ações voltadas para a construção de políticas públicas que garantam a viabilidade econômica, social e ambiental da atividade do jeans em Toritama.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo dessa pesquisa foi avaliar se a adoção de tecnologias no reuso da água pode ser utilizada como estratégia de competitividade da indústria têxtil de Toritama/PE.

Considerando-se a importância da atividade têxtil na economia local, o reuso da água utilizada nas lavanderias, se apresenta como uma estratégia competitiva para reduzir custos com aquisição de água, e dentro do contexto de escassez hídrica local, tem um papel estruturador no desenvolvimento desta atividade econômica no município.

O consumo de água das lavanderias varia entre 500 m<sup>3</sup>/mês na baixa estação e 5.000 m<sup>3</sup> na alta. Considerando o custo do metro cúbico de água a partir de carros pipa, com um valor aproximado de 16 reais, tais volumes representam um custo entre 8 a 80 mil. Por se tratar de uma região semiárida, a oferta de água é do município é limitada e, portanto, o abastecimento de água tratada pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) se limita ao abastecimento doméstico.

As lavanderias por sua vez têm a opção de abastecimento por poço ou carros pipa, no entanto as 3 lavanderias estudadas faziam abastecimento por meio de carros pipa. Depois do consumo de água em seu processo produtivo os efluentes são tratados e antes de seu lançamento no rio Capibaribe, os resíduos sólidos gerados no tratamento são encaminhados para o aterro sanitário. No entanto, a opção pelo tratamento do efluente trata-se mais como um procedimento que gera uma redução de custos para o empreendimento, e não necessariamente por uma preocupação ambiental.

As tecnologias de reuso aplicadas podem representar uma economia de até R\$ 65.200, considerando a reutilização de 80% da água. No entanto, nem toda água utilizada no processo fabril pode ser reutilizada, isto porque o método empregado consiste em separação das partes líquida e sólida do esgoto através da adição de um coagulante (policloreto de alumínio) e, a depender do método de tingimento aplicado, a água não pode ser tratada de forma eficiente a partir das tecnologias já dispostas nas fábricas. Mesmo assim, as alternativas de reuso da água contribuem não só para o funcionamento da atividade de lavagem do jeans, devido a escassez do recurso, como também minimizam

os impactos gerados pela quantidade adquirida. No entanto, o maior diferencial das peças ainda é o preço baixo que aumenta sua viabilidade de negócio.

## REFERÊNCIAS

ABADIA, L. G. **Modelos de negócios alinhados aos princípios da economia circular e sustentabilidade: estudos de múltiplos casos.** (Dissertação de mestrado-Departamento de engenharia de produção). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019

Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH. **Diagnóstico Ambiental das Lavanderias de Toritama PE.** Disponível em:  
<<http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/toritama.pdf>>

ALMEIDA, A. T.; CAVALCANTI FILHO, P. F. M. B. Gastos em inovação na indústria brasileira e os efeitos sobre o *market share* regional. **Revista Economiae Tecnologia**, v. 9, n. 3, jul./set. 2013

ANA. Agência Nacional de Águas. Brasil. 2019. Disponível em:  
<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>. Acesso em: 08 fev. 2022

ANDRADE, B., A. **Distribuição espacial da indústria têxtil e de confecção em Pernambuco: qual a influência dos fatores locais.** (Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Economia), Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2016.

CAVALCANTI FILHO, P. F. O Nordeste na encruzilhada do desenvolvimento: a necessidade de constituição de um sistema regional de inovação. In: MONTEIRO NETO, A.; CASTRO, C. N. DE; BRANDÃO, C. A. (org.). Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

CAVALCANTI, F. M. D., LYRA, M. R. C. C., SILVA, J. A. A., Índice de desempenho da Gestão ambiental (IDGA) aplicado ao setor têxtil: um estudo em duas lavanderias industriais do agreste pernambucano. **Gaia Scientia**, Vol. 13, p. 22-37, 2019.

CLARK, J.; GUY, K. Innovation and competitiveness: A review, **Technology Analysis & strategic management**, V.10, N 3, 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). *Nosso futuro comum* Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COSTA, Ana Cláudia de Arruda. **Os efeitos da abertura da economia brasileira na Indústria Têxtil de Pernambuco: um estudo da década de noventa.** (Monografia-Curso de Ciências Econômicas), Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2004.

COSTA, G. C. B., FERREIRA, M., O. Indicação de alocação dos custos em projetos de Despoluição: uma análise das bacias hidrográficas dos rios Ipojuca e Capibaribe. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 26, n. 3, p. 124-151, 2019.

DANTAS, M. P. **Estratégias competitivas da indústria de confecção um estudo de caso da região de Apucarana.** Trabalho de Conclusão de Curso 2, Bacharelado em Engenharia Têxtil – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Apucarana, 2015.

DRUCKER, P. Innovation & Entrepreneurship. **New York: Harper & Row**, 1994.

- FALCÃO, R. Estudo da Fundaj aponta falhas no polo de confecções. *Jornal do Comércio*, Recife, 21 nov. 2009. Economia, p. B2.
- FLORES RK, Misoczky MC. Dos antagonismos na apropriação capitalista da água à sua concepção como bem comum. *Organ. Soc.* [Internet]. 2015
- FREEMAN, C.; SOETE, L. A economia da inovação industrial. Campinas: Editora Unicamp, 2008
- GODOY, A.,S. Uma introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar./abr. 1995, p. 57-63.
- IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. Evolução demográfica dos municípios das regiões metropolitanas brasileiras, segundo a base territorial de 1993, 1960/1991. Rio de Janeiro, *Estudos demográficos*, 18, 1993.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - PINTEC (2006-2008), Brasília, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- IEMI - INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL. Relatório setorial da indústria têxtil Brasileira- Brasil Têxtil 2020. 20ª edição. São Paulo, 2021.
- INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil 1981-2010**. Brasília, 2018.
- LIMA, H. S. **As lavanderias de jeans de Toritama: uma contribuição para a gestão das águas**. Tese (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2006.
- LISBOA, S. A., **A organização da indústria têxtil brasileira no contexto internacional**. Monografia (Bacharel)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia, Rio de Janeiro, 2013
- LUSTOSA, A. L. B. V; CAMPOS, G. Calça Jeans Produtividade e Possibilidades Sustentáveis. **Projética**, v. 1, n.1, p. 128-145, 2010.
- LUZ, L. D.; FERREIRA, M. T. A questão ecológica na gestão dos corpos hídricos – analisando os focos das diretrizes brasileira e europeia. **Revista de Gestão da Água da América Latina**, v.8, n. 1, p.19-31, 2011.
- MATTIO, J. A., Reuso de Água Industrial, **Revista Meio Ambiente Industrial**, ano IV, edição 20, n°19, p. 130-134, julho/agosto de 1999.
- MELO, M. C.P. Reflexões sobre Aprendizado e Inovação Local NA Indústria de Confecções do Nordeste. **Revista de Ciência e Tecnologia Política e Gestão para a Periferia**. Recife: Ed. RECITEC, p.117-143, 2000.
- OLIVEIRA, M. F. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração** / Maxwell Ferreira de Oliveira. -- Catalão: UFG, 2011.
- OLIVEIRA, R. V. Trabalho no Nordeste em perspectiva histórica Mercado de trabalho **Estud. av.** 30 (87) , 2016.

- PEREIRA, R. M. V.; MEDEIROS, R. A Aplicação dos instrumentos de gestão e do Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos na Lagoa Rodrigo de Freitas, RJ, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 4, n. 3, p. 211-229, 2009
- PINDYCK, R.obert S.; RUBINFELD, D.aniel L. **Microeconomia**.8ª ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2014.
- PORTER, M. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**.15 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- QUADROS, T. S; RAMOS, L. P. S. R. **Processo de Industrialização no Brasil: uma abordagem histórica**, V encontro de economia da UEPG 2019
- RODRIGUES, C. F. S., FILHO, S. R. **O processo de industrialização brasileiro: repercussões e perspectivas**. In: XI Congresso Brasileiro de História Econômica, 2015.
- SANTOS *et al.*, Variabilidade temporal de chuvas do município de toritama-pe, Anais do **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol. 5, 2017.
- SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Série os Economistas, São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.
- SEBRAE, **Estudo Econômico das Indústrias de Confecções de Toritama/PE** 2019 Disponível em <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PE/Anexos/RELATORIO-TORITAMA-FINAL.pdf>>
- SEBRAE. **Estudo econômico do arranjo produtivo local de confecções do agreste pernambucano, 2012**. 2013. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Estudo%20Economico%20do%20APL%20de%20Confeccoes%20do%20Agreste%20-%202007%20de%20MAIO%202013%20-%20docx.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2022
- SILVA, L. M. A. **Avaliação da geração de valor nas lavanderias industriais do APL de confecção do agreste na perspectiva porteriana**. (Monografia- Graduação em Administração), UFPE, 2019.
- SILVA, S.C.; RIBEIRO, M. M. R. Enquadramento dos corpos d'água e cobrança pelo uso da água na bacia do rio Pirapama – PE. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 4, p.371-379, 2006.
- SNIS, S. N. DE I. SOBRE S. **Diagnóstico dos Serviços de água e esgotos** - 2019. [s.l: s.n.].
- STEDILE, J. P. **A Questão Agrária no Brasil. O debate tradicional 1500-1960**. São Paulo: Expressão Popular. p. 15-31, 2005
- TWARDOKUS, R. G. **Reuso de água no processo de tingimento da indústria têxtil**. Tese (mestrado), Programa de pós graduação em engenharia química, UFSC, 2004.
- UNIDO, Competitive industrial performance report 2018, UNIDO, 2019.
- VERSIANI, F. R.; SUZIGAN, W. **O Processo Brasileiro de Industrialização: uma visão geral**. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA ECONÔMICA**, 10, 1990.

World Water Assessment Programme (WWAP). *Paris; UNESCO; World Water Assessment Programme (WWAP); 34 p.,2003.*

WRI – **World Resources Institute**. Oxford University Press, World Resources 1990-91- Essential data on 146 countries, tab. 22.1, p 331, 1990.

## APÊNDICE

### Questionário

- 1- Quantidade de funcionários na empresa
- 2- Qual a estimativa de peças lavadas no mês?
  - a) De 500 a 1500 peças
  - b) 1500 a 3000 peças
  - c) 3000 a 5000 peças
  - d) Mais de 5000 peças
- 3- Qual o faturamento mensal em média?
- 4- Qual o porte da empresa?
  - a) Pequeno
  - b) Médio
  - c) Grande
- 5- A lavanderia faz o reuso de água? Se sim, qual o volume em média?
- 6- Que tipo de tecnologia é usada para reutilização da água?
- 11- Qual tipo de tratamento para reuso da água é utilizado?
  - a) Tratamento primário
  - b) Tratamento secundário
- 7- Existe alguma alternativa tecnológica utilizada para a diminuição dos custos?
- 8- Existe alguma estratégia utilizada considerada como vantagem competitiva?
- 9- A empresa faz uso de água de chuva como alternativa para obtenção de água?
- 10- Qual o volume total de água gasto diariamente?
- 12- Como é feito o descarte dos resíduos sólidos provenientes da atividade da lavanderia?

13- Devido a escassez de água na cidade, é necessário a compra de carros pipa? Se sim, quantos carros são comprados no mês?