

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**ENGENHARIA FLORESTAL**

**ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES RELACIONADAS AO  
MANEJO DE PRAGAS EM EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS  
PELO FSC**

**LUCAS MACEDO PEREIRA**



Lucas Macedo Pereira

**ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES RELACIONADAS AO MANEJO DE  
PRAGAS EM EMPREENDIMENTOS CERTIFICADOS PELO FSC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para o grau de bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Guilherme Lemes  
Alves

Montes Claros  
2025

Lucas Macedo Pereira. ANÁLISE DE NÃO CONFORMIDADES RELACIONADAS AO MANEJO DE PRAGAS EM EMPREENDIMENTOS CERTIFICADAS PELO FSC

Aprovado pela banca examinadora constituída por:

---

Prof<sup>ª</sup>. Adriana Leandra de Assis – ICA / UFMG

---

Prof. Stanley Schettino – ICA / UFMG

---

Prof. Pedro Guilherme Lemes Alves – Orientador ICA / UFMG

Montes Claros, 31 de janeiro de 2025.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por abençoar minha jornada ao longo do curso e tornar possível a realização de todos os meus objetivos.

Sou grato à minha família, minha mãe, meu pai, meu irmão e minha irmã, que sempre foram o alicerce fundamental para me manter firme durante todos esses anos.

Agradeço também aos amigos da Chapa 3 e da Moradia Universitária: Lin, Tutu, Lucélio, EnTHONY, Edson, Marcos, Rogério, Gustavo, Thiago, Léo, Ana Clara Rocha e Ana Clara Gusmão. Aos amigos da República Fundo de Quintal e bons colegas da Engenharia Florestal: Gabriel, Alex, Nicole, Louisielli, Warlley, Bárbara, Renata e todos os demais.

Agradeço também ao meu amigo e orientador, professor Pedro Guilherme Lemes Alves, pela valiosa aprendizagem e pelas oportunidades de trabalho que me motivaram a continuar no curso de Engenharia Florestal. E a todos com quem compartilhei momentos no Laboratório de Entomologia Aplicada à Área Florestal da UFMG, em especial a Bruna, Naiala e Neucy, pelo apoio, bons conselhos e carinho.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Minas Gerais e a Fundação Mendes Pimentel, e aos professores, em especial ao Leandro Silva de Oliveira, pela amizade, ensino e pelos conselhos que sempre me ofereceu.

## RESUMO

A demanda por produtos florestais tem aumentado e uma das medidas adotadas para garantir a sustentabilidade do manejo florestal é a certificação florestal. Essa certificação florestal surgiu para garantir o manejo sustentável com integridade econômica, social e proteção ambiental. Os principais sistemas de certificação florestal reconhecidos internacionalmente são o *Forest Stewardship Council* (FSC) e o *Program for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC). Embora o manejo de pragas em plantações certificadas tenha gerado desafios, como a falta de alternativas para produtos proibidos e custos mais altos, estudos mostram benefícios econômicos e melhorias no uso de produtos químicos. Esse trabalho teve como objetivo avaliar as mudanças nas práticas de manejo integrado de pragas em empreendimentos florestais certificados pelo FSC no Brasil através da análise de não conformidades dos relatórios públicos de certificação. Foram analisados 2784 relatórios públicos de auditoria de certificação FSC, referentes ao manejo florestal de plantações florestais no Brasil, entre 2005 e 2023 . A coleta de dados foi realizada por meio de uma análise de conteúdo dos relatórios públicos de auditoria para certificação florestal FSC, disponíveis no site <https://connect.fsc.org/fsc-public-certificate-search>. As não conformidades relacionadas ao manejo de insetos pragas foram extraídas desses relatórios, quantificadas e agrupadas em 12 categorias, com a descrição da não-conformidade, princípio desobedecido, o tipo de CAR (maior ou menor) e a situação do CAR (fechado ou aberto). As não conformidades relacionadas ao manejo de pragas mais comuns em empreendimentos florestais brasileiros certificados pelo FSC foram das categorias 1 (armazenamento e segurança de pesticidas) com 20,78%; 5 (direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas) com 17,41%; e 4 (gerenciamento de pesticidas) com 11,19% (Tabela 4). As não conformidades menos comuns foram das categorias 11 (uso de técnicas de controle biológico de pragas) com 0,18%; e 12 (outros) com 2,53%. A análise de não conformidades no manejo de pragas destaca desafios na certificação, como capacitação, cumprimento de leis ambientais e práticas sustentáveis. As ações corretivas após essas não conformidades ajudam a reduzir riscos do uso de pesticidas, melhorando a gestão ambiental, a segurança dos trabalhadores e o impacto nas comunidades vizinhas às plantações florestais.

Palavras-chave: certificação florestal, manejo integrado de pragas, sustentabilidade, pesticidas.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Princípios desobedecidos em não conformidades relacionadas ao manejo de pragas em empreendimentos certificados pelo <i>Forest Stewardship Council</i> no Brasil.....	13
Figura 2 – Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas das categorias 1, 2, 3, 4, 5 e 6 entre 2005 e 2023 em unidades de manejo certificadas pelo <i>Forest Stewardship Council</i> no Brasil.....	14
Figura 3 – Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas das categorias 7, 8, 9, 10 e 12 entre 2005 e 2023 em unidades de manejo certificadas pelo <i>Forest Stewardship Council</i> no Brasil.....	15

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Categorias do sistema de certificação FSC no Brasil.....	5
Tabela 2 – Categorias de não conformidades relacionadas ao manejo de pragas florestais em plantações certificadas pelo FSC no Brasil.....	10
Tabela 3 – Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas em empreendimentos certificados pelo <i>Forest Stewardship Council</i> no Brasil.....	11
Tabela 4 – Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas por porte do empreendimento florestal certificado pelo <i>Forest Stewardship Council</i> no Brasil.....	16

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
PEFC	<i>Program for the Endorsement of Forest Certification</i>
MIP	Manejo Integrado de Pragas
CERFLOR	Programa Brasileiro de Certificação Florestal
ARAS	Avaliação de Risco Ambiental e Social
FM	Manejo Florestal
CoC	<i>Chain of custody</i>
SLIMF	<i>Small or Low Intensity Managed Forest</i>
IMA	Incremento médio anual
UMF	Unidade de Manejo Florestal
NC	Não Conformidade
PAP's	Pesticidas altamente perigosos
CAR	<i>Corrective Action Request</i>
NR31	Norma Regulamentadora 31
CW	<i>Controlled Wood</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>3.1 Certificação Florestal.</b> .....	3
<b>3.2 <i>Forest Stewardship Council (FSC)</i></b> .....	4
<b>3.2 Não Conformidades do FSC</b> .....	6
<b>3.3 Política de pesticidas do FSC</b> .....	6
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	8
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	9
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	17
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	17

## 1. INTRODUÇÃO

A certificação florestal surgiu para garantir o manejo sustentável com integridade econômica, social e proteção ambiental em meio ao aumento da demanda por produtos florestais. A certificação florestal iniciou em 1993 e os principais sistemas de certificação florestal reconhecidos internacionalmente são o *Forest Stewardship Council* (FSC) e o *Program for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC) (PALUŠ *et al.*, 2021). A certificação florestal FSC em 2024, estava presente em 89 países, com mais de 159 milhões de hectares de florestas e plantações florestais certificadas (FSC, 2024).

O FSC tem princípios e critérios de manejo florestal sustentável que devem ser seguidos por empreendimentos que buscam se certificar (SILVA, 2003). Um empreendimento florestal, deve atender a indicadores desses princípios e critérios que são auditados por uma agência certificadora independente (MICHAL *et al.*, 2019). Quando há desvio ou falha em atender padrões, uma não conformidade é aplicada, podendo abranger questões como o cumprimento de legislações ambientais, trabalhistas e a gestão de áreas de preservação. (BASSO *et al.*, 2011). Essas não conformidades são classificadas em não conformidades menores e maiores (SILVA *et al.*, 2016).

Analisar as não conformidades identificadas durante auditorias de certificação tem sido uma forma de avaliar a evolução das práticas de manejo florestal e respeito às leis em empreendimentos certificados (TRISHKIN *et al.*, 2019; MALOVRH *et al.*, 2019; DAGNAISSER *et al.*, 2022). As não conformidades podem indicar as dificuldades que os empreendimentos enfrentam para seguir as normas do FSC e revelar áreas problemáticas onde as práticas não atendem os padrões (BASSO *et al.*, 2011; MORRONE *et al.*, 2019; GUIMARÃES *et al.*, 2021). Elas também podem mostrar o quanto a certificação tem aprimorado o manejo de pragas em empreendimentos certificados.

Além dos princípios e critérios, o FSC tem a sua “política de pesticidas”, que estabelece diretrizes e requisitos para o uso de pesticidas em prática de manejo florestal em organizações certificadas (FSC, 2019). A “política de pesticidas” tem como objetivos de curto prazo promover práticas que minimizem os riscos à saúde humana, reduzir a aplicação de pesticidas sintéticos e eliminar o uso daqueles mais perigosos e, de longo prazo, eliminar o uso de pesticidas sintéticos em empreendimentos certificados (FSC, 2019). Após receber muitas críticas (LEMES *et al.*, 2016; LEMES *et al.*, 2017;), essa política foi revisada em 2019 e passou

a considerar as circunstâncias e o modo de uso, e não só a toxicidade do ingrediente ativo (FSC, 2019).

O manejo de pragas em plantações florestais certificadas pelo FSC tem sido debatido, especialmente, em países tropicais (LEMES *et al.*, 2016). Empresas florestais brasileiras relataram dificuldades como a falta de alternativas para os produtos proibidos e maiores gastos (LEMES *et al.*, 2016). Mas melhorias no armazenamento e redução da quantidade de químicos usados, além de vantagens econômicas na comercialização de produtos certificados foram observados (LEMES *et al.*, 2016; ZANUNCIO *et al.*, 2016; LEMES *et al.*, 2021). Os efeitos e benefícios da certificação florestal sobre o manejo de pragas também foram avaliados na Austrália (LEMES *et al.*, 2021) e na África do Sul (LEMES *et al.*, 2022) do ponto de vista das empresas certificadas. Assim, a análise de não conformidades em empreendimentos certificados pode nos mostrar os problemas e as mudanças mais comuns nas práticas de manejo integrado de pragas dos produtores.

Esse estudo teve como objetivo avaliar mudanças nas práticas de manejo integrado de pragas em empreendimentos florestais certificados pelo FSC no Brasil através da análise de não conformidades dos relatórios públicos de certificação. Avaliando as não conformidades no decorrer dos anos, as melhorias e aumento da sustentabilidade no Manejo Integrado de Pragas (MIP) e quais não conformidades são mais comuns.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 Certificação Florestal

A certificação ocorre quando um órgão independente avalia um determinado produto, serviço ou processo e assegura, por meio de normas técnicas, que eles atendem requisitos e critérios, através de laudos e auditorias (ABNT, 2016). A certificação do manejo florestal surgiu em 1993 com o FSC (*Forest Stewardship Council*), por conta do fracasso das políticas públicas e internacionais para frear o desmatamento e uso exploratório das florestas tropicais (AULD *et al.*, 2008).

A certificação é um processo voluntário conduzido por uma entidade independente que atesta publicamente se uma floresta ou plantação florestal atende a padrões ecológicos, econômicos e sociais pré-definidos para o manejo sustentável (SILVA, 2005; MALEK, RAHIM, 2022). Esses padrões são baseados em princípios, critérios, normas e parâmetros de qualidade que avaliam não apenas a produção de madeira, mas também a preservação dos ecossistemas, a manutenção dos serviços ambientais e o respeito às dimensões sociais e econômicas do manejo florestal (MAESANO *et al.*, 2018).

A certificação florestal contribui para a melhoria das práticas de manejo, e gera um maior valor agregado no comércio de produtos florestais. Estudos indicam o aumento da competitividade comercial de produtos florestais que atendem padrões ambientais elevados e consequentemente o aumento de áreas certificadas (PAIVA *et al.*, 2014). Além disso, a gestão responsável e sustentável promovida por empreendimentos certificados é vista como a resposta às crescentes preocupação com a degradação florestal e perda da biodiversidade (JOHANSSON, LIDESTAV, 2011).

Os principais sistemas de certificação de manejo florestal são o *Forest Stewardship Council* (FSC) e o *Programme for the Endorsement of Forest Certification* (PEFC) (RAFAELA, FONSECA, JACOVINE, 2018; MALEK, RAHIM, 2022). No Brasil, o PEFC é representado pelo Programa Brasileiro de Certificação Florestal (CERFLOR) (BASSO *et al.*, 2011).

Em 2025, o sistema CERFLOR/PEFC apresentava 141 unidades de manejo florestal (UMF) certificadas e mais de 5,9 milhões de ha de florestas certificadas no Brasil (PEFC, 2024). No mesmo ano, o FSC possuía 153 UMF certificadas no Brasil e mais de 9,5 milhões de hectares de áreas florestais certificadas pelo FSC no Brasil (IBÁ, 2024; FSC, 2024).

O FSC e CERFLOR possuem o mesmo objetivo de promover o manejo sustentável para plantações florestais e florestas nativas, além de se preocupar com o manejo sustentável. No

entanto, o FSC possui regras rígidas sobre no uso de pesticidas e organismos geneticamente modificados. O FSC é considerado o selo verde de maior credibilidade no setor florestal mundial por ser independente e rigoroso (FERN, 2004; MOORE *et al.*,2012; BASSO, 2015).

### 3.2. *Forest Stewardship Council (FSC)*

O FSC é uma organização internacional sem fins lucrativos que busca garantir a sustentabilidade do manejo das florestas do mundo e, desde sua fundação, é um dos sistemas mais respeitados (FSC, 2023). Em 2024, haviam cerca de 150 milhões de hectares de florestas e plantações florestais certificadas, em 89 países (FSC, 2024).

O FSC desenvolveu um padrão internacional que conta com 10 princípios e 56 critérios, que abordam desde questões sociais, direitos trabalhistas, preservação da biodiversidade até a forma como é conduzido o manejo florestal em empreendimentos florestais, assegurando que florestas e plantações florestais sejam manejadas de forma sustentável (AULD *et al.*, 2008).

O sistema FSC certifica em diferentes categorias: manejo florestal (FM), cadeia de custódia (CoC), madeira controlada (CW) e “pequenos produtores e comunitários” (SLIMF) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Categorias do sistema de certificação FSC no Brasil.

<b>Modalidades</b>	<b>Característica</b>
Manejo florestal (FM)	Atesta que empresas manejam a floresta de maneira responsável, de acordo com os princípios e critérios da certificação FSC.
Cadeia de custódia (COC)	Atesta a rastreabilidade da matéria-prima que sai da floresta (ou seja, os produtos que levam o selo de cadeia de custódia foram de fato produzidos a partir de matérias-primas florestais certificadas pela modalidade "manejo florestal").
Madeira controlada (CW)	Atesta que produtos florestais provenientes de florestas não certificadas evitam fontes controversas. Madeira Controlada FSC somente pode ser associada com produtos florestais certificados FSC, que são etiquetados como de Fontes Mistas.

---

Pequenos Produtores e comunitários (SLIMF)	Está relacionada ao tamanho e/ou intensidade do impacto da operação florestal, podendo ser definido por área ou pela taxa da colheita proporcional ao incremento médio anual (IMA). É feita em grupo e os integrantes são comunidades e proprietários de pequenas áreas de manejo florestal, tornando-a ainda mais acessível por ser um sistema de certificação em grupo.
--	---

---

Fonte: FSC, 2025

A certificação cria incentivos econômicos para aqueles que se certificam (LEHTONEN *et al.*, 2021). O empreendimento ou produtor deve manejar suas florestas de acordo com os “Princípios e Critérios” do FSC para obter a certificação (FSC, 2023). Os “Princípios” são responsáveis por balizar as regras do manejo sustentável enquanto os “Critérios” são a ferramenta de avaliação se o “Princípio” foi atendido (FSC, 2023). O certificado FSC tem validade de cinco anos, sendo o monitoramento realizado anualmente durante o período de validade do certificado (FSC, 2019).

O processo para obter a certificação florestal do FSC inclui: I) contato inicial com o órgão certificador, onde a unidade de manejo florestal (UMF) solicita o serviço de uma agência certificadora independente; II) avaliação de consultas públicas, documentos e atividades no campo; III) visita de verificação ao local, onde irá ocorrer uma adequação das não-conformidades; IV) certificação de operação, onde após a aprovação da certificação, a certificadora elabora e disponibiliza um resumo público; e V) recertificação, quando é realizado as auditorias, inspeções e vistoria na UMF, quando aplicável (GARZÓN *et al.*, 2020; FAGUNDES *et al.*, 2021).

O manejo florestal é conduzido de acordo com padrões que ajudam na manutenção da biodiversidade, minimizam o uso de pesticidas, protegem os direitos dos trabalhadores e produzem bens e serviços de forma sustentável. A certificação de cadeia de custódia pode servir como garantia da rastreabilidade dos produtos florestais (KLARIĆ *et al.*, 2016). Os produtores e consumidores podem se beneficiar da certificação com a relação custo/benefício de valores monetários e não monetários, como sistemas de produção mais eficientes e satisfação dos consumidores ao comprar produtos que respeitam padrões e procedimentos mais sustentáveis (NEBEL *et al.*, 2005).

### 3.3 Não Conformidades do FSC

Empresas certificadas pelo FSC são submetidas a auditorias por organizações certificadoras independentes: uma no primeiro ano de aquisição do selo e a cada cinco anos a partir desta, para monitoramento dos indicadores dos princípios e critérios (COOK *et al.*, 2021). O não cumprimento dos indicadores do FSC é considerado uma não-conformidade e gera um pedido de ação corretiva (CAR) (LEITE, *et al.*, 2018, COOK *et al.*, 2021). Os CARs podem ser classificados de acordo com sua gravidade (maior ou menor) (LEITE *et al.*, 2017).

As não conformidades menores são classificadas como erros não sistemáticos da gestão e tem até 12 meses para serem corrigidas, não conformidades maiores são erros sistemáticos e flagrantes na gestão com prazo de três meses para serem solucionadas (COOK *et al.*, 2021). Existe também uma categoria para infrações menores que podem se tornar uma não conformidade no futuro, ações sobre elas são voluntárias e não afetam a manutenção do certificado (COOK *et al.*, 2021; SCS, 2021). Não há limite de CAR menores por auditoria, mas se muitas não conformidades forem encontradas dentro do mesmo critério, podem se transformar em um CAR maior (TRISHKIN *et al.*, 2019).

A conformidade da organização com os requisitos do FSC é anualmente verificada e caso exista problemas de não conformidade o certificado pode ser suspenso ou até mesmo terminado (FSC, 2023). Pesquisas têm usado as não conformidades dos relatórios públicos de auditorias de certificação para avaliar as dificuldades e barreiras encontradas na certificação florestal do FSC (BASSO *et al.*, 2011; MORRONE *et al.*, 2019). Os impactos da certificação nos empreendimentos podem variar em cada país devido as normas de manejo, legislação e tendências de propriedades (LEMES *et al.*, 2017).

### 3.3 Política de Pesticidas do FSC

Os “Princípios e Critérios” estão no centro da estrutura de padrões do FSC e devem ser aplicados em conjunto com outros documentos. Dentro do princípio 10 temos critérios exigidos que são direcionados ao uso de pesticidas químicos, onde se busca prevenir, mitigar e/ou reparar danos ao meio ambiente e à saúde humana decorrentes do seu uso. Além disso, é imperativo que não sejam utilizados aqueles listados como proibidos na política de pesticidas do FSC. (FSC, 2023).

Essa política serve para direcionar o uso de pesticidas nos empreendimentos florestais

certificados considerando o perigo do princípio ativo destes agrotóxicos e a forma como são usados (FSC, 2019). O objetivo a curto prazo desta política é reduzir o uso dos pesticidas e eliminar o uso daqueles considerados altamente perigosos, a longo prazo eliminar totalmente o uso de pesticidas químicos em organizações certificadas (FSC, 2019). Sua primeira versão foi aprovada em 2002, e considerava apenas a toxicidade do ingrediente ativo (IPEF, 2020). Por isso, sofreu muitas críticas, como o aumento dos custos dos defensivos exigidos pela política do FSC (LEMES *et al.*, 2016), e a necessidade de que as condições bioecológicas e geográficas fossem levadas em conta (LEMES *et al.*, 2015). Em 2019, após pressão de empreendimentos do mundo todo, houve uma atualização na política de pesticidas do FSC, passando a considerar tanto o risco do ingrediente ativo quanto as circunstâncias de seu uso. (FSC, 2019).

A política de pesticidas revisada baseia-se em três elementos: i – pesticidas altamente perigosos (PAPs) podem ser proibidos, altamente restritos ou restritos de acordo com o seu grau de perigo; ii – deve ser feita uma análise de risco ambiental e social (ARAS) onde o uso de pesticida químico é o último recurso; e iii – reparar e compensar danos aos valores ambientais e sociais, além de monitorar o uso de pesticidas (FSC, 2019). Os PAPs são classificados de acordo com o risco que proporcionam à saúde humana e o meio ambiente, levando em consideração a sua toxicidade (FSC, 2019).

Essa política determina uma lista de pesticidas altamente perigosos, sua primeira versão foi lançada em 2002 e sua versão mais recente foi publicada em 2024 (FSC, 2024). São 50 ingredientes ativos proibidos em áreas certificadas, entre eles: acetocloro, alacloro, capitafol, carbofuran, DDT e paraquat. A lista de “altamente restritos” contém 122 princípios ativos, incluindo deltametrina, bromoxynil, carbaryl, diquat, isoprocarb e permetrina. A lista de “restritos” inclui 216 princípios, alguns deles amplamente usados no Brasil, como: 2,4-D, atrazina, diuron, glufosinato de amônio, glifosato, imidacloprido e picloram (FSC, 2024). Os ingredientes ativos altamente restritos como deltametrina, fenitrothion, fipronil, e os restritos como glifosato, imazapyr, isoxaflutole, oxyfluorfen e sulfluramida, estão entre os principais pesticidas usados em plantações florestais para o controle de insetos praga, plantas daninhas e fitopatógenos no Brasil (FSC, 2024).

Um empreendimento florestal certificado que deseja utilizar PAPs restritos pelo FSC deve seguir alguns procedimentos (FSC, 2019). O órgão certificador exige: uma justificativa para necessidade de uso do pesticida; uma avaliação de risco ambiental e social; controle de riscos; prevenção, minimização e mitigação de impactos; além de estar em conformidade com padrões exigidos no país e internacionalmente (FSC, 2019).

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos deste estudo, foram analisados 2784 relatórios públicos de auditoria de certificação FSC, referentes ao manejo florestal de plantações florestais no Brasil. A coleta de dados foi realizada por meio de uma análise de conteúdo dos relatórios públicos de auditoria para certificação florestal FSC, disponíveis no site <https://connect.fsc.org/fsc-public-certificate-search>.

Para obter os relatórios do FSC necessários para a pesquisa, foram aplicados filtros específicos nos critérios de busca, de modo a selecionar apenas os documentos relevantes. Os filtros utilizados incluíram: "Certificate Status: Valid", para garantir que apenas certificados ativos fossem considerados; "Country/Area: Brazil", restringindo a pesquisa aos empreendimentos localizados no Brasil; "Certificate Type: CW/FM, FM e FM/COC", direcionando a análise para certificados relacionados ao manejo florestal (FM), madeira controlada (CW/FM) e manejo florestal com cadeia de custódia (FM/COC); e "Role: Certificate holder", para filtrar relatórios pertencentes exclusivamente aos detentores dos certificados.

A base de dados foi estruturada seguindo um fluxo de coleta: acesso ao site do FSC e download dos relatórios; coleta de informações gerais no site do FSC; e coleta de NCRs relacionadas ao manejo de pragas nos relatórios de auditoria. As informações que foram retiradas no site do FSC : código do certificado, código da licença, nome e estado do empreendimento e área certificada.

As não conformidades relacionadas ao manejo de insetos pragas foram extraídas desses relatórios, quantificadas e agrupadas em 12 categorias (Tabela 2), com a descrição da não-conformidade, princípio desobedecido, o tipo de CAR (maior ou menor) e a situação do CAR (fechado ou aberto). Além disso, foram registradas as informações sobre a área total certificada, espécies plantadas, o estado brasileiro da unidade de manejo florestal (UMF), a modalidade de certificação (FM, FM/COC, FM/COC/SLIMF ou FM/CW) e o porte do empreendimento (pequeno: até 1.000 ha de área certificada; médio: entre 1.000 e 10.000 ha e; grande porte: >10.000 ha).

**Tabela 2.** Categorias de não conformidades relacionadas ao manejo de pragas florestais em plantações certificadas pelo FSC no Brasil.

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
1	Armazenamento e segurança de pesticidas
2	Uso de pesticida “altamente perigoso” sem derrogação*
3	Equipamento de proteção individual (EPI)
4	Gerenciamento de pesticidas

5	Direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas
6	Avaliação de impacto ambiental
7	Treinamento para aplicação de pesticidas
8	Plano de manejo e monitoramento de pragas
9	Metas para a redução do uso de pesticidas
10	Divulgação pública dos números e informações de manejo de pragas
11	Uso de técnicas de controle biológico
12	Outros

\* válido até a publicação da “nova” política de pesticidas em 2019.

Fonte: Do autor, 2024

Todas as não conformidades relacionadas ao manejo de pragas foram coletadas e os dados tabulados no software Excel, apresentando análises de frequência, onde foram considerados as diferentes classes e para cada uma delas foram calculadas a frequência absoluta tendo como resultado a distribuição de frequências do conjunto de dados. Foi realizado também a análise temporal dos dados com o intuito de entender a distribuição das não conformidades durante os anos avaliados e as motivações desses apontamentos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 2784 relatórios públicos de auditorias, onde 338 deles continham não conformidades e observações relacionadas ao manejo de um total de 108 UMFs avaliados. Esses relatórios de auditoria, abrangem o período de 2005 a 2023. Todos eram certificação de Manejo Florestal/Cadeia de Custódia (FM/COC) em UMFs localizados em 15 estados brasileiros (Alagoas, Amapá, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro), representando todas as regiões do país.

As não conformidades relacionadas ao manejo de pragas mais comuns em empreendimentos florestais brasileiros certificados pelo FSC foram das categorias 1 (armazenamento e segurança de pesticidas) com 21,21%; 5 (direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas) com 19,35%; e 4 (gerenciamento de pesticidas) com 11,66% (Tabela 4). As não conformidades menos comuns foram das categorias 11 (uso de técnicas de controle biológico de pragas) com 0,23%; e 12 (outros) com 1,40% (Tabela 4). Alguns exemplos de não conformidades de cada categoria são apresentados para cada categoria na tabela 3.

**Tabela 3:** Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas em empreendimentos certificados pelo *Forest Stewardship Council* no Brasil.

Categoria	CARs	CAR				Descrição
		Frequência	Maior	Menor	OBS	
1	91	21,21%	9	82	26	Ausência de material informativo sobre aplicação e armazenamento de químicos; ausência de infraestrutura para armazenamento de químicos e de dispositivo para a lavagem de partes do corpo afetadas em caso de acidente de manipulação; embalagens vazias e perfuradas em locais inadequados; falta de descrição ou informações genéricas no rótulo de produto; armazenamento inadequado de iscas formicidas (em caixas junto com outros produtos que atraem formigas); depósito a menos de 30 m de fonte de água ou junto a viveiro.
5	83	19,35%	9	74	15	Falta de protocolos de emergência em caso de acidente; manuseio de químicos por pessoas com mais de 60 anos e gestantes; ausência de material informativo sobre prevenção de acidentes com químicos; fragilidade no sistema de gestão de saúde e segurança; ausência de exames obrigatórios e periódicos para monitoramento da saúde para pessoas que trabalham com pesticidas; negligência na transferência de trabalhadoras gestantes para atividades compatíveis e seguras.
4	50	11,66%	5	45	13	Aplicação de pesticida inadequado a praga (não identificação dos registros de dosagem de formicida); ausência de registros de datas, procedimentos operacionais e locais de aplicação; divergência na quantidade de produtos comprados e aplicados; problemas no controle, monitoramento, transporte e uso dos químicos; ausência de plano de gerenciamento de químicos e resíduos;
7	42	9,79%	5	37	11	Descumprimento de situação de campo (NR31-Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura); insuficiência de carga horária de treinamentos; ausência de treinamento; aplicação de químicos sem treinamento; inconsistência no conteúdo programático de treinamentos; monitores de treinamento sem especialização (certificação como multiplicadores de treinamento); falta de treinamentos periódicos para trabalhadores.
10	41	9,56%	6	35	11	Ausência de registros públicos de informações sobre produtos químicos (sem a descrição do princípio ativo do produto, constando apenas de forma genérica “herbicida” e “formicida”); ausência de registros públicos do controle de pragas e de riscos de contaminação do solo e lençóis freáticos; ausência de informações sobre os dados diários.
2	37	8,62%	15	22	14	Uso de pesticidas proibidos pelo FSC tipo 1A e 1B (deltametrina, fenitrothion, fipronil, glifosato, imazapyr, isoxaflutole, oxyfluorfen, sulfluramida) e à base de hidrocarbonetos clorados sem derrogação; uso de pesticidas proibidos no Brasil, que não devem ser manipulados, armazenados ou usados.
6	33	7,69%	3	30	12	Ausência de gerência de riscos das unidades de conservação relacionado ao uso de químicos; ausência de levantamento de risco do impacto ambiental sobre o solo, recursos hídricos, comunidades do entorno, fauna e flora relacionado ao uso de químicos; ausência de plano de

						monitoramento de metas em relação aos aspectos ambientais, sociais e econômicos.
3	18	4,20%	4	14	2	EPI inadequado para aplicação de pesticida; armazenamento e desinfestação de EPI inapropriados ou ausentes; ausência de EPI nas operações; EPI com validade vencida e sem identificação; trabalhadores levando EPI's usados em aplicação de pesticidas para casa (bota, luva e máscara); EPI's armazenado com produtos químicos; falhas no uso de EPI no controle de formigas-cortadeiras; higienização de EPI's exposta podendo contaminar pessoas e animais ou higienizados na residência dos trabalhadores;
8	17	3,96%	1	16	13	Ausência de registros de controle de pragas e doenças e uso de produtos químicos; ausência de definição do nível de dano econômico pela praga (formiga-cortadeira e cupim).
9	10	2,33%	0	10	9	Falha no plano de monitoramento de ocorrência de pragas para estabelecimento de metas para redução/otimização do uso de produtos químicos; ausência de metas para a redução contínua do uso de produtos químicos.
12	6	1,40%	0	6	8	Irregularidades nas documentações sobre setor operacional (manuseio, transporte, uso de equipamentos, sinalização das estradas, aplicação, armazenamento, destino final das embalagens e de resíduos de produtos químicos e no controle nas atividades dos trabalhadores e equipamentos utilizados).
11	1	0,23%	0	1	0	Ausência de avaliação documentada de métodos de controle biológico; ausência de análise mais aprofundada do impacto do uso de agentes de controle biológico; ausência do impacto causado aos agentes de controle biológico já existentes causado pela adoção de métodos químicos.

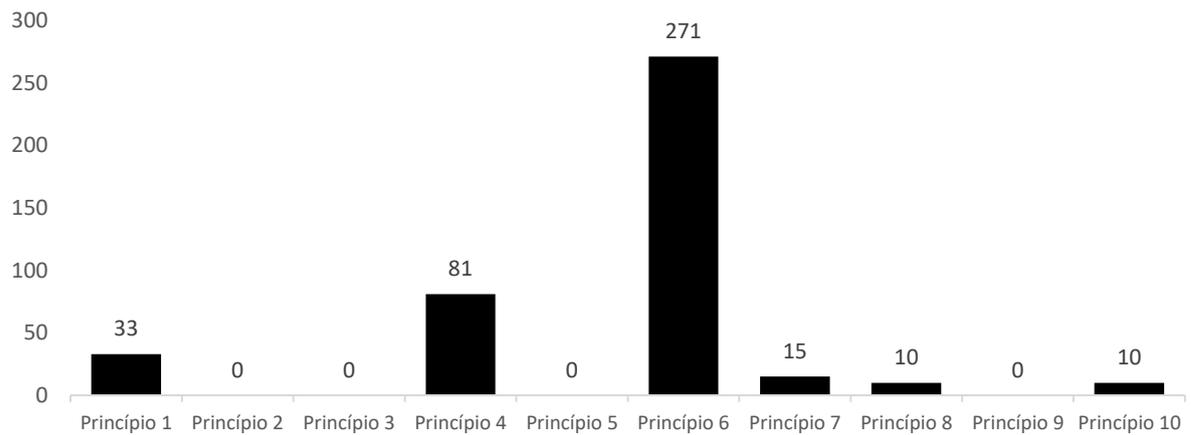
Fonte: Do autor, 2024

As categorias 1 (armazenamento e segurança dos pesticidas) e 5 (direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas) foram as mais frequentes para as observações apontadas, com 26 observações para categoria 1 e 15 para categoria 5. A análise das não conformidades revelou que a maior parte delas foi classificada como CAR menor, representando 67% do total. As não conformidades que receberam CAR maior corresponderam a 10%, enquanto 23% dos apontamentos foram registradas como observações.

Os princípios 1 (Cumprimento das Leis), 10 (Implementação das Atividades de Manejo), 4 (Relações com a comunidade), 6 (Valores e Impactos Ambientais), 7 (Planejamento do Manejo), e 8 (Monitoramento e Avaliação) do FSC foram desobedecidos nas não conformidades analisadas em relação ao manejo de pragas. Algumas dessas não conformidades envolviam a violação de mais de um princípio. O princípio mais frequentemente desrespeitado foi o 6 (Valores e Impactos Ambientais), identificado em 271 não conformidades, seguido pelo princípio 4 (Relações com a comunidade) com 81 ocorrências, e o princípio 1 (Cumprimento

das Leis) com 33 não conformidades (Tabela 4). Os princípios 7 (Planejamento do Manejo), 8 (Monitoramento e Avaliação) e 10 (Implementação das Atividades de Manejo) foram os menos violados, com 15, 10 e 10 não conformidades, respectivamente. As demais não conformidades estão correlacionadas a condicionantes da política de pesticidas do FSC.

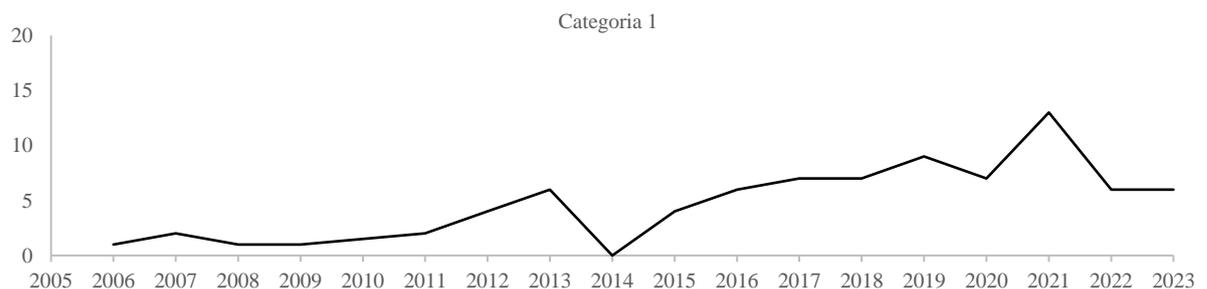
**Figura 1.** Princípios desobedecidos em não conformidades relacionadas ao manejo de pragas em empreendimentos certificados pelo *Forest Stewardship Council* no Brasil.

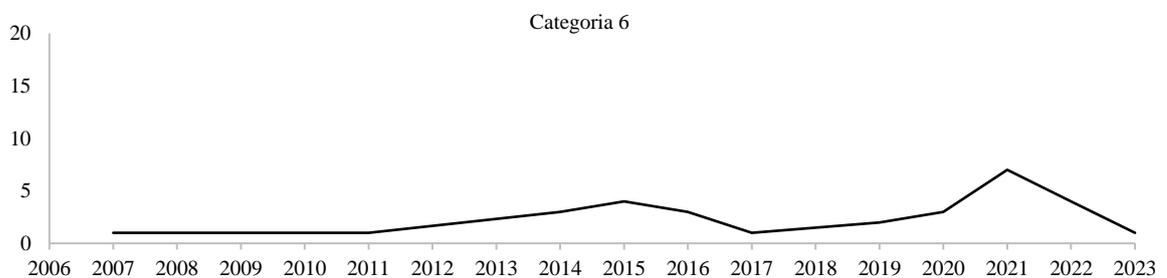
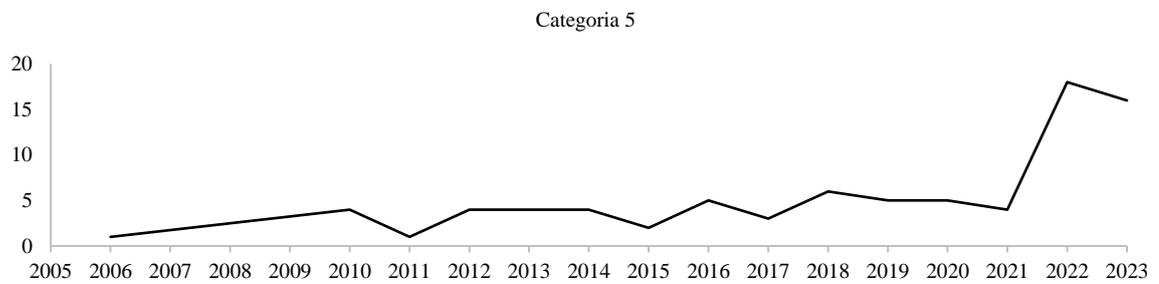
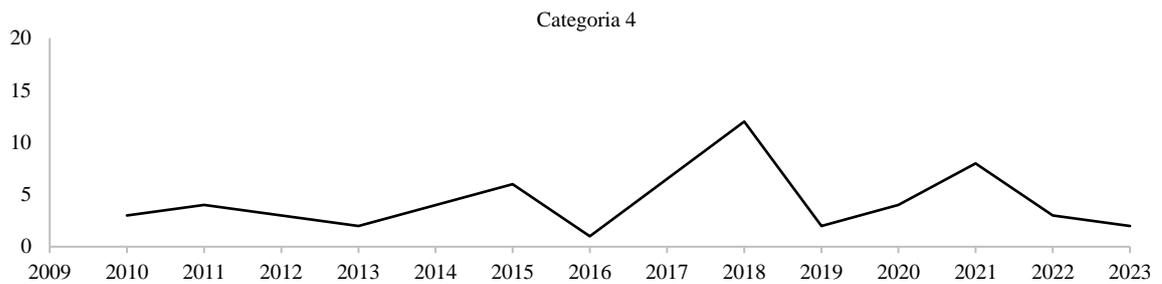
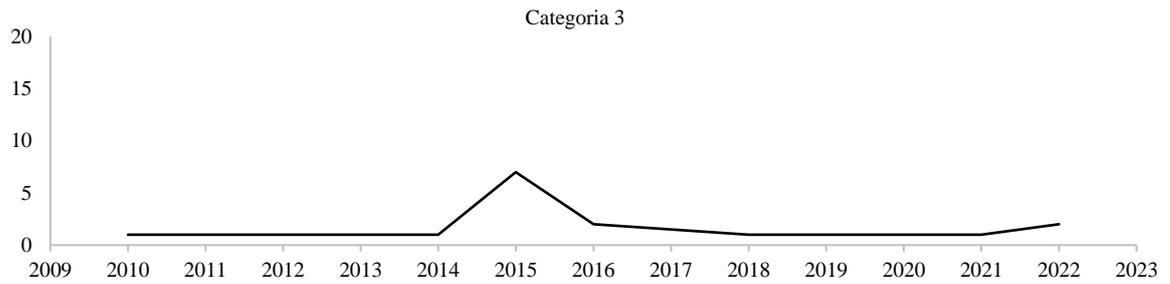
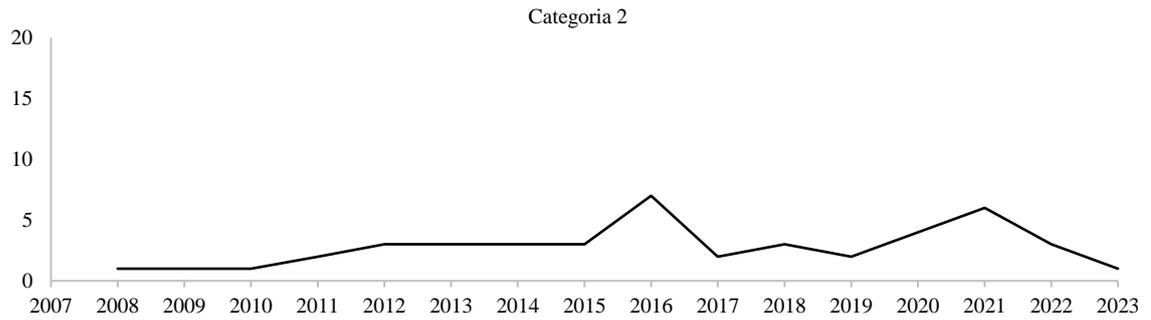


Fonte: Do autor, 2024

O número de não conformidades na categoria 1 aumentou em 2014 e se manteve alto até o ano de 2021 (Figura 2). A categoria 2 teve um pico em 2016 e outro em 2021 (Figura 3). Na categoria 3, apenas o ano de 2015 contou com um número expressivo de não conformidades (Figura 4). Um aumento abrupto no número de não conformidades ocorreu apenas em 2022, na categoria 5 (Figura 1). A categoria 11 contou com apenas uma não conformidade, que ocorreu no ano de 2017. As demais categorias alternaram períodos de altos e baixos no intervalo analisado

**Figura 2.** Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas das categorias 1, 2, 3, 4, 5 e 6 entre 2005 e 2023 em unidades de manejo certificadas pelo *Forest Stewardship Council* no

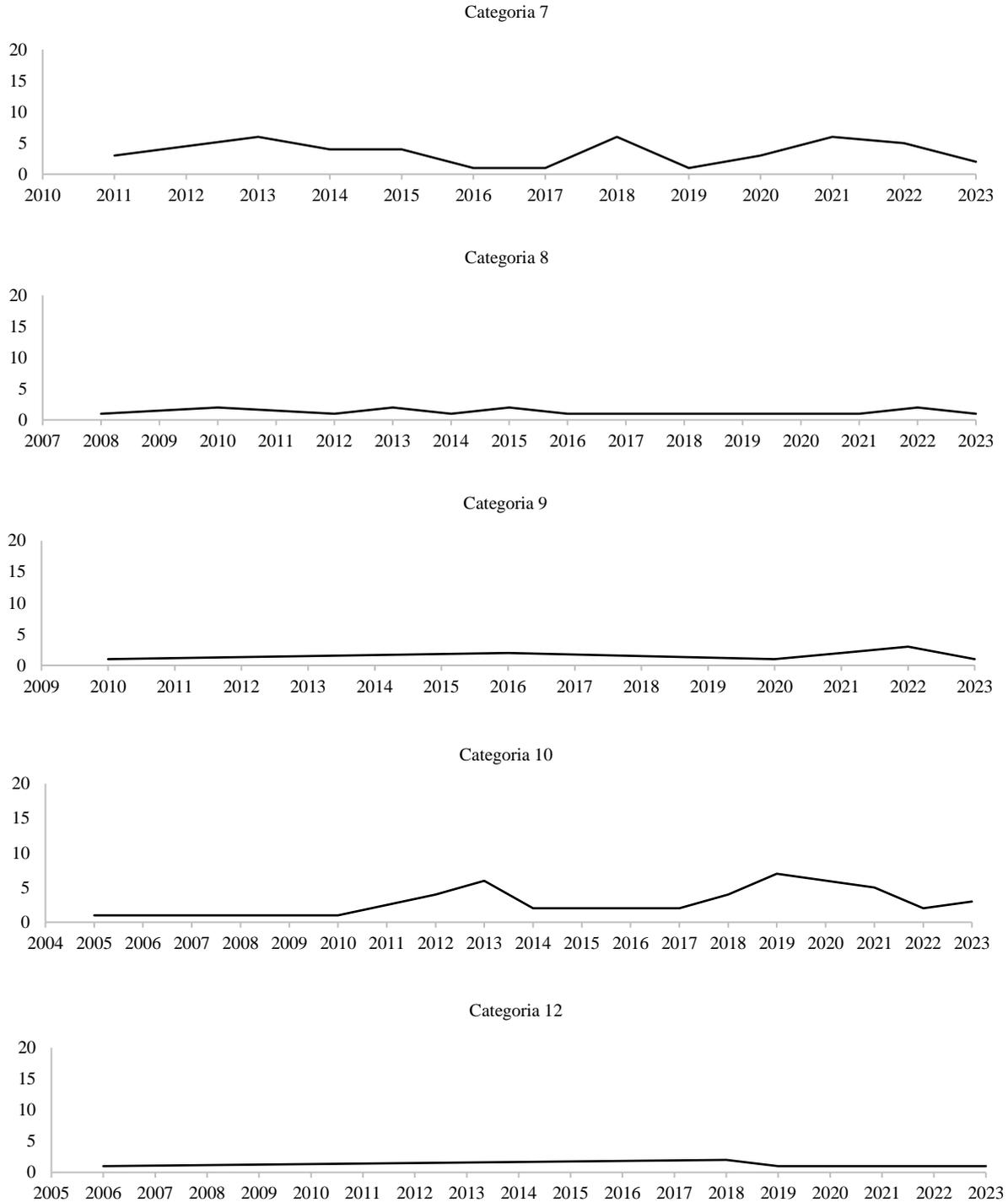




Categorias: 1- Armazenamento e segurança de pesticidas, 2- uso de pesticida “altamente perigoso” sem derrogação, 3- equipamento de proteção individual, 4- gerenciamento de pesticidas, 5- direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas, 6- plano de avaliação do impacto ambiental.

Fonte: Do autor, 2024

**Figura 3.** Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas das categorias 7, 8, 9, 10, e 12 entre 2005 e 2023 em unidades de manejo certificadas pelo *Forest Stewardship Council* no Brasil



Categorias: 7- treinamento para aplicação de pesticidas, 8- plano de manejo e monitoramento de pragas, 9- metas para a redução do uso de pesticidas, 10- divulgação pública dos números e informações de manejo de pragas, e 12- outros.

Fonte: Do autor, 2024

Os empreendimentos de grande porte (n=56) tiveram 147 não conformidades entre 2005 e 2023, uma média de 3 não conformidades por empreendimento. Os de médio porte (n=38) receberam um total de 99 e média de 3 não conformidades por empreendimento, e os de pequeno porte (n=25) média de 7, com um total de 183 não-conformidades. As categorias ligadas ao armazenamento e segurança de pesticidas, gerenciamento de pesticidas, direitos e saúde do trabalhador e de treinamentos necessários para aplicação de pesticidas (1, 4, 5 e 7) foram as mais frequentes em empreendimentos de pequeno e médio porte. As mais frequentes para empreendimentos de grande porte foram as 1, 4, 5 e 6, respectivamente (Tabela 6). A categoria 3 (equipamento de proteção individual) foi a menos comuns em empreendimentos de pequeno porte. Nos de médio porte, as menos comuns foram das categorias 3 e 12 (outros) e nos de grande porte aquelas relacionadas as metas para redução do uso de pesticidas, uso de técnica de controle biológico e outros (9, 11 e 12) (Tabela 6). A categoria 11 (uso de técnicas de controle biológico) não foi observada em empreendimentos de pequeno e médio porte.

**Tabela 4.** Não conformidades relacionadas ao manejo de pragas por porte do empreendimento florestal certificado pelo *Forest Stewardship Council* no Brasil.

Categoria	Pequeno porte	Médio porte	Grande porte
1	43	11	37
2	14	11	12
3	4	2	12
4	21	12	17
5	35	19	29
6	11	6	16
7	20	15	7
8	9	5	3
9	5	5	0
10	19	11	11
11	0	0	1
12	2	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>	<b>99</b>	<b>147</b>

Fonte: Do autor, 2024

Nos relatórios analisados, as primeiras não conformidades aparecem no ano de 2005, visto que esses são os relatórios mais antigos avaliados. As categorias 1, 4 e 5 foram as mais comuns. A categoria 1 (Armazenamento e segurança dos pesticidas) é mais presente nos primeiros anos de certificação das UMF, visto que as auditorias exigem a adequação dos depósitos e as condições em que os pesticidas são armazenados. Os empreendimentos possuíam depósitos que não atendiam às exigências da NR 31, apresentavam falhas como a ausência de sinalização, o acesso de profissionais sem Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), a falta de instruções emergenciais em caso de acidentes, entre outras.

A categoria 4 (Gerenciamento de pesticidas) evidencia problemas relacionados ao gerenciamento incorreto dos pesticidas, e as NCRs apontadas auxiliam na melhor gestão desses produtos, o que resulta no aumento da segurança do uso de químicos nas plantações certificadas pelo FSC (LEMES *et al.*, 2022).

A categoria 5 (Direitos e saúde do trabalhador aplicador de pesticidas) também se destaca, com um aumento na quantidade de NCRs a partir de 2020, devido à modificação da Norma Regulamentadora 31 (NR 31), ocorrida em 22/10/2020, com início de vigência em 27/10/2021 (Portaria SEPRT 22.677). O novo texto da norma trouxe, em seu item 31.7.6.1, a obrigatoriedade de banho para os trabalhadores rurais envolvidos na aplicação de agrotóxicos, após o término das atividades, aquelas empresas que não tinham essa atividade dentro do seu escopo tiveram que se adequar.

Basso (2009) observou que as NCRs dos empreendimentos certificados pelo FSC do continente americano, desobedecia ao princípio 6 (impacto ambiental) sendo o de maior relevância, representando 25% dos desvios, seguido pelo princípio 4 (relações comunitárias e direitos dos trabalhadores), com 17%, e pelo princípio 8 (monitoramento e avaliação do manejo florestal), com 13%. Neste trabalho, focado em não conformidades relacionadas ao manejo de pragas é observado que o princípio 6 foi desobedecido em 65,9%, e o princípio 4 em 18%, do total de apontamentos.

Ao observar a quantidade de não conformidades ao longo do tempo, é possível perceber a constância de algumas categorias, como a categoria 1, que pode ser explicada pela inclusão de novas empresas no sistema de certificação, as quais, nos primeiros anos, enfrentam dificuldades na adequação de seus depósitos de produtos químicos. As categorias 2, 5 e 6 apresentaram picos durante o período avaliado: a categoria 2 e 6, devido à atualização da política de pesticidas em 2019, e a categoria 5, impulsionada pela modificação da NR 31, que trouxe a obrigatoriedade de banho após a aplicação de agrotóxicos em plantações.

Ao classificar os empreendimentos de acordo com o tamanho da sua área certificada é

visto que aqueles empreendimentos de menor porte apresentam uma maior quantidade de não conformidades relacionadas ao manejo de pragas. Esse fato pode ser explicado pela viabilidade financeira das empresas de grande porte, que podem utilizar melhores recursos para se adequar as exigências da certificação. (TRISHKIN *et al.*, 2019)

A certificação tem capacidade de realizar mudanças que contribuem para o rigor dos padrões, aceitação da certificação, padrões de adoção, conformidade, aplicação dos padrões e os efeitos diretos e indiretos de longo prazo da certificação, além disso, fornece a organização feedback sobre a implementação das suas normas e acompanhar o progresso em relação às metas da gestão (LEWIS E DAVIS, 2015; MARYUDI *et al.*, 2017; HERMANUDANATO *et al.*, 2018; WOLF, SCHEWEINLE, 2022).

Este trabalho evidencia que o esquema de certificação contribui com aumento de técnicas de amostragem, controle e monitoramento de pragas, segurança e armazenamento de pesticidas químicos e a utilização de metas para a redução realizadas pelos empreendimentos florestais após a certificação FSC (ARAUJO *et al.*, 2009; CUBBAGE *et al.*, 2010; MOORE *et al.*, 2012; LEMES, 2017).

## 6. CONCLUSÃO

A análise de não conformidades relacionadas ao manejo de pragas auxilia a entender alguns dos principais desafios na implementação e manutenção da certificação, que envolvem capacitação, cumprimento de legislações ambientais e a necessidade de práticas de manejo mais sustentáveis.

Ao observar as não conformidades ao longo do tempo, percebe-se que os números mais expressivos estão relacionados à adição de novas empresas e às mudanças nas leis e padrões. As não conformidades mais comuns são, principalmente, aquelas relacionadas ao armazenamento dos pesticidas, à saúde dos aplicadores e ao gerenciamento do uso de químicos.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Certificação, 2016. Disponível em: <https://www.abnt.org.br/certificacao/o-quee>. Acesso em: 01/04/2022.
- ARAUJO M, KANT S, COUTO L. Why Brazilian companies are certifying their forests? *Forest Policy and Economics*, v. 11, n. 8, p. 579–585, 2009. DOI: 10.1016/j.forpol.2009.07.008

AULD, G., GULBRANDSEN, L. H., MCDERMOTT, C. L. Certification schemes and the impacts on forests and forestry. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 33, p. 187-211, 2008.

BASSO, V. M. Certificação de manejo florestal em programas de fomento. 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado em Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2011.

BASSO, V. M.; JACOVINE, L. A. G.; ALVES, R. R.; NARDELLI, A. M. B. Contribuição da certificação florestal ao atendimento da legislação ambiental e social no estado de Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v. 36, n. 36, p. 747-757, 2012. DOI: 10.1590/S0100-67622012000400016

COOK, W.; TURNHOUT, E.; VAN BOMMEL, S. (2021). Performing an FSC audit. *Journal of Organizational Ethnography*, Vol. 10 No. 3, pp. 274-288. <https://doi.org/10.1108/JOE-10-2020-0039>

CUBBAGE, F.; DIAZ, D.; YAPURA, P.; DUBE, F. Impacts of forest management certification in Argentina and Chile. *Forest Policy and Economics*, v. 12, n. 7, p. 497–504, 2010. DOI: 10.1016/j.forpol.2010.06.004

DAGNAISSER, L.; CARDOSO, J. C.; RIBEIRO, L. O. M. M.; MONTE, M.A.; SILVA, E. V.; BASSO, V.M. (2022). Forest Stewardship Council Certification of Forest Plantation Management in the Southern Cone of America. *Small-scale Forestry*. 21. 10.1007/s11842-022-09515-x.

FAGUNDES, C.; SCHREIBER, D.; NUNES, M. P.; FERNANDES, M. E. Perception of Brazilian Companies on the Potential and Concrete Benefits Resulting from the FSC Certification. *Florests*, v. 12, n. 1622, 2021.

FERN – Forests and The European Union Resource Network. *Footprints in the forest: current practice and future challenges in forest certification*. Gloucestershire, UK, 2004. 76p.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. About us, 2021. Disponível em: <https://fsc.org/en/about-us>. Acesso em: 08/06/2023.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Facts & Figures, 2025. Disponível em: <https://connect.fsc.org/impact/facts-figures>. Acesso em: 08/01/2025.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Home, 2022. Disponível em: <https://br.fsc.org/br-pt>. Acesso em: 08/06/2023.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Política de pesticidas do FSC, 2019. Disponível em: <https://goo.gl/mqCymW>. Acesso em: 15/04/2022.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Princípios & Critérios, 2023. Disponível em: <https://br.fsc.org/br-pt/fsc/principios-criterios>. Acesso em: 08/06/2023.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. What is FSC? 2023. Disponível em: <https://anz.fsc.org/what-is-fsc>. Acesso em 10/06/2023.

FOREST STEWARDSHIP COUNCIL. Obtenha a certificação .2023. Disponível em: <https://br.fsc.org/br-pt/certificacao/obtenha-a-certificacao>. Acesso em 05/02/2025.

GARZÓN, A. R. G.; BETTINGER, P.; SIRY, J.; ABRAMS, J.; CIESZEWSKI, C.; BOSTON, K.; MEI, B.; ZENGIN, H.; YESIL, A. A Comparative Analysis of Five Forest Certification Programs. *Forests*, v. 11, n. 8, p. 863, 2020. DOI: 10.3390/f11080863

HERMUDANANTO; ROMERO, C.; RUSLANDI; PUTZ, F. E. Analysis of Corrective action requests from *Forest Stewardship Council* audits of natural forest management in Indonesia. *Forest Policy and Economics*, v. 96, p. 28-37, 2018. Doi: [doi.org/10.1016/j.forpol.2018.07.012](https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.07.012)

JOHANSSON, J., LIDESTAV, G. (2011). Can Voluntary Standards Regulate Forestry? Assessing the Environmental Impacts of Forest Certification in Sweden. *Forest Policy and Economics*, 13, 191-198. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2010.11.004>

Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Projetos de Análise de Risco Ambiental e Social (ARAS), 2020. Disponível em: [https://www.ipef.br/noticias/pccf\\_protef\\_aras.aspx](https://www.ipef.br/noticias/pccf_protef_aras.aspx). Acesso em: 10/06/2023.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DAS ÁRVORES (IBA). Relatório Anual 2024. São Paulo: Fundação Getulio Vargas (FGV), 2022. 1-87 p.

KLARIĆ, K.; GREGER, K.; KLARIĆ, M.; ANDRIĆ, T.; HITKA, M.; KROPIVSEK, J. An Exploratory Assessment of FSC Chain of Custody Certification Benefits in Croatian Wood Industry. *Drvna industrija*, v. 67, n. 3, p. 241–248, 2016.

LEHTONEN, E.; GUSTAFSSON, L.; LÖHMUS, A.; STEDINGK, H. V. What does FSC forest certification contribute to biodiversity conservation in relation to national legislation? *Journal of Environmental Management*, v. 299, p. 113606, dez. 2021.

LEITE, M.E.; ANTUNES, A. F. F.; CABACINHA, C. D.; ASSIS, A. L.; GAMA, A. T.; SALES, N. L. P. Compliance with Environmental and Social Legislation in Certified Forestry Companies. v. 25, n. 1, 11 dez. 2017.

LEMES, P. G. Certificação florestal do Forest Stewardship Council (FSC) e o manejo integrado de pragas florestais em empreendimentos certificados. 2015. 144 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2015.

LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; LAWSON, S. A. Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy and integrated pest management in certified tropical plantations. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 24, n. 2, p. 1283–1295, 22 out. 2016.

LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J. C.; JACOVINE, L. A. G.; WILCKEN, C. F.; LAWSON, S. A. Forest Stewardship Council and Responsible Wood certification in the integrated pest management in Australian forest plantations. *Forest Policy and Economics*, v. 131, p. 102541, out. 2021.

LEMES, P. G.; LAWSON, S. A.; ZANUNCIO, J. C.; JACOVINE, L. A. G.; TORRES, C. M. M. E.; WILCKEN, C. F. Impact of Forest Stewardship Council on Integrated Pest Management in Certified Plantations of South Africa. *Journal of Forest Economics*, v. 37, n. 1, p. 103–125, 2022.

LEWIS, R. A.; DAVIS, S. R. Forest certification, institutional capacity, and learning: An analysis of the impacts of the Malaysian Timber Certification Scheme. *Forest Policy and Economics*, v. 52, p. 18-26, 2015. DOI: 10.1016/j.forpol.2014.12.011

MALEK, E. J.; RAHIM, A. R.A. A thematic review of forest certification publications from 2017 to 2021: Analysis of pattern and trends for future studies. *Forests and People Trees*, v. 10, n. 100331, 2022. DOI: 10.1016/j.tfp.2022.100331

MALOVRH, Š. P.; BEĆIROVIĆ, D.; MARIĆ, B.; NEDELJKOVIĆ, J.; POSAVEC, S.; PETROVIĆ, N.; AVDIBEGOVIĆ, M. Contribution of Forest Stewardship Council Certification to Sustainable Forest Management of State Forests in Selected Southeast European Countries. *Forests* 2019, *10*, 648. <https://doi.org/10.3390/f10080648>

MARYUDI, A.; KURNIAWAW, H.; SISWOKO, B. D.; ANDAYANI, W.; MURDAWA, B. What do forest audits say? The Indonesian mandatory forest certification ¿Qué nos dicen las auditorías forestales? La certificación forestal obligatoria de Indonesia Que disent les audits

forestiers? La certification forestière obligatoire en Indonésie. *International Forestry Review*, v. 19, n. 2, p. 170 – 179, 2017. DOI: 10.1505/146554817821255150

MICHAL, J.; BŘEZINA, D.; ŠAFAŘÍK, D.; KUPČÁK, V.; SUJOVÁ, A.; FIALOVÁ, J. Analysis of Socioeconomic Impacts of the FSC and PEFC Certification Systems on Business Entities and Consumers. *Sustainability*, v. 11, n. 15, p. 4122, 30 jul. 2019.

MOORE, S.E.; CUBBAGE, F.; EICHELDINGER, C. Impacts of Forest Stewardship Council (FSC) and Sustainable Forestry Initiative (SFI) Forest Certification in North America. *Journal of Forestry*, v. 88, p. 110:79, 2012. DOI: 10.5849/jof.10-050

MORRONE, E. P. T.; PAULINO, S. R.; SALINAS, D. T. P.; "A Eficácia da Certificação FSC: Análise do Rigor das Auditorias E a Relação com a Identificação de não Conformidades", p. 261-286. *Sustentabilidade e interdisciplinaridade*. São Paulo: Blucher, 2019.

NEBEL, G.; QUEVEDO, L.; JACOBSEN, J. B.; HELLES, F. Development and economic significance of forest certification: the case of FSC in Bolivia. *Forest Policy and Economics*, v. 7, n. 2, p. 175–186, fev. 2005.

PAIVA, S. N.; SILVA, D. A.; ROCHADELLI, R.; HOSOKAWA, R. T.; OSHIRO, C. R. A certificação florestal pelo FSC: um estudo de caso. *Floresta*. V. 45, n. 2, p.213-222, 2014

PALUŠ, H.; KRAHULCOVÁ, M.; PAROBEK, J. Assessment of Forest Certification as a Tool to Support Forest Ecosystem Services. *Forests*, v. 12, n. 3, p. 300, 5 mar. 2021.

RAFAELA, C.; FONSECA, A.; JACOVINE, L. A. G. Non-conformities to the *Forest Stewardship Council* (FSC) standards: Empirical evidence and implications for policy-making in Brazil. *Forest Policy and Economics*, v. 88, p. 59-69, 2018. Doi: doi.org/10.1016/j.forpol.2017.12.013

SILVA, L. A. G. C. Certificação florestal. Consultoria legislativa. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/NotFound>. Acesso em: 01/04/2022.

SILVA, Z. A. G. P. G. Análise econômica da concentração no uso de madeira tropical pelo setor de marcenarias de Rio Branco, Estado do Acre, 1996. *Revista Scientia Forestalis*, n. 64, p. 48-58, 2003.

TRISHKIN, M; KARJALAINEN, T.; KANGAS, J. An Analysis of the Non-conformities of Certified Companies Operating in Northwestern Russia. *Forest Economics, Policy, and Social Science*, v. 10, n. 12, p. 1061, 2019. Doi: doi.org/10.3390/f10121061

WOLFF, S.; SCHWEINLE, J. Effectiveness and Economic Viability of Forest Certification: A Systematic Review. *Forests*, v. 13, n. 5, p. 798, 2022. DOI: 10.3390/f13050798

ZANUNCIO, J. C.; LEMES, P. G.; ANTUNES, L. R.; MAIA, J. L. S.; MENDES, J. E. P.; TANGANELLI, K. M.; SALVADOR, J. F.; SERRÃO, J. E. The impact of the Forest Stewardship Council (FSC) pesticide policy on the management of leaf-cutting ants and termites in certified forests in Brazil. *Annals of Forest Science*, v. 73, n. 2, p. 205–214, 30 mar. 2016.