Júlio Nonato Nascimento
Isabella Coutinho Barros
Jakson Leite
(Orgs.)

RECURSOS NATURAIS, MEIO AMBIENTE URBANO, SOCIOBIODIVERSIDADE E AGROPECUÁRIA NA AMAZÔNIA



científica digital

CIENTÍFICA DIGITAL EDITORIAL LTDA
Barueri - São Paulo - Brasil
www.cientificadigital.org - contato@cientificadigital.org

Diagramação e Arte
João Quintela
Diego Santos
Imagens da Capa
Adobe Stock - 2026

Edição © 2026 Científica Digital
Texto © 2026 Os Autores
1ª Edição - 2026
Acesso Livre - Open Access

© COPYRIGHT - TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. A editora detém os direitos autorais sobre a edição e o projeto gráfico, enquanto os autores mantêm os direitos autorais de seus respectivos textos. Esta obra está licenciada sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, permitindo o download e compartilhamento integral ou parcial, desde que a fonte seja devidamente citada e os créditos atribuídos aos autores. É obrigatório que a obra permaneça em formato de Acesso Livre (Open Access), sem qualquer alteração. A catalogação em plataformas de acesso restrito ou com fins comerciais é estritamente proibida.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

XXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXX.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui Bibliografia
ISBN XXX-XX-XXXX-XXX-X
DOI 10.37885/XXX-XX-XXXX-XXX-X

1. XXXX.

CDD XXXXXX

Elaborado por Janaína Ramos – CRB-8/9166

Índice para catálogo sistemático:
I. XXXXXXXXXXXXXX

E-BOOK
ACESSO LIVRE ON LINE - IMPRESSÃO PROIBIDA
2026

Júlio Nonato Nascimento
Isabella Coutinho Barros
Jakson Leite
(Orgs.)

Recursos Naturais, Meio Ambiente Urbano, Sociobiodiversidade e Agropecuária na Amazônia

1ª EDIÇÃO

científica digital

2026 - BARUERI - SP

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. André Cutrim Carvalho
Prof. Dr. Antônio Marcos Mota Miranda
Profª. Ma. Auristela Correa Castro
Prof. Dr. Carlos Alberto Martins Cordeiro
Prof. Dr. Carlos Alexandre Oelke
Profª. Dra. Caroline Nóbrega de Almeida
Profª. Dra. Clara Mockdece Neves
Profª. Dra. Claudia Maria Rinhel-Silva
Profª. Dra. Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco
Prof. Dr. Cristiano Marins
Profª. Dra. Cristina Berger Fadel
Prof. Dr. Daniel Luciano Gevehr
Prof. Dr. Diogo da Silva Cardoso
Prof. Dr. Ernane Rosa Martins
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes
Prof. Dr. Fabricio Gomes Gonçalves
Profª. Dra. Fernanda Rezende
Prof. Dr. Flávio Aparecido de Almeida
Profª. Dra. Francine Náthalie Ferraresi Queluz
Profª. Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes
Prof. Dr. Humberto Costa
Prof. Dr. Joachin Melo Azevedo Neto
Prof. Dr. Jónata Ferreira de Moura
Prof. Dr. José Aderval Aragão
Prof. Me. Julianno Pizzano Ayoub
Prof. Dr. Leonardo Augusto Couto Finelli
Prof. Dr. Luiz Gonzaga Lapa Junior
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva
Profª. Dra. Maria Cristina Zago
Profª. Dra. Maria Otília Zangão
Prof. Dr. Mário Henrique Gomes
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes
Prof. Dr. Nelson J. Almeida
Prof. Dr. Pedro Afonso Cortez
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco dos Santos
Prof. Dr. Rogério de Melo Grillo
Profª. Dra. Rosenery Pimentel Nascimento
Prof. Dr. Rossano Sartori Dal Molin
Prof. Me. Silvio Almeida Junior
Profª. Dra. Thays Zigante Furlan Ribeiro
Prof. Dr. Wescley Viana Evangelista
Prof. Dr. Willian Carboni Viana
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

Acesse a lista completa dos Membros do Conselho Editorial em www.editoracientifica.com.br/conselho

Parecer e revisão por pares
Os textos que compõem esta obra passaram por avaliação do Conselho Editorial e revisão por pares externos *(Peer Review)*, recebendo a devida recomendação para publicação.

Nota: Esta obra é fruto de um processo colaborativo, configurando-se como uma coletânea na qual os direitos autorais permanecem resguardados para os respectivos autores. Alguns capítulos podem ter origem em trabalhos anteriormente apresentados em eventos acadêmicos; no entanto, os autores foram orientados a adotar o devido rigor na prevenção do autoplágio. A responsabilidade pelo conteúdo de cada capítulo, assim como pela originalidade e integridade das informações publicadas, é inteiramente dos respectivos autores e autoras. O conteúdo da obra não reflete, necessariamente, a opinião da editora, dos organizadores ou dos membros do conselho editorial.

APRESENTAÇÃO

Esta obra é fruto de um esforço colaborativo que reuniu professores, estudantes e pesquisadores cujo envolvimento enriqueceu significativamente as discussões neste espaço formativo. Além disso, resulta de iniciativas interinstitucionais e ações voltadas ao incentivo à pesquisa, congregando especialistas de diversas áreas do conhecimento, vinculados a Instituições de Educação Superior, públicas e privadas, em âmbito nacional e internacional.

Seu principal objetivo é fortalecer a integração entre instituições, tanto no Brasil quanto no exterior, por meio de redes de pesquisa comprometidas com a formação continuada de profissionais da educação. Para isso, busca-se a produção e a ampla disseminação do conhecimento em distintas áreas do saber.

Expressamos nossa profunda gratidão aos autores pelo empenho, comprometimento e dedicação na concepção e finalização desta obra. Esperamos que ela se consolide como um recurso didático-pedagógico valioso, atendendo às necessidades de estudantes, docentes de todos os níveis de ensino e demais interessados na temática.

Júlio Nonato Nascimento
Isabella Coutinho Barros
Jakson Leite

SUMÁRIO

Capítulo **01**

DA FLORESTA DEITADA À FLORESTA EM PÉ: GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA PARA A SUSTENTABILIDADE DO AGRONEGÓCIO

Fabio Ribeiro Dib

doi 10.37885/260822853 8

Capítulo **02**

IMPACTOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR RESIDUOS ORIUNDOS DAS OFICINAS MECÂNICAS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ITAITUBA, PARÁ

Jucimere Barbosa Da Silva; Júlio Nonato Silva Nascimento

doi 10.37885/260922948 38

SOBRE OS ORGANIZADORES 64

ÍNDICE REMISSIVO 65

SUMÁRIO

01

DA FLORESTA DEITADA À FLORESTA EM PÉ: GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA PARA A SUSTENTABILIDADE DO AGRONEGÓCIO

Fabio Ribeiro Dib

10.37885/260822853

RESUMO

As mudanças climáticas e a progressiva degradação dos recursos naturais evidenciam os limites de modelos produtivos baseados na dissociação entre desenvolvimento econômico, proteção ambiental e bem-estar social, impondo a busca de novas formas de compatibilização entre produção, conservação da biota, resiliência dos sistemas produtivos e atendimento das necessidades da sociedade. Este estudo analisa, sob perspectiva jurídico-institucional, como instrumentos públicos e privados de governança podem atuar coordenadamente na indução da sustentabilidade ao longo das cadeias do agronegócio, antes, dentro e depois da porteira. Mediante revisão narrativa, bibliográfica, documental e normativa, examinam-se a conformação jurídico-ambiental da atividade produtiva, o papel das políticas públicas e de seu planejamento e avaliação, os mecanismos de financiamento e indução econômica, o pagamento por serviços ambientais e os mercados de carbono, articulando-os aos sistemas privados de gestão, auditoria, certificação, acreditação, rastreabilidade e cadeia de custódia. Sustenta-se que os mecanismos de comando e controle permanecem indispensáveis, mas sua integração com instrumentos econômicos e sistemas verificáveis de avaliação da conformidade pode ampliar a eficiência, a transparência e a credibilidade das práticas socioambientais. Conclui-se que a convergência entre Estado, mercado e sociedade pode contribuir para a transição da lógica da "floresta deitada" para a "floresta em pé", incorporando proteção da biota, serviços ambientais, resiliência e geração de valor social à própria racionalidade econômica e institucional do agronegócio.

Palavras-chave: agronegócio; auditoria ambiental; governança; serviços ambientais; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem uma das manifestações mais evidentes da crescente interdependência entre os sistemas naturais, sociais e econômicos. Seus efeitos ultrapassam a dimensão estritamente ambiental e alcançam a disponibilidade e a qualidade da água, a conservação dos solos, a biodiversidade, a segurança alimentar, as infraestruturas, a saúde, a organização das atividades econômicas e, em última análise, as próprias condições materiais de bem-estar e desenvolvimento da sociedade. Na perspectiva desenvolvida por Ulrich Beck, a produção contemporânea de riscos torna progressivamente insuficiente uma compreensão fundada na separação rígida entre sociedade e natureza, na medida em que os efeitos do próprio processo de modernização retornam sobre os sistemas sociais e econômicos que os produziram.[1]

Essa percepção encontra correspondência nas avaliações desenvolvidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), que identifica impactos das mudanças climáticas sobre ecossistemas e populações humanas e ressalta a necessidade de adaptação, mitigação e fortalecimento da resiliência dos sistemas naturais e sociais.[2] A questão climática, nessa perspectiva, não constitui problema ambiental isolado, mas componente de um conjunto de riscos capazes de comprometer sistemas ecológicos, atividades econômicas e condições sociais que deles dependem.

A questão assume especial relevância quando examinada a partir das atividades produtivas diretamente dependentes dos recursos naturais. No agronegócio, água, solo, biodiversidade, estabilidade climática e equilíbrio dos ecossistemas não constituem elementos externos ao processo econômico, mas integram as condições materiais que tornam possível a própria produção. A degradação dessa base natural, portanto, não representa apenas perda ambiental: pode comprometer produtividade, elevar riscos e custos, reduzir previsibilidade e afetar

[1] BECK, Ulrich. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

[2] INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

a continuidade das cadeias produtivas. A proteção da biota e dos elementos abióticos que lhe dão suporte passa, nesse contexto, a dialogar diretamente com eficiência, segurança e resiliência da atividade econômica.

Esse quadro impõe uma reflexão sobre o paradigma pelo qual historicamente se estabeleceu a relação entre recursos naturais e geração de valor. A exploração econômica esteve, em larga medida, associada à apropriação e à transformação material da natureza: a árvore adquiria valor econômico quando convertida em madeira; a vegetação, quando substituída pela ocupação produtiva; a terra, quando incorporada de forma mais intensiva ao processo de produção. A emergência da questão climática, o aprofundamento do conhecimento acerca das funções ecossistêmicas e a evolução do próprio Direito Ambiental demonstram, contudo, que conservação e produção não precisam ocupar posições necessariamente antagônicas.

É nesse sentido que se propõe, neste estudo, a passagem metafórica "da floresta deitada à floresta em pé":[3] não como substituição da atividade produtiva pela conservação, mas como representação de uma racionalidade capaz de reconhecer que a manutenção da biota, dos serviços ecossistêmicos e da resiliência ambiental também produz benefícios econômicos e sociais e pode integrar a própria estratégia de desenvolvimento. A metáfora não pretende restringir a análise às formações florestais ou a determinado bioma. Sua função é representar uma alteração mais abrangente na forma de compreender a relação entre proteção dos recursos naturais, atividade econômica e geração de valor para a sociedade.

No plano jurídico, essa transformação não parte de um espaço desregulado. A Constituição Federal de 1988 articula atividade econômica e proteção

[3] A expressão "da floresta deitada à floresta em pé" é empregada neste estudo em sentido metafórico e não se restringe à oposição física entre supressão e conservação da vegetação. "Floresta deitada" representa uma racionalidade econômica em que o valor dos recursos naturais é associado predominantemente à sua extração, conversão ou transformação material, enquanto "floresta em pé" expressa um paradigma que reconhece também valor ecológico, econômico e social na conservação da biota, na manutenção dos serviços ecossistêmicos e na resiliência dos sistemas naturais e produtivos. Em língua inglesa, felled forest e standing forest reproduzem a oposição visual da expressão, embora felled possua acepção mais diretamente relacionada ao corte ou à derrubada de árvores. Por essa razão, a equivalência adotada deve ser compreendida no sentido conceitual mais amplo aqui definido.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

ambiental ao estabelecer a defesa do meio ambiente entre os princípios da ordem econômica e reconhecer o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos. Livre iniciativa, atividade econômica e proteção ambiental integram, portanto, uma mesma ordem constitucional, embora submetidas a regimes e instrumentos próprios.

No espaço rural, o Código Florestal concretiza essa conformação ao instituir, entre outros mecanismos, as Áreas de Preservação Permanente e a Reserva Legal, conferindo proteção jurídica a espaços que desempenham funções ecológicas relevantes. A atividade produtiva desenvolve-se, assim, dentro de uma moldura que estabelece limites e deveres ambientais, fazendo da conformidade legal ponto de partida indispensável, embora não suficiente, da sustentabilidade.

Essa passagem da conformidade para formas mais abrangentes de avaliação do desempenho também pode ser percebida nos sistemas de gestão. Referenciais relacionados à qualidade, padronização de processos, controle e melhoria contínua, exemplificados pela família ISO 9000, foram acompanhados pela incorporação sistemática da variável ambiental, como ocorre na família ISO 14000. Em outro plano, a disseminação das dimensões ambiental, social e de governança reunidas sob a expressão ESG evidencia a crescente consideração de riscos e impactos socioambientais nos processos decisórios. Embora distintos em natureza e finalidade, esses referenciais ilustram uma aproximação progressiva entre eficiência, gestão ambiental e sustentabilidade.

No agronegócio, essa transformação precisa alcançar todo o sistema produtivo: insumos, tecnologia, crédito e financiamento antecedem a produção rural, que se conecta posteriormente ao armazenamento, processamento, agroindustrialização, transporte, comercialização e consumo. Não existe produção sustentável isolada em uma unidade produtiva inserida em uma cadeia incapaz de identificar, preservar e demonstrar os atributos socioambientais que afirma valorizar.

Nesse contexto, instrumentos públicos e privados podem desempenhar funções complementares sem perder suas distintas naturezas. Comando e controle permanecem indispensáveis, enquanto políticas públicas podem planejar, fomentar e induzir comportamentos ambientalmente desejáveis. Na perspectiva de Maria Paula Dallari Bucci, a política pública compreende a ação governamental

e os processos juridicamente organizados destinados a coordenar meios estatais e atividades privadas para a realização de objetivos socialmente relevantes.[4] Planejamento e avaliação assumem, assim, especial importância para a racionalidade da atuação estatal e a aferição de seus resultados.

Ao lado da política agrícola, do crédito e do financiamento, a instituição da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais – PNPSA, pela Lei nº 14.119/2021, e do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SBCE, pela Lei nº 15.042/2024, evidencia a progressiva incorporação de instrumentos econômicos à política ambiental brasileira. PSA e mercados de carbono possuem pressupostos, objetos e regimes próprios, mas demonstram que benefícios ambientais podem, observadas as respectivas condições jurídicas e metodológicas, ingressar em processos de reconhecimento e valoração econômica.

A efetividade dessa arquitetura depende, contudo, de credibilidade. Entre a norma, a política pública, o compromisso empresarial e o resultado socioambiental existe um espaço a ser preenchido por gestão, informação e verificação. Auditoria, certificação, acreditação, rastreabilidade e cadeia de custódia inserem-se nesse espaço com funções distintas, contribuindo para relacionar critérios previamente definidos a evidências verificáveis e à comunicação de atributos socioambientais.

Há, nesse processo, possível convergência entre racionalidades públicas e privadas sem que suas diferenças jurídicas sejam eliminadas. A Administração Pública submete-se ao princípio constitucional da eficiência e à realização do interesse público; os agentes econômicos operam sob exigências de eficiência, competitividade e continuidade. A sociedade conecta essas dimensões: o Estado regula e induz; o mercado seleciona e valoriza; e cidadãos e consumidores demandam, legitimam e pressionam.

[4] BUCCI, Maria Paula Dallari. Direito administrativo e políticas públicas. São Paulo: Saraiva, 2006. A autora compreende a política pública como programa de ação governamental resultante de processos juridicamente regulados, voltado à coordenação dos meios estatais e das atividades privadas para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

Diante desse contexto, o estudo busca responder de que modo a articulação entre Direito, políticas públicas, instrumentos econômicos e mecanismos privados de gestão, controle e verificação pode induzir a transição das cadeias do agronegócio para um modelo capaz de compatibilizar eficiência produtiva, proteção da biota, resiliência climática e atendimento das necessidades da sociedade. Parte-se da hipótese de que os mecanismos de comando e controle, embora indispensáveis, não são isoladamente suficientes, demandando articulação com instrumentos públicos e privados de indução, gestão e verificação.

Adota-se revisão narrativa de caráter bibliográfico, documental e normativo, orientada pela análise interdisciplinar das relações entre Direito, políticas públicas, gestão ambiental e governança das cadeias produtivas. Os sistemas técnicos, certificações e instrumentos econômicos são utilizados de maneira exemplificativa, buscando-se identificar suas funções e possibilidades de articulação em uma estrutura de governança da sustentabilidade no agronegócio, tendo a proteção da biota como finalidade material e a sociedade como destinatária dos benefícios perseguidos.

DIREITO, SUSTENTABILIDADE E PROTEÇÃO DA BIOTA: DA CONFORMIDADE AMBIENTAL À FLORESTA EM PÉ

A construção de um modelo produtivo capaz de compatibilizar desenvolvimento econômico, proteção ambiental e atendimento das necessidades sociais encontra fundamento na ordem constitucional brasileira. Ao disciplinar a ordem econômica, o art. 170 a fundamenta na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa e inclui entre seus princípios a função social da propriedade, a defesa do consumidor e a defesa do meio ambiente. Essa construção deve ser lida em conjunto com o art. 225, que reconhece o meio ambiente ecologicamente equilibrado como direito de todos e atribui ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Atividade econômica, proteção ambiental e sociedade integram, portanto, uma mesma ordem constitucional.

Sob perspectiva mais ampla, Klaus Bosselmann identifica na sustentabilidade um princípio jurídico cuja compreensão ultrapassa a mera conciliação circunstancial entre interesses econômicos e ambientais. Para o autor, sua

dimensão normativa encontra fundamento na necessidade de preservação da integridade ecológica como condição para o desenvolvimento humano.[5] Essa perspectiva é especialmente útil ao objeto deste estudo porque permite afastar duas leituras igualmente reducionistas: a de que a proteção ambiental representaria obstáculo externo à atividade econômica e, em sentido inverso, a de que sustentabilidade significaria necessariamente retração da produção.

No agronegócio, essa relação é particularmente evidente. A atividade produtiva depende de água, conservação e fertilidade dos solos, estabilidade climática, biodiversidade e funcionamento dos processos ecológicos. A base natural não constitui simples cenário da atividade econômica, mas condição de sua existência, continuidade e eficiência. A sustentabilidade pode, nesse sentido, ser compreendida também como elemento de permanência da produção no tempo, sobretudo diante das mudanças climáticas e dos riscos e vulnerabilidades que delas decorrem.

Conformação jurídica da atividade produtiva e proteção da biota

A legislação ambiental brasileira oferece exemplo expressivo dessa articulação no regime jurídico da vegetação nativa. A Lei nº 12.651/2012 disciplina, entre outros instrumentos, as Áreas de Preservação Permanente, a Reserva Legal, a exploração florestal, o controle da origem dos produtos florestais e instrumentos econômicos e financeiros, relacionando a proteção da vegetação, biodiversidade, solo, recursos hídricos e sistema climático à qualidade de vida e, simultaneamente, reconhecendo a função estratégica da atividade agropecuária para o desenvolvimento econômico e social.

A Área de Preservação Permanente – APP é juridicamente destinada, entre outras funções, à preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade, à facilitação do fluxo gênico, à proteção do solo e ao bem-estar das populações humanas. A Reserva Legal, por sua vez, associa o uso econômico sustentável dos recursos naturais do imóvel

[5] BOSSELMANN, Klaus. O princípio da sustentabilidade: transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

rural à conservação e reabilitação dos processos ecológicos e à proteção da biodiversidade, fauna e flora.

APP e Reserva Legal constituem institutos de conformação jurídico-ambiental da atividade produtiva e do exercício do direito de propriedade. Quando efetivamente protegidas, conservadas ou recuperadas, desempenham também funções materiais relacionadas à água, ao solo, à biodiversidade, à conectividade ecológica, à estabilidade dos ecossistemas e, em diferentes contextos, à regulação climática e à manutenção de estoques de carbono. Podem ser compreendidas, nessa perspectiva, como componentes de uma infraestrutura ecológica da propriedade e da paisagem: a dimensão jurídica estabelece deveres e limites, enquanto a dimensão ecológica evidencia os processos ambientais que justificam sua proteção e beneficiam a coletividade e a própria atividade produtiva.

A expressão infraestrutura ecológica é empregada aqui em sentido funcional, sem reduzir a natureza à condição de insumo econômico ou atribuir preço a toda função ecológica. Busca apenas evidenciar que água, solo, vegetação, biodiversidade e processos ecossistêmicos integram uma estrutura natural da qual também depende a produção e cuja deterioração pode representar, simultaneamente, perda ambiental e social e aumento de risco econômico. A "floresta em pé" representa o reconhecimento de que a conservação da biota e dos processos ecológicos possui funções próprias, juridicamente protegidas e socialmente relevantes, que contribuem para a resiliência dos sistemas produtivos.

Da conformidade legal ao desempenho socioambiental

O reconhecimento dessas funções exige distinção fundamental: obrigação ambiental, serviço ambiental e eventual reconhecimento econômico de um serviço ambiental não são categorias equivalentes. O cumprimento da legislação não pode ser automaticamente convertido em benefício voluntariamente produzido, assim como a existência de vegetação protegida não gera, por si só, direito a pagamento por serviços ambientais ou créditos de carbono. Cada instrumento possui pressupostos jurídicos, técnicos e metodológicos próprios.

Essa distinção conduz a uma premissa central: conformidade legal não se confunde com sustentabilidade, embora constitua pressuposto indispensável para sua construção. A conformidade ambiental corresponde à adequação da

atividade aos requisitos jurídicos aplicáveis, enquanto a sustentabilidade pode abranger, além dela, gestão de riscos, eficiência no uso de recursos, prevenção da poluição, conservação da biodiversidade, redução de impactos, adaptação climática, relações sociais, governança, monitoramento e melhoria contínua. Há, assim, uma progressão conceitual possível:

CONFORMIDADE LEGAL → DESEMPENHO SOCIOAMBIENTAL → SUSTENTABILIDADE

A sequência não estabelece categorias rígidas nem pressupõe que sua acumulação produza sustentabilidade. A conformidade legal constitui o piso, não o ponto de chegada da atuação ambientalmente responsável, pois práticas voluntárias de excelência não legitimam desconformidades nem permitem construir sustentabilidade juridicamente consistente sobre o descumprimento de obrigações ambientais.

Essa diferenciação possui consequência direta para a auditoria. Requisitos legais, condicionantes administrativas, normas técnicas, compromissos contratuais, procedimentos internos ou padrões voluntários podem constituir critérios de avaliação. Sua identificação precisa é indispensável para determinar o que efetivamente está sendo verificado e evitar que expressões como "conforme", "certificado" ou "sustentável" sejam utilizadas como se possuíssem conteúdo único.

Da gestão da qualidade à governança socioambiental

A evolução dos sistemas de gestão revela a progressiva ampliação das dimensões consideradas na avaliação do desempenho. À racionalidade da gestão da qualidade, baseada em processos, critérios, avaliação e melhoria contínua, incorporou-se a variável ambiental, com a identificação de aspectos e riscos, planejamento e monitoramento; em outro plano, a difusão do ESG ampliou a consideração dos impactos ambientais e sociais e da governança. Essa evolução aproxima eficiência e desempenho ambiental, pois administrar riscos, reduzir desperdícios e preservar condições de continuidade também integram a racionalidade da eficiência. Trata-se não da substituição de etapas, mas da incorporação e integração de novas variáveis, conforme sintetizado na Figura 1.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

Figura 1 - Ampliação progressiva das dimensões consideradas na gestão e na avaliação do desempenho.



Fonte: elaboração do autor (2026).

O Direito estabelece o campo da conformidade e os interesses juridicamente protegidos; a gestão organiza processos e responsabilidades; a auditoria confronta critérios com evidências; a certificação pode demonstrar conformidade com padrões determinados; a acreditação contribui para a confiança na avaliação; e rastreabilidade e cadeia de custódia podem preservar informações ao longo da circulação dos produtos.

Essa arquitetura permite compreender com maior precisão a "floresta em pé". Não se trata de converter toda proteção ambiental em ativo econômico nem de substituir obrigações jurídicas por mecanismos privados, mas de reconhecer que a proteção da biota desempenha funções jurídicas, ecológicas, sociais e econômicas e que sua incorporação aos processos decisórios depende da articulação entre normas, gestão, informação, avaliação e incentivos.

A passagem da conformidade para o desempenho socioambiental constitui, assim, primeiro movimento da transformação examinada. O passo seguinte exige ampliar a escala de análise da propriedade rural para o agronegócio entendido como sistema produtivo integrado, no qual os atributos, informações e responsabilidades socioambientais precisam acompanhar o produto antes, dentro e depois da porteira.

O AGRONEGÓCIO COMO SISTEMA: SUSTENTABILIDADE ANTES, DENTRO E DEPOIS DA PORTEIRA

A compreensão da sustentabilidade no agronegócio exige superar a identificação entre atividade agrícola e produção realizada no interior da propriedade rural. A formulação clássica de Davis e Goldberg concebe o agribusiness como conjunto de operações que envolve a produção e distribuição de insumos, as atividades realizadas nas unidades agrícolas, o armazenamento, o processamento e a distribuição dos produtos agrícolas e de seus derivados.[6] A atividade rural constitui, portanto, elo central de um sistema econômico mais amplo, mas não esgota sua estrutura.

No contexto brasileiro, a abordagem dos sistemas agroindustriais desenvolvida por Zylbersztajn contribui para compreender essas relações a partir da coordenação entre agentes, transações e instituições.[7] Essa perspectiva evidencia que decisões tomadas em determinado elo podem produzir efeitos sobre os demais e que eficiência, riscos e atributos dos produtos são influenciados pela forma como a cadeia se organiza.

A expressão consagrada "antes, dentro e depois da porteira" permite representar de maneira simples essa estrutura. Antes da porteira situam-se, entre outros, fornecedores de insumos, sementes, máquinas, tecnologia, assistência técnica, serviços, crédito e financiamento. Dentro da porteira ocorre a produção rural propriamente dita, com as relações mais imediatas entre atividade econômica, solo, água, vegetação, biodiversidade e demais componentes ambientais. Depois da porteira encontram-se armazenamento, beneficiamento, agroindustrialização, transporte, distribuição, comercialização e, ao final, o consumidor.

Esses segmentos não funcionam de maneira independente. Decisões tomadas antes da porteira podem condicionar tecnologias, práticas produtivas,

---

[6] DAVIS, John H.; GOLDBERG, Ray A. A concept of agribusiness. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957. A obra constitui uma das referências fundadoras da abordagem sistêmica do agribusiness, compreendendo conjuntamente fornecimento de insumos, produção agrícola, armazenamento, processamento e distribuição.

[7] ZYLBERSZTAJN, Décio. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (org.). Economia & gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição. São Paulo: Pioneira, 2000.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

custos e padrões ambientais adotados na propriedade. O financiamento, por exemplo, não constitui apenas fonte de recursos: conforme os critérios que orientem sua concessão, pode favorecer ou restringir determinadas práticas e incorporar requisitos ambientais à decisão econômica. De modo semelhante, exigências formuladas por compradores, agroindústrias, distribuidores ou mercados consumidores podem repercutir retrospectivamente sobre a forma como a produção rural é organizada.

No interior da propriedade, a conformidade jurídico-ambiental permanece indispensável, materializada em institutos como APP e Reserva Legal e nos demais requisitos ambientais aplicáveis. A regularidade da propriedade, contudo, não torna sustentável, por si só, toda a cadeia à qual sua produção se destina, assim como exigências privadas posteriores não substituem as obrigações jurídicas do produtor.

Depois da porteira, surge o desafio de preservar informações sobre origem e condições de produção à medida que os produtos são armazenados, transportados, transformados e comercializados. Há, portanto, diferença entre produzir de determinada maneira e conseguir demonstrá-lo: a primeira dimensão refere-se ao comportamento adotado; a segunda exige registros, controles e mecanismos de verificação capazes de sustentar afirmações perante terceiros. A sustentabilidade das cadeias possui, assim, também uma dimensão informacional.

Rastreabilidade e cadeia de custódia inserem-se nesse contexto: não criam atributos socioambientais, mas podem permitir sua identificação, preservação e demonstração ao longo da cadeia. A mesma lógica alcança sistemas de certificação como Rainforest Alliance, Round Table on Responsible Soy – RTRS e Cerflor, sistema brasileiro de certificação florestal reconhecido pelo PEFC, aqui considerados apenas exemplificativamente, que organizam formas de verificar e comunicar determinados critérios socioambientais ao mercado.

Certificação socioambiental ou florestal, contudo, não habilita, por si só, à emissão ou comercialização de créditos de carbono, sujeitos a requisitos jurídicos e metodológicos próprios, incluindo, quando aplicáveis, adicionalidade, quantificação, monitoramento, relato e verificação. Tampouco créditos vinculados a sistemas de certificação ou mecanismos de *book and claim* se confundem automaticamente com créditos de carbono. Essas distinções evidenciam a

importância da governança da informação: é necessário identificar o que se afirma, segundo qual critério, com quais evidências, por quem foi verificado e até onde a informação acompanha o produto ou a operação.

A dimensão social também integra essa estrutura, pois trabalhadores, comunidades, produtores, empresas e consumidores ocupam posições distintas nas cadeias e participam de seus custos e benefícios. A sustentabilidade não se reduz, portanto, à conservação dos recursos naturais, embora a proteção da biota constitua a finalidade ambiental central deste estudo, devendo ser compatibilizada com sistemas produtivos economicamente viáveis e socialmente relevantes.

Gestão, auditoria, certificação, rastreabilidade e cadeia de custódia integram, assim, a governança das cadeias produtivas, com funções distintas na definição de critérios, produção de evidências, verificação de atributos e preservação de informações. A sustentabilidade antes, dentro e depois da porteira depende da articulação entre conformidade jurídica, relações econômicas, incentivos e mecanismos confiáveis de informação e verificação. A abordagem sistêmica do agronegócio permite compreender tanto a atuação privada ao longo das cadeias quanto políticas públicas capazes de alcançar relações que ultrapassam os limites da propriedade rural.

POLÍTICAS PÚBLICAS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS DE INDUÇÃO À SUSTENTABILIDADE

A transição para modelos produtivos ambientalmente sustentáveis não depende exclusivamente de decisões individuais dos agentes econômicos. O Estado exerce função própria na definição de objetivos coletivos, estabelecimento de regras, organização de instrumentos e indução de comportamentos, o que torna as políticas públicas componente essencial da governança da sustentabilidade.

Na formulação de Maria Paula Dallari Bucci, a política pública deve ser compreendida para além da edição de normas ou da realização de atos administrativos isolados, envolvendo programas de ação governamental juridicamente estruturados para coordenar meios estatais e atividades privadas em direção

a objetivos socialmente relevantes.[8] Essa perspectiva é especialmente útil à matéria ambiental, na qual os resultados pretendidos frequentemente dependem da articulação de competências, instrumentos jurídicos, recursos financeiros, agentes públicos e privados e ações desenvolvidas ao longo do tempo.

Planejamento e avaliação integram essa racionalidade. Planejar pressupõe identificar problemas, estabelecer objetivos, selecionar instrumentos, definir responsabilidades e organizar os meios necessários à implementação. Avaliar, por sua vez, permite confrontar os resultados alcançados com os objetivos estabelecidos, identificar desvios, insuficiências e efeitos não previstos e fornecer elementos para correção ou aperfeiçoamento da atuação pública. Pode-se representar essa dinâmica, em caráter analítico, pela sequência:

PLANEJAMENTO → IMPLEMENTAÇÃO → MONITORAMENTO → AVALIAÇÃO → CORREÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

A sequência não reduz a política pública a um processo linear, mas evidencia que sua legitimidade e efetividade não se esgotam na edição da norma ou na instituição formal de determinado programa. Em matéria ambiental, na qual resultados dependem frequentemente de processos ecológicos, econômicos e sociais de longa duração, mecanismos de monitoramento e avaliação tornam-se particularmente relevantes.

Comando e controle e indução econômica

A proteção ambiental brasileira desenvolveu-se fortemente apoiada em instrumentos de comando e controle, mediante normas que estabelecem padrões, limites, autorizações, condicionantes, proibições e sanções. Licenciamento, fiscalização e responsabilização permanecem indispensáveis à tutela de bens ambientais e à garantia de observância das obrigações legalmente estabelecidas.

[8] BUCCI, Maria Paula Dallari. O conceito de política pública em direito. In: BUCCI, Maria Paula Dallari (org.). Políticas públicas: reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: Saraiva, 2006. A formulação da autora permite compreender a política pública para além de atos normativos isolados, como programa de ação governamental estruturado juridicamente para a realização de objetivos determinados. A referência bibliográfica e a paginação são confirmadas em registros acadêmicos da Universidade de São Paulo.

Esses instrumentos, contudo, operam predominantemente mediante definição do comportamento juridicamente exigível e das consequências de seu descumprimento. A transformação de sistemas produtivos complexos pode exigir, adicionalmente, mecanismos capazes de estimular comportamentos que ultrapassem o mínimo obrigatório, facilitar investimentos ambientalmente desejáveis ou alterar condições econômicas que influenciam as decisões dos agentes.

É nesse campo que instrumentos de indução adquirem relevância. Política agrícola, crédito rural, financiamento, incentivos, critérios de contratação e outros mecanismos econômicos podem incorporar variáveis ambientais e direcionar recursos ou condições diferenciadas para determinadas práticas. Comando e controle e indução não constituem modelos necessariamente concorrentes: podem desempenhar funções complementares dentro de uma política pública ambientalmente orientada.

Essa complementaridade exige cautela. Incentivos econômicos não devem transformar o cumprimento ordinário da legislação em benefício indevido nem substituir fiscalização e responsabilização. Sua função pode estar na promoção de resultados adicionais, na redução de barreiras à transição tecnológica, no estímulo à recuperação ambiental, no reconhecimento de serviços ambientais ou na incorporação de riscos e atributos socioambientais às decisões de financiamento e investimento.

Pagamento por serviços ambientais: conservação e reconhecimento econômico

O pagamento por serviços ambientais constitui exemplo relevante dessa lógica de indução. A Lei nº 14.119/2021 instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais - PNPSA e estabeleceu conceitos e instrumentos destinados ao reconhecimento de atividades que favoreçam a manutenção, recuperação ou melhoria dos serviços ecossistêmicos.

A lógica do PSA não consiste simplesmente em atribuir preço à natureza, mas em permitir que ações ou práticas geradoras de benefícios ambientais, observados os requisitos aplicáveis, sejam reconhecidas e incentivadas. A conservação da vegetação, da água, da biodiversidade, do solo e de outros componentes ambientais pode produzir benefícios que ultrapassam os limites da propriedade

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

e, assim, adquirir dimensão econômica sem perder sua natureza ambiental e social, permitindo que serviços associados à manutenção ou recuperação dos ecossistemas integrem incentivos e decisões econômicas. É nesse sentido que o PSA se aproxima da lógica da "floresta em pé".

Isso não significa, entretanto, que toda área protegida ou obrigação ambiental gere automaticamente direito a remuneração. A existência de APP, Reserva Legal ou outra obrigação legal deve ser distinguida da prestação de serviço ambiental suscetível de reconhecimento econômico nos termos do instrumento aplicável. Conformidade jurídica, serviço ambiental e remuneração pelo serviço constituem planos relacionados, mas não equivalentes.

Mercados de carbono e incorporação da variável climática

Os mercados de carbono constituem outro campo em que resultados ambientais podem adquirir expressão econômica. A instituição do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SBCE pela Lei nº 15.042/2024 incorporou ao ordenamento nacional uma estrutura regulada de limitação das emissões e de negociação de ativos representativos de emissão, redução ou remoção de gases de efeito estufa, ao mesmo tempo em que estabeleceu relações jurídicas com o mercado voluntário de carbono.

Embora PSA e mercados de carbono integrem uma arquitetura mais ampla de instrumentos econômicos ambientais, não se confundem. Créditos de carbono correspondem a resultados climáticos determinados, relacionados à redução ou remoção de emissões de gases de efeito estufa, e dependem de requisitos jurídicos e metodológicos próprios. No agronegócio, conservação, recuperação de áreas, alterações de manejo, redução de emissões ou aumento de estoques de carbono podem integrar estratégias climáticas, mas sua conversão em unidades transacionáveis exige o atendimento ao regime e à metodologia aplicáveis, inclusive quanto à mensuração, monitoramento e verificação. Conformidade legal, certificação ou benefício ambiental não equivalem, por si sós, à existência de crédito de carbono ou ativo transacionável.

O PSA e mercados de carbono revelam, apesar de suas diferenças, transformação relevante para a governança ambiental: custos, riscos e benefícios ambientais passam progressivamente a ingressar nas decisões econômicas. A passagem

da "floresta deitada" para a "floresta em pé" não decorre simplesmente da criação de mercados ambientais, mas da possibilidade de combinar obrigação jurídica, política pública e instrumentos econômicos de modo que conservação e desempenho ambiental também sejam considerados na formação de valor e na tomada de decisão.

Essa transformação, entretanto, depende de credibilidade. Quanto maior a possibilidade de atribuir valor econômico a determinado resultado ambiental, maior a necessidade de critérios claros, informação confiável e mecanismos capazes de verificar se o resultado alegado efetivamente ocorreu. É nesse ponto que políticas públicas e instrumentos econômicos encontram os sistemas de gestão, auditoria e avaliação da conformidade examinados a seguir.

DA CONFORMIDADE AO DESEMPENHO: GESTÃO, AUDITORIA, CERTIFICAÇÃO E ACREDITAÇÃO

A distinção anteriormente estabelecida entre conformidade e sustentabilidade adquire dimensão operacional quando se examina como organizações e cadeias produtivas identificam requisitos, controlam processos e demonstram resultados. A existência de uma obrigação jurídica define um padrão de comportamento exigível, mas não assegura, por si só, que esse padrão esteja sendo efetivamente observado. Entre a prescrição normativa e a realidade da atividade produtiva existe, portanto, um campo de verificação.

Essa constatação é especialmente relevante em matéria ambiental. A conformidade pode depender simultaneamente de requisitos legais, licenças e autorizações, condicionantes administrativas, obrigações de recuperação, registros, controles e outros elementos cuja incidência varia conforme a atividade e suas características. Identificar corretamente o universo de requisitos aplicáveis constitui etapa necessária para avaliar o comportamento observado, mas a verificação somente se completa quando esses critérios são confrontados com evidências.

Édis Milaré, ao tratar da auditoria ambiental entre os instrumentos de gestão e controle, destaca sua aptidão para examinar sistematicamente atividades e

práticas à luz de critérios ambientais previamente estabelecidos.[9] A importância do instrumento reside justamente nessa passagem: a existência do requisito deixa de ser examinada apenas abstratamente e passa a ser confrontada com aquilo que efetivamente ocorre na organização ou atividade auditada. Essa perspectiva permite compreender que o desempenho socioambiental não se demonstra pela simples declaração do agente econômico. Ele depende de informações capazes de evidenciar práticas, processos e resultados. Quanto maior a relevância atribuída a determinado atributo ambiental por órgãos públicos, financiadores, compradores, certificadores ou consumidores, maior tende a ser a necessidade de demonstrá-lo de maneira consistente.

Auditoria ambiental: critérios, evidências, riscos e melhoria

A auditoria ocupa, nesse contexto, posição intermediária entre a norma e a realidade: confronta o comportamento observado com critérios previamente estabelecidos e transforma essa comparação em informação verificável para a tomada de decisão. Seu objeto não precisa limitar-se à legislação. Conforme a finalidade e o escopo definidos, os critérios podem decorrer de normas jurídicas, atos administrativos, padrões técnicos, contratos, procedimentos internos ou referenciais voluntariamente adotados.

A ISO 19011:2026, ao estabelecer diretrizes para auditorias de sistemas de gestão, estrutura a atividade a partir de princípios relacionados, entre outros aspectos, à integridade, apresentação justa, devido cuidado profissional, confidencialidade, independência, abordagem baseada em evidências e abordagem baseada em risco.[10] Embora a norma não se restrinja à auditoria ambiental, sua estrutura oferece referência técnica importante para compreender a lógica da atividade. Em termos analíticos, essa racionalidade pode ser representada pela sequência:

[9] MILARÉ, Édis. Direito do ambiente. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018. A auditoria ambiental é tratada pelo autor no contexto dos instrumentos destinados à gestão e ao controle ambiental.

[10] INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. ISO 19011:2026: Guidelines for auditing management systems. Geneva: ISO, 2026.

CRITÉRIO → EVIDÊNCIA → AVALIAÇÃO → CONSTATAÇÃO → AÇÃO CORRETIVA OU MELHORIA

O critério define o referencial contra o qual a realidade será examinada. A evidência fornece elementos verificáveis sobre o objeto avaliado; sua comparação com o critério permite formular constatações, identificar conformidades e não conformidades e subsidiar ações corretivas ou oportunidades de melhoria. A qualidade da auditoria depende, portanto, tanto da adequada identificação dos critérios quanto da suficiência e confiabilidade das evidências obtidas.

No campo socioambiental, essa função possui especial relevância porque afirmações relacionadas à sustentabilidade frequentemente envolvem aspectos de difícil percepção imediata: origem de matérias-primas, cumprimento de requisitos ambientais, práticas produtivas, controles internos ou desempenho ao longo do tempo. A auditoria não torna sustentável aquilo que examina, mas produz informação estruturada sobre a correspondência entre aquilo que se afirma ou exige e aquilo que as evidências permitem demonstrar.

Sua utilidade ultrapassa, por isso, a identificação de desconformidades. Quando inserida em sistemas de gestão, a auditoria pode contribuir para identificação de riscos, prevenção de falhas, aperfeiçoamento de controles e melhoria do desempenho. Essa dimensão é particularmente relevante diante de riscos ambientais e climáticos capazes de afetar simultaneamente conformidade jurídica, continuidade operacional, reputação e eficiência econômica.

Planejamento, avaliação e melhoria: uma racionalidade compartilhada

Há aproximação metodológica entre a racionalidade da auditoria e aquela anteriormente identificada no planejamento e na avaliação das políticas públicas. Em ambos os casos, parte-se de objetivos ou critérios, observam-se processos e resultados, produzem-se informações e utilizam-se os resultados da avaliação para correção ou aperfeiçoamento.

Essa aproximação não significa equivalência jurídica. A avaliação de políticas públicas integra a atuação estatal e se submete aos princípios, competências e finalidades próprios da Administração Pública; a auditoria organizacional ou de sistemas de gestão possui objetos, agentes e efeitos distintos. O ponto comum está na racionalidade de planejamento, monitoramento, avaliação e melhoria.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

A possibilidade de diálogo entre essas estruturas é relevante para a governança da sustentabilidade. Políticas públicas precisam de informações sobre implementação e resultados; organizações precisam conhecer requisitos, riscos e desempenho; e cadeias produtivas dependem de informação confiável para orientar decisões. A avaliação torna-se, assim, elemento de conexão entre planejamento, execução e aperfeiçoamento, ainda que realizada por instrumentos juridicamente distintos.

Certificação e acreditação: da verificação à confiança

Auditoria e certificação também não devem ser tratadas como sinônimos. A auditoria constitui processo de avaliação; a certificação corresponde, em determinados sistemas, à declaração por terceira parte de que requisitos especificados foram atendidos. Nem toda auditoria resulta em certificação e nem toda avaliação da conformidade possui idêntica estrutura ou finalidade.

A ISO e a IEC, no vocabulário internacional da avaliação da conformidade, situam certificação e acreditação em níveis distintos dessa arquitetura. A certificação relaciona-se à demonstração por terceira parte de que requisitos especificados foram cumpridos; a acreditação, por sua vez, relaciona-se ao reconhecimento formal da competência de organismos que realizam determinadas atividades de avaliação da conformidade.[11]

A distinção é particularmente importante porque introduz uma dimensão adicional: não basta perguntar se determinado atributo foi verificado; é necessário compreender quem o verificou, segundo qual padrão e dentro de qual sistema de competência e controle. A credibilidade de uma declaração socioambiental depende tanto da qualidade dos critérios utilizados quanto da confiabilidade do processo pelo qual sua observância foi avaliada. A arquitetura pode ser compreendida, de forma sintética, como:

[11] International Organization for Standardization; International Electrotechnical Commission - ISO/IEC 17000:2020: Conformity assessment - Vocabulary and general principles. Geneva: ISO, 2020. Estabelece terminologia e princípios gerais relativos à avaliação da conformidade, relacionados a certificação e acreditação.

PADRÃO → GESTÃO → EVIDÊNCIA → AUDITORIA → CERTIFICAÇÃO → ACREDITAÇÃO → CONFIANÇA.

Também aqui a sequência não deve ser interpretada como obrigatória ou universal. Nem todo sistema percorre todas essas etapas, e a acreditação incide sobre organismos e atividades de avaliação da conformidade segundo referenciais próprios, não sobre uma suposta "sustentabilidade" abstratamente considerada. O esquema possui função exclusivamente explicativa: demonstrar como diferentes mecanismos podem contribuir para transformar uma afirmação em informação progressivamente verificável e confiável.

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro exerce funções relevantes no Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade e atua como organismo nacional de acreditação, dentro das competências legalmente estabelecidas.[12] Essa estrutura evidencia que mecanismos de avaliação da conformidade, embora frequentemente utilizados em relações privadas e mercadológicas, podem integrar arranjos institucionais mais amplos de confiança e reconhecimento.

Sistemas exemplificativos e limites da certificação

No agronegócio, diferentes sistemas voluntários ilustram a aplicação dessa arquitetura. Rainforest Alliance, Round Table on Responsible Soy – RTRS e CERFLOR/PEFC, entre outros, estabelecem referenciais relacionados a determinados produtos, atividades ou cadeias e utilizam mecanismos próprios de avaliação, certificação e, conforme o sistema, rastreabilidade ou cadeia de custódia.

Esses sistemas não são juridicamente equivalentes e seus respectivos selos ou declarações não possuem conteúdo intercambiável. A certificação demonstra atendimento ao referencial específico e ao escopo avaliado, razão pela qual sua utilização exige precisão quanto ao atributo efetivamente verificado.

[12] BRASIL. Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e dá outras providências; BRASIL. Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

Essa cautela é particularmente necessária diante dos instrumentos econômicos ambientais. A certificação socioambiental de uma propriedade ou cadeia não habilita, por si só, à emissão ou comercialização de créditos de carbono. Estes dependem de projeto, metodologia, mensuração, monitoramento, verificação e demais requisitos próprios do sistema ou mercado correspondente. Da mesma forma, mecanismos de créditos utilizados por determinados sistemas de certificação de commodities não devem ser confundidos com créditos de carbono apenas porque empregam a expressão "crédito".

O papel desses sistemas na governança da sustentabilidade reside, portanto, menos na pretensão de conferir genericamente a qualidade de "sustentável" a determinado agente ou produto e mais na possibilidade de estabelecer critérios verificáveis, organizar evidências e comunicar conformidade com referenciais determinados. Sua credibilidade depende da clareza do padrão, da consistência da avaliação e da preservação das informações necessárias ao longo da cadeia, o que conduz ao problema da rastreabilidade e da cadeia de custódia.

RASTREABILIDADE E CADEIA DE CUSTÓDIA: CREDIBILIDADE DA SUSTENTABILIDADE AO LONGO DA CADEIA

A compreensão sistêmica do agronegócio evidencia que atributos socioambientais associados à produção somente conservam utilidade ao longo da cadeia quando podem ser relacionados, com grau adequado de confiabilidade, à origem, aos processos ou aos produtos aos quais se referem. Quanto maior o número de agentes e transformações entre a produção e o consumo, maior o risco de perda, fragmentação ou inadequada associação das informações que sustentam determinada declaração.

A rastreabilidade responde a esse problema ao permitir acompanhar informações relevantes ao longo das etapas da cadeia produtiva. Sua função pode abranger identificação de origem, movimentações, transformações, registros e relações entre agentes, permitindo reconstruir, nos limites do sistema adotado, o percurso das informações necessárias à demonstração de determinado atributo. Não se trata apenas de localizar fisicamente um produto, mas de preservar relações verificáveis entre aquilo que se declara e as evidências que sustentam a declaração.

A cadeia de custódia acrescenta disciplina específica à forma pela qual materiais, produtos e respectivas declarações são controlados durante transferência, processamento e comercialização. Os sistemas podem adotar modelos distintos — como identidade preservada, segregação, balanço de massa ou *book and claim* —, cada qual estabelecendo relação própria entre fluxo físico e declaração associada.[13] Por essa razão, esses modelos não são equivalentes e a credibilidade da informação depende da observância das regras do referencial efetivamente utilizado.

Essa distinção possui consequência jurídica e econômica relevante. A informação socioambiental pode influenciar decisões de compra, financiamento, contratação, acesso a mercados e comunicação ao consumidor. Quanto maior sua capacidade de produzir efeitos econômicos ou reputacionais, maior a necessidade de clareza sobre o atributo declarado, o critério utilizado, o alcance da verificação e as limitações do mecanismo empregado. Rastreabilidade e cadeia de custódia não tornam sustentável um produto ou uma cadeia; permitem preservar e demonstrar, dentro de determinado sistema, as informações necessárias para sustentar declarações específicas.

A função desses instrumentos torna-se especialmente relevante quando diferentes agentes participam da produção do atributo e de sua comunicação. O produtor pode gerar a informação inicial; armazenadores, processadores, transportadores e comercializadores podem precisar preservá-la; organismos de avaliação podem verificá-la; compradores e financiadores podem utilizá-la na tomada de decisão; e consumidores ou a sociedade podem recebê-la como elemento de informação. A sustentabilidade da cadeia depende, nesse aspecto, não apenas da existência material de determinada prática, mas também da capacidade institucional de produzir, preservar e verificar informações sobre ela.

[13] PROGRAMME FOR THE ENDORSEMENT OF FOREST CERTIFICATION – PEFC. PEFC ST 2002:2020: Chain of Custody of Forest and Tree Based Products – Requirements. Geneva: PEFC, 2020. Cf. também os referenciais de cadeia de custódia e rastreabilidade adotados pela Rainforest Alliance e pela Round Table on Responsible Soy - RTRS. Esses sistemas podem adotar diferentes modelos de cadeia de custódia, como identidade preservada, segregação, balanço de massa e book and claim, os quais estabelecem graus distintos de associação entre o produto físico e a respectiva declaração, não devendo ser tratados como categorias equivalentes fora do padrão que os disciplina.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

Rastreabilidade e cadeia de custódia integram, assim, uma infraestrutura informacional da governança da sustentabilidade. Ao relacionarem origem, processos, evidências e declarações, contribuem para reduzir assimetrias de informação e conferir credibilidade à circulação de atributos socioambientais. Essa função permite compreender como mecanismos privados de gestão e avaliação podem dialogar com exigências jurídicas, políticas públicas e decisões econômicas, conduzindo à análise da articulação entre Estado, mercado e sociedade.

GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA: ESTADO, MERCADO E SOCIEDADE COMO CATALISADORES

A transição da "floresta deitada" para a "floresta em pé" não decorre de instrumento isolado. O percurso desenvolvido neste estudo revela uma arquitetura na qual normas jurídicas, políticas públicas, instrumentos econômicos, sistemas de gestão, auditoria, certificação, acreditação, rastreabilidade e cadeia de custódia exercem funções distintas e potencialmente complementares. Sua articulação permite aproximar proteção da biota, eficiência produtiva, informação verificável e geração de valor, sem eliminar as diferenças entre as racionalidades pública e privada.

O Estado ocupa posição própria nessa estrutura. Cabe-lhe estabelecer normas, proteger bens e interesses juridicamente tutelados, formular e implementar políticas públicas, fiscalizar, responsabilizar e, quando juridicamente adequado, induzir comportamentos mediante crédito, financiamento, incentivos e outros instrumentos. Sua atuação é vinculada ao interesse público e aos princípios constitucionais que regem a Administração, entre eles a eficiência. A incorporação da sustentabilidade à ação estatal não constitui, portanto, mera opção gerencial, mas se relaciona às finalidades e deveres constitucionalmente estabelecidos.

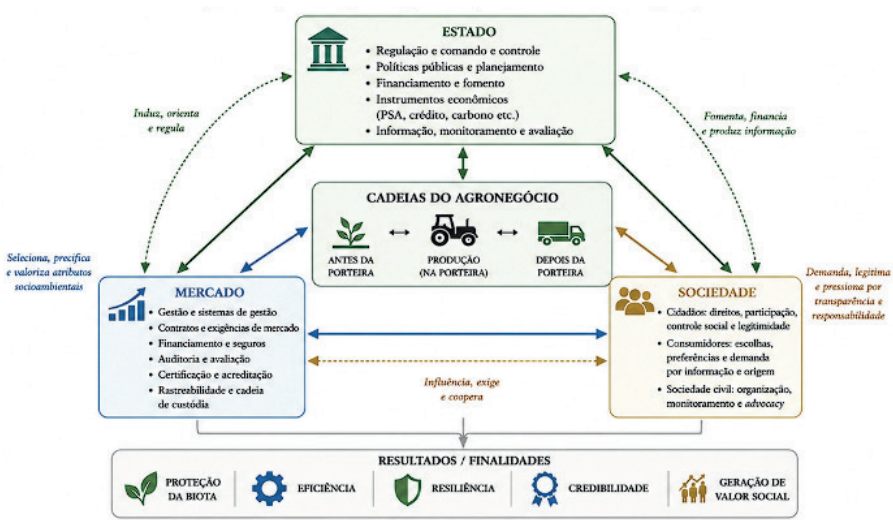
O mercado opera sob racionalidade própria, orientada por eficiência, risco, competitividade, continuidade e demanda, podendo incorporar critérios socioambientais em contratos, financiamentos, aquisições, diferenciação e gestão de riscos. Sem substituir o Estado ou definir obrigações ambientais, pode selecionar, induzir e valorizar comportamentos e atributos para além do mínimo legal. A sociedade, por sua vez, conecta as dimensões pública e privada: o indivíduo atua como cidadão perante o Estado e como consumidor, investidor

ou integrante de organizações sociais no mercado, podendo suas demandas por origem, impactos e condições de produção influenciar decisões públicas e privadas e conferir legitimidade e valor social aos critérios socioambientais.

A governança da sustentabilidade pode, assim, ser compreendida como espaço de articulação entre essas racionalidades. O Estado regula e induz; o mercado seleciona e valoriza; e a sociedade, composta por cidadãos e consumidores, demanda, legitima e pressiona. Essa síntese não pretende distribuir responsabilidades de forma equivalente, mas demonstrar que a transformação de cadeias produtivas complexas depende da atuação de agentes com competências, interesses, deveres e capacidades distintos.

A figura abaixo sintetiza essa arquitetura: a atuação estatal e os mecanismos privados incidem sobre as cadeias produtivas, enquanto a sociedade participa transversalmente como destinatária dos benefícios e fonte de demandas e legitimação. O resultado esperado dessa interação não é simplesmente a multiplicação de controles, mas a construção de condições para proteção da biota, eficiência, resiliência, credibilidade e geração de valor social.

Figura 2 - Arquitetura de governança pública e privada da sustentabilidade no agronegócio.



Fonte: elaboração do autor (2026).

A efetividade dessa governança depende, entretanto, da preservação das fronteiras entre os instrumentos. Regulação não se confunde com certificação;

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

fiscalização não se confunde com auditoria; obrigação ambiental não se converte automaticamente em serviço ambiental; certificação socioambiental não gera, por si só, crédito de carbono; e mecanismos privados de verificação não substituem as competências estatais. A complementaridade somente produz confiança quando as funções de cada instrumento permanecem identificáveis.

Nesse arranjo, sustentabilidade e eficiência podem aproximar-se sem se tornarem conceitos equivalentes. Para o Estado, a eficiência possui fundamento jurídico e deve orientar a utilização dos meios públicos na realização das finalidades constitucionalmente estabelecidas. Para os agentes econômicos, eficiência relaciona-se à gestão de recursos, riscos, produtividade, continuidade e competitividade. A proteção da biota pode dialogar com ambas: preserva interesses coletivos juridicamente tutelados e, simultaneamente, contribui para a resiliência da base natural da qual dependem os sistemas produtivos.

A passagem da "floresta deitada" para a "floresta em pé" representa, nesse sentido, mudança de racionalidade. O valor econômico deixa de estar necessariamente associado apenas à extração, supressão ou transformação material dos recursos naturais e pode também decorrer da conservação, dos serviços ambientais, da redução de riscos, da resiliência e de atributos socioambientais verificáveis. Essa transformação não elimina a função regulatória do Direito nem converte toda natureza em ativo econômico; amplia as possibilidades de articulação entre proteção ambiental, atividade produtiva e geração de valor para a sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida permite concluir que a transição da lógica da "floresta deitada" para a "floresta em pé" depende de uma compreensão sistêmica da sustentabilidade no agronegócio. A proteção da biota, dos recursos naturais e dos processos ecológicos não constitui elemento externo à atividade produtiva, mas integra a base material de sua continuidade e resiliência. A conformidade jurídico-ambiental representa o ponto de partida dessa construção, sem, contudo, esgotar as dimensões relacionadas ao desempenho socioambiental, à gestão de riscos, à eficiência e à geração de valor para a sociedade.

A hipótese formulada mostra-se, nesse sentido, confirmada: os mecanismos de comando e controle permanecem indispensáveis, mas não são isoladamente suficientes para induzir transformação dessa amplitude. Sua articulação com políticas públicas planejadas e avaliadas, crédito, financiamento e instrumentos econômicos, entre eles o pagamento por serviços ambientais e os mercados de carbono, amplia as possibilidades de indução de comportamentos e de reconhecimento de benefícios ambientais. Essa complementaridade exige preservar as diferenças entre obrigação jurídica, serviço ambiental e eventual valoração econômica, evitando que instrumentos de incentivo substituam deveres ambientais ou que a conformidade legal seja indevidamente convertida em ativo ou benefício econômico.

No âmbito privado, gestão, auditoria, certificação, acreditação, rastreabilidade e cadeia de custódia desempenham funções distintas na organização de processos, produção e avaliação de evidências e preservação de informações ao longo das cadeias produtivas. O Direito estabelece parte relevante do padrão de comportamento exigível; a gestão organiza os meios para alcançá-lo; a auditoria confronta o padrão com evidências da realidade; e a certificação, quando aplicável, comunica ao mercado a conformidade com determinado referencial verificável. A credibilidade dessa arquitetura depende da adequada delimitação da função de cada instrumento e da capacidade de relacionar declarações socioambientais a critérios e evidências efetivamente verificáveis.

A sustentabilidade do agronegócio emerge, portanto, da articulação entre agentes e instrumentos públicos e privados ao longo de toda a cadeia, sem confusão entre suas competências, deveres e racionalidades. O Estado regula e induz; o mercado seleciona e valoriza; e a sociedade demanda, legitima e pressiona. A passagem da "floresta deitada" para a "floresta em pé" não significa substituir produção por conservação, nem converter a natureza integralmente em ativo econômico, mas incorporar a proteção da biota, os serviços ambientais, a resiliência e a informação socioambiental verificável à própria racionalidade institucional e econômica do desenvolvimento. É nessa convergência — juridicamente delimitada, economicamente viável e tecnicamente verificável — que se encontra uma possibilidade concreta de aproximar eficiência produtiva, proteção ambiental e geração de valor social.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19011:2018: diretrizes para auditoria de sistemas de gestão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** rumo a uma outra modernidade. Tradução de Sebastião Nascimento. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.

BOSSELMANN, Klaus. **O princípio da sustentabilidade:** transformando direito e governança. Tradução de Phillip Gil França. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis nº 8.212, de 24 de julho de 1991, nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Brasília, DF: Presidência da República, 2021.

BRASIL. **Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, nº 12.651, de 25 de maio de 2012, nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, nº 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. **Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973**. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1973.

BRASIL. **Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999**. Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999.

BUCCI, Maria Paula Dallari. **Direito administrativo e políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2006.

BUCCI, Maria Paula Dallari. O conceito de política pública em direito. *In*: BUCCI, Maria Paula Dallari (org.). **Políticas públicas**: reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 1-50.

DAVIS, John H.; GOLDBERG, Ray A. **A concept of agribusiness**. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate change 2022:** impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – ISO. **ISO 19011:2026**: Guidelines for auditing management systems. Geneva: ISO, 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **ISO/IEC 17000:2020:** conformity assessment – vocabulary and general principles. Geneva: ISO, 2020.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 11. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2018.

PROGRAMME FOR THE ENDORSEMENT OF FOREST CERTIFICATION – PEFC. PEFC ST 2002:2020: Chain of Custody of Forest and Tree Based Products – Requirements. Geneva: PEFC, 2020.

ZYLBERSZTAJN, Décio. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. *In*: ZYLBERSZTAJN, Décio; NEVES, Marcos Fava (org.). **Economia & gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição**. São Paulo: Pioneira, 2000.

02

IMPACTOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR RESIDUOS ORIUNDOS DAS OFICINAS MECÂNICAS NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE ITAITUBA, PARÁ

Jucimere Barbosa Da Silva
Instituto Federal do Pará (IFPA) — *Campus* Itaituba

Júlio Nonato Silva Nascimento
Instituto Federal do Pará (IFPA) — *Campus* Itaituba

10.37885/260922948

RESUMO

Este trabalho investiga os impactos ambientais ocasionados pelos resíduos líquidos produzidos pelas oficinas mecânicas de veículos automotores no município de Itaituba, Pará. O crescimento do número de veículos e máquinas pesadas em Itaituba tem impulsionado a proliferação dessas oficinas, resultando na produção de contaminantes altamente nocivos, como óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC), resíduos graxos, estopas e peças automotivas. Entretanto, discute-se, especialmente, nesta pesquisa, como o manejo inadequado de óleo lubrificante usado ou contaminado causa sérios danos ambientais (recursos naturais como solo, água e ar), além de problemas à saúde humana (...). A metodologia combinou pesquisa bibliográfica (artigos, dissertações e teses) com pesquisa de campo, que incluiu visitas, entrevistas e questionários semiestruturados para identificar as oficinas, os materiais utilizados, o volume de resíduos gerados e sua destinação final. O estudo resultou no mapeamento das principais oficinas de Itaituba, na análise das práticas de descarte adotadas e na avaliação do conhecimento dos profissionais sobre a legislação ambiental vigente. Conclui-se, com base nos dados de campo, que o gerenciamento dos óleos lubrificantes usados não se alinha com as ideias discutidas mundialmente, em termos de desenvolvimento sustentável, trazendo problemas significativos na esfera social, econômica e ambiental. Portanto, faz-se necessário reestruturar um sistema adequado de prevenção e coleta de resíduos, capacitação de proprietários e trabalhadores das oficinas mecânicas para a prática de gerenciamento do resíduo e a legislação vigente, e ações para aumentar o desempenho da logística reversa.

Palavras-chave: impacto ambiental; óleo lubrificante usado; logística reversa; sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o acelerado processo de urbanização no Brasil tem impulsionado o crescimento da frota de veículos automotores, gerando uma demanda crescente por serviços de manutenção. Esse cenário, embora essencial para a mobilidade urbana, acarreta impactos socioambientais significativos, especialmente pela geração de resíduos sólidos e líquidos perigosos como o óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC).

O município de Itaituba (PA), com mais de 55 mil veículos registrados, apresenta elevado potencial de geração de OLUC, estimado em mais de 517 mil litros por ano. Considerando que apenas 60% desse resíduo é reciclado globalmente, cerca de 207 mil litros podem estar sendo descartados de forma inadequada, representando sérios riscos à qualidade do solo, dos recursos hídricos e à saúde pública.

Apesar das diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e pela Resolução CONAMA nº 362/2005, a gestão do OLUC enfrenta entraves estruturais e operacionais, especialmente em municípios distantes dos grandes centros urbanos. Entre os principais desafios estão a ausência de políticas públicas locais, a escassez de profissionais capacitados, a falta de fiscalização efetiva o baixo conhecimento e sensibilidade ambiental.

Diante desse contexto, esta pesquisa tem como objetivo analisar o funcionamento das oficinas mecânicas em Itaituba, com foco no manejo de resíduos sólidos e líquidos, em especial o OLUC. A proposta contempla a identificação de fragilidades na coleta, armazenamento e destinação final, além da sugestão de mecanismos eficazes para mitigar os impactos ambientais. A iniciativa contribui diretamente para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente os de número 3 (Saúde e Bem-Estar), 11 (Cidades Sustentáveis) e 12 (Consumo e Produção Responsáveis)

REFERENCIAL TEÓRICO

A trajetória da gestão dos resíduos sólidos urbanos

A evolução teórica dos resíduos sólidos urbanos (RSU) reflete uma mudança de paradigma — da simples remoção para uma abordagem sustentável, com

foco na minimização dos impactos ambientais e sociais. Para tanto, passou por cinco fases principais: a) **Remoção e disposição inadequada.** Foco na coleta e descarte em lixões, esses, gerando poluição e riscos à saúde. b) **Conscientização dos impactos (anos 1970)**. Estudos revelaram os danos ambientais e sociais da má gestão dos resíduos. c) **Gestão integrada e sustentável (final do século XX).** Adoção de práticas como redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado. d) **Avanços tecnológicos.** Desenvolvimento de soluções como compostagem, biodigestão, reciclagem e recuperação energética. e) **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – 2010).** Estabeleceu diretrizes para gestão sustentável e responsabilidade compartilhada entre sociedade, empresas e governo.

Segundo Silva (2020), no Brasil o crescimento populacional e o consumismo intensificam a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), tornando sua destinação um desafio para a gestão pública.

Com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, a gestão dos resíduos pós-consumo passou a ser compreendida como parte fundamental da busca pelo desenvolvimento sustentável, promovendo mudanças significativas no cenário dos resíduos sólidos no Brasil.

A Lei nº 12.305/2010, estabeleceu o princípio da responsabilidade compartilhada, envolvendo fabricantes, comerciantes, consumidores, prefeituras, governos e demais agentes da cadeia produtiva. Todos esses atores tornaram-se corresponsáveis pela destinação ambientalmente adequada dos resíduos, desde sua geração até o descarte final.

Gestão de Resíduos e Logística Reversa

A gestão de resíduos sólidos consolidou-se como um dos pilares fundamentais da sustentabilidade urbana, especialmente frente à crescente complexidade dos fluxos de consumo e descarte. Nesse contexto, destacam-se:

a) Logística reversa e economia circular. Segundo Di Piero (2022) a logística reversa atua como instrumento estratégico da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), essencial para a reintegração de materiais ao ciclo produtivo e para o fortalecimento da economia circular. Apesar dos avanços em âmbito nacional, os planos estaduais e

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

municipais ainda apresentam fragilidades nos diagnósticos e prognósticos, comprometendo a efetividade das ações locais.

b) Desafios na rastreabilidade e governança. Ablas e Ribeiro (2025) reconhecem os créditos de reciclagem como um avanço significativo na consolidação da logística reversa. Contudo, alertam para fragilidades persistentes na fiscalização e na qualificação das entidades gestoras. Segundo os autores, o fortalecimento do sistema depende da ampliação da participação das cooperativas e da adoção de tecnologias de rastreamento, medidas consideradas essenciais para garantir transparência, credibilidade e efetividade.

c) Percepção empresarial e integração setorial. Jesus (2024) evidencia que, na indústria de acumuladores elétricos, a percepção dos gestores sobre a logística reversa está diretamente vinculada à busca por eficiência operacional e à conformidade com a legislação ambiental. No entanto, a autora aponta que persistem lacunas na integração entre os setores produtivos e os canais reversos, o que limita o reaproveitamento de materiais e eleva os riscos de contaminação ambiental.

d) Experiência internacional e inovação regulatória. Segundo Moita (2023) analisa a transição do setor automotivo em Portugal. Este autor vem destacando a economia circular e o fortalecimento da pressão regulatória como forças propulsoras de mudanças significativas nas práticas de gestão de resíduos. Complementa, a indústria automotiva tem sido uma das mais impactadas por novas regras e exigências, especialmente após o anúncio da União Europeia de que, a partir de 2035, será proibida a produção de veículos que emitam CO_2 — medida integrante do *European Green Deal*, voltada à descarbonização da economia.

e) Gestão preventiva no setor automotivo. Hupffer (2023) destaca a importância do controle de resíduos líquidos como medida essencial para a preservação do solo e dos recursos hídricos. O autor também evidencia os desafios enfrentados pelas pequenas e médias empresas na implementação efetiva da legislação ambiental, apontando limitações estruturais e operacionais como entraves recorrentes.

f) Transformação da indústria automotiva. Segundo Santos e Silva (2025) a sustentabilidade deixou de ser um diferencial competitivo para se tornar uma exigência regulatória e social. Nesse contexto, a

gestão de resíduos líquidos demanda não apenas capacitação técnica, mas também investimentos significativos em infraestrutura.

Nesta conjuntura, a adoção de práticas como a logística reversa e a economia circular torna-se, portanto, essencial para promover a sustentabilidade. Contudo, obstáculos como a rastreabilidade dos resíduos, a integração entre setores e a efetiva aplicação da legislação ambiental ainda comprometem os resultados. Superar esses desafios requer inovação, qualificação profissional e o fortalecimento de políticas públicas.

Poluição de Recursos Hídricos

A poluição hídrica tem se intensificado nas últimas décadas, comprometendo diretamente a saúde humana e o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Silva e Lopes (2024) alertam que a exposição contínua a contaminantes como metais pesados e patógenos pode desencadear doenças graves, sobretudo em comunidades vulneráveis. A ausência de saneamento básico e o descarte inadequado de esgoto agravam esse cenário, evidenciando a urgência de políticas públicas eficazes para mitigar os impactos.

A degradação dos recursos hídricos afeta não apenas o abastecimento de água potável, mas também a biodiversidade e a estabilidade dos sistemas naturais. Moraes e Jordão (2024) apontam os despejos urbanos e industriais como fontes recorrentes de contaminação, destacando que a falta de consciência ambiental pode levar ao colapso dos sistemas hídricos. Para os autores, a conservação da água deve ocupar posição central nas agendas públicas e privadas, com foco na proteção ambiental e na promoção da saúde coletiva.

A poluição dos corpos d'água por efluentes industriais e domésticos figura entre as principais causas do desequilíbrio ecológico. Segundo Silva Junior (2024), o lançamento descontrolado de efluentes reduz os níveis de oxigênio dissolvido, elevando a demanda bioquímica e química de oxigênio e comprometendo diretamente a fauna aquática. O autor enfatiza que a preservação dos corpos hídricos é condição essencial para assegurar a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida das populações.

A relação entre crescimento urbano e poluição hídrica é amplamente documentada. Santos Nóbrega *et al.* (2024) analisam como o aumento populacional,

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

aliado à precariedade dos sistemas de saneamento, contribui para a degradação dos recursos hídricos. Os autores recomendam o monitoramento contínuo de indicadores como DBO, DQO e oxigênio dissolvido, como forma de avaliar a qualidade da água e orientar intervenções corretivas.

Conforme Leite *et al.* (2021), a gestão inadequada de resíduos sólidos também representa uma ameaça significativa aos recursos hídricos. Demonstram que a disposição final incorreta de resíduos em lixões e aterros mal estruturados favorece a lixiviação de chorume, contaminando tanto águas superficiais quanto subterrâneas. O estudo reforça a necessidade de políticas de gestão integrada de resíduos e de fiscalização ambiental rigorosa para evitar danos irreversíveis.

Por fim, o uso e ocupação do solo exercem influência direta sobre a qualidade dos recursos hídricos. Segundo Tundisi (2008), os recursos hídricos ocupam uma posição central na geração de energia, na produção de alimentos, na manutenção da biodiversidade e nas dinâmicas das mudanças globais. Esses fatores influenciam diretamente a qualidade e a quantidade da água disponível, afetando tanto a biota aquática quanto a saúde e o bem-estar da população humana.

Sustentabilidade Urbana e Políticas Ambientais

A sustentabilidade urbana tem se consolidado como um eixo central nas discussões sobre planejamento territorial e formulação de políticas públicas. Conforme Almeida *et al.* (2024), o desenvolvimento urbano sustentável requer a integração de princípios como equidade, eficiência, resiliência e qualidade de vida. Os autores ressaltam que o crescimento populacional acelerado e a expansão urbana desordenada representam desafios significativos, exigindo estratégias como gestão adequada do uso do solo, oferta de transporte público eficiente e políticas voltadas à mitigação dos impactos ambientais.

Viana e Santos (2021) identificam a desigualdade social como um dos principais obstáculos à sustentabilidade urbana no Brasil. Em suas análises sobre a cidade de Manaus, evidenciam que a ocupação desordenada e a carência de infraestrutura básica comprometem a qualidade ambiental e social dos espaços urbanos. Os autores defendem que políticas públicas devem priorizar a inclusão social e garantir o acesso equitativo aos serviços urbanos essenciais.

No contexto da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Coelho *et al.* (2024) analisam a realidade dos municípios e observam que o avanço rumo a cidades inteligentes depende da implementação de políticas públicas ambientais em nível local. Por meio de análise multicritério, identificam que muitos municípios ainda apresentam baixa maturidade institucional para atender aos indicadores de sustentabilidade urbana, o que evidencia a necessidade de investimentos mais robustos em governança ambiental.

Braga (2020) discute os desafios enfrentados pelos planos diretores municipais diante das mudanças climáticas. O autor observa que, embora as cidades desempenhem papel estratégico na mitigação dos impactos ambientais, poucos planos incorporam diretrizes específicas voltadas à adaptação climática. Essa lacuna compromete a capacidade dos centros urbanos de responder a eventos extremos e de promover um desenvolvimento resiliente.

A obra organizada por Viana e Santos (2021) também enfatiza a relevância da educação ambiental como instrumento de transformação da percepção coletiva sobre o espaço urbano. Os autores argumentam que a conscientização da população é fundamental para fortalecer a participação cidadã na formulação de políticas públicas e na conservação dos recursos naturais urbanos, sobretudo em áreas marcadas por vulnerabilidades socioambientais.

Por fim, os estudos de Mauad e Betsill (2019), citados por Braga (2020), reforçam o protagonismo crescente das cidades na governança climática global. Redes como o C40 e o ICLEI demonstram que os municípios podem liderar ações transformadoras, promovendo políticas públicas que conciliem desenvolvimento urbano e sustentabilidade ambiental. Essa abordagem descentralizada fortalece a capacidade local de enfrentar os desafios ecológicos contemporâneos.

METODOLOGIA

O município de Itaituba está situado na porção oeste do estado do Pará, abrangendo uma área territorial de 62.042,472 km². Em 2024, sua população estimada é de 133.684 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 1,99 hab/km² (IBGE, 2025). Itaituba exerce papel estratégico como cidade-polo na região sudoeste do estado, influenciando diretamente o desenvolvimento econômico e social dos municípios circunvizinhos.

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

A abordagem metodológica adotada é de natureza mista, combinando técnicas qualitativas e quantitativas. A pesquisa envolveu revisão bibliográfica e análise documental de fontes acadêmicas e literatura cinzenta, como artigos, dissertações e teses. Além disso, foi realizada uma análise descritiva e analítica, complementada por trabalho de campo, que incluiu visitas, entrevistas e aplicação de questionários semiestruturados a profissionais atuantes em oficinas mecânicas da cidade.

O estudo foi delineado como um estudo de caso, com foco na compreensão da organização e das práticas de gestão de resíduos em oficinas mecânicas locais e seus impactos sobre o meio ambiente urbano. A adoção dessa estratégia metodológica se justifica pela capacidade de investigar fenômenos concretos em profundidade, levando em conta as particularidades sociais, econômicas e ambientais do município. O rigor científico foi assegurado por meio de um planejamento prévio conciso e da execução sistemática de todas as etapas previstas na pesquisa.

A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa de campo *"in situ"*, nas oficinas mecânicas do município de Itaituba, no sudoeste do estado do Pará. As visitas possibilitaram a aplicação de questionários e a realização de entrevistas presenciais com os responsáveis e/ou funcionários, permitindo a obtenção de informações detalhadas sobre a organização e as práticas de manejo e destinação dos resíduos gerados. Ao todo, foram entrevistados nove participantes, abrangendo proprietários e colaboradores, de forma a obter diferentes perspectivas sobre o tema. Essa abordagem possibilitou uma análise mais precisa da realidade local, considerando não apenas os dados quantitativos, mas também observações diretas e percepções relatadas durante as conversas.

Os instrumentos de coleta de dados contemplaram questões abertas e fechadas, abordando aspectos relacionados à estrutura organizacional da empresa, práticas de gerenciamento — como armazenamento de peças, presença de piso impermeabilizado e cobertura dos espaços —, gestão de resíduos, incluindo sua destinação final, certificações ambientais e a percepção dos participantes sobre o ambiente local. As entrevistas foram realizadas individualmente, com garantia de sigilo e anonimato, o que permitiu a obtenção de informações

tanto objetivas quanto subjetivas, favorecendo uma análise mais abrangente e confiável do contexto investigado.

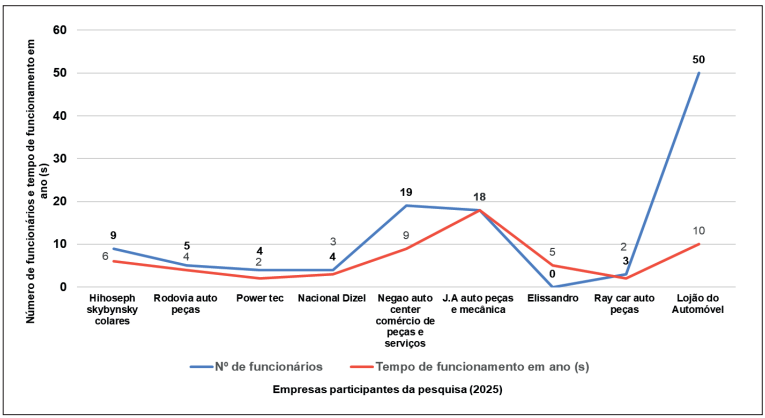
A análise dos dados foi conduzida por meio do método descritivo-analítico, com o apoio do *Software Microsoft Excel* 2010 para organização e visualização das informações em gráficos, tabelas e quadros. Essa etapa permitiu identificar padrões, lacunas e boas práticas relacionadas à gestão de resíduos nas oficinas, contribuindo para a construção de um diagnóstico ambiental do setor na área urbana de Itaituba.

A pesquisa configura-se como um estudo de caso de natureza exploratória, uma vez que o tema ainda é pouco abordado na literatura acadêmica, especialmente no contexto amazônico. Nesse sentido, este estudo busca ampliar a compreensão acerca da problemática relacionada à geração de resíduos automotivos no município de Itaituba, contribuindo com subsídios relevantes para o desenvolvimento de estratégias de gestão ambiental, formulação de políticas públicas e ações de educação ambiental voltadas ao setor de manutenção veicular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo analisa a organização interna das oficinas mecânicas, a infraestrutura, resíduos de peças automotivas, óleos, pneus, graxa e água entre outros aspectos das oficinas mecânicas automotivas no município de Itaituba (PA). A pesquisa também avalia os impactos ambientais gerados por essas atividades, considerando o crescimento urbano e o aumento da frota de veículos como fatores decisivos para a expansão do setor. A figura 1 destaca as empresas que foram visitadas durante o levantamento de dados.

Figura 1 - Empresas visitadas em que seus proprietários e responsáveis prestaram informações.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Neste contexto, a pesquisa revelou uma significativa diversidade na estrutura organizacional das oficinas mecânicas em Itaituba. Observa-se que 67,0% delas possuem entre 1 e 10 colaboradores, enquanto 22,0% contam com equipes de 11 a 20 funcionários. Já as oficinas com mais de 20 colaboradores representam apenas 11,0% do total, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de colaboradores por grupo de empresa.

Estratos de colaboradores	Nº de entrevistados	%
(1 - 10)	6	67,0
(11-20)	2	22,0
(mais de 20)	1	11,0
Total	**9**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Quanto ao tempo de funcionamento, verificou-se que 55,6% das oficinas estão em atividade no estrato de 1 e 5 anos, enquanto 33,3% operam no estrato de 6 a 10 anos. Apenas 11,1% estão em funcionamento há mais de 15 anos, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Tempo de funcionamento da empresa baseado nas informações dos entrevistados.

Tempo de funcionamento		
Ano (s)	**Nº de entrevistados**	**%**
1 a 5	5	55,6
6 a 10	3	33,3
11 a 15	0	0,00
Mais de 15	1	11,1
Total	**9**	**100**

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Quanto ao cargo ou função exercida na empresa, 44,5% dos participantes são proprietários, 22,2% ocupam o cargo de gerente e 11,1% desempenham funções como secretária, vendedora ou mecânico, respectivamente (Tabela 3).

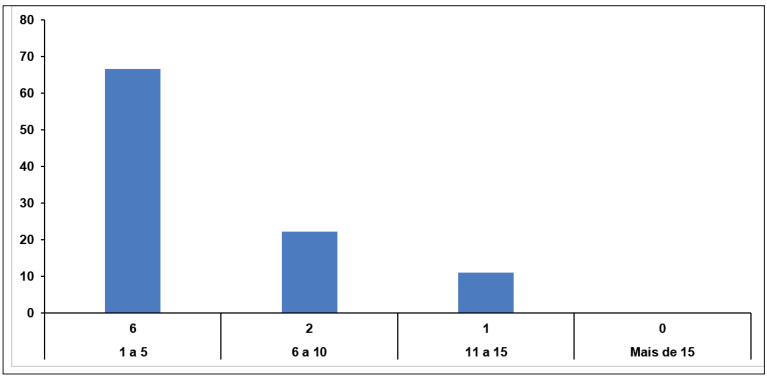
Tabela 3 - Cargo e/ou função exercida, segundo informação dos entrevistados.

Função	Quantidade	%
Proprietário	4	44,5
Secretária	1	11,1
Gerente	2	22,2
Vendedora	1	11,1
Mecânico	1	11,1
Total	**9**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

No que diz respeito à experiência profissional no setor, 66,7% dos entrevistados atuam na área há menos de cinco anos. Outros 22,2% possuem entre seis e dez anos de experiência, enquanto 11,1% estão no ramo há um período entre onze e quinze anos (Figura 2).

Figura 2 - Experiência profissional dos entrevistados.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

A análise do setor de oficinas mecânicas em Itaituba revela uma estrutura majoritariamente enxuta, com 54% das empresas operando com até 10 colaboradores, o que evidencia um perfil de pequenos negócios, frequentemente de gestão familiar. Observa-se um movimento de expansão recente, refletido no fato de que 55,6% das oficinas estão em atividade há menos de cinco anos. No entanto, a reduzida presença de estabelecimentos com mais de 15 anos de funcionamento aponta para desafios relacionados à sustentabilidade e à consolidação empresarial no longo prazo.

O perfil dos profissionais revela forte presença de proprietários (44,5%), seguido por gerentes e funções operacionais, sugerindo uma administração pouco especializada. Além disso, a maioria dos entrevistados possui menos de cinco anos de experiência no setor, o que aponta para renovação, mas também para possíveis lacunas em qualificação técnica.

De forma geral, o setor é jovem e fragmentado, enfrentando obstáculos relacionados à estrutura organizacional, experiência profissional e continuidade empresarial. Esses aspectos destacam a importância de políticas públicas, capacitação e gestão ambiental para fortalecer o segmento e mitigar seus impactos na área urbana do município de Itaituba.

Quanto às atividades exercidas e à infraestrutura disponível, observa-se que 88,9% dos entrevistados possuem barracão coberto para armazenamento de ferro, enquanto 11,1% não dispõem de local específico para essa finalidade (Figura 3). Em relação ao armazenamento de aço, 66,7% das oficinas realizam

essa atividade, sendo que 56,6% contam com cobertura adequada e 66,7% possuem piso impermeabilizado, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 3 - Depósito para ferro.

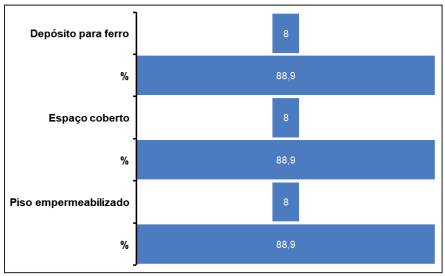
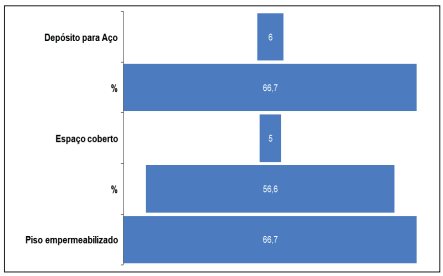


Figura 4 - Depósito para aço.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025)

A infraestrutura de armazenamento para materiais como plásticos, borracha e óleo diesel[1] apresenta avanços significativos. No entanto, ainda há inadequações em relação às normas vigentes: 22,2% dos estabelecimentos não possuem cobertura nos depósitos destinados ao armazenamento de plástico e borracha, além de apresentarem deficiências quanto à impermeabilização do piso. Por outro lado, a infraestrutura voltada ao armazenamento de óleo diesel é considerada satisfatória em todos os estabelecimentos analisados, conforme demonstrado no Quadro 1.

[1] Com base nas informações fornecidas pelos entrevistados, observou-se que a maioria realiza o armazenamento em tambores (44,5%), enquanto 11,0% utilizam carotes. Os demais 44,5% não realizam nenhum tipo de armazenamento adequado.

Quadro 1 - Infraestrutura de armazenamento segundo dados dos entrevistados.

Depósito para plástico	Nº de entrevistados	%	coberto	%	Piso emp.	%
Sim	7	77,8	7	77,8	7	77,8
Não	2	22,2	2	22,2	2	22,2
Total	9	100,0		100,0		100,0
Depósito para borracha	**Nº de entrevistados**	**%**	**Coberto**	**%**	**Piso emp.**	**%**
Sim	7	77,8	7	77,8	7	77,8
Não	2	22,2	2	22,2	2	22,2
Total	9	100,0		100,0		100,0
Depósito para óleo diesel	**Nº de entrevistados**	**%**	**Coberto**	**%**	**Piso emp.**	**%**
Sim	9	100,0	9	100,0	9	100,0
Não	0		0	0	0	0
Total		100,0		100,0		100,0

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Resíduos gerados pelas oficinas

A gestão de resíduos produzidos nas oficinas mecânicas constitui um aspecto relevante tanto sob a perspectiva operacional quanto ambiental. Essas peças, geralmente oriundas de substituições realizadas durante manutenções, podem ser reaproveitadas, descartadas ou comercializadas, conforme seu estado de conservação e as diretrizes internas de cada estabelecimento.

No cenário local de Itaituba, a pesquisa realizada com **9 entrevistados** teve como objetivo identificar o uso de diferentes tipos de substâncias — óleo lubrificante, óleo diesel, graxa, gasolina e solvente. A seguir, no quadro 3, apresentamos os principais achados:

Quadro 2 -Produtos de resíduos das oficinas mecânicas na área urbana da cidade de Itaituba, segundo os entrevistados.

Óleo lubrificante	Nº de entrevistados	%
Sim	9	100,0
Não	0	0
Total	**9**	**100,0**
Óleo Diesel		
Sim	5	55,6
Não	4	44,4
Total	**9**	**100,0**

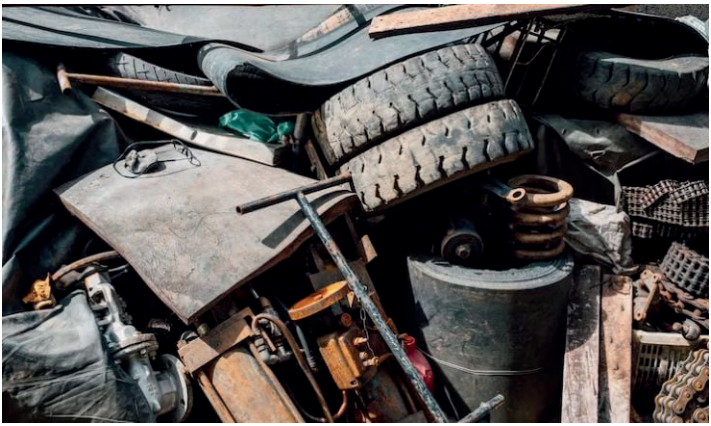
Óleo lubrificante	Nº de entrevistados	%
Graxa		
Sim	6	66,7
Não	3	33,3
Total	**9**	**100,0**
Gasolina		
Sim	3	33,3
Não	6	66,7
Total	9	100,0
Solvente		
Sim	5	55,6
Não	4	44,4
Total	**9**	**100,0**
Pano		
Sim	**6**	**66,7**
Não	**3**	**33,3**
Total	**9**	**100,0**
Estopa		
Sim	**7**	**77,8**
Não	**2**	**22,2**
Total	**9**	**100,0**
Água		
Sim	**8**	**88,9**
Não	**1**	**11,1**
Total	**9**	**100,0**
Tinta		
Sim	**0**	**0,00**
Não	**9**	**100,0**
Total		**100,0**
Pneu		
Sim	**6**	**66,7**
Não	**3**	**33,3**
Total	**9**	**100,0**

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

A análise dos dados revela que o óleo lubrificante é utilizado por todos os entrevistados, evidenciando sua importância na manutenção de equipamentos. Substâncias como óleo diesel, solvente e graxa apresentam uso moderado, variando conforme a atividade exercida. A gasolina registra o menor índice de uso, indicando preferência por outras fontes energéticas. Entre os materiais de

limpeza, a estopa é mais utilizada que o pano, sugerindo maior eficiência. A água possui ampla aplicação industrial, e o uso de pneus indica presença de veículos ou máquinas móveis. A tinta não é utilizada, refletindo a ausência de atividades relacionadas à pintura. Figura 5.

Figura 5 - Resíduos sólidos observados nas oficinas: pneus e peças metálicas.



Fonte: Autora (2025).

Quadro 3 - Resíduos produzidos, tipo de coleta e destinação, e certificação.

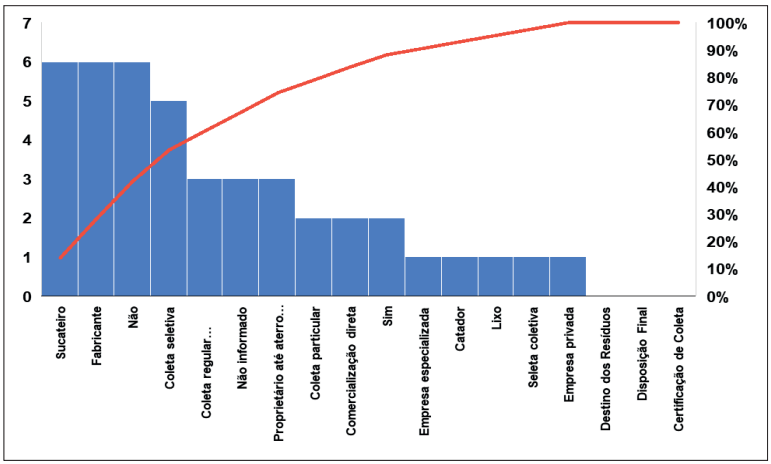
Resíduos	**Frequência**	**%**
Pneus	6 casos	50,0
Galões de Plástico	6 casos	50,0
Local de Armazenamento		
Estabelecimento	1	8.3
Loja	1	8.3
Depósito	1	8.3
Rua	1	8.3
Não informado	2	16.7
Coleta particular	2	16.7
Outros	4	33.4
Tipo de Coleta		
Coleta regular (prefeitura)	6	50,0
Coleta particular	3	25,0
Não informado	2	16.7
Outros	1	8.3
Destino		
Sucateiro	4	33.3

Resíduos	Frequência	%
Fabricante	5	41.7
Empresa especializada	2	16.7
Outro (especificar)	2	16.7
Não informado	2	16.7
Disposição Final		
Coleta seletiva	6	50,0
Reutilização	1	8.3
Aterro municipal	3	25,0
Não informado	2	16.7
Certificação de Coleta		
Sim	3	33,3
Não	6	66,7

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Há uma distribuição equilibrada entre os tipos de resíduos analisados, com 50% correspondendo a pneus e 50% a galões plásticos. A coleta regular realizada pela prefeitura representa a principal modalidade (50%), embora ainda se observe a atuação de agentes informais, como sucateiros e empresas não certificadas. Quanto ao destino, a maior parte dos resíduos é encaminhada a fabricantes ou sucateiros, evidenciando uma cadeia de reaproveitamento parcialmente estruturada. No entanto, apenas 25% dos registros apresentam certificação de coleta, o que revela fragilidades no controle ambiental e na rastreabilidade dos resíduos. A coleta seletiva se destaca como a principal forma de disposição final, mas ainda há ocorrências de destinação para aterros e práticas de reutilização, indicando oportunidades de melhoria na gestão sustentável. Figura 6.

Figura 6 - Histograma apresenta o tipo de coleta, destino dos resíduos e certificado de coleta.



Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

A partir do histograma, observa-se que a coleta regular pela prefeitura é predominante (33,3%), embora haja significativa incidência de dados não informados (22,2%), o que compromete a rastreabilidade dos resíduos. A destinação majoritária para sucateiros e fabricantes (66,7%) sugere práticas de reaproveitamento, porém a baixa participação de empresas especializadas e catadores (11,1%) indica informalidade no processo. A coleta seletiva é a principal forma de disposição final (55,6%), embora coexistam práticas menos sustentáveis, como descarte em lixo comum e envio a aterros. A ausência de certificação em 66,7% dos casos evidencia fragilidade nos mecanismos de controle ambiental e conformidade normativa. No outro extremo, o número de empresas que trabalham com óleo lubrificante é representativo, o que demanda muito cuidado e gestão para a deposição final. Tabela 4.

Tabela 4 - Empresas que trabalham com óleo lubrificantes no município de Itaituba, Pará.

Óleo lubrificante	Nº de entrevistados	%
Sim	8	88,9
Não	1	11,1
Total	9	100,0

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

A maioria dos entrevistados (88,9%) declarou utilizar óleo lubrificante, indicando ampla adoção deste produto, o que demanda muito cuidado com

o descarte adequado. Hupffer (2023) alerta para a necessidade de controle adequado desse resíduo, a fim de proteger o solo e os recursos hídricos.

A pesquisa de campo identificou uma ampla utilização do óleo lubrificante pelos participantes da pesquisa. A tabela 5, evidencia o quantitativo utilizado, local de depósito e forma de coleta pelos participantes.

Tabela 5 - Quantidade de óleo lubrificante, local de depósito e forma de coleta segundo informações dos entrevistados.

Nº	Quantidade litro	Local de depósito	Forma de coleta
P1	200	Estabelecimento	Coleta particular
P2	0	Não ocorre	Não ocorre
P3	1200	Tambores	Coleta particular
P4	100	Tambores	Não informou
P5	600	Tambores de ferro	Coleta regular-prefeitura
P6	200	Tambores	Coleta particular
P7	100	Local apropriado para descarte	Coleta particular
P8	100	Tambores	Coleta particular
P9	300	Tambores	Coleta particular
Total	2800		

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Como se observa na tabela acima, existem nove pontos de geração de óleo lubrificante (P1 a P9), considerando quantidade gerada, local de depósito e forma de coleta. O volume total estimado é de 2800 litros, com destaque para P3 (1200 litros) e ausência de geração em P2.

A maioria dos pontos utiliza tambores para armazenamento, sendo que P5 usa a expressão tambores de ferro e P7 menciona local apropriado para descarte. A coleta é majoritariamente particular (6 dos 9 pontos), com apenas P5 usando serviço público. P4 não informou a forma de coleta, e P2 não realiza nenhuma etapa por não gerar resíduo.

Neste contexto, a análise aponta dependência de iniciativas privadas, variação na estrutura dos pontos e lacunas de informação. Recomenda-se padronização do armazenamento, incentivo à coleta pública e auditorias para garantir conformidade ambiental.

Quanto à água utilizada na lavagem em empresas, foram analisados o destino, a existência de sistemas de gestão ambiental e o interesse dos clientes em aspectos ambientais, considerando um conjunto de nove empresas. Os dados revelam que 87,5% das empresas (7 em 8) destinam a água de lavagem diretamente ao sistema de esgoto, enquanto apenas 12,5% (1 em 8) utilizam sistemas alternativos, como separadores. Esse resultado evidencia uma predominância de práticas convencionais, com baixa adoção de tecnologias voltadas à mitigação de impactos ambientais.

Quadro 5 - Destino da água utilizada nas oficinas e sistema de gestão.

Destino da água de lavagem	Existe algum sistema de gestão ambiental?	Em caso afirmativo, qual?	Clientes já demonstraram interesse sobre os aspectos ambientais?	Qual?
Empresa particular	Não		Sim	Icmbio
Rede de esgoto	Não		Não	
Esgoto	Não		Não	
Separador	Sim		Não	
Esgoto	Não		Não	
Esgoto	Não		Não	
Esgoto	Sim	LO	Não	
Esgoto	Sim	LO	Sim	Exigem a cópia da L O

Fonte: Dados da pesquisa de campo (2025).

Nesse contexto, a fiscalização ambiental está presente em 100% das oficinas, sendo (88,9%) feita pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado (SEMAS) e (11,1%) feita pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), órgão da Prefeitura municipal de Itaituba. A frequência das visitas ocorre da seguinte forma: trimestral (33,3%), semestral (22,2%) e anual (44,4%), indicando que 77,7% das oficinas são fiscalizadas ao menos uma vez por ano. (...) as últimas visitas ocorreram entre os meses de janeiro de 2024 e abril de 2025, mostrando fiscalização recente em todos os casos.

Todas as oficinas visitadas reconhecem a exigência legal para funcionamento, com necessidade de renovação periódica (...). A responsabilidade é atribuída majoritariamente ao Estado.

Quanto à adequação ambiental, 77,8% das oficinas consideram que ela representa um diferencial competitivo, com benefícios como cumprimento legal, preservação ambiental, melhoria da imagem, aumento nas vendas e valorização frente à concorrência. Apenas 22,2% não enxergam essa vantagem, indicando foco apenas na conformidade mínima.

Por fim o setor apresenta alta conformidade ambiental, com fiscalização ativa e consciência legal. A maioria das oficinas vê a sustentabilidade como estratégia de mercado, o que abre espaço para políticas públicas e ações educativas que fortaleçam a cultura ambiental no segmento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou que, embora haja avanços pontuais na infraestrutura das oficinas mecânicas — como áreas de manutenção cobertas e pisos impermeabilizados — a gestão ambiental ainda apresenta lacunas significativas.

A ausência de sistemas formais de controle, a baixa adesão ao tratamento de efluentes e o manejo inadequado de resíduos perigosos indicam que a simples conformidade legal não é suficiente para garantir uma operação ambientalmente segura. Para que a infraestrutura seja eficaz, é essencial que esteja acompanhada de rotinas operacionais bem definidas e de uma cultura organizacional comprometida com a sustentabilidade.

Os dados apontam que resíduos como panos contaminados, estopa, tinta, óleo lubrificante e peças danificadas são frequentemente descartados sem controle técnico ou rastreabilidade. A falta de certificações, contenções adequadas e parcerias com empresas licenciadas compromete não apenas o meio ambiente, mas também a segurança ocupacional e a reputação institucional das oficinas. Essa gestão inadequada representa um passivo ambiental e legal que pode ser mitigado com medidas simples, como o uso de recipientes apropriados, capacitação dos colaboradores e formalização dos processos de descarte.

A percepção dos gestores sobre sustentabilidade demonstra que, embora exista consciência dos impactos ambientais e sugestões coerentes de melhoria, essa visão ainda não se traduz em ações concretas. A baixa valorização da adequação ambiental como diferencial competitivo e o pouco interesse em capacitações ou projetos com estagiários revelam que o tema continua sendo

ISBN 978-65-6155-324-7 - Vol. 1 - Ano 2026 - www.cientificadigital.org

tratado como secundário. Esse cenário reforça a urgência de estratégias que vão além da fiscalização, promovendo educação ambiental e incentivando a regularização voluntária.

A presença de fiscalização periódica por órgãos municipais e estaduais confirma que há mecanismos de controle em funcionamento. No entanto, a efetividade dessas ações depende da capacidade de orientar tecnicamente os estabelecimentos e de estimular o cumprimento das exigências legais como parte de uma gestão estratégica. A conformidade ambiental deve ser encarada como um ativo, capaz de gerar benefícios operacionais, reputacionais e comerciais — especialmente em um mercado cada vez mais atento à responsabilidade socioambiental.

Fortalecer a cultura ambiental nas oficinas mecânicas exige uma abordagem integrada, que combine infraestrutura adequada, capacitação contínua, engajamento dos gestores e valorização das boas práticas. A sustentabilidade não deve ser vista como um custo, mas como uma oportunidade de inovação, eficiência e posicionamento competitivo. A transformação do setor passa pela conscientização, pela ação e pelo compromisso coletivo com a preservação ambiental e o desenvolvimento responsável.

REFERÊNCIAS

ABLAS, Isabelle Sofia; RIBEIRO, Flávio de Miranda. A logística reversa no Brasil: desafios, avanços e a governança dos créditos de reciclagem. **Revista FAPAD**, v. 5, 2025. Disponível em: https://revistas.fapad.edu.br/gtp/article/view/87. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Resolução nº 20, de 7 de junho de 2007.** Dispõe sobre a coleta e destinação do óleo lubrificante usado ou contaminado. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 8 jun. 2007.

ALMEIDA, J. R.; SILVA, M. B. Gestão de resíduos em oficinas mecânicas: desafios e perspectivas no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, v. 10, n. 2, p. 45-56, 2020.

ANDRADE, Lucas Araújo de. **Impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de óleos lubrificantes em oficinas mecânicas automotivas.** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2024.

APROMAC. **Relatório de gestão no Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA: justificativa da opção pelo rerrefino.** Cianorte: Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte, 2005.

BARBOSA, A. C.; COSTA, F. L. Impactos ambientais do descarte inadequado de óleo lubrificante usado no solo amazônico. **Journal of Environmental Studies**, v. 15, n. 3, p. 112-125, 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

CARVALHO, L. M.; SANTOS, R. T. Logística reversa de óleos lubrificantes: estudo de caso em cidades do interior do Pará. **Revista de Gestão Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 78-90, 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986.** Estabelece diretrizes para o gerenciamento de resíduos perigosos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 jan. 1986.

COSTA, E. S.; OLIVEIRA, P. R. Educação ambiental como ferramenta para o manejo de resíduos perigosos. *In*: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**, 3., 2023, Belém. **Anais [...].** Belém: UFPA, 2023. p. 200-210.

DI PIERO, Enzo. **Panorama da logística reversa nas capitais do Brasil: análise de instrumentos das políticas ambientais relacionadas à gestão de resíduos sólidos.** São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, 2022. Disponível em: https://bdta.abcd.usp.br/item/003117242. Acesso em: 7 ago. 2025.

FERNANDES, M. G.; LIMA, T. S. Contaminação de recursos hídricos por hidrocarbonetos na Amazônia: estudo de caso no rio Tapajós. **Ciência & Ambiente**, v. 12, n. 4, p. 33-47, 2023.

GONZAGA, C. L.; SILVA, J. P.; TRISTÃO, M. Logística reversa na gestão de resíduos automotivos: uma análise crítica. **Gestão & Produção**, v. 30, e20230015, 2023.

GONZAGA, Neide. Gerenciamento de resíduos do óleo lubrificante: uma revisão sistemática da literatura. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, 2021.

HUPFFER, Haide. **Gerenciamento dos resíduos sólidos do setor de manutenção automotiva: estudo de caso sobre a aplicabilidade da legislação ambiental.** 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/369385733. Acesso em: 7 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de frota veicular: Itaituba, PA.** Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/itaituba/pesquisa/22/28120. Acesso em: 8 jun. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Press release: climate change widespread, rapid, and intensifying.** Genebra: IPCC, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2021/08/IPCC_WGI-AR6-Press-Release_en.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

JESUS, Jucélia Ferreira de. **Gestão de resíduos e logística reversa: um estudo de caso em uma indústria de acumuladores elétricos.** Caruaru: Universidade Federal de Pernambuco, 2024.

LEITE, Nayanne Maria Gonçalves *et al.* A influência da disposição final dos resíduos sólidos nos recursos hídricos: uma revisão sistemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-084. Acesso em: 7 ago. 2025.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade.** 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, R. A.; SOUZA, D. F. Resíduos perigosos em oficinas mecânicas: impactos e soluções no contexto brasileiro. **Revista de Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 88-99, 2019.

MARTINE, G.; ALVES, J. E. D. Economia, sociedade e meio ambiente no século 21: tripé ou trilema da sustentabilidade? **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 3, p. 433-460, 2015.

MARTINS, F. C.; PEREIRA, L. M. Gestão de resíduos sólidos na Amazônia: desafios estruturais em municípios de médio porte. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, n. 2, p. 101-120, 2022.

MENDES, T. R.; OLIVEIRA, C. A. Riscos à saúde pública associados ao descarte de OLUC em áreas urbanas. **Saúde Coletiva**, v. 18, n. 5, p. 65-78, 2021.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário.** 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MOITA, Alexandre de Oliveira Martins Fachadas. **Economia circular e sustentabilidade: o caso do setor automóvel em Portugal.** Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão, 2023. Disponível em: https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/29150. Acesso em: 7 ago. 2025.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/a/qNPRVprxpJZq9bpRKmwRTYC/. Acesso em: 7 ago. 2025.

NASCIMENTO, V. F.; ROCHA, S. M. Poluição por metais pesados em solos amazônicos: estudo de caso em Itaituba, PA. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 47, e20220034, 2023.

OLIVEIRA, J. S.; CAMPOS, R. T. A importância da fiscalização ambiental no gerenciamento de resíduos perigosos. *In*: **CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE**, 5., 2022, São Paulo. **Anais [...].** São Paulo: USP, 2022. p. 150-165.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf. Acesso em: 16 jun. 2025.

PEREIRA, A. B.; SANTOS, M. C. Sustentabilidade no setor automotivo: estratégias para a gestão de OLUC. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 11, n. 1, p. 22-35, 2020.

RAC, A.; VENCL, A. Ecological and technical aspects of the waste oils influence on environment. *In*: **INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIPRE**, 3., 2012. **Proceedings [...].** v. 18, n. 1, p. 1-7, 2012.

SANTANA, L. P.; GOMES, R. F. Impactos do descarte inadequado de resíduos automotivos na Amazônia. **Ecologia em Foco**, v. 14, n. 2, p. 55-68, 2021.

SANTOS NÓBREGA, Michele Aparecida dos *et al.* Impactos ambientais perceptíveis em ecossistemas urbanos e os índices de qualidade da água. **Ensaios e Ciência**, v. 18, n. 4, 2024. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/260/26042166006.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

SANTOS, Katarina de Moraes Rodrigues dos; SILVA, Sandra Helena da. Sustentabilidade e meio ambiente na indústria automotiva. **Revista Rease**, 2025. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/17536/10376/44992. Acesso em: 7 ago. 2025.

SCIELO BRASIL. Poluição dos recursos hídricos e políticas para proteção dos recursos hídricos. **Geopauta**, v. 8, 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/geop/a/5hMLDbgKq9Vpjwx9sQbBJ7H/. Acesso em: 7 ago. 2025.

SILVA, E. C.; COELHO, M. R. Educação ambiental e logística reversa: estudo aplicado a oficinas mecânicas no norte do Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 90-105, 2023.

SILVA JUNIOR, Amoan Itai Garrett da. Impactos causados pelos lançamentos de efluentes em corpos hídricos. **Revista Engenharia**, v. 28, n. 135, 2024. Disponível em: https://revistaft.com.br/impactos-causados-pelos-lancamentos-de-efluentes-em-corpos-hidricos/. Acesso em: 7 ago. 2025.

SILVA, Kevellym Nattasha Juvêncio da; LOPES, Aline. **Poluição da água e saúde humana.** Maringá: UniCesumar, 2024. Disponível em: https://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/11698/1/904720.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

SILVA, Rebeca Santos. **Diagnóstico da gestão de resíduos em oficinas mecânicas automotivas: avaliação de impactos e propostas sustentáveis.** [S. l.]: IFPE, 2025.

TRISTÃO, M.; GONZAGA, C. L.; SILVA, J. P. Modelos de logística reversa para óleos lubrificantes usados: aplicações no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 4, p. 620-638, 2017.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JÚLIO NONATO SILVA NASCIMENTO

Doutor em Ciências Ambientais, Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares, Especialista em Educação e Estudos Culturais da Amazônia. Licenciado em História e Pedagogia. Professor do Instituto Federal do Pará - *Campus* Itaituba desde 2010. Nascimento: Cidade de Itaituba, Pará, em 21 de julho de 1963. Trabalhou na Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (1986 a 2005); e na Escola Tecnológica (EETEPA) pela SEDUC até 14 de setembro de 2010.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/1662650672524543

ISABELLA COUTINHO DE BARROS

Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual de Montes Claros (2008), mestrado em Zootecnia linha de pesquisa Produção de Ruminantes pela Universidade Estadual de Montes Claros (2011), doutorado em Zootecnia linha de Pesquisa Produção de Ruminantes pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (2016). Técnica Agrícola pela Escola Agrotécnica de Salinas (2002). Atualmente professora EBTT do IFPA- *Campus* Itaituba, deste 2019.
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2763811733761740

JAKSON LEITE

Jakson Leite é Bacharel em Engenharia Agronômica pela Universidade do Estado da Bahia (2005-2009), Mestre (2009-2011) e Doutor (2011-2015) em Agronomia (Ciências do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Fez Doutorado Sanduíche no Helmholtz Zentrum München na Alemanha (2014). É Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, no *Campus* Itaituba, atuando nos cursos Técnico em Agroecologia (Ensino Técnico), Engenharia Agronômica (Superior) e na Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento (Pós-graduação). Já orientou 7 alunos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado), 7 alunos de iniciação científica e 8 orientações de outra natureza. Publicou 20 artigos, 6 capítulos de livro e 66 resumos em congressos. É revisor em periódicos nacionais e internacionais (publons.com/a/1463304/). Participou da equipe que descreveu uma nova espécie de bactéria fixadora de nitrogênio (Microvirga vign
Lattes: http://lattes.cnpq.br/9288586434620261

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio: 8, 9, 10, 12, 14, 15, 18, 19, 21, 24, 29, 30, 33, 34, 35

Ambiental: 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 34, 35, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63

Auditoria Ambiental: 9, 25, 26

G

Governança: 8, 9, 12, 14, 15, 17, 21, 24, 28, 30, 32, 33, 36, 42, 45, 60

N

Natureza: 10, 11, 12, 16, 23, 24, 34, 35, 46, 47

S

Serviços Ambientais: 9, 13, 16, 23, 34, 35, 36

Sustentabilidade: 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 58, 59, 60, 62

T

Tapajós: 61

científica digital



VENDA PROIBIDA - ACESSO LIVRE - OPEN ACCESS

www.cientificadigital.org | contato@cientificadigital.org