

## **ANALISE DE RELATÓRIO INTERNACIONAL PARA A INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE DAS FLORESTAS BRASILEIRA: SITUAÇÃO FLORESTAL DA ALEMANHA<sup>1</sup>**

Nilson Brandalise<sup>2</sup>  
José Germano Batista Rodrigues<sup>3</sup>  
Eduardo Mattos de Freitas<sup>4</sup>

### **Resumo**

Existem várias entidades de representação do setor de agricultura de precisão, máquinas agrícolas e agricultura digital e também vários fóruns consultivos como a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão e Digital e a Câmara Temática de Inovação Agrodigital. A transformação digital da agropecuária tem ganhado força nos últimos anos com novas tecnologias sendo desenvolvidas. Um importante movimento também é observado nos ecossistemas de inovação e no surgimento de startups ligadas ao Agro. No contexto dos debates internacionais sobre as mudanças climáticas, o papel das florestas é muito relevante e é um ponto de disputa comercial entre governos e blocos econômicos. Um dos exemplos mais recentes desse tipo de “barreira não tarifária” é o Pacto Verde da União Europeia. Como forma de subsidiar a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Inovação, Irrigação e Cooperativismo - SDI com informações para os seus posicionamentos nos debates internacionais, o presente documento faz uma análise da situação produtiva das florestas alemãs a partir do relatório sobre o Levantamento da Situação Florestal da Alemanha de 2022, “Waldzustandserhebung 2022”. Segundo o Ministério para Alimentação e Agricultura da Alemanha, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL, a vitalidade das florestas alemãs é medida por meio da avaliação da qualidade vegetativa da coroa das árvores florestais (Kronenverlichtung – Desbaste da Coroa). Diferentemente da realidade das florestas tropicais e subtropicais, as florestas da Alemanha são caracterizadas por um número muito restrito de espécies de árvores, visto que para o relatório aqui analisado só foram consideradas 38 espécies para avaliação. Apesar disso, a concentração das espécies é ainda mais extrema, já que cerca de 80% das árvores estão restritas em apenas quatro espécies: pinheiro e abeto (árvores coníferas), e faia e carvalho (árvores de folha caduca). Entre as áreas florestais analisadas estão os parques nacionais, as florestas naturais e as florestas plantadas privadas e públicas de uso comercial. Nessa análise não foram abordadas uma espécie específica, mas sim o conjunto de espécies acima citados. Nesse contexto de degradação natural das florestas alemãs, a pressão sobre as práticas sustentáveis nas áreas agrícolas torna-se maiores. Dessa forma, o entendimento sobre os impactos climáticos nas florestas europeias contribui para a participação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Inovação, Irrigação e Cooperativismos nos eventos internacionais.

### **1. Introdução**

No contexto dos debates internacionais sobre as mudanças climáticas, o papel das florestas é muito relevante e é um ponto de disputa comercial entre governos e blocos econômicos. Um dos exemplos mais recentes desse tipo de “barreira não tarifária” é o Pacto Verde da União Europeia. Como forma de subsidiar a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Inovação, Irrigação e Cooperativismo - SDI com informações para os seus posicionamentos nos debates internacionais, o

<sup>1</sup> Recebido: 26/03/2024. Avaliado pelo comitê científico: 29/04/2024.

Publicado: 17/05/2024. DOI: <https://doi.org/10.22409/2675-4924.62423>

<sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense. Email: nb@id.uff.br

<sup>3</sup> Gov BR. E-mail: jose.germano@apoio.agro.gov.br

<sup>4</sup> Gov BR. Email: eduardo.mattos@agro.gov.br

presente documento faz uma análise da situação produtiva das florestas alemãs a partir do relatório sobre o Levantamento da Situação Florestal da Alemanha de 2022, Waldzustandserhebung, 2022.

Objetivo geral do artigo consiste em analisar a situação florestal da Alemanha. Nessa análise não foram abordadas uma espécie específica, mas sim o conjunto de espécies.

A metodologia que o Ministério para Alimentação e Agricultura da Alemanha, BMEL - *Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft*, usa para medir a vitalidade das suas florestas é por meio da avaliação da qualidade vegetativa da coroa das árvores florestais (Kronenverlichtung – Desbaste da Coroa).

Diferentemente da realidade das florestas tropicais e subtropicais, as florestas da Alemanha são caracterizadas por um número muito restrito de espécies de árvores, visto que para o relatório aqui analisado só foram consideradas 38 espécies para avaliação.

Apesar disso, a concentração das espécies é ainda mais extrema, já que cerca de 80% das árvores estão restritas em apenas quatro espécies: pinheiro e abeto (árvores coníferas), e faia e carvalho (árvores de folha caduca).

Entre as áreas florestais analisadas estão os parques nacionais, as florestas naturais e as florestas plantadas privadas e públicas de uso comercial.

Nesse contexto de degradação natural das florestas alemãs, a pressão sobre as práticas sustentáveis nas áreas agrícolas tornam-se maiores.

Dessa forma, o entendimento sobre os impactos climáticos nas florestas europeias contribui para a participação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, Inovação, Irrigação e Cooperativismos nos eventos internacionais.

## **2. Revisão da Literatura**

### **2.1 Vitalidade das Florestas - 2022**

Segundo informações do BMEL (2023), as espécies florestais da Alemanha vêm perdendo vitalidade constantemente. Os dados coletados da análise amostral de 2022 mostram que apenas 2,8% das árvores analisadas tinha uma copa sem nenhuma característica de desbaste da coroa. Já 2,7% das árvores estavam com sua coroa totalmente desbastada. Ou seja, a árvore estava morta.

#### **2.1.1 Indicadores de Vitalidade de Árvores e Florestas**

Segundo Dobbertin, et al. (2009), no artigo *Iluminação da copa, taxas de mortalidade e crescimento florestal em estudos de longa duração - quais indicadores descrevem melhor o estado da floresta?* os autores citam que três indicadores se destacam para a avaliação da vitalidade do ecossistema florestal. Os quais são: a) iluminação da copa ou desbaste da coroa; b) crescimento da árvore individual e da floresta, e c) a taxa anual de mortalidade da floresta.

##### **2.1.1.1 Iluminação da copa ou desbaste da coroa**

Segundo Dobbertin, et al. (2009), para avaliação objetiva do desenvolvimento a longo prazo do estado da floresta, é necessário selecionar um indicador simples e fácil de obter no início dos inventários do estado da floresta. Como uma árvore perde suas folhas antes de morrer, buscou-se avaliar a "perda de folhas" (mais tarde

conhecido como "desbaste ou iluminação da copa"), conforme quadro 1, expressa em porcentagem de uma "coroa totalmente com folhas".

A exemplo da Suíça, como padronização, foram criadas imagens de coroas de diferentes espécies com diferentes graus de desbaste da copa, e essas imagens foram usadas como referência, cada uma com intervalos de 5%.

Esse indicador, segundo os pesquisadores, tem as suas vantagens e desvantagens. Entre as vantagens estão: a) rápido para realizar em campo; b) não causa danos; c) relativamente barato, e d) comparação entre diferentes espécies de árvores (árvores são comparadas com árvores de referência da mesma espécie); e avaliação da árvore como um todo.

Já as desvantagens do indicador estão em: a) não é diretamente mensurável (requer profissionais de campo bem treinados); b) risco de erros sistemáticos ou aleatórios pelo observador; c) não especifica a causa; e d) valores de referência são necessários para interpretar o indicador.

### **2.1.1.2 Crescimento da árvore individual e da floresta**

Segundo Dobbertin, et al. (2009), o indicador que pode determinar mais facilmente o crescimento das árvores é o crescimento do diâmetro do tronco ou a largura do anel de crescimento. Pois medir o crescimento das ramagens e das folhas, incluindo a biomassa total acima do solo é operacionalmente muito mais complicado. Contudo, segundo os autores, o mais difícil é avaliar o crescimento das raízes ou acompanhar o desenvolvimento da biomassa subterrânea.

Dessa forma, o crescimento do tronco é usado como indicador de estresse. Contudo, o crescimento das árvores individuais, especialmente o crescimento do diâmetro do tronco, depende fortemente da competição entre as árvores individuais e diminui rapidamente à medida que a densidade das árvores no estande aumenta.

Para os autores as vantagens desse indicador está em: a) o crescimento do tronco é relativamente rápido e, principalmente, muito preciso de ser medido no campo; b) essa medição e a da altura da árvore podem ser realizadas sem causar danos; c) as medições são relativamente baratas; e d) o crescimento é uma variável integradora, ou seja, reflete as condições gerais do local, clima e competição.

Já nas desvantagens, os autores indicam que: a) o crescimento também é um parâmetro não específico e permite conclusões limitadas sobre as causas; b) o crescimento retrospectivo não permite conclusões sobre o crescimento do estande florestal se as árvores morreram ou foram cortadas entretanto; e c) Necessidade de uma referência ou um valor esperado para avaliar o crescimento.

### **2.1.1.3 Taxa anual de mortalidade da floresta**

O terceiro indicador segundo Dobbertin, et al. (2009) é a taxa de morte de árvores em uma floresta, o qual é um processo natural. Pois segundo os autores a medida que a densidade do estande aumenta, a competição por luz, nutrientes e água também aumenta. Sendo assim, o número de árvores vivas diminui. Nesse caso, a taxa de mortalidade diferenciam-se em três tipos de mortalidade: a) a mortalidade causada pela competição; b) a mortalidade aleatória; e c) a mortalidade causada por fatores bióticos ou abióticos, e d) ou mesmo uma combinação desses fatores.

Já no que se refere a vantagens ou desvantagens, os autores citam como vantagem do indicador 'taxa de mortalidade': a) a taxa de mortalidade é um indicador

definitivo para a "morte de florestas"; b) árvores mortas são relativamente rápidas e fáceis de identificar no campo; e c) que outros indicadores do estado da floresta ou das árvores podem ser testados usando probabilidades de mortalidade.

Com relação as desvantagens do indicador 'taxa de mortalidade' os autores observam que: a) a taxa de mortalidade é um indicador que só pode ser aplicado a florestas, não a árvores individuais; b) como as taxas de mortalidade são naturalmente muito baixas, são necessários grandes conjuntos de dados ou longas séries temporais para obter dados estatisticamente significantes; c) a taxa de mortalidade é influenciada pela taxa de extração, bem como por eventos como queda por vento, quebra de neve ou incêndios; e d) para determinar a causa possível da morte, são necessárias observações periódicas dentro de um ano.

## 2.2 Indicador do Ministério da Alimentação e Agricultura da Alemanha

Segundo o BMEL (2023), para efeito de caracterização da vitalidade das espécies florestais, o Ministério alemão, conforme quadro 1, quantifica o grau de incidência de danificação da copa das árvores de forma agrupada.

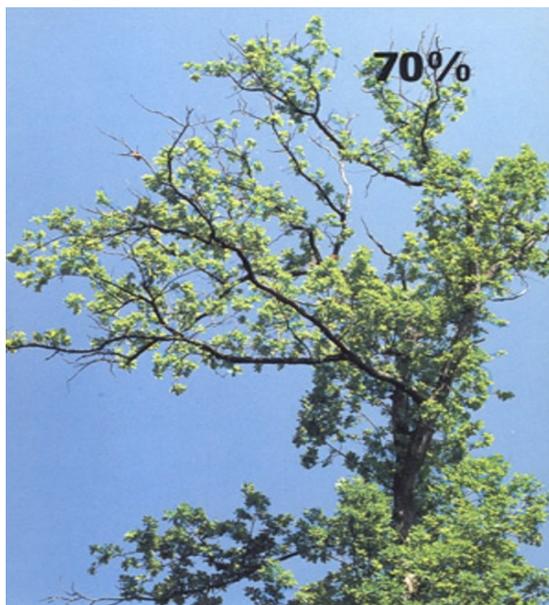
**Quadro 1: Incidência do desbaste da coroa das árvores nas florestas da Alemanha.**

Grau	Desbaste da Coroa %	Avaliação
0	0 – 10 %	Normal (sem danos relevantes).
1	11 – 25 %	Sinal de alerta (leve desbaste da coroa).
2	26 – 60 %	Forte (médio desbaste da coroa).
3	61 – 99 %	Muito Forte (intenso desbaste da coroa).
4	100 %	Árvore morta

Fonte: Waldzustandserhebung 2022, BMEL 2023. Adaptado pelos autores, 2023.

Dessa forma, o resultado da análise agrupado dos dados de 2022 mostrou que 21% das árvores analisadas foram caracterizadas como normais, 44% das árvores estavam no grau 1 de incidência (leve desbaste da coroa), 29,7% das árvores estavam no grau 2 (médio desbaste da coroa), 2,5% das árvores estavam no grau de incidência 3 (intenso desbaste da coroa) e 2,7 das árvores estavam no grau 4 (árvores mortas). Ver Figura 1 como exemplo do grau de desbaste da coroa.

**Figura 1: Carvalho com 70% de desbaste da coroa segundo o valor de referência.**



Fonte: Waldwissen: Information für die Forstpraxis. [www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net), Março de 2024.

### **2.3 Evolução da Vitalidade das Florestas da Alemanha (1984 – 2022)**

Na sequência foram analisados os dados do período de 1984 até 2022 disponibilizados pelo BMEL (2023).

Segundo as informações apresentadas na tabela 1 e no gráfico 1, aparece uma tendência de intensificação do desbaste da coroa das árvores nas florestas da Alemanha. A partir dos dados do período de 1984 até 2022 é possível perceber uma diminuição do número de árvores consideradas saudáveis e um aumento do número de árvores identificadas desde sinais de alerta até muito elevado com relação ao desbaste de suas coroas.

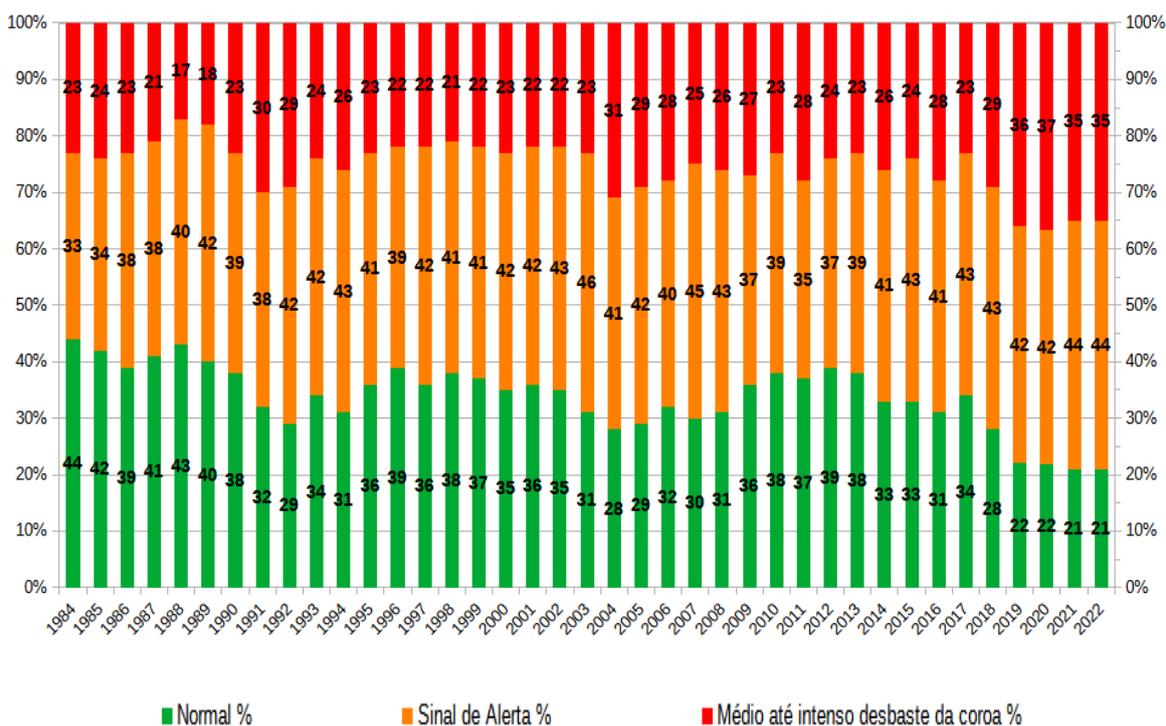
**Tabela 1: Desenvolvimento dos graus de danos nas copas das árvores. Período de 1984–2002.**

<b>Ano</b>	<b>Normal %</b>	<b>Sinal de Alerta %</b>	<b>Médio até intenso desbaste da coroa %</b>
2022	21	44	35
2020	22	42	37
2018	28	43	29
2016	31	41	28
2014	33	41	26
2012	39	37	24
2010	38	39	23
2008	31	43	26
2006	32	40	28
2004	28	41	31
2002	35	43	22
2000	35	42	23
1998	38	41	21
1996	39	39	22
1994	31	43	26
1992	29	42	29
1990	38	39	23
1988	43	40	17

1986	39	38	23
1984	44	33	23

Fonte: Waldzustandserhebung 2022, BMEL 2023. Adaptado pelos autores, 2023.

No gráfico 1, apresenta o desenvolvimento dos graus de danos nas copas das árvores, no período de 1984 a 2002, identificando o percentual normal, sinal de alerta e médio até intenso desbaste de copa.



**Gráfico 1: Desenvolvimento dos graus de danos nas copas das árvores. Período de 1984 – 2002.**

Fonte: Waldzustandserhebung 2022, BMEL 2023. Adaptado pelos autores, 2023.

Segundo a publicação Waldzustandserhebung 2022, das árvores analisadas em 1984, 44% foram consideradas saudáveis, 33% com grau de alerta e 23 com um grau de médio a intenso de desbaste da coroa. Já em 2022, 38 anos depois, as informações levantadas mostraram uma inversão dos graus de vitalidade. As árvores consideradas saudáveis eram somente 21%. Lembrando que nessa metodologia é aceitável um desbaste da coroa das árvores de até 10%. Já as árvores com grau de alerta para o desbaste da coroa estava em 44% e as árvores com um grau de médio a intenso de redução de sua coroa já chegava à 35%.

## 2.4 Causas Climáticas dos Danos Florestais da Alemanha

Para o Instituto Nacional de Estatística da Alemanha (Statistisches Bundesamt, 2023), os principais motivos para os danos florestais da Alemanha está no ataque de insetos, na seca e nos ventos fortes.

Segundo a Tabela 2, a tendência dos últimos 12 anos de elevação da temperatura média e diminuição do volume médio de chuvas têm contribuído para os danos sofridos nas florestas da Alemanha. Dentre os fatores climáticos que mais se destacam na destruição das florestas estão os insetos, a seca e os ventos fortes.

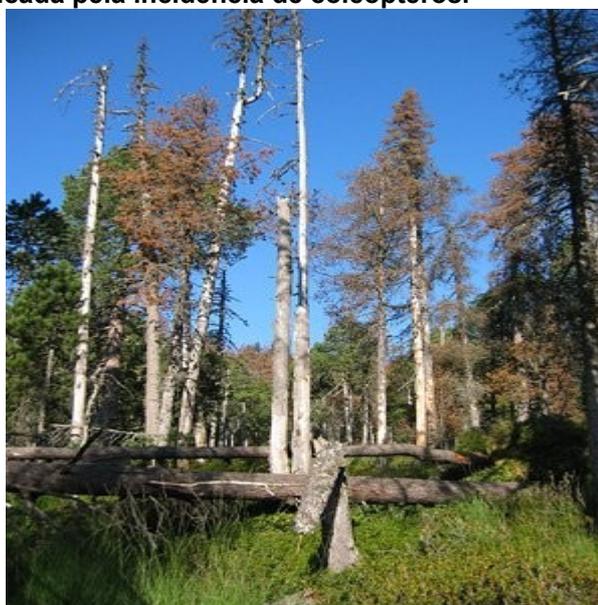
**Tabela 2: Impacto dos fatores (insetos, seca e vento forte) nos danos florestais em milhões de m<sup>3</sup>.**

Ano	Insetos	Seca	Ventos Sortes	Temperatura Média	Média de Chuvas
2010	1,5	-	7,7	7,9° C	838 l/m <sup>2</sup>
2015	3,3	-	8,3	9,9° C	688 l/m <sup>2</sup>
2020	43,3	3,1	10,2	10,4° C	710 l/m <sup>2</sup>
2021	41,1	4,0	2,3	9,2° C	801 l/m <sup>3</sup>
2022	26,6	3,6	12,4	10,5° C	669 l/m <sup>2</sup>

Fonte: Statistisches Bundesamt, 2023. Adaptado pelos autores, 2023.

A incidência de insetos, o principal deles é da ordem dos coleópteros (besouro de casca), tem provocado grandes danos nas florestas da Alemanha. Os insetos são responsáveis por quase 60% dos danos florestais. A Figura 2 mostra a intensidade de um ataque de besouros em uma floresta.

**Figura 2: Floresta danificada pela incidência de coleópteros.**



Fonte: Waldwissen: Information für die Forstpraxis. [www.waldwissen.net](http://www.waldwissen.net), Março de 2024.

## **2.5 Estratégia Florestal 2050: medidas para melhorar as condições das florestas da Alemanha**

A superfície florestal (plantada e originária) da Alemanha é de aproximadamente 32% do seu território. O que significa 11,4 milhões de hectares. Depois da sua unificação, em 1990, a área florestal teve um acréscimo de mais de 200 mil hectares.

As florestas da Alemanha estão distribuídas entre o setor privado com 48%, 19% municípios, 29% estados federais e 4% governo federal. Ou seja, a distribuição entre o setor público e privado é quase igual.

Como já foi tratado anteriormente, as mudanças climáticas, que foram muito intensas no período de 2017 até 2020, por meio de períodos de seca, temporais e ataques de insetos, impactaram enormemente nos sistemas florestais. Até meados de 2021, cerca de 277.000 hectares precisaram ser reflorestados devido aos danos causados nas árvores.

Segundo o BMEL (2023), as florestas têm um papel central no bem-estar da sociedade alemã. Pois, a diversidade biológica das florestas, o seu cuidado e gestão são fundamentais para a vitalidade do ecossistema. Assim as florestas atuam de forma expressiva nas seguintes áreas:

**a) Proteção do Clima:** “Nas florestas da Alemanha são armazenadas 2,6 bilhões de toneladas de carbono na biomassa, madeira morta e solos. Dessa forma, nos últimos anos a balança de gases de efeito estufa pôde ser melhorada em até 14% da Alemanha. Isso significou cerca de 80% das emissões do trânsito de veículos em 2016”.

**b) Matéria-prima de crescimento contínuo:** “Devido ao eficiente uso de resíduos, como materiais de manutenção de jardinagem e paisagismo, subprodutos de serrarias ou madeira velas, o consumo total de matéria-prima de madeira está acima do consumo de madeira bruta. A matéria-prima de madeira produzida de forma sustentável é a base de uma cadeia de valor diversificada, onde o setor de construção é o principal mercado de vendas”.

**c) Lazer, esporte e saúde:** Mais de 55 milhões de pessoas, cerca de 70% da população alemã, usam as florestas para lazer e atividades ativas pelo menos uma vez por ano. A média anual por pessoa é de aproximadamente 28 visitas”.

**d) Água potável:** “Mais de 40% da área de todas as áreas de proteção de água está localizada em florestas. A água potável proveniente de florestas é limpa. 98% da água extraída das florestas tem qualidade de água potável”.

Nesse contexto, o BMEL definiu, com sua Estratégia Florestal 2050, os objetivos para serem alcançados até o ano de 2050.

A estratégia descreve em dez áreas de ação o que deve ser feito para atingir a "Waldstrategie 2050" e apresentou 59 marcos de referência como metas intermediárias a serem atingidas até 2030. Esses marcos permitem avaliar o progresso, tirar conclusões e desenvolver o próximo passo.

Diante disso a Estratégia Florestal 2050, do BME, define uma direção estratégica da política florestal nacional da Alemanha e mostra dez áreas de ação para preservar e desenvolver as florestas na era das mudanças climáticas.

As dez áreas de ação descritas na Estratégia Florestal 2050 e que devem ser alcançadas até o ano de 2030 são as seguintes:

1. Planos de ação para a adaptação das florestas às mudanças climáticas e para o gerenciamento de riscos e crises;
2. Plano de ação para florestas que estão particularmente ameaçadas pela seca, foram elaborados planos de reestruturação;
3. As florestas, a sua gestão sustentável e o uso da madeira continuam contribuindo para atingir os objetivos de proteção climática estabelecidos pelo governo federal;
4. A tendência de usar mais madeira na construção de habitações continua crescendo. A quota de construção usando madeira para novas moradias (licenças com madeira como o material de construção predominante) atingiu 30%. A demanda por madeira é suprida em sua maior parte por madeira obtida a partir de florestas nacionais;
5. A biodiversidade florestal deve continuar crescendo. Para isso, estão sendo realizadas iniciativas como a gestão florestal próxima a natureza, a diversificação de áreas florestais em pequena escala, a estruturação de habitats e espaços vitais e a interrupção do uso de fertilizantes ou práticas que causem danos ao solo;

6. Um conceito para a proteção eficiente da natureza em florestas foi estabelecido e está sendo implementado. Para aumentar a eficácia das medidas foram incluídas áreas de foco específicas que permitem um planejamento sistemático;
7. A regeneração de florestas mistas, ricas em espécies, resilientes às mudanças climáticas, adaptadas às condições locais, é realizada principalmente por meio de regeneração natural (sementes e plantio) sem a necessidade de medidas protetivas contra os animais silvestres;
8. Sistemas para remunerar os vários serviços ecossistêmicos das florestas estão estabelecidos e em andamento. Isso inclui remuneração pela proteção climática, preservação da natureza em florestas e uso recreativo;
9. Medidas para adaptação das florestas às mudanças climáticas, gestão florestal próxima à natureza, e enfrentamento das consequências dos eventos climáticos extremos, resultantes do aquecimento global, estão sendo fortalecidas por meio de programas de incentivo. O gerenciamento de riscos e crises faz parte dos incentivos;
10. As florestas de pequena escala continuam a ser especialmente apoiadas por meio de incentivos à cooperação florestal e outras formas de colaboração inter-empresarial. Os incentivos visam promover o desenvolvimento e garantia a longo prazo de estruturas organizacionais inter-empresariais estáveis e eficientes.

Segundo o documento Waldstrategie 2050, do BMEL, a estratégia florestal alemã está baseada em um modelo orientador apropriado a partir da perspectiva atual. Assim, esse modelo deve harmonizar os diferentes requisitos para a preservação e uso sustentável das florestas, ao mesmo tempo em que leva em conta fatores externos em constante mudança, como é o caso das mudanças climáticas. (Waldstrategie 2050, 09/2021)

Para tanto, o BMEL busca uma gestão florestal orientada para um ecossistema mais natural possível. Com isso, o modelo orientador da Estratégia Florestal 2050 está ancorado no Objetivo 15 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), das Nações Unidas. Que trata em especial à promoção da gestão sustentável das florestas, restauração de florestas degradadas e aumento da área florestal.

Como é difícil o planejamento e a previsão dos acontecimentos que impactam no desenvolvimento das florestas até o ano de 2050, que é o ano de referência para o documento estratégico abordado neste tópico, o documento Estratégia Florestal 2050 considera que existem “necessidades sociais em evolução, bem como as mudanças globais com o aquecimento global em constante progresso, além das condições econômicas mundiais e a disponibilidade de recursos em constante transformação”. (Waldstrategie 2050, 09/2021)

Nesse contexto, a política florestal da Alemanha, por meio do BMEL, se integra a compromissos internacionais e da União Europeia para: gestão florestal sustentável, mitigação das mudanças climáticas e preservação da diversidade biológica. Assim, segundo o Waldstrategie 2050, as decisões políticas sobre florestas, com seus longos ciclos de desenvolvimento, devem ser suficientemente flexíveis para responder adequadamente às condições em constante mudança e considerar incertezas. (Waldstrategie 2050, 09/2021)

Concluindo, os desafios atuais e futuros são difíceis de prever e exigem, segundo o BMEL, uma abordagem adaptável que reaja às tendências, perceba novas descobertas e necessidades e tenha a capacidade de ajustar as metas. Pois, a implementação da política florestal de longo prazo é estruturada em áreas de ação, com o objetivo de atingir o planejado em 2050. Contudo, para possibilitar o

seu sucesso, O documento Waldstrategie 2050 considerou a avaliação do seu progresso de implementação em 2030 com base em marcos de referência descritos anteriormente. Dessa forma, foram planejadas etapas de implementação e avaliação do progresso dessa estratégia florestal. (Waldstrategie 2050, 09/2021)

### **3. Metodologia**

A metodologia de pesquisa utilizada foi a técnica de pesquisa bibliográfica e documental, vinculando-se a leitura sistematizada, análise e interpretação de dados e informações oriundas de entidades públicas e da coleta de dados estatísticos do governo alemão e da análise de relatórios florestais do órgãos competentes da Alemanha. A pesquisa aborda múltiplas dimensões da sustentabilidade e inovação florestal melhorando as condições, transformando e aumentando de forma simultânea as principais dimensões da sustentabilidade além da dimensão agroecológica.

Essa abordagem transformadora trará uma nova perspectiva que pode identificar, compreender e transformar o significado das ligações entre os componentes florestais e suas interações com o ambiente, tornam os sistemas sustentáveis e resilientes ao longo do tempo.

A metodologia que o BMEL, usa para medir a vitalidade das suas florestas é por meio da avaliação da qualidade vegetativa da coroa das árvores florestais (Kronenverlichtung – Desbaste da Coroa).

### **4. Resultados e Discussão**

Segundo informações BMEL (2023), as espécies florestais da Alemanha vêm perdendo vitalidade constantemente. Os dados coletados em 2022 mostram que apenas 2,8% das árvores analisadas tinham uma copa sem nenhuma característica de desbaste da coroa e que 2,7% das árvores já estavam com sua coroa totalmente desbastada. Ou seja, a árvore estava morta.

Contudo, para efeito de caracterização da vitalidade das espécies florestais, o Ministério alemão quantifica o grau de incidência de danificação da copa das árvores de forma agrupada. Dessa forma, o resultado da análise agrupado dos dados de 2022 mostrou que 21% das árvores analisadas foram caracterizadas como normais, 44% das árvores estavam no grau de incidência de leve desbaste da coroa, 29,7% das árvores estavam no grau de médio desbaste da coroa, 2,5% das árvores estavam no grau de incidência de intenso desbaste da coroa e 2,7 das árvores já eram consideradas como árvores mortas.

As árvores na Europa vêm sofrendo de forma crescente as consequências das mudanças climáticas, os elevados índices das emissões de CO<sub>2</sub> no velho continente e o ataque de insetos que têm se intensificado com o desequilíbrio ambiental na região. No caso das florestas da Alemanha: os dados coletados entre o período de 1984 até 2022 percebeu-se uma constante diminuição do número de árvores consideradas saudáveis e um aumento crescente do número de árvores identificadas com sinais que variavam de leve a intenso no que se refere ao desbaste de suas coroas.

Segundo a publicação Waldzustandserhebung 2022, entre as árvores analisadas em 1984, 44% foram consideradas saudáveis, 33% com grau de alerta e 23 com um grau de médio a intenso de desbaste da coroa. Já em 2022, 38 anos depois, as informações levantadas mostraram uma inversão dos graus de vitalidade.

As árvores consideradas saudáveis eram somente 21%. Lembrando que nessa metodologia é aceitável um desbaste da coroa das árvores de até 10%. Já as árvores com grau de alerta para o desbaste da coroa estava em 44% e as árvores com um grau de médio a intenso de redução de sua coroa já chegava à 35%.

## **5. Conclusão**

Os principais motivos para os danos florestais da Alemanha estão no ataque de insetos, nas constantes secas e nos ventos fortes. A tendência dos últimos 12 anos de elevação da temperatura média e a diminuição do volume médio de chuvas têm contribuído para os danos sofridos nas florestas da Alemanha.

O ataque de insetos, tendo como o principal deles, o da ordem dos coleópteros (besouro de casca), tem provocado grandes danos nas florestas da Alemanha. Segundo dados amostrais, os insetos são responsáveis por quase 60% dos danos florestais, como o desbaste da copa das árvores.

Em meio ao intenso debate internacional sobre as mudanças climáticas e a recente iniciativa da União Europeia para a implementação de novas regulamentações ambientais, que incidem diretamente no comércio internacional e em especial na relação comercial entre os países produtores de produtos agrícolas e a União Europeia, os dados aqui apresentados mostram que as iniciativas ambientais de recuperação dos biomas florestais dentro da União Europeia, nesse caso dentro da Alemanha, não estão garantindo a reversão da degradação das suas florestas.

Esse aspecto pode ser um dos elementos, ao lado de tendências protecionistas para o comércio de produtos agrícolas, que tem levado países dentro da União Europeia, em específico a Alemanha, a buscarem intervir diretamente nas estratégias de uso e ocupação das áreas rurais de países terceiros, em especial no Brasil. Visto que, o Brasil é um país com uma ampla área de cobertura vegetal, com florestas saudáveis, com recursos hídricos e com possibilidade de recuperação de áreas degradadas. E ainda assim, sendo um dos principais exportadores de alimentos no mundo.

Como forma de responder aos desafios expostos com as mudanças climáticas, o BMEL adota uma abordagem adaptável por meio da Estratégia Florestal 2050, na qual implementa uma política florestal de longo prazo estruturada em áreas de ação, com o objetivo de atingir o planejado em 2050. Porém, o BMEL considera avaliar o seu progresso em 2030 com base em marcos de referência.

Como recomendações para trabalhos futuros pode recomendar os seguintes estudos: a) Realização de estudos para a construção de Relatório informatizado, em tempo real, para Gestão das florestas (monitoramento) b) Realização de novos estudos, atuais, comparativos de florestas entre Brasil e outros países.

## **Referências Bibliográficas**

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL, 2023 Disponível em: [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldzustandserhebung-2022.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/waldzustandserhebung-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4) Acesso em: 01 de ago. de 2023.

Dobbertin, Matthias. et al., in *Welche Indikatoren beschreiben den Waldzustand am besten? Langzeitforschung für eine nachhaltige Waldnutzung*. Forum für Wissen 2009: 7-20

Statistisches Bundesamt, 2023. Disponível em: [https://www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html) Acesso em: 01 de ago. de 2023.

Waldzustandserhebung 2022, BMEL 2023 Disponível em <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/waldzustandserhebung.html#:~:text=Der%20Kronenzustand%20der%20Waldb%C3%A4ume%20hat,%20C9%20%25%20nur%20geringf%C3%BCgig%20gesunken.> Acesso em: 10 de ago. de 2023.

### **Acknowledgments**

The authors would like to thank the Brazilian Ministry of Agriculture, Cattle and Supplying (SDI/MAPA), the Fluminense Federal University (UFF), and the Euclides da Cunha Foundation (FEC). This Research is part of the “Technological Research, Development, and Innovation Project for Strengthening Sustainable Agricultural Actions (MAPA UFF 2023 Project)” funded by the Ministry of Agriculture, Cattle and Supplying of Brazil (TED 805/2022, number: 00001420220104-000805).

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDI/MAPA) do Brasil, à Universidade Federal Fluminense (UFF) e à Fundação Euclides da Cunha (FEC). Esta Pesquisa faz parte do “Projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos para o Fortalecimento das Ações da Agropecuária Sustentável (Projeto Mapa UFF 2023)” financiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (TED 805/2022, número: 00001420220104-000805).