ÁREA TEMÁTICA: Gestão Socioambiental

IMPACTO SOCIOAMBIENTAL DOS RESÍDUOS NA PRODUÇÃO DE JEANS NA CIDADE DE PIRIPIRI-PI

Resumo

A industrialização têxtil tem gerado impactos socioambientais expressivos, com destaque para a produção de jeans, marcada por processos intensivos de tingimento e lavagem que geram efluentes ricos em corantes sintéticos, soda cáustica e metais pesados, além de resíduos sólidos como retalhos e lodo de tratamento. Em Piripiri-PI, polo têxtil do semiárido piauiense, o descarte inadequado desses resíduos tem comprometido corpos hídricos locais e a qualidade de vida da população. Este estudo teve como objetivo analisar os impactos socioambientais decorrentes da produção de jeans no município, a partir da percepção de moradores e do poder público local. Adotou-se abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, com entrevistas semiestruturadas junto a seis moradores residentes próximos às unidades produtivas e um representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo. Os resultados evidenciaram contaminação hídrica visível (coloração intensa, odor e espuma nos corpos d'água), alterações na fertilidade do solo, poluição atmosférica, problemas de saúde relacionados à exposição a substâncias químicas e fragilidades na fiscalização e no tratamento de efluentes, apesar da existência de tecnologias e instrumentos legais (PNRS e Resolução CONAMA nº 430/2011) capazes de mitigar esses impactos. Conclui-se que os desafios observados decorrem menos da ausência de soluções técnicas ou normativas do que de limitações na sua efetiva implementação e fiscalização. O estudo contribui para o debate sobre desenvolvimento sustentável em polos têxteis do semiárido nordestino, oferecendo subsídios para políticas públicas locais e para a adoção de práticas produtivas mais responsáveis.

Palavras-chave: Indústria têxtil; Resíduos industriais; Impacto socioambiental; Gestão de resíduos; Piripiri-PI.

Abstract

Textile industrialization has generated significant socio-environmental impacts, particularly in jeans production, marked by intensive dyeing and washing processes that generate effluents rich in synthetic dyes, caustic soda, and heavy metals, as well as solid waste such as fabric scraps and treatment sludge. In Piripiri, Piauí, a textile hub in the Brazilian semi-arid Northeast, the inadequate disposal of this waste has compromised local water bodies and

residents' quality of life. This study aimed to analyze the socio-environmental impacts arising from jeans production in the municipality, based on the perceptions of residents and local government. A qualitative, exploratory, and descriptive approach was adopted, with semi-structured interviews conducted with six residents living near production units and one representative of the Municipal Secretariat of the Environment, analyzed through Content Analysis. The results revealed visible water contamination (intense coloring, odor, and foam in water bodies), changes in soil fertility, air pollution, health problems related to exposure to chemical substances, and weaknesses in enforcement and effluent treatment, despite the existence of technologies and legal instruments (the National Solid Waste Policy and CONAMA Resolution No. 430/2011) capable of mitigating these impacts. It is concluded that the challenges observed stem less from the absence of technical or regulatory solutions than from limitations in their effective implementation and enforcement. The study contributes to the debate on sustainable development in textile hubs in the semi-arid Northeast, offering input for local public policies and for the adoption of more responsible production practices.

Keywords: Textile industry; Industrial waste; Socio-environmental impact; Waste management; Piripiri-PI.

1. Introdução

A intensificação da industrialização ao longo do século XX acarretou impactos socioambientais expressivos em escala global, sobretudo em decorrência da geração e do manejo inadequado de resíduos industriais. Conforme o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2022), os resíduos sólidos e líquidos procedentes de atividades industriais respondem por cerca de 18% das emissões nacionais de gases de efeito estufa, além de contribuírem para a degradação de ecossistemas aquáticos e terrestres. Esses resíduos comprometem a biodiversidade, a qualidade da água e do solo, e representam risco à saúde humana: dados da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz, 2024) associam cerca de 50 mil mortes prematuras anuais no país à poluição ambiental de origem industrial.

Nesse panorama, a indústria têxtil brasileira destaca-se como um dos segmentos de maior impacto ambiental, respondendo por parcela substancial dos resíduos líquidos gerados no país. Em escala global, a produção têxtil consome cerca de 79 bilhões de metros cúbicos de água por ano, e no Brasil o setor é responsável por aproximadamente 15% dos efluentes industriais (ABIT, 2022). A produção de jeans ocupa posição de destaque nesse cenário: sua cadeia produtiva, que envolve o cultivo do algodão, o tingimento com corantes sintéticos e a lavagem com pedras ou enzimas, gera resíduos que frequentemente não recebem tratamento adequado antes do descarte. Ferreira e Silva (2021) estimam que a cadeia da moda rápida, da qual o jeans

faz parte, produza cerca de 500 mil toneladas de resíduos têxteis por ano no Brasil, impactando rios e solos por meio da eutrofização e da contaminação química.

No âmbito local, o município de Piripiri-PI, situado no Norte Piauiense, representa um microcosmo dessa realidade: sua indústria de confecção de jeans consolidou-se nas últimas duas décadas como polo econômico regional, impulsionada pela proximidade com fornecedores de algodão e pela mão de obra local. Estudos preliminares da Secretaria de Meio Ambiente do Piauí (SEMAR-PI, 2022) apontam o lançamento de efluentes não tratados no Rio Poti e o acúmulo de resíduos sólidos em áreas urbanas como fatores de impacto da atividade têxtil local, comprometendo águas subterrâneas essenciais ao abastecimento da população e à agricultura regional.

Diante desse contexto, o presente estudo é orientado pelo seguinte problema de pesquisa: de que maneira os resíduos provenientes da produção de jeans impactam o meio ambiente e a sociedade no município de Piripiri-PI? Assim, o artigo tem por objetivo analisar e compreender os principais impactos socioambientais decorrentes da geração e do manejo desses resíduos no referido município, a partir da percepção de moradores da região e do poder público local, contribuindo para a reflexão sobre práticas produtivas mais sustentáveis.

A relevância desta pesquisa fundamenta-se na intensificação das discussões sobre os impactos socioambientais da indústria têxtil e na escassez de estudos acadêmicos voltados especificamente ao polo de Piripiri, cuja relevância econômica convive com uma condição de fragilidade hídrica típica do semiárido nordestino. Espera-se que os resultados subsidiem políticas públicas locais e sirvam de referência para outros polos têxteis em regiões semiáridas, contribuindo para a transição rumo a modelos de produção mais sustentáveis e alinhados ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 (Consumo e Produção Responsáveis) da ONU. Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta a fundamentação teórica sobre a cadeia produtiva do jeans, a geração de resíduos e sua gestão sustentável; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos; a seção 4 apresenta a análise e discussão dos resultados; e a seção 5 traz as considerações finais.

2. Fundamentação Teórica

2.1 A cadeia produtiva do jeans e a geração de resíduos

A indústria têxtil brasileira ocupa posição de destaque no cenário global, estando entre os cinco maiores produtores e sendo a quarta maior confecção do mundo (Texbrasil, 2023). O país também se destaca na produção e consumo de jeans. Sua cadeia produtiva vai do cultivo do algodão à confecção, sendo o tingimento e o acabamento as etapas de maior criticidade ambiental

(Ramos, 2022). O tingimento com índigo sintético utiliza agentes redutores, como o hidrossulfito de sódio, e alcalinizantes, como a soda cáustica, gerando efluentes com elevada carga orgânica e alcalinidade (Salgado, 2024). Já a lavagem e o acabamento, incluindo técnicas como stonewash, destroyer e o uso de enzimas e resinas, destacam-se pelo elevado consumo de água e geração de resíduos líquidos.

O polo de confecção de Piripiri-PI exemplifica essa realidade em escala local. Segundo diagnóstico do Sebrae, reportado pela Revista PEGN (2013), o setor apresenta faturamento anual superior a R$ 22 milhões, produção de cerca de 8 milhões de peças e aproximadamente 600 empregos diretos, com predominância feminina (72%). Apesar da relevância econômica, pequenas e médias fábricas frequentemente apresentam limitações na infraestrutura para tratamento de efluentes e destinação de resíduos sólidos.

Os resíduos da produção de jeans são classificados em líquidos e sólidos. Os efluentes, principalmente do tingimento, lavagem e acabamento, apresentam elevada DQO/DBO, intensa coloração azul e pH variável, devido à presença de matéria orgânica, detergentes, soda cáustica e ácidos (Duarte, 2020). Entre os resíduos sólidos estão retalhos e aparas, sendo os de algodão 100% mais facilmente recicláveis que os tecidos mistos com poliéster e elastano, além do lodo das ETEs, que requer disposição controlada, e resíduos como embalagens, papelão e óleos de manutenção (Fialho, 2024). Esse problema é agravado pelo modelo fast fashion, que aumenta a rotatividade das coleções, o consumo de insumos e a geração de resíduos (Ramos, 2022).

2.2 Composição química e impactos ambientais e à saúde

A toxicidade dos resíduos têxteis está relacionada à sua complexa composição química. Além do índigo, corantes e auxiliares podem conter compostos azoicos, capazes de liberar aminas aromáticas cancerígenas (Vasconcelos, 2021). Essas substâncias foram encontradas acima dos limites permitidos em mais da metade das roupas comercializadas no Brasil, podendo causar câncer de bexiga, alergias e outros problemas de saúde (Jornal da USP, 2023). Também estão presentes metais pesados como cromo, cobre, zinco e níquel, com potencial de bioacumulação, sendo o cromo hexavalente tóxico e carcinogênico (Duarte, 2020), além de microplásticos provenientes de fibras sintéticas e tensoativos que contribuem para a eutrofização (Ramos, 2022). A indústria utiliza cerca de 16 mil produtos químicos, dos quais 4.200 são considerados altamente perigosos (Carta Capital, 2024).

Sem tratamento adequado, esses resíduos provocam impactos na água, no solo e no ar. Efluentes coloridos e com alta carga orgânica reduzem a penetração de luz e o oxigênio dissolvido, prejudicando a vida aquática (Almeida et al., 2016). A produção de uma calça jeans pode consumir entre 3.789 e 7.500 litros de água, sendo que 88% dos 150 litros utilizados por quilo

de tecido retornam ao ambiente como efluente (Jornal da USP, 2022; Santos et al., 2023). Esse problema também ocorre em Toritama-PE, onde lavanderias de jeans lançam efluentes no Rio Capibaribe (Carta Capital, 2024). No solo, lodos contaminados e retalhos podem alterar sua composição e reduzir a fertilidade, agravando os riscos em regiões semiáridas como Piripiri (Santos et al., 2023). No ar, COVs e gases provenientes de caldeiras contribuem para a chuva ácida e o efeito estufa; globalmente, a indústria têxtil responde por 8% a 10% das emissões de gases de efeito estufa e libera cerca de 500 mil toneladas de microfibras sintéticas nos oceanos por ano (Route Institute, 2020).

Para a população, a exposição pode causar irritações cutâneas e respiratórias, além de problemas gastrointestinais, dermatológicos e alterações celulares e genéticas a longo prazo (Machado de Souza et al., 2021; Sudarshan et al., 2023). Trabalhadores diretamente expostos aos produtos químicos apresentam riscos ocupacionais ainda maiores, principalmente quando não utilizam equipamentos de proteção adequados.

2.3 Gestão sustentável de resíduos e marco legal

A mitigação dos impactos ambientais da indústria do jeans depende do tratamento de efluentes, do reaproveitamento de resíduos e da inovação tecnológica. O tratamento físico-químico por coagulação e floculação, seguido de tratamento biológico por lodos ativados, é amplamente utilizado no setor e pode remover cerca de 80% da carga de corantes (Santoro et al., 2019). Sua eficácia depende do controle do pH entre 6,0 e 9,0, faixa necessária à atividade microbiana (Campos; Zir, 2024). Para efluentes mais complexos, tecnologias como eletrocoagulação, processos oxidativos avançados e osmose reversa apresentam maior eficiência na remoção de cor, metais pesados e DQO/DBO. Processos oxidativos avançados também podem permitir o reuso contínuo da água tratada, reduzindo custos, impactos ambientais e a pressão sobre os recursos hídricos, especialmente em regiões semiáridas como Piripiri (Oliveira et al., 2020).

Nos resíduos sólidos, a desfibragem de retalhos de algodão 100% para reincorporação na fiação representa uma prática de economia circular, reduzindo o uso de algodão virgem. O Brasil gera cerca de 175 mil toneladas de resíduos têxteis por ano, mas apenas 20% são reaproveitados por meio de reciclagem mecânica, upcycling ou downcycling (Peralta; Paulo, 2024; Simetex, 2024). A logística reversa para resíduos pós-consumo também é fundamental para distribuir a responsabilidade por sua destinação entre os integrantes da cadeia produtiva.

A gestão dos resíduos industriais é regulamentada principalmente pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, e pelas resoluções do CONAMA. A PNRS estabelece a

responsabilidade compartilhada e prioriza a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e, por último, a disposição final adequada. A Resolução CONAMA nº 430/2011 estabelece padrões para o lançamento de efluentes, incluindo limites de pH, DQO e metais pesados. Além disso, atividades potencialmente poluidoras, como a produção de jeans, estão sujeitas ao Licenciamento Ambiental, e o descumprimento das normas pode resultar em sanções previstas na Lei nº 9.605/1998. Em Piripiri-PI, o cumprimento e a fiscalização dessas medidas são essenciais para conciliar o desenvolvimento do polo de jeans com a proteção ambiental.

3. Metodologia

Considerando a necessidade de compreender percepções, experiências e interpretações dos sujeitos envolvidos, adotou-se abordagem qualitativa, que permite analisar fenômenos sociais em profundidade (Zanella, 2009). Quanto aos objetivos, o estudo caracteriza-se como exploratório e descritivo, uma vez que buscou ampliar o conhecimento sobre o fenômeno investigado e descrever suas principais características no contexto local (Gil, 2019).

O lócus da pesquisa foi o município de Piripiri-PI, selecionado em razão de sua importância como polo de produção de jeans e da recorrência de discussões sobre os impactos ambientais associados à atividade têxtil na região. A coleta de dados ocorreu entre abril e junho de 2026 por meio de entrevistas semiestruturadas, técnica que possibilita obter informações previamente definidas no roteiro e, ao mesmo tempo, aprofundar temas emergentes durante a conversa. Participaram da pesquisa sete sujeitos: seis moradores residentes em áreas próximas às unidades produtivas de jeans e um representante da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Piripiri-PI, selecionados por conveniência e acessibilidade.

O planejamento inicial previa também entrevistas com proprietários ou gestores das indústrias de jeans do município; entretanto, não foi possível obter retorno ou disponibilidade para sua realização, o que constituiu uma limitação da pesquisa ao restringir a análise da perspectiva do setor produtivo. Ainda assim, os dados obtidos junto aos moradores e ao poder público permitiram reunir informações relevantes para o alcance dos objetivos propostos. As entrevistas foram realizadas predominantemente de forma presencial e registradas em áudio mediante autorização dos participantes em um caso, por meio da plataforma Google Meet. Todos assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo a observância dos princípios éticos da pesquisa e a preservação do anonimato.

Para aumentar a confiabilidade dos resultados, empregou-se a técnica de triangulação de fontes, cruzando as informações obtidas nas entrevistas com documentos oficiais, literatura científica e legislação ambiental pertinente.

O tratamento e a análise dos dados foram conduzidos à luz da técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2016), desenvolvida em três etapas: pré-análise, com a organização e transcrição integral do corpus constituído pelas entrevistas; exploração do material, com a codificação e categorização dos dados a partir da identificação de unidades de registro e de contexto, dando origem a categorias temáticas definidas tanto pelo referencial teórico quanto pelo conteúdo emergente do material empírico; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação, na qual os dados categorizados foram examinados criticamente e articulados ao referencial teórico. Essa abordagem permitiu compreender as percepções, experiências e práticas relacionadas à atividade têxtil, bem como analisar os impactos socioambientais decorrentes da produção de jeans em Piripiri-PI, conferindo consistência e credibilidade aos resultados apresentados.

4. Análise e Discussão dos Resultados

Esta seção apresenta a análise dos dados coletados junto à comunidade local afetada pela produção de jeans em Piripiri-PI e ao gestor da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, estruturada em cinco dimensões temáticas que integram as perspectivas dos moradores, do poder público e do referencial teórico especializado, permitindo a triangulação de dados que valida ou questiona achados científicos previamente documentados.

4.1 Caracterização do Polo Produtivo e das Dinâmicas Locais

Para além da relevância econômica formal do polo de confecção já caracterizada na fundamentação teórica, um dos achados de maior destaque desta pesquisa é a identificação de uma "camada invisível" da produção. Segundo o gestor público entrevistado, "existe na cidade pontos espalhados pela periferia que pessoas trabalham com a produção de peças jeans recebendo a peça por inteira e fazendo os recortes, lavagem e produção de peças no próprio ambiente doméstico". Esse achado é especialmente relevante para a análise ambiental, pois documenta a existência de unidades produtivas domésticas que operam à margem de qualquer monitoramento, nas quais processos químicos e de lavagem ocorrem sem sistemas de tratamento de efluentes, potencializando os riscos de contaminação em zonas periféricas.

A gestão ambiental dessas atividades, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, enfrenta obstáculos estruturais que limitam a fiscalização. O depoimento do gestor evidencia a assimetria entre a velocidade da expansão econômica e a capacidade de controle do Estado: "a Secretaria faz fiscalização permanente com calendário definido por setor, pois seu contingente é pequeno e não consegue realizar fiscalização em toda cidade considerando área urbana e rural. Mas realiza de imediato quando é acionada". A limitação do contingente operacional restringe a atuação do poder público a uma postura majoritariamente reativa, baseada em denúncias, em

detrimento de uma fiscalização preventiva cenário que serve de pano de fundo para as dimensões analisadas a seguir.

4.2 Dimensão 1: Tipos de Resíduos Gerados e Impactos Físico-Químicos

Os relatos da comunidade local confirmam, em linguagem cotidiana, as características dos efluentes líquidos descritas na literatura. A Entrevistada 1 descreve: "a água do rio fica azul que nem tinta. Tem um cheiro químico forte, parece sabão misturado com tinta". Essa observação é tecnicamente corroborada pelo Entrevistado 4, ex-operador de tingimento, cuja experiência confere autoridade ao diagnóstico: "a gente usava índigo sintético, hidrossulfito de sódio, soda cáustica. É pesado o processo. A água que sai do tingimento é muito poluída, azul escura. E não tinha tratamento adequado para isso". A variabilidade cromática relatada pela Entrevistada 3 "o córrego fica azul, verde, dependendo do dia [...] chega fica tudo cheio de espuma" aponta ainda para a presença de tensoativos industriais. O que a comunidade percebe como "sujeira visual" é, tecnicamente, evidência de altos índices de DQO e DBO e de grande carga de corantes não fixados às fibras (Duarte, 2020).

Quanto aos resíduos sólidos, a presença de retalhos em áreas urbanas é confirmada pela Entrevistada 1 ("às vezes tem uns panos, retalhos jogados nos terrenos baldios") e detalhada pelo Entrevistado 4, que descreve seu fluxo: "os retalhos vão pro lixão, jogados ou às vezes tinham umas costureiras que buscavam para costura". Esse reaproveitamento informal por costureiras locais é um achado interessante, mas insuficiente diante do volume gerado. Mais preocupante é o destino do lodo têxtil, resíduo de alta periculosidade: segundo o Entrevistado 6, "o lodo quando tentam fazer algum tratamento vai pra aterro, mas é raro". Essa "raridade" no tratamento adequado é alarmante, considerando que o lodo de ETE concentra substâncias químicas perigosas e exige disposição controlada em aterros industriais licenciados (Duarte, 2020).

Em conjunto, os achados desta dimensão demonstram que os impactos observados em Piripiri são consistentes com a literatura sobre a indústria têxtil: os efluentes contêm substâncias como índigo sintético, hidrossulfito de sódio e soda cáustica, cuja presença se relaciona diretamente às alterações observadas nos corpos hídricos locais, enquanto a gestão de resíduos sólidos oscila entre a negligência do descarte em terrenos baldios e a precariedade do tratamento de resíduos perigosos.

4.3 Dimensão 2: Impactos Ambientais

Os impactos mais significativos identificados na pesquisa relacionam-se à deterioração dos corpos hídricos locais. Os relatos evidenciam mudanças perceptíveis ao longo do tempo, como demonstra a Entrevistada 1: "quando cheguei aqui, eu lavava roupa no rio, a água era limpinha. Hoje em dia tem vezes que até penso que queima a mão [...] o rio era cristalino, agora é azul escuro, fedido. Quase não tem mais peixe nenhum lá". A redução da presença

de peixes é indicativo relevante dos impactos sobre o ecossistema aquático, uma vez que a presença de corantes e outros compostos químicos nos efluentes têxteis pode comprometer o desenvolvimento e a sobrevivência de organismos aquáticos (Almeida et al., 2016). Os efeitos também alcançam as águas subterrâneas: o Entrevistado 5 relata que "a água mudou sim. Antes era clarinha, agora às vezes sai meio turva. Às vezes fica meio esbranquiçada, com gosto meio estranho", relato consonante com os alertas da SEMAR-PI (2022) sobre a infiltração de efluentes não tratados no solo e seus riscos à segurança hídrica da população.

A poluição do solo mostra-se menos perceptível que a hídrica, mas seus efeitos impactam diretamente a agricultura local. O Entrevistado 2 descreve: "a terra tá mais fraca, as plantas não crescem como antes. Antes eu plantava sem adubo químico e colhia bem. Agora tenho que comprar adubo toda hora". Esse relato é consistente com o risco de alteração das propriedades físico-químicas do solo por infiltração de substâncias e descarte inadequado de resíduos (Santos et al., 2023), fator que, em regiões de clima semiárido como Piripiri, pode favorecer processos de erosão e agravar a vulnerabilidade ambiental.

A dimensão atmosférica também é percebida pelos moradores. A Entrevistada 3 relata que "o cheiro é horrível, principalmente de manhã cedo e à tarde. E a fumaça da caldeira", percepção corroborada pelo Entrevistado 2: "quando venta, vem um cheiro químico das fábricas". Tais relatos sugerem emissões associadas à queima de combustíveis em caldeiras e ao uso de substâncias químicas no processo produtivo, compatíveis com odores perceptíveis e impactos ambientais em diferentes escalas (Santos et al., 2023).

Em síntese, os relatos e as evidências da literatura convergem para alterações na qualidade da água, do solo e do ar, demonstrando que os efeitos da atividade produtiva ultrapassam os limites das unidades industriais e alcançam a comunidade, o que reforça a necessidade de fortalecer o tratamento de efluentes e os mecanismos de controle ambiental.

4.4 Dimensão 3: Impactos Sociais

Os impactos à saúde humana constituem uma das consequências mais sensíveis da degradação ambiental em Piripiri-PI. O Entrevistado 6 relata que "meu neto tem alergia na pele que não sara" relato que, embora não permita estabelecer relação causal direta, encontra respaldo na literatura, já que substâncias como o hidrossulfito de sódio e a soda cáustica podem provocar irritações e reações dermatológicas em caso de exposição inadequada (Vasconcelos, 2021). A preocupação torna-se mais evidente no relato do Entrevistado 4, ex-operador de tingimento: "eu mesmo tenho queimadura nas mãos. Eu tenho dermatite crônica, já tive que me afastar duas vezes do trabalho. Conheço um colega que teve problema no pulmão". Impactos

indiretos também são reconhecidos pelo gestor da Secretaria de Meio Ambiente, que relata "problemas digestivos por conta do uso da água ou de algum alimento cultivado em áreas afetadas pelo jeans", ressalvando que esses casos não foram oficialmente registrados ou investigados uma ausência de dados sistematizados que dificulta dimensionar o real impacto sobre a saúde da população e reforça a importância do monitoramento ambiental e da vigilância em saúde.

A degradação ambiental também produz impactos sobre a qualidade de vida da população, evidenciando o desafio de conciliar crescimento econômico e sustentabilidade. A Entrevistada 1 descreve essa mudança: "piorou muito. Antes era tranquilo, o rio era bonito, as crianças brincavam. Hoje é fedido, feio", relato que sugere a perda de funções recreativas e de convivência associadas ao rio. De forma complementar, o Entrevistado 2 relata que "a gente vive com medo de usar a própria água ou com dificuldade de plantar nossas coisas". A Entrevistada 5 sintetiza esse cenário ambivalente ao descrever a situação local como "regular; melhorou economicamente, mas piorou ambientalmente" frase que resume com precisão a tensão central identificada nesta pesquisa.

No âmbito laboral, o Entrevistado 4 descreve a rotina de trabalho como "pior ainda" que a exposição ambiental externa, referindo-se ao contato frequente com substâncias químicas "pesadas", achado respaldado pela literatura sobre riscos ocupacionais no setor têxtil (Carta Capital, 2024). Além disso, seu relato revela a vulnerabilidade dos trabalhadores diante dessas condições: "é complicado porque a gente dependia do emprego. Reclamar muito pode queimar a gente com o patrão", sugerindo que a dependência econômica pode limitar a disposição dos trabalhadores em relatar problemas ou reivindicar melhorias, especialmente onde as oportunidades de emprego são restritas.

Em síntese, os impactos sociais identificados demonstram que os efeitos da produção de jeans ultrapassam a esfera ambiental, alcançando a saúde, as condições de trabalho e a relação da comunidade com o território antes associado ao lazer, à agricultura e ao uso cotidiano da água.

4.5 Dimensão 4: Gestão e Tratamento dos Resíduos

A ausência de tratamento de efluentes é percebida pela comunidade como a principal causa dos problemas relatados nas dimensões anteriores. A Entrevistada 1 é categórica: "tratamento? Não tem não! Se tivesse, a água não estaria feia daquele jeito", percepção reforçada pelo Entrevistado 4: "a água do tingimento vai direto pro esgoto. A maioria não tem nada". Esses relatos dialogam com os alertas da SEMAR-PI (2022) sobre lançamentos inadequados de efluentes e sugerem que, à luz dos parâmetros da Resolução CONAMA nº 430/2011, a fiscalização das unidades produtivas locais carece de maior monitoramento dificultado, inclusive, pela escassez de informações

públicas sobre os sistemas de tratamento efetivamente instalados nas indústrias do município.

Quanto aos resíduos sólidos, o Entrevistado 6 relata seu descarte em "terrenos abandonados", muitas vezes próximos a cursos d'água, um padrão que reflete em escala local a insuficiência nacional de estratégias de reaproveitamento têxtil já discutida na fundamentação teórica, evidenciando que parte dos resíduos gerados em Piripiri ainda não segue a hierarquia de gestão prevista na PNRS.

Um achado particularmente revelador diz respeito ao descompasso entre indicadores institucionais e a percepção cotidiana da população. Registros oficiais indicam que Piripiri obteve o Selo Ambiental A9 no ICMS Ecológico em 2025, posteriormente reclassificado para o Selo B mecanismo que distribui recursos financeiros conforme o desempenho ambiental do município. Contudo, os moradores relatam uma realidade distinta: para a Entrevistada 1, "eles vêm, olham, anotam, mas não resolve"; a Entrevistada 3 afirma ter procurado a Secretaria de Meio Ambiente em duas ocasiões sem observar ação concreta, "prometeram fiscalizar, mas nunca vi fiscal lá". Essa distância entre o desempenho formal e os efeitos percebidos sugere que a efetividade da governança ambiental depende menos da obtenção de certificações do que da capacidade de convertê-las em ações fiscalizatórias tangíveis o que o Entrevistado 4 resume de forma direta: "só com fiscalização rigorosa muda".

Por fim, o relato do gestor público expõe uma lacuna de planejamento específico: "não existe na secretaria um projeto de contenção dos impactos causados pela produção do jeans, nem mesmo conhecimento de projeto apresentado por alguma indústria do setor, como existe na mineração". Segundo ele, as ações da Secretaria concentram-se em educação ambiental genérica "palestras e formações para escolas e entidades sociais [...] mas nenhum no setor do Jeans em especial", o que contraria as recomendações da literatura sobre a adoção de tecnologias limpas e sistemas de gestão ambiental como via de melhoria da competitividade do setor (Silva, 2021), e evidencia uma lacuna entre as diretrizes previstas na legislação ambiental e as ações efetivamente implementadas no contexto municipal.

Em conjunto, esta dimensão evidencia fragilidades no tratamento de efluentes, na destinação de resíduos sólidos e na efetividade da fiscalização, associadas à ausência de políticas específicas voltadas ao setor de jeans mesmo diante de instrumentos institucionais que, no papel, indicam avanços na gestão ambiental do município.

4.6 Dimensão 5: Sustentabilidade e Soluções

Um achado positivo desta pesquisa é que a discussão sobre sustentabilidade não é estranha ao contexto local: os participantes

demonstram conhecimento sobre alternativas viáveis para a redução dos impactos ambientais. A Entrevistada 1 defende a instalação de "filtros e coisas modernas que limpam a água", proposta alinhada às tecnologias de coagulação e adsorção discutidas na fundamentação teórica como eficazes na redução da carga poluidora de efluentes têxteis. O Entrevistado 2, por sua vez, propõe o reúso da água, solução compatível com os resultados de Oliveira et al. (2020) quanto à eficiência de processos oxidativos avançados no reaproveitamento de recursos hídricos na indústria têxtil.

Mais relevante, contudo, é o diagnóstico do Entrevistado 4 sobre a barreira real à adoção dessas soluções: "embora as tecnologias existam, custa caro e os donos não querem investir". Essa fala desloca o problema do campo técnico para o campo econômico e gerencial, sugerindo que o desafio central não é a inexistência de soluções, mas a ausência de incentivos, fiscalização efetiva e apoio institucional que tornem sua adoção viável para pequenas e médias unidades produtivas.

Esse diagnóstico se estende ao arcabouço legal: a PNRS e a Resolução CONAMA nº 430/2011, já detalhadas na fundamentação teórica, fornecem parâmetros consistentes para a gestão de resíduos e o lançamento de efluentes. Os desafios identificados nas dimensões anteriores não decorrem, portanto, da ausência de normas, mas de lacunas em sua efetiva implementação, monitoramento e fiscalização no contexto municipal.

Em síntese, observa-se convergência entre a percepção da comunidade e a literatura científica quanto à viabilidade técnica e legal de soluções como o tratamento de efluentes, o reúso da água e a melhoria da gestão de resíduos restando, como principal desafio, transformar essa viabilidade em prática efetiva.

5. Conclusão e Contribuições

Esta pesquisa cumpriu o objetivo de analisar os impactos socioambientais decorrentes da produção de jeans em Piripiri-PI. Os achados demonstram que o dinamismo econômico do polo têxtil local tem sido acompanhado por desafios ambientais significativos, nos quais a ausência ou insuficiência de sistemas de tratamento e as limitações na gestão de resíduos contribuem para a degradação dos recursos naturais do município. Os impactos sobre os recursos hídricos representam a manifestação mais visível do problema, com alterações expressivas na qualidade da água percebidas pela comunidade ao longo das últimas décadas; contudo, os efeitos ultrapassam a dimensão ambiental e alcançam a esfera social, refletindo-se em problemas de saúde, segurança alimentar e qualidade de vida dos moradores que convivem diretamente com a atividade produtiva.

No que se refere à gestão ambiental, a investigação identificou fragilidades no tratamento de efluentes, na destinação de resíduos sólidos e na efetividade dos mecanismos de monitoramento e fiscalização. Os resultados sugerem que esses desafios não decorrem da ausência de instrumentos legais ou de alternativas tecnológicas ambos os existentes e documentados, mas de limitações associadas à sua implementação e acompanhamento no contexto local, incluindo o descompasso identificado entre indicadores institucionais de desempenho ambiental e a experiência cotidiana da população.

Como limitação deste estudo, destaca-se a impossibilidade de realizar entrevistas com proprietários das unidades fabris, o que restringiu a análise sob a perspectiva do setor produtivo sobre os impactos identificados e sobre as barreiras para a adoção de práticas mais sustentáveis; futuras pesquisas poderão ampliar essa discussão ao incorporar tal perspectiva.

A principal contribuição deste trabalho está em demonstrar, a partir da triangulação entre percepção comunitária, gestão pública e literatura especializada, que existem alternativas técnicas e instrumentos de gestão já disponíveis e capazes de reduzir os impactos ambientais associados à produção de jeans em Piripiri restando, sobretudo, o desafio de convertê-los em prática efetiva. Conclui-se que o avanço rumo a um modelo produtivo mais sustentável depende do fortalecimento da governança ambiental, da ampliação da fiscalização e do incentivo à adoção de tecnologias de tratamento de efluentes e gestão de resíduos, contribuindo para o debate sobre desenvolvimento sustentável em polos têxteis do semiárido nordestino.

Referências

ALMEIDA, E. J. R.; DILARRI, G.; CORSO, C. R. **A indústria têxtil no Brasil: uma revisão dos seus impactos ambientais e possíveis tratamentos para os seus efluentes**. Rio Claro: UNESP, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net. Acesso em: 7 dez. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **Perfil do Setor Têxtil Brasileiro**. ABIT, 2022. Disponível em: https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor. Acesso em: 01 out. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

CAMPOS, R. F. F. de; ZIR, M. L. **Análise da eficiência de uma estação de tratamento de efluente têxtil: estudo de caso em uma indústria têxtil no município de Caçador/SC**. Natural Resources, [S. l.], v. 14, n. 3, 2024. DOI: 10.31416/rsdv.v14i3.8583. Disponível em: https://sustenere.inf.br/index.php/naturalresources/article/view/8583. Acesso em: 9 dez. 2025.

CARTA CAPITAL. **Para haver moda sustentável, a legislação ambiental precisa olhar para os têxteis**. Carta Capital, 21 mar. 2024. Disponível em: https://www.cartacapital.com.br/blogs/fashionrevolution/para-haver-moda-sustentavel-a-legislacao-ambiental-precisa-olhar-para-os-texteis/. Acesso em: 7 dez. 2025.

DUARTE, A. D. Aplicação da ferramenta de Análise de Ciclo de Vida (ACV) no tratamento de efluente de beneficiamento de peças de jeans. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 54, n. 1, p. 1-15, 2020.

FERREIRA, J.; SILVA, M. Resíduos Têxteis: Destinação Incorreta e Impactos Ambientais. **Revista Científica Multidisciplinar RECIMA21**, Salvador, v. 2, n. 11, p. 1-15, nov. 2021.

FIALHO, P. O. **Setor de Confecções Têxtil e Resíduos Sólidos no Brasil**. 2024. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Boletim de Mortalidade Prematura por Doenças Crônicas no Brasil**. PROADESS, maio 2024. Disponível em: https://www.proadess.icict.fiocruz.br/Boletim_12_%20mortalidadeprematura_maio2024_vf.pdf . Acesso em: 01 out. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

JORNAL DA USP. **Compostos em corantes têxteis são carcinogênicos e não têm regulamentação no Brasil**. Jornal da USP, Ribeirão Preto, 31 jul. 2023. Disponível em: https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/compostos-em-corantes-texteis-sao-carcinogenicos-e-nao-tem-regulamentacao-no-brasil/. Acesso em: 9 dez. 2025.

JORNAL DA USP. **Pesquisadores da USP desenvolvem projetos para tornar a indústria da moda mais sustentável**. Jornal da USP, São Paulo, 25 mar. 2022. Disponível em: https://jornal.usp.br/universidade/pesquisadores-da-usp-desenvolvem-projetos-para-tornar-a-industria-da-moda-mais-sustentavel/. Acesso em: 7 dez. 2025.

MACHADO DE SOUZA, Mariane; PAIVA COPOLA, Júlia; ALVES CARNEIRO, Patrícia; YONEDA, Julliane. Avaliação de Prováveis Produtos da Redução Eletroquímica do Corante Disperse Orange 37 via Modelagem Molecular. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, [S. l.], v. 8, p. e021026, 2021.

OLIVEIRA, L. G. et al. Uma Revisão do Uso de Processos Oxidativos Avançados para Descoloração de Águas Residuais de Efluentes. **Revista Processos Químicos**, [S. l.], v. 13, n. 26, p. 105-112, 2020. Disponível em: https://ojs.rpqsenai.org.br/index.php/rpq_n1/article/view/546. Acesso em: 9 dez. 2025.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (PBMC). **Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/painel-intergovernamental-sobre-mudanca-do-clima-ipcc. Acesso em: 01 out. 2025.

PERALTA, T.; PAULO, F. N. E. Estudo de caso dos resíduos Sólidos do Denim e seus impactos ambientais. **Revista Arte & Ciência**, v. 21, n. 1, p. 6-23, 2024.

RAMOS, J. B. **Do guarda-roupa ao meio ambiente: qual o impacto ambiental do jeans?** Jornal da USP, 03 nov. 2022. Disponível em: https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/do-guarda-roupa-ao-meio-ambiente-qual-o-impacto-ambiental-do-jeans/. Acesso em: 04 nov. 2025.

REVISTA PEGN. **Estudo revela dados sobre o polo de confecção da região de Piripiri**. Revista Pequenas Empresas & Grandes Negócios, 26 ago. 2013. Disponível em: https://revistapegn.globo.com/Noticias/noticia/2013/08/estudo-revela-dados-sobre-o-polo-de-confeccao-da-regiao-de-piripiri.html. Acesso em: 04 nov. 2025.

ROUTE INSTITUTE. **Conheça os Impactos da Indústria Têxtil no Meio Ambiente**. Route Institute, 14 ago. 2020. Disponível em: https://routeinstitute.org/brasil/2020/08/14/conheca-os-impactos-daindustria-textil/. Acesso em: 7 dez. 2024.

SALGADO, A. T. de S. **Avaliação de Processos de Tratamento para Remoção de Cor e Matéria Orgânica de Efluente Têxtil Sintético Contendo Corante Índigo Blue**. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

SANTORO, D. et al. **Reestruturação na forma do tratamento de efluentes têxteis: uma proposta embasada em fundamentos teóricos**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 26, n. 2, e2198, 2019. DOI: 10.1590/0104-530X2198-19. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/mb5D7ftDz8b7qtJHXGsSsFj/. Acesso em: 9 dez. 2024.

SANTOS, V. É. S. et al. Impacto ambiental causado pela indústria têxtil. **Revista Brasileira de Filosofia e História**, Pombal, v. 12, n. 4, p. 1811-1829, nov. 2023.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE (SEMAR-PI). **Relatórios ambientais regionais: Piripiri e Bacia do Rio Poty**. SEMAR-PI, 2022.

SILVA, M. B. Tecnologias avançadas para tratamento de efluentes têxteis. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 745-756, jul./ago. 2021.

SIMETEX. **Métodos de reciclagem têxtil: mecânica, química e upcycling**. São Paulo: Simetex, 2024. Disponível em: https://www.simetex.com.br. Acesso em: 7 dez. 2025.

SUDARSHAN, S. et al. Impact of textile dyes on human health and bioremediation of textile industry effluent using microorganisms: current status and future prospects. **Journal of Applied Microbiology**, [S. l.], v. 134, n. 2, feb. 2023.

TEXBRASIL. **Denim Brasileiro - Uma indústria em expansão. 2023**. Disponível em: https://texbrasil.com.br/pt/denim-brasileiro-uma-industria-em-expansao/. Acesso em: 04 nov. 2025.

VASCONCELOS, E. M. Impactos ambientais e de saúde pública na indústria têxtil brasileira. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo, v. 46, e12, 2021.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e pesquisa em administração**. 2009.