



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL  
E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

GISELLY LENISE DE SOUZA VIEIRA

**Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal:  
um estudo prospectivo de patentes e registro de  
proteção**

SANTARÉM-PA

2024

GISELLY LENISE DE SOUZA VIEIRA

Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo  
de patentes e registro de proteção

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) do ponto focal Universidade Federal do Oeste do Pará, em rede com o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), como requisito para obtenção do Título de Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação.

Orientador: Prof. Dr. Marcio Jose Moutinho da Ponte

Co-orientador: Prof.Dr. Victor Hugo Pereira Moutinho

Santarém-PA

2024



**ATA DE DEFESA PÚBLICA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO MESTRADO PROFNIT PONTO FOCAL – UFOPA**

Aos dia 18 do mês de setembro de 2024, às 14:30 horas, por meio de ferramenta de webconferência, realizou-se a sessão pública de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional – PROFNIT – Ponto Focal UFOPA, **Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo de patentes e registro de proteção**, de autoria do mestrando **Giselly Lenise de Souza Vieira** aluna do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, em nível de Mestrado Profissional. A Comissão Examinadora foi presidida pelo Prof. Dr. Márcio José Moutinho da Ponte.

<b>Título do trabalho</b>	Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo de patentes e registro de proteção.
<b>Discente</b>	Giselly Lenise de Souza Vieira
<b>Integrante PROFNIT Ponto Focal</b>	Prof. Dr. Márcio José Moutinho da Ponte - Orientador (UFOPA/ PROFNIT)
<b>Integrante PROFNIT Ponto Focal</b>	Prof. Dr. Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro (UFOPA/ PROFNIT)
<b>Integrante PROFNIT externo</b>	Prof. Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão (UNIFAP / PROFNIT)
<b>Integrante do mercado</b>	Dr. Juliano José Mota da Rocha (Engenheiro Florestal Empresa PROTIIUM)

Concluídos os trabalhos de apresentação feita a arguição, e diante das respostas do mestrando a comissão avaliadora considerou o trabalho para defesa do mestrado **Aprovado**, com a incorporação das recomendações da banca examinadora. O resultado final foi comunicado a candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão, as 17h15min, e foi lavrada a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora, e pelo orientador presidente da banca.

Santarém, 18 de setembro de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**MARCIO JOSE MOUTINHO DA PONTE**  
Data: 26/09/2024 14:39:54-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Márcio José Moutinho da Ponte (Orientador)  
PROFNIT/UFOPA

Documento assinado digitalmente  
**ANTONIO DO SOCORRO FERREIRA PINHEIRO**  
Data: 26/09/2024 18:46:58-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro  
PROFNIT / UFOPA

Prof. Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão  
(UNIFAP / PROFNIT)

Documento assinado digitalmente  
**JULIANO JOSE MOTA DA ROCHA**  
Data: 26/09/2024 19:15:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Florestal Dr. Juliano José Mota da Rocha  
Engenheiro Florestal Empresa PROTIIUM

Documento assinado digitalmente  
**GERALDO NEVES DE ALBUQUERQUE MARANHÃO**  
Data: 26/09/2024 20:35:23-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

- V658m    Vieira, Giselly Lenise de Souza  
          Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo de patentes e registro de proteção./ Giselly Lenise de Souza Vieira. - Santarém, 2024.  
          121 p. : il. Color.  
          Inclui bibliografias.
- Orientador: Marcio Jose Moutinho da Ponte.  
          Coorientador: Victor Hugo Pereira Moutinho.  
          Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Propriedade intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.
1. Inventário florestal. 2. Tecnologias. 3. Gestão florestal. I. Ponte, Marcio Jose Moutinho da, *orient.* II. Moutinho, Victor Hugo Pereira, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 634.9285

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me ajudado em todos os momentos! Ele é minha luz!

Aos meus pais, Manuel Favacho (In Memoriam) e Elvira do Socorro, que me ensinaram, desde cedo, a ter determinação e resiliência, essenciais essa empreitada.

Aos meus sogros Raimunda e Paulo Carvalho(In Memoriam), que estiveram sempre dispostos a ajudar com seus incentivos

À meu esposo Vitor da Silva Carvalho por ter me incentivado e acreditado em meu potencial.

À minha amada filha Aurora Vieira de Carvalho que esteve ao meu lado durante essa etapa onde tive que conciliar maternidade, trabalho e vida acadêmica.

Ao meu orientador, Professor Dr. Marcio Moutinho por todo apoio incentivo, parceria, paciência e o conhecimento transmitido ao longo dessa jornada, além de ter-se mantido sempre à disposição para analisar este trabalho, fazer correções e apontamentos essenciais, ao mesmo tempo em que me deu liberdade na condução da pesquisa.

A amiga Axa Emanuele Figueiredo pelo incentivo e estímulo naqueles momentos em que pensei em desistir, seu apoio foi essencial para conclusão desta etapa da minha vida acadêmica.

À Técnica florestal da COOMFLONA, Marcelene Farias e a Lucian Gomes, da Amazon Consult por contribuírem por fornecer informações para esta pesquisa.

Ao Programa e aos meus colegas de turma que criaram um ambiente estimulante para o aprendizado à despeito de todas as dificuldades que enfrentamos com a Pandemia da Covid19.

## RESUMO

O mapeamento de dados sobre o desenvolvimento de tecnologias para fins florestais fornece informações sobre o nível de desenvolvimento tecnológico e investimentos em determinada área . Esta pesquisa objetivou rastrear através de um estudo prospectivo todas as tecnologias disponíveis para aplicação de inventários florestais. A pesquisa envolveu 4 fases: i) pré-prospectiva, com um estudo exploratório e levantamento do referencial teórico; ii) prospecção tecnológica, com a busca de tecnologias em estudo bibliométrico (20 artigos) e patentometria, realizou-se buscas em bases de dados: INPI, Questel Orbit, e Google Patents. No banco de dados gerados pelo Orbit dos 149 resultados obtidos apenas 75 registros de patentes estavam ativos nos últimos 38 anos. E apenas dois registro de programa de computador foram identificados no INPI, e estão protegidos sob a Lei de Direito Autoral. O presente trabalho, como fonte de informação tecnológica, serve como instrumento orientador na definição de estratégias de gestão de tecnologias para aplicação em Inventários Florestais.

Palavras-chaves: inventário florestal; tecnologias; gestão florestal.

## ABSTRACT

Mapping data on the development of technologies for forestry purposes provides information on the level of technological development and investments in a given area. This research aimed to track, through a prospective study, all available technologies for applying forest inventories. The research involved 4 phases: i) pre-prospective, with an exploratory study and survey of the theoretical framework; ii) technological prospecting, with the search for technologies in bibliometric study (20 articles) and patentometrics, searches were carried out in databases: INPI, Questel Orbit, and Google Patents. In the database generated by Orbit of the 149 results obtained, only 75 patent registrations were active in the last 38 years. And only two computer program registrations were identified at INPI, and are protected under the Copyright Law. This work, as a source of technological information, serves as a guiding instrument in the definition of technology management strategies for application in Forest Inventories.

**Keywords:** Forest Inventory; technologies; forest management.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Fluxograma das etapas metodológicas .....	8
FIGURA 2- Descrição do passo a passo metodológico .....	14
FIGURA 3- Famílias de patentes por códigos palavra-chave: inventário florestal .....	16
FIGURA 4- Porcentagem de Classificação Internacional de Patentes com indexador "Manejo Florestal .....	17
FIGURA 5- Tempo Médio de vigência (anos) por país .....	27
FIGURA 6- Documentos de patentes por situação legal .....	29
FIGURA 7- Número de artigos por periódico .....	40

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1- Comandos de busca utilizados nas bases de dados .....	13
QUADRO 2- Análise do significado da classificação internacional de patente (IPC/CPC) definida para uso no Orbit .....	13
QUADRO 3- Quadro de objetivos e produtos .....	15
QUADRO 4- INPI (Pedidos de Patentes) .....	17
QUADRO 5- Refino dos resultados e eliminação de informações duplicadas ...	18
QUADRO 6- Refino dos Registros de programas de computador no INPI (Direitos Autorais) .....	25
QUADRO 7- Artigos publicados com a palavra-chave “Inventário florestal” do período de 1976 até 2022, no Portal Scielo .....	38
QUADRO 8- Aplicativos para processamento de dados de inventários florestais .....	41

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Pesquisa para busca tecnológica usando a consulta na base de dados do ORBIT®.....	12
TABELA 2- Resultados das estratégias da busca tecnológica usando a consulta na base de dados do ORBIT® .....	26
TABELA 3- Países com maior volume de prioridade unionista de registro .....	28

## Sumário

1-Apresentação .....	1
2-Introdução .....	2
3.Justificativa .....	4
4.Objetivos.....	4
4.1 Objetivo Geral.....	4
4.2 Objetivos Específicos.....	4
5.Referencial Teórico.....	5
5.1 Degradação de Recursos Naturais e Preocupações Ambientais .....	5
5.2 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade .....	5
5.3 Florestas e Tecnologias Sustentáveis.....	6
6. Metodologia .....	7
6.1 Etapa Metodológica 1: Fase Preparatória .....	9
6.2 Etapa Metodológica 2: Fase Pré-Prospectiva .....	9
6.3 Etapa Metodológica 3: Fase Prospectiva .....	10
6.4 Descrição dos Passos da Fase Prospectiva .....	14
7. Matriz de Validação .....	15
8. Resultados e Discussão.....	15
9. Impacto.....	43
10. Conclusão e Perspectivas Futuras.....	43
11. Entregáveis de acordo com os produtos do TCC.....	44
12. Referências Bibliográficas.....	45
Apêndices.....	47
APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT) .....	47
APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS .....	50
APÊNDICE C – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA iFOREST .....	49
APÊNDICE D – ARTIGO PUBLICADO REVISTA INGI.....	50
APÊNDICE E – ARTIGO PUBLICADO ANAIS DO III CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	51
ANEXO 1-Google Forms:questionário aplicado .....	52

## **1. Apresentação**

A sustentabilidade de recursos naturais é um assunto discutido desde o século XVIII, com o surgimento de um padrão de vida mais consumista na população mundial a partir da Revolução Industrial. O desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, isto é, tecnologias que auxiliem na conservação de recursos naturais, baseia-se no conhecimento de aspectos ecológicos para que empresas e instituições de pesquisa sejam capazes de criar e adaptar produtos que reduzam os impactos ambientais nas atividades econômicas atuais.

A presente dissertação aborda o papel do desenvolvimento de produtos, propriedades intelectuais e contribuições de Instituições de Ciência e Tecnologia nas atividades do setor florestal, mais especificamente, na coleta de informações que baseia toda a tomada de decisões no manejo de florestas naturais e plantadas, recuperação de áreas degradadas, planejamento e operações de extração de madeira e demais produtos provenientes das florestas. Em alguns casos, pesquisou-se o contexto de criação de alguns produtos patenteados, a fim de compreender a trajetória de idealização, planejamento e desenvolvimento de uma patente adequada ao uso racional de recursos florestais.

A pesquisa realizada neste trabalho identificou as principais classes tecnológicas de produtos alinhados às diretrizes de conservação ambiental, aplicativos utilizados no setor florestal protegidos por direitos autorais, bem como países, regiões brasileiras, instituições públicas e empresas privadas que destacam-se na inovação tecnológica voltada à sustentabilidade de recursos florestais. Os resultados presentes nesta obra apoiam ainda mais a importância dos investimentos em ciência e tecnologia, elaboração de políticas de estímulo à proteção de criações de tecnologias sustentáveis e diálogo entre instituições de pesquisa e empresas alinhadas à consciência ambiental.

## 2. Introdução

As florestas cobrem aproximadamente 1/3 da área global terrestre (FAO, 2020), correspondendo a 4,06 bilhões de hectares, considerando-se todos os tipos de florestas. Esses ecossistemas oferecem múltiplos serviços ecossistêmicos, incluindo produção de madeira, regulação do clima, recursos naturais para recreação e abrigo para a biodiversidade (Mace et al. 2012). A relevância desses serviços proporcionados está além do espaço coberto por vegetação, beneficiando outras áreas florestais e de cultivo a níveis regionais. Por exemplo, pequenas manchas florestais podem beneficiar a produção agrícola no entorno, aumentando os polinizadores e resistência natural contra patógenos (Decocq et al. 2016).

O Brasil possui a segunda maior área florestal do planeta e a maior área de floresta tropical do mundo, com 500 milhões de hectares (59% do seu território) (BRASIL, 2020). Desse modo, o Brasil é um país predominantemente florestal sendo crucial o desenvolvimento de técnicas sustentáveis em seu território, para o uso adequado e conservação de seus recursos naturais como madeira, plantas medicinais, frutos, fibras e biodiversidade. O uso de florestas no território nacional é complexo devido a dimensão da extensão territorial, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável.

No tocante à conservação e uso sustentável, a Lei Federal 11.284/2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; em seu artigo 3º, inciso VI, define manejo florestal como a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema e considerando-se a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal. O manejo pode ser cada vez mais sustentável através da colaboração de instituições de pesquisa e empresas que invistam em tecnologias que auxiliam o estudo, classificação das comunidades arbóreas, estimativas mais precisas da produção florestal para gestão de recursos (Brasil, Lei Nº11.284/2006).

Mundialmente, os recursos florestais são considerados renováveis, havendo a possibilidade de manejo e controle de utilização (Vieira e Weber, 1997), através de previsões da capacidade de regeneração natural a longo prazo. Tassy (1858) usou explicitamente o termo sustentabilidade dentro da definição de manejo florestal, como a proposta de colheita racional de uma floresta atingindo um rendimento anual sem esgotar a produção a ser manejada em períodos futuros. Assim, o alcance da sustentabilidade florestal demanda de um sistema de monitoramento e registro das taxas de crescimento, bem como a compreensão ecológica dessas taxas e estudo de fatores influentes na comunidade, tais como o patrimônio genético, nutrientes do solo, o clima e métodos de gestão (Hauhs e Lange 2000).

O inventário florestal é uma etapa básica do manejo que engloba esse monitoramento, registro de crescimento e estudo do potencial dos recursos florestais para fins econômicos. O inventário é uma técnica de estimação da produção florestal, o qual fornece informações sobre a composição florística, caracterização da área, descrição de acesso de estradas e rios, e demais informações que forneçam subsídios para o planejamento da extração de madeira e produtos florestais não madeireiros em determinada área (Soares et al 2011). Através das informações contidas no inventário florestal é possível determinar o volume remanescente e manejável da área e quais tratamentos silviculturais podem ser aplicados, e esse inventário pode ser realizado sob diferentes níveis de detalhamento e em diferentes momentos para fins de monitoramento (Frances et al 2017).

No contexto brasileiro, existem muitos desafios na realização de inventários e planejamento de colheita florestal devido à heterogeneidade da vegetação arbórea no território nacional e variações topográficas regionais. As inovações tecnológicas sustentáveis atuais e projetos futuros visam contornar esses desafios como: modelos computacionais que auxiliam na previsão da produção florestal, produtos relacionados ao sensoriamento remoto e georreferenciamento, aplicativos de identificação das espécies florestais, instrumentam que registram e monitoram o crescimento de árvores e aplicativo que facilitam a coleta de dados.

### **3. Justificativa**

O estudo sobre patentes de produtos utilizados em inventários florestais permite identificar os níveis de investimentos em pesquisa e tecnologia voltados à sustentabilidade de recursos naturais presentes em uma comunidade vegetal, uma vez que a evolução dessas tecnologias permitem maior precisão nas informações acerca das estimativas de produção florestal e melhora no planejamento do manejo, com redução de impactos ecológicos e custos de operacionais.

### **4. Objetivos**

#### **4.1 Objetivo Geral**

Realizar a Rastreabilidade de Tecnologias aplicadas no âmbito de inventários florestais.

#### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar empresas e instituições de maior destaque no desenvolvimento de tecnologias úteis no setor florestal;
- Identificar os países que apresentam os melhores no desenvolvimento de produtos que visam o manejo florestal sustentável;
- Verificar os produtos protegidos por patentes e possíveis demandas para a criação de futuras tecnologias.

## 5.Referencial Teórico

### 5.1 Degradação de Recursos Naturais e Preocupações Ambientais

Na história da humanidade, o crescimento populacional e surgimento das cidades iniciaram a degradação de recursos naturais ao redor do planeta, conseqüentemente, à medida que a terra foi usada em demasia para o cultivo de alimentos, as florestas foram destruídas e a água potável foi contaminada pelos esgotos humanos (Stavrianos, 1989). Antes desta época, os caçadores e coletores nômades migravam para outros locais quando uma área não era mais capaz de sustentá-los, retornando apenas após a regeneração da vida vegetal e animal da área anterior.

Segundo McKenzie-Mohr (2019), outra mudança significativa da degradação de recursos naturais ocorreu em escala a partir da revolução industrial, com alterações climáticas, danos à camada de ozônio, e redução da biodiversidade. Segundo o autor, a lição deste século é a consciência que o mundo é finito e que teremos de reestruturar rapidamente as nossas sociedades para viverem dentro dos limites dos ecossistemas naturais, em resposta a uma variedade de preocupações ambientais. No contexto de mudanças climáticas, mudanças no uso da terra, como o desmatamento de florestas e degradação do solo contribuem anualmente com emissões de CO<sub>2</sub> para atmosfera e agravam as previsões de aquecimento global (Venkatramanan; Shah, 2019).

### 5.2 Inovação Tecnológica e Sustentabilidade

Diante das preocupações ambientais, o modelo de desenvolvimento sustentável (DS) foi globalmente aceito como “o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades das atuais gerações, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, possibilitando um uso racional dos recursos naturais” (WCED 1987). Desde seu estabelecimento, esse modelo continua a ser o principal objetivo de agendas internacionais e nacionais, através da adoção de premissas como a garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo, a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas e o desenvolvimento de tecnologias ecologicamente adaptadas – isto é, tecnologias sustentáveis, capazes de gerar economia de energia e permitir o uso inteligente dos recursos da cadeia produtiva.

O papel da ciência e tecnologia possibilita aumentar a eficiência da utilização de recursos naturais e criação de alternativas para matérias-primas mais escassas (Congresso Americano, 1994). De acordo Organização Mundial da Propriedade

Intellectual (OMPI, 2019), embora não exista uma definição sólida, o termo “tecnologia verde” é amplamente reconhecido como inovações associadas à solução sustentáveis e tecnologias limpas, nas áreas de construção, químicos, água, energia, agricultura e florestas, poluição e resíduos e transporte.

Por exemplo, o aumento da eficiência na utilização comercial da energia nos países em desenvolvimento poderia gerar grandes benefícios para o meio ambiente global, mas podem ter pouca influência sobre a maioria dos produtores rurais. Atualmente, a inovação tecnológica é uma importante ferramenta para o alcance da sustentabilidade e mitigação de impactos nos ecossistemas naturais. À medida que ocorrem avanços nas políticas ambientais, são propostas diretrizes e investimentos governamentais para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que favoreçam a redução das emissões de carbono, conservação de florestas, restauração de áreas degradadas e produção de energias renováveis (Rainan et al 2022).

A importância de políticas ambientais e investimentos em inovação é crucial para a criação de tecnologias verdes, pois envolve os custos adicionais para as indústrias – que geralmente são limitadas financeiramente, priorizando mais os produtos que solucionem questões fitossanitárias do que produtos para mitigar as questões climáticas e impactos da biodiversidade (Hall et al 2017).

### 5.3 Florestas e Tecnologias Sustentáveis

As florestas representam 31% da cobertura terrestre, abrigando mais de 80% de todas as espécies vivas em Terra e assegurando a subsistência de cerca de 1,6 mil milhões pessoas. Contudo, as áreas florestais nativas diminuem cerca de 6,5 milhões de hectares todos os anos, principalmente devido à conversão de florestas tropicais em áreas agrícolas (FAO 2016).

Em 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a partir de uma visão unificada para progredir nas áreas sociais, econômicas e ambientais até 2030. Entre esses objetivos, o tópico 15 aborda os ecossistemas florestais, a fim de “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade” (Nações Unidas, 2015).

Essa referida gestão sustentável de florestas está interligada aos serviços ecossistêmicos por elas proporcionados e alcance de demais objetivos, uma vez que florestas bem manejadas proporcionam a geração renda (ODS 1 – Erradicação da pobreza), sequestro e armazenamento de carbono (ODS 13 – Ação climática), fornecimento de alimentos (ODS 2 – Fome zero), fornecimento de água doce (ODS 6 – Limpeza e saneamento), e oferta de plantas medicinais (ODS 3 – Boa saúde e bem-estar populacional).

Segundo Sayer et al (1997), as tecnologias sustentáveis no setor florestal permitem avanços na silvicultura, manejo florestal e indústria de madeira, abrangendo etapas de processamento, aproveitamento de matéria-prima e produção de papel. Entre as demandas tecnológicas previstas pelos autores estão:

- Produtos que permitam a maior produção de madeira a partir de plantações, alterando a ênfase em florestas nativas;
- Tecnologias para aumentara a eficiência de processamento, com menor geração de resíduos e maior aproveitamento;
- Melhorias nas informações para os tomadores de decisão, através do integração de sensoriamento remoto e GIS;
- Mudanças mais rápidas nos locais de produção e transformação à medida que as indústrias procuram áreas de vantagem comparativa;
- Opções mais eficientes para conservação da biodiversidade

## **6. Metodologia**

O presente trabalho objetivou realizar um levantamento de tecnologias aplicadas em Inventários Florestais. Dado o desafio da necessidade do manejo sustentável das florestas, manutenção da biodiversidade e mitigação das mudanças climáticas que impactam diretamente no bem-estar social. Essa pesquisa se propôs realizar a Prospecção Tecnológica, adotando a metodologia da abordagem quanti-qualitativa, por abranger dados quantitativos acerca de artigos científicos publicados na literatura, Registro de Programas e pedidos de patentes depositados em bases nacionais e internacionais, e, também, aspectos qualitativos relacionados à discussão de tecnologias e tendências identificadas em determinados países.

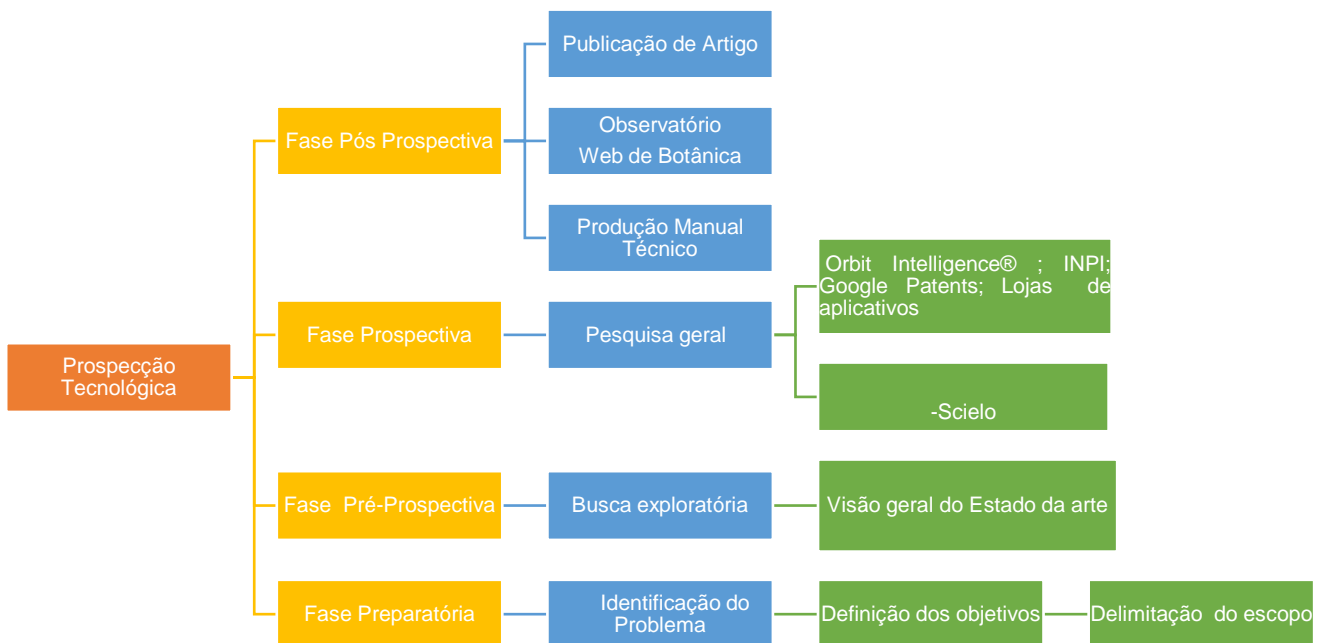
Refere-se, portanto, de uma pesquisa de natureza aplicada que buscou

produzir conhecimento para aplicação no âmbito da realização de inventários ambientais. Foi realizada revisão da literatura, além de análises documentais e bibliográficas sobre os temas pertinentes no estudo para a construção do referencial teórico.

Uma abordagem de cunho Prospectivo de Patentes destaca-se por apresentar um cenário da evolução e desenvolvimento de inovações no campo florestal. Além, de indicar as tendências, as principais empresas depositantes de pedidos de patentes, as áreas de pesquisa e até mesmo aferir o potencial de comercialização de determinadas tecnologias. Para isso utilizou-se a metodologia de Zhang et al (2015).

O projeto de pesquisa se consolidou com a extração de dados resultantes de consultas em bases de dados científicos e tecnológicos, e envolveu 4 etapas, conforme descrito abaixo na Figura 1.

**FIGURA 1-** Fluxograma das etapas metodológicas



**Fonte:** Elaborado pela autora

## 6.1 Etapa Metodológica 1: Fase Preparatória

Consistiu de uma pesquisa bibliográfica exploratória genérica, com o intuito de selecionar autores relevantes e acumular conhecimentos desenvolvidos sobre um tema a ser investigado. Nesta etapa definiu-se a metodologia da pesquisa, o enfoque do estudo, delimitou-se o objetivo da pesquisa a partir da problemática encontrada: necessidade de um material técnico orientador que contribua para tomada de decisões técnicas e decisões práticas a serem estabelecidas a fim de orientar as operações de campo, e que auxilie no planejamento eficiente da execução de inventário florestais.

## 6.2 Etapa Metodológica 2: Fase Pré-Prospectiva

Uma vez delimitado o objetivo e a técnica de abordagem, elaborou-se um questionário via Google Forms a fim delimitar o escopo do estudo a partir das demandas iniciais de profissionais autônomos, empresas e instituições que realizam Inventários Florestais em nível nacional ou que atuem com o manejo sustentável. O formulário contou com treze perguntas semiestruturadas, sendo duas de múltiplas escolhas e as demais questões abertas. Este foi disponibilizado por meio de um link compondo uma pequena explicação sobre a pesquisa, e acesso direto ao questionário que foi apresentado de forma online via e-mail e via grupo Whatsapp de profissionais do ramo florestal. As questões abordaram pontos sobre dados funcionais, ferramentas e/ou tecnologias adotadas e quais desafios encontrados por falta de tecnologias que resultem em dados precisos.

A partir das respostas obtidas pôde-se direcionar a pesquisa para as necessidades principais relatadas pelos entrevistados:

*“Aplicativos acessíveis, voltados a coleta de dados em campo durante o inventário, evitando erros com anotação e digitação. **Equipamento de boa precisão para coleta de altura das árvores**, o que reduziria o erro na estimativa de volume da floresta, uma vez que, o erro na estimativa da altura das árvores, é um dos principais motivos da imprecisão das estimativas de volume para florestas nativas. **Ferramentas tecnológicas voltadas para esse ponto específico**, ajudaria a melhorar o rendimento das florestas e traria maior segurança financeira nas relações contratuais entre fornecedores e compradores da madeira” (Lucian Gomes/Amazon Consult ).*

*“**Medir altura das arvores**, pois hoje não existe uma ferramenta que possa medir altura exata das arvores” (Marcelene Farias/Cooperativa Mista da Flona tapajós)*

A partir dos relatos recebidos avançou-se na Fase Pré-Prospectiva onde realizou-se uma busca inicial no Google Patentes para identificar quais códigos de

classificações de patentes, eram mais evidentes adotando as palavras-chave pretendidas. A partir dos resultados gerados definiu-se que as buscas seriam realizadas em mais quatro bases de dados, sendo uma plataforma de dados científicos (SciELO) e três tecnológicas (Orbit Intelligence®, INPI e lojas on line de aplicativos), visando o interesse em tecnologias adotadas no inventário florestal que permitam melhor precisão de dados, inclusive na estimativa de altura das árvores.

### 6.3 Etapa Metodológica 3: Fase Prospectiva

Nesta fase foram realizadas consultas direcionadas seguindo estratégias de buscas com combinações dos termos: “**Manejo Florestal**”; “**Inventário Florestal**”; **Forest management; Forest Inventory; Technology**. E também se adotou a Classificação Internacional de Patentes (IPC, na sigla em inglês), para a busca de termos evidentes nos títulos, resumo e invenção do objeto. A partir das combinações de termos e os seguintes operadores booleanos concatenados (em inglês e português) - **AND e OR** foi possível refinar a consulta, remover informações duplicadas.

A investigação sobre a busca de anterioridades para estabelecer o estado da técnica, adotou comandos nas seguintes seções de conhecimento tecnológico:

- ♣ Seção A - Necessidades Humanas
- ♣ Seção B - Operações de Processamento; Transporte
- ♣ Seção G - Física
- ♣ Seção H – Eletricidade

### 6.3.1 Google Patents

Foram realizadas prospecções preliminares de anterioridade na base de dados do Google Patents, com o objetivo de analisar a produção de propriedades industriais para o setor florestal com ênfase a tecnologias para inventário florestal. O Google Patents dispõe de diversos recursos de busca e compreende uma extensa base de dados. Possibilita pesquisar o texto na íntegra de patentes depositadas nos Estados Unidos da América e outras nações. A página inicial possui um campo de investigação onde o que for digitado configura-se como palavra-chave.

### 6.3.2 INPI

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Inpi), é a autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), é o órgão responsável no Brasil por executar as normas que regulam a propriedade industrial. Compete ao INPI, a atribuição de conceder os registros de marcas e patentes. Dessa maneira, o INPI é o único órgão no âmbito nacional responsável pelo registro de patentes de inovações tecnológicas, e possui um banco de dados com os pedidos de proteção em território nacional (Pereira, 2011).

### 6.3.3 ORBIT

A escolha da base tecnológica Orbit Intelligence®, se deu por esta ferramenta aportar uma amplitude de fontes, o que inclui os depósitos de patentes de mais de 90 escritórios internacionais, e por possuir uma plataforma com atualização contínua. A abrangência geográfica desse software engloba documentações de registros de diversos países e autoridades de patentes, incluindo solicitações de uma mesma invenção depositados em lugares distintos, diminuindo, assim, a possibilidade de duplicação de dados e gerando resultados mais confiáveis para o estudo prospectivo.

Objetivando uma pesquisa mais aplicada acerca das inovações no setor florestal, optou-se pela identificação e descrição apenas dos registros de patente em vigência na plataforma Orbit Intelligence. Isto é, registros que não caíram em caducidade ou desuso (Tabela 1).

**TABELA 1**– Pesquisa para busca tecnológica usando a consulta na base de dados do ORBIT®

<b>Fases</b>	<b>Estratégia de busca</b>
<b>Fase abrangente 1</b>	(FOREST INVENTORY) /TI/AB
<b>Fase abrangente 2</b>	FOREST INVENTORY/TI/AB OR ( MANAGEMENT AND FOREST INVENTORY)
<b>Fase específica 3</b>	(FOREST INVENTORY)/BI/SA/IN/PA AND (G06Q OR G06F OR H04 OR G06Q OR G03 OR B27 OR H04L OR B64C OR G06V)/IPC/CPC
<b>Fase específica 4</b>	((FOREST MANAGEMENT)/TI/AB/OBJ AND ( INVENTORY))
<b>Fase de refinamento 5</b>	(FORESTRY EQUIPMENT )AND ( TECHNOLOGY)
<b>Fase de refinamento 6</b>	((FOREST INVENTORY) /TI/AB AND (MANAGEMENT))

**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos dados extraídos do ORBIT® (2024).

#### 6.3.4 Google Play Store

É a loja virtual de aplicativos do sistema operacional Androide que disponibiliza recursos gratuitos ou a um custo, sendo totalmente desenvolvido e operado pela Google.

#### 6.3.5 Scielo

Com intuito de identificar as tendências de desenvolvimento tecnológico expressos em publicações científicas realizou-se um amplo estudo bibliométrico e análise patentométrica de artigos publicados na plataforma ScieELO®.Esta plataforma foi escolhida como fonte principal de dados por receber publicações de elevado potencial e por configurar-se como um espaço prático para realizar análises quantitativas.

A partir das seções definidas realizou-se a busca avançada com as palavras-chave e os códigos de patentes mais relevantes para o presente trabalho (Quadro1).

**QUADRO 1** – Comandos de busca utilizados nas bases de dados.

SciELO/ Questel Orbit/INPI/Google Patents	Códigos de patentes CPC/IPC
Forest engineering; Forest management; Technology; “Manejo Florestal”; Tecnologia e “Inventário Florestal”.	G06Q, G06F, H04, G06Q 50/02, G03, B27, H04L, B64C, G06V

**Fonte:** Elaborado pela autora.

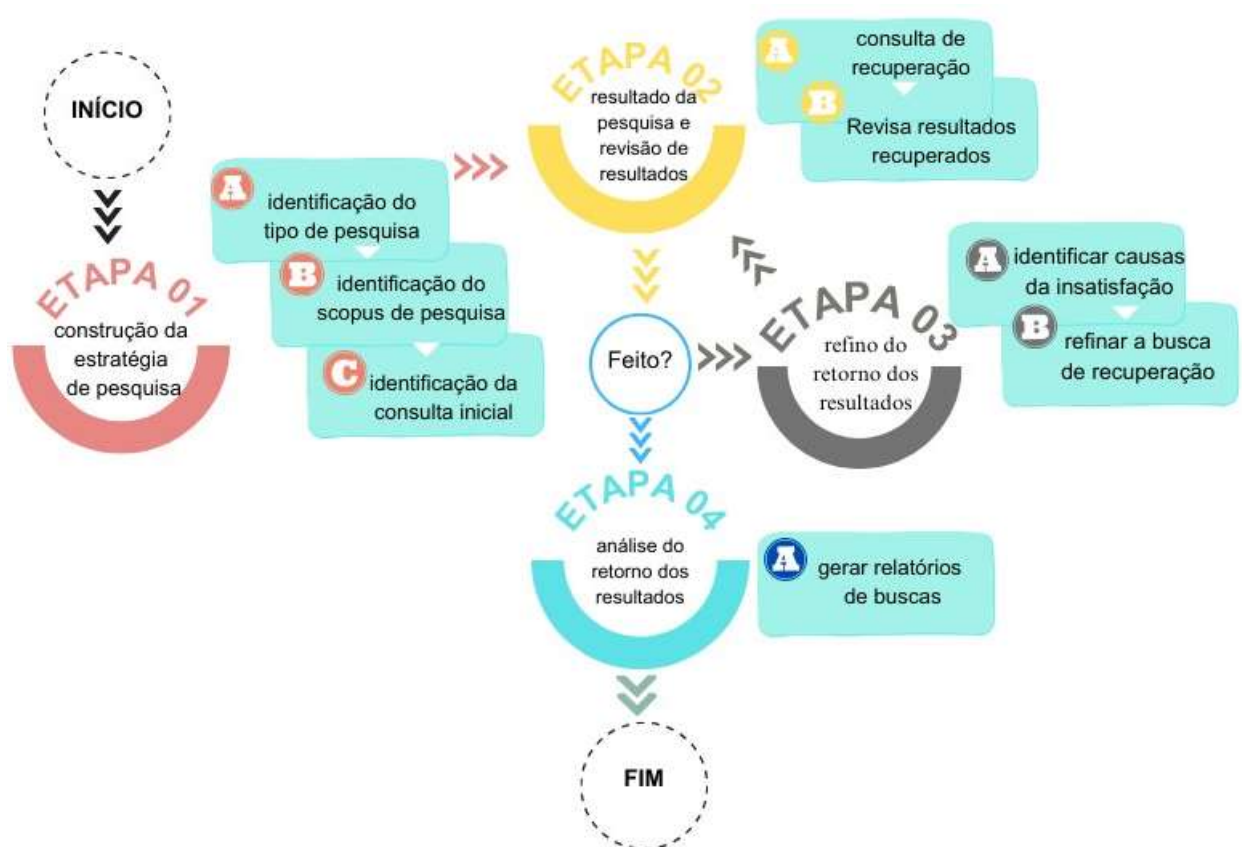
**QUADRO 2-** Análise do significado da classificação internacional de patente (IPC/CPC) definida para uso no Orbit.

IPC	Definição da classificação
G03	Fotografia; cinematografia; técnicas semelhantes utilizando ondas outras que não ondas ópticas; eletrografia; holografia
B27	Trabalho ou conservação da madeira ou de materiais similares; máquinas para pregar pregos ou para grampear em geral
H04	Técnica de comunicação elétrica
H04L	Transmissão de informação digital, p. ex. comunicação telegráfica
H04L 49/00	Elementos de comutação de pacotes
H04L 49/60	Computadores definidos por software
G06V	Reconhecimento ou compreensão de imagem ou vídeo
G06V 20/13	Imagens de satélite
H04N 1/00	Digitalização, transmissão ou reprodução de imagens ou de padrões invariáveis no tempo, p. ex. transmissão de fac-símile

**Fonte:** Elaborado pela autora, com base no CPC, 2023.

Ainda na fase prospectiva, definiu-se que as estratégias de busca de patentes seriam subdivididas em 3 pontos (1<sup>o</sup> - "Fase abrangente"; 2<sup>a</sup> - "Específica"; e 3<sup>o</sup> - "refinamento"):

FIGURA 2: Descrição do passo a passo metodológico.



Fonte: adaptado pela autora (Zhang, L. & L., 2015).

#### 6.4 Descrição dos Passos da Fase Prospectiva:

**Passo1-** A estruturação da pesquisa de etapa 1 foi realizada por meio das plataformas Scielo, Google Patent, lojas de aplicativo e Orbit e buscou artigos sobre o termo "inventário florestal" e sua relação com desenvolvimento de tecnologias.

**Passo 2-** Realizar consulta e revisar os resultados, consiste na análise de termos gerais e grande áreas de famílias.

**Passo 3-** Refina a consulta de recuperação, após a análise prévia dos resultados, avalia o volume e a especificação das patentes encontradas. Trata-se de uma análise qualitativa que verifica o nível de inferência dos termos de busca. Em seguida, há o ajuste quanto às restrições e abrangência das buscas ou, dependendo dos resultados, pode incluir novas estratégias de busca para melhores resultados.

**Passo 4-** Analisar os resultados retornados, são considerados os resultados apresentados como específicos ao tema de interesse.

## 7. Matriz de Validação

**QUADRO 3** – Quadro de objetivos e produtos

<b>Objetivos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Produto</b>
Objetivo específico 1	Identificar empresas e instituições de maior destaque no desenvolvimento de tecnologias úteis no setor florestal.	Consulta em banco de dados patentários sobre inventores e depositantes e submissão de formulário eletrônico para investigas demandas	Artigo, Manual técnico e site web (observatório da botânica)
Objetivo específico 2	Identificar os países que apresentam os melhores resultados no desenvolvimento de produtos que visam o manejo florestal sustentável.	Investigação dos países em que há maior investimento e estudos no desenvolvimento de tecnologias	Artigo, Manual técnico e site web (observatório da botânica)
Objetivo específico 3	Verificar os produtos protegidos por patentes e possíveis demandas para a criação de futuras tecnologias.	Resultados a partir das buscas adotando os comandos pré-definidos	Artigo, manual técnico, site web, Canvas e Matriz SWOT

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2023.

## 8. Resultados e Discussão

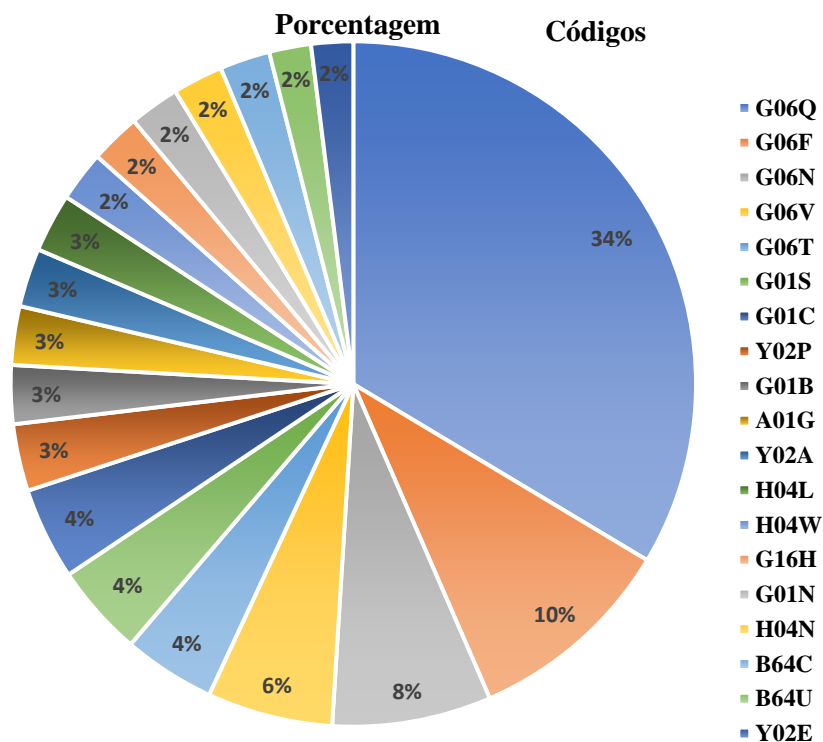
### 8.1-Mapeamento tecnológico preliminar no Google Patents

Foram realizadas prospecções preliminares de anterioridade na base de dados do Google Patents, com o objetivo de analisar a produção de propriedades industriais para o setor florestal com ênfase a tecnologias para inventário florestal. O Google Patents dispõe de diversos recursos de busca e compreende uma extensa base de dados. Possibilita pesquisar o texto na íntegra de patentes depositadas nos Estados Unidos da América e outras nações.

O resultado preliminar do mapeamento de documentos de patentes depositados com o indexador “inventário florestal” é apresentado na figura 3. As subseções de classificação (CPC) com maior número de citações estão dentro da seção "G06" com cerca de 60% do resultado das subseções em: G06Q (tecnologia de informação e comunicação especialmente adaptada para fins administrativos,

comerciais ; sistemas ou métodos especialmente adaptados para fins administrativos, comerciais e financeiros), G06F( processamento de dados elétrico digital ( sistemas computacionais baseados em modelos computacionais específicos ), G06N ( arranjos de computação baseados em modelos computacionais específicos), G06V( reconhecimento ou compreensão de imagem ou vídeo) e G06T( processamento ou geração de dados de imagem, em geral).

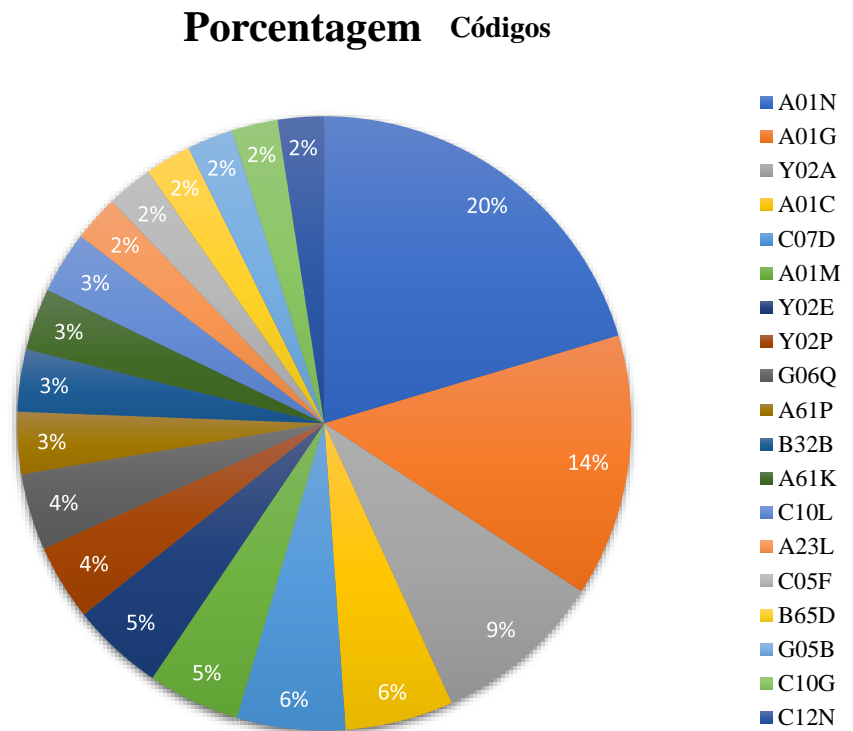
**FIGURA 3-**Famílias de patentes por códigos palavra- chave: Inventário Florestal



**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos dados extraídos do Google Patents (2024).

Ao observar os resultados gerados para a busca com o termo “Manejo Florestal”, as seções de patentes mais expressivas na busca para o termo “Manejo Florestal”, estão no enquadramento das classificações A01N (biocidas: como desinfetantes, pesticidas ou herbicidas), A01G (horticultura ; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas ; silvicultura ) , Y02A (tecnologias de adaptação às mudanças climáticas), G06Q ( tecnologia de informação e comunicação; sistemas ou métodos especialmente adaptados para fins administrativo e comerciais), A01C (plantio ; semeadura ; fertilizantes; partes, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas), C07D (compostos heterocíclicos )(Figura 4).

**FIGURA 4-** Porcentagem de Classificação Internacional de Patentes com indexador “Manejo Florestal”



**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos dados extraídos do Google Patents (2024).

As classificações de patentes mais expressivas nas buscas com os dois indexadores: inventario e manejo florestal serviram como referência para adoção em outras bases de dados tecnológicos (Orbit e INPI)

## 8.2 A Produção Tecnológica a Partir de Buscas na Base/software do INPI e ORBIT

### 8.2.1- QUADRO 4-INPI (Pedidos de Patentes):

Palavras-chave	Resultado
Inventario Florestal	Resumo:3 Título: 1
Manejo Florestal	Resumo:9 Título:3

**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos dados extraídos do INPI (2023).

Dos pedidos depositados no INPI usando os indexadores acima retornou 16 registros para tecnologias voltadas à inventário florestal, dos quais com o refino, removendo pedidos duplicados, restaram 7 processos que corresponderam ao tema desta pesquisa (Quadro 5).

**QUADRO 5**-Refino dos resultados e eliminação de informações duplicadas

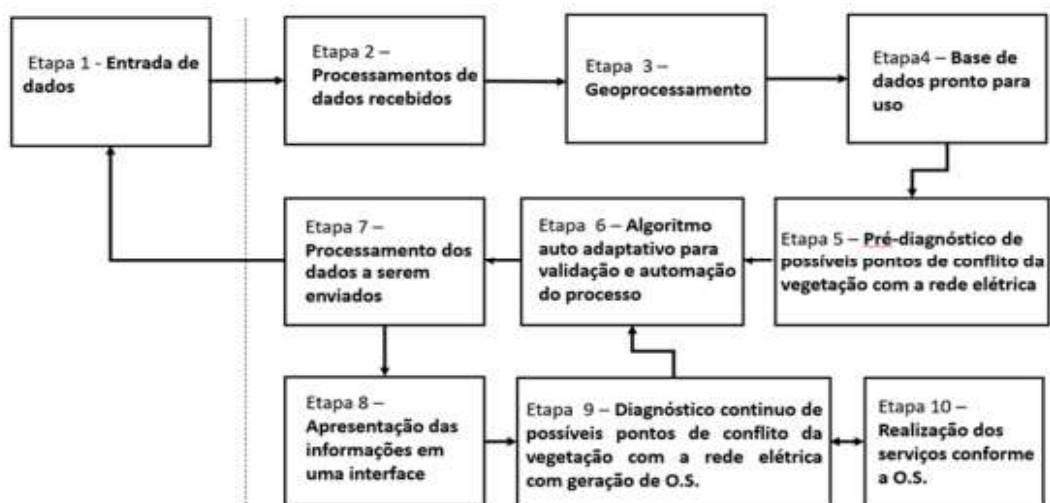
Nº	Pedido	Depósito	Título	IPC
1	BR 10 2021 022930 6	16/11/2021	MÉTODO IMPLEMENTADO EM PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA MANEJO DE VEGETAÇÃO NO ENTORNO E SOB REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	G06Q 10/00
2	BR 10 2018 068327 6	11/09/2018	MÉTODOS IMPLEMENTADOS POR COMPUTADOR, E, SISTEMA DE COMPUTAÇÃO	A01G 23/00
3	BR 11 2012 031816 0	16/06/2011	AVALIAÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL QUE USA DADOS DE TELEDETECÇÃO	G06T 17/05
4	BR 20 2020 014869 4	21/07/2020	PLÁSTICO RECICLÁVEL TRANSPARENTE E IMPERMEÁVEL, ACOPLADO VIA PROCESSO DE EXTRUSÃO A PAPEL MONOLÚCIDO, IMPERMEÁVEL E ANTIDERRAPANTE, COM CERTIFICAÇÃO DE MANEJO FLORESTAL, PARA APLICAÇÃO COSMÉTICA DE PRODUTOS COLORANTES E DESCOLORANTES NO CABELO	A61K 8/02
5	BR 11 2021 023207 9	14/05/2020	MÉTODO E UM ARRANJO PARA GERENCIAR E CONTROLAR A VIDA ÚTIL DE UM SISTEMA DE MANEJO DE ÁRVORES PARA UMA MÁQUINA FLORESTAL	G05B 13/02
6	BR 10 2012 006334 4	21/03/2012	MÉTODO PARA CERTIFICAÇÃO DE PROCEDÊNCIA E IDENTIDADE VIRTUAL DE MÓVEIS EM MADEIRA, ORIUNDOS DE ÁREAS DE MANEJO FLORESTAL	G06Q 50/02
7	PI 9814101-5	28/04/1998	MÉTODO DE COLHEITA DE MADEIRA E SISTEMA PARA ENGENHARIA FLORESTAL	A01G 23/00

**Fonte:** elaborado pela autora com base em dados extraídos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2024).

Nº1- MÉTODO IMPLEMENTADO EM PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA MANEJO DE VEGETAÇÃO NO ENTORNO E SOB REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O depósito deste pedido de patente pertence a Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina - SATC (BR/SC) e descreve um método implementado em programa de computador para manejo de vegetação no entorno e sob redes aéreas de distribuição de energia elétrica. Mais especificamente compreende um método que utiliza imagens de satélite e inventário florestal (identificando a espécie e gerando uma equação de crescimento vegetal), além da retroalimentação de dados, para a gestão do manejo de vegetação que ocorre sob, sobre e lateralmente e que podem conflitar espacial e operacionalmente com a rede de distribuição elétrica. A retroalimentação das informações permite que o método se torne cada vez mais preciso, aumentando sua assertividade nos diagnósticos, associado a implementação de técnicas de inteligência artificial por meio de algoritmos que traçam padrões de ocorrências, áreas mais vulneráveis, vegetações com maior incidência de impacto na rede elétrica, uso dos equipamentos adequados, antecipação de serviços com base em alteração das variáveis de interesse e tratamento de exceções, permitindo o planejamento de execução dos serviços de manejo da vegetação, com a disponibilização de mapas de classificação de risco e de programação das equipes de campo (imagem 1).

**IMAGEM 1**-Fluxograma do método implementado

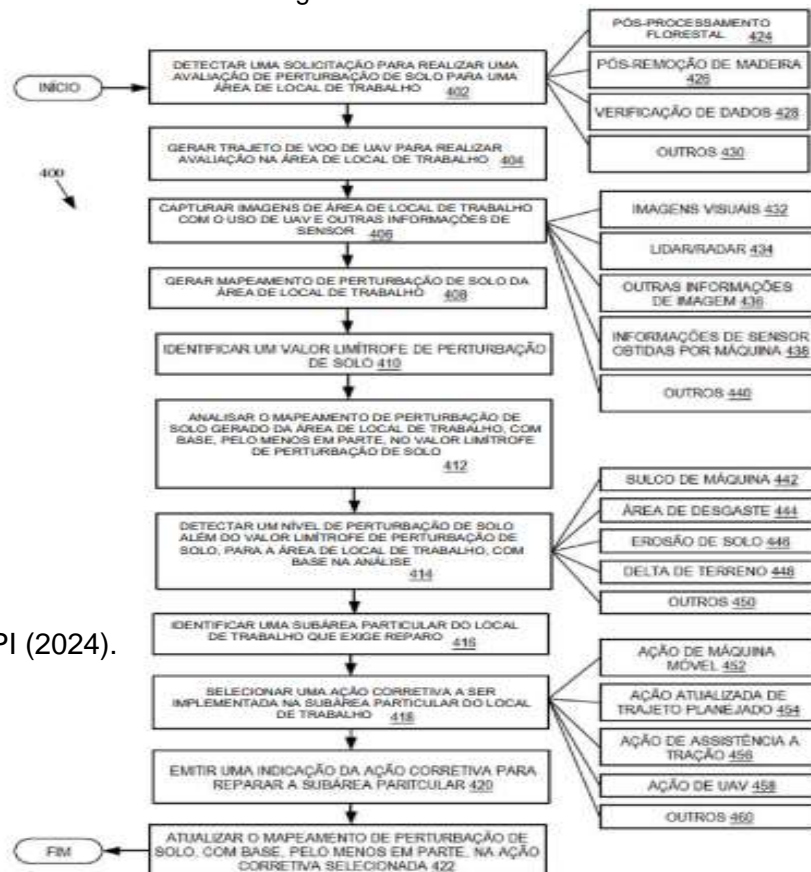


Fonte: INPI (2024).

## Nº 2-MÉTODOS IMPLEMENTADOS POR COMPUTADOR, E, SISTEMA DE COMPUTAÇÃO

É um pedido que refere-se ao uso de drones em aplicações florestais, de prioridade unionista dos Estados Unidos. Mais especificamente, a presente descrição se refere ao uso de drones para aperfeiçoar o desempenho e a análise de dados para aplicações florestais dentro de uma variedade de operações em local de trabalho. Um método inclui gerar um sinal de controle de veículo aéreo não tripulado (UAV) para voar o UAV sobre um local de trabalho e capturar informações de imagens em localizações geográficas diferentes. As informações de imagens são usadas para gerar uma métrica de inventário de árvore que indica um inventário de árvore no local de trabalho ou são usadas para gerar uma métrica de produtividade que identifica uma categoria de produtividade para uma localização geográfica no local de trabalho. O método também gera um sinal de ação com base na métrica de inventário de árvore ou na métrica de produtividade, tal como um sinal de ação para implementar máquinas para diferenciar a localização geográfica ou um sinal de ação para atualizar uma métrica de conclusão de local de trabalho. A imagem 2 abaixo ilustra um fluxograma que mostra um exemplo de controle de um UAV para realizar uma análise de identificação de declive.

**IMAGEM 2-** Fluxograma do método com UAV

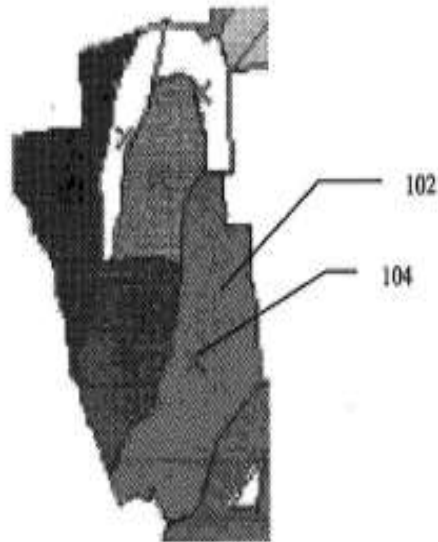


Fonte: INPI (2024).

### Nº 3-AVALIAÇÃO DE INVENTÁRIO FLORESTAL QUE USA DADOS DE TELEDETECÇÃO.

O depósito desta patente, foi realizado pela YALE UNIVERSITY, no qual reivindica prioridade ao pedido de uma patente de invenção que se refere a métodos e a sistema para uma avaliação de inventário florestal de alta precisão que usa teledeteccção. São providos métodos e sistemas que descrevem minuciosamente um traçado de árvores com base em dados incluindo uma ou mais imagens de radar do traçado, imagens espectrais do traçado (por exemplo, imagens de alta resolução tomadas por satélite), outros dados (por exemplo, elevação, inclinação, aspecto), e dados reais de levantamento de árvores fisicamente coletadas acerca do traçado e/ou outro traçado apresentando características similares. Embora os dados reais de levantamento de árvores coletados sejam tipicamente em menor quantidade do que a quantidade de dados reais de levantamento usados pelas abordagens anteriores, os presentes sistemas e métodos podem ainda descrever minuciosamente todo o traçado com um alto grau de confiança (por exemplo, pelo menos 95% de confiança) (Imagem 3).

**IMAGEM 3**-Método de teledeteccção por imagem

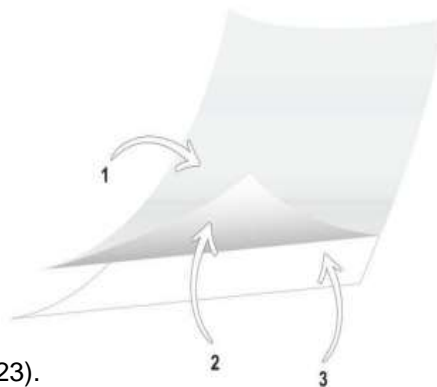


Fonte: INPI (2023).

Nº 4- PLÁSTICO RECICLÁVEL TRANSPARENTE E IMPERMEÁVEL, ACOPLADO VIA PROCESSO DE EXTRUSÃO A PAPEL MONOLÚCIDO, IMPERMEÁVEL E ANTIDERRAPANTE, COM CERTIFICAÇÃO DE MANEJO FLORESTAL, PARA APLICAÇÃO COSMÉTICA DE PRODUTOS COLORANTES E DESCOLORANTES NO CABELO

O produto é caracterizado por um plástico transparente (PEAD), impermeável e reciclável, acoplado em um dos lados, por meio do processo de extrusão, ou seja, sem auxílio de nenhum tipo de química ou substância autocolante, a uma folha de papel monolúcido na gramatura 60, impermeável e antiderrapante, proveniente de madeira de reflorestamento (Certificação de Manejo Florestal FSC®). [0020] O maior diferencial do objeto da invenção sobre o papel alumínio, atualmente utilizado em quase todos os procedimentos de coloração e descoloração capilar, é justamente a ausência de qualquer toxicidade à saúde humana, e também suas características não poluentes do meio ambiente, pois o plástico é reciclável, e o papel é proveniente de madeira de reflorestamento (Imagem 4).

**IMAGEM 4-**Plástico impermeável

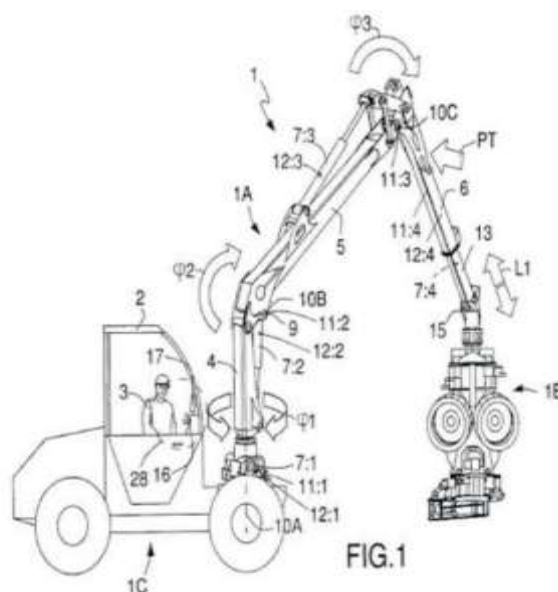


Fonte: INPI (2023).

Nº 5- MÉTODO E UM ARRANJO PARA GERENCIAR E CONTROLAR A VIDA ÚTIL DE UM SISTEMA DE MANEJO DE ÁRVORES PARA UMA MÁQUINA FLORESTAL(Patente extinta).

A presente invenção refere-se a um método e um arranjo para gerenciar e controlar a vida útil de um sistema de manejo de árvores de uma máquina florestal e foi depositada pela KOMATSU FOREST AB(Suécia). O sistema de manejo de árvores é ativável através do impacto do meio de execução acionado de modo hidráulico (7:1-7:n), o método compreende as etapas de obter dados do sensor (13:1-13:n) que representam uma carga atual (PT) no sistema de manejo de árvore, determinar um valor de dano parcial atual (SL, SM, SH), que é considerado ocorrer no sistema de manejo de árvores em vários carregamentos (PT) no sistema de manejo de árvore. Uma característica da presente invenção são as etapas de determinar um indicador chave (Ni:1-Ni:n), que descreve um valor (X) medido que se refere à operação do sistema de manejo de árvores (1) e é representativo do risco de dano parcial com relação um relatório específico sobre um estado operacional de execução atual (db:1-db:n) do sistema de manejo de árvore, comparar pelo menos o valor de dano parcial atual com um valor de dano parcial normativo (SLX, SMX, SHX) para um estado operacional normativo (db:1X-db:nX) do sistema de manejo de árvores que corresponde ao indicador chave e determinar uma mudança que afete o valor (X) medido do indicador chave de tal modo que o valor de dano parcial atual retorna para ou se aproxima de um nível correspondente ao valor de dano parcial normativo para o indicador chave.

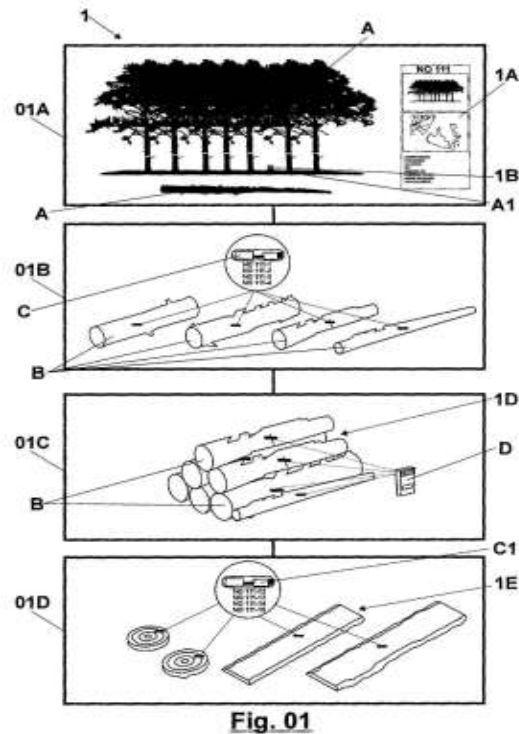
**IMAGEM 5-**Método e arranjo de manejo



Fonte: INPI (2023).

Nº 6- MÉTODO PARA CERTIFICAÇÃO DE PROCEDÊNCIA E IDENTIDADE VIRTUAL DE MÓVEIS EM MADEIRA, ORIUNDOS DE ÁREAS DE MANEJO FLORESTAL (Patente extinta).

A presente invenção é do campo moveleiro, e como novidade traz um método de gerenciamento e rastreabilidade de todas as etapas do processo, envolvendo um ciclo de desenvolvimento sustentável e industrial. O método conta ainda, com a criação de um banco de dados virtual contendo a identidade e o histórico completo do móvel, a localização da floresta, bem como a indicação das coordenadas geográficas exatas de onde a árvore foi colhida. A peça produzida adotando este sistema recebe uma identificação de código numérico onde consta dados da espécie, diâmetro, altura, localização geográfica, uma foto do local, e uma foto do mapa aproximado extraído do Google Earth; é inserido um microchip RFID encapsulado em cada um dos desdobros iniciais da tora (em campo), contendo o mesmo código da árvore mãe, mais o código do corte; Após a finalização do móvel, ele será encaminhado para um estúdio fotográfico, nesta fase, se inicia a segunda parte do método, sendo compreendido: pela máquina fotográfica utilizada, conter um leitor que faz a leitura do código do microchip inserido na madeira e através da foto com o código da madeira inserido no produto é resgatado todo o histórico da procedência da madeira, e somando as informações atuais é feita uma página virtual; a imagem 6 representa um diagrama em bloco do método para certificação de procedência e identidade virtual de móveis em madeira, oriundos de 25 áreas de manejo florestal, evidenciando o corte da árvore e o rastreamento dos desdobramentos da madeira, até a parte que será utilizada no móvel.

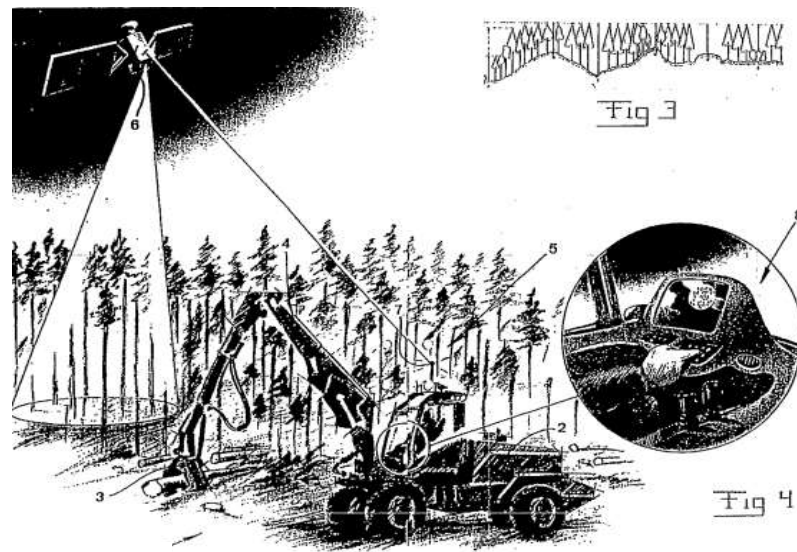
**IMAGEM 6-** Diagrama em bloco do método para certificação de procedência

Fonte: INPI (2023).

Nº 7- MÉTODO DE COLHEITA DE MADEIRA E SISTEMA PARA ENGENHARIA FLORESTAL(Patente extinta).

Método e sistema para engenharia florestal, em especial para colheita por meio de uma máquina ceifadeira, compreendendo um veículo e uma disposição de colheita montada no mesmo, se baseando no fato de que pelo menos um dispositivo de determinação (5), capaz de determinar a posição da máquina ceifadeira por meio de sinais externos, sem fio, que podem ser recebidos, se encontra disposta na máquina ceifadeira (1). Um dispositivo de marcação adaptado para aplicar uma marcação em peças de madeira obtidas de árvores, se encontra disposto na máquina ceifadeira. Uma unidade de controle (8), de preferência um computador, se encontra disposta na máquina ceifadeira, a fim de controlar o dispositivo de marcação, para marcar a peça de madeira com uma informação de posicionamento ou um código correspondente à mesma, por meio da informação de posicionamento recebida através do dispositivo de determinação de posição (Imagem 7).

### Imagem 7-Método de colheita



Fonte: INPI (2023).

#### 8.2.2 Quadro 6-Refino dos Registros de programas de computador no INPI (Software):

Nº	Pedido	Depósito	Título
1	BR 51 2021 002817 1	25/11/2021	API PARA CÁLCULO DAS AMOSTRAGEM EM INVENTÁRIO FLORESTAL
2	BR 51 2019 002772 8	03/12/2019	SISTEMA DE APOIO A DECISÃO DO MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS PLUVIAIS – SAMSAP

Fonte: elaborado pela autora com base em dados extraídos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (2023)

Nº 1-O pedido BR 51 2021 002817 1, foi depositado em 2021 e requerido pela Universidade Federal de Santa Maria / Universidade Federal do Paraná. O software está no campo de aplicação AG-01(Agricultura); AG-11(Ciência florestal); ED-01(Ensino) e IN-02 (Tecnologia).

O software é composto por 10 funções referentes aos diferentes processos de amostragem do Inventário Florestal, disponíveis no Livro de Inventário Florestal, 1997 de Sylvio Péllico Netto e Doádi Antônio Brena. E foi desenvolvido com o objetivo de desenvolver funções dinâmicas e eficientes, na área do inventário florestal em Linguagem de programação Julia, que é de livre acesso, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de estudantes e de profissionais atuantes no setor florestal(GOV.BR, 2023).

Nº 2- O pedido sob o registro Nº BR 51 2019 002772 8, da Fundação Universidade Federal de São Carlos foi concedido em 2016 e esta vigente até o presente momento.

### 8.3- Mapeamento tecnológico no Orbit

Na tabela 2 estão apresentadas as fases de pesquisa usadas para a prospecção de documentos empregando o software ORBIT, e os resultados da busca de acordo com as combinações de palavras-chave com os operadores booleanos. A escolha deste software foi em razão da amplitude e precisão das informações obtidas, o que possibilita afirmar a potencialidade de mobilização para desenvolver futuros estudos com esta temática.

**TABELA 2**– Resultados das estratégias da busca tecnológica usando a consulta na base de dados do ORBIT®

Fases	Estratégia de busca	Modalidade	Resultados Famílias de Patentes (FamPat)
Fase abrangente 1	(FOREST INVENTORY) /TI/AB	Advanced search	48
Fase abrangente 2	FOREST INVENTORY/TI/AB OR (MANAGEMENT AND FOREST INVENTORY)	Advanced search	53
Fase específica 3	(FOREST INVENTORY)/BI/SA/IN/PA AND (G06Q OR G06F OR H04 OR G06Q OR G03 OR B27 OR H04L OR B64C OR G06V)/IPC/CPC	Advanced search	26
Fase específica 4	((FOREST MANAGEMENT)/TI/AB/OBJ AND (INVENTORY))	Advanced search	10
Fase de refinamento 5	(FORESTRY EQUIPMENT )AND (TECHNOLOGY)	Advanced search	4
Fase de refinamento 6	((FOREST INVENTORY) /TI/AB AND (MANAGEMENT))	Advanced search	8
Total			149

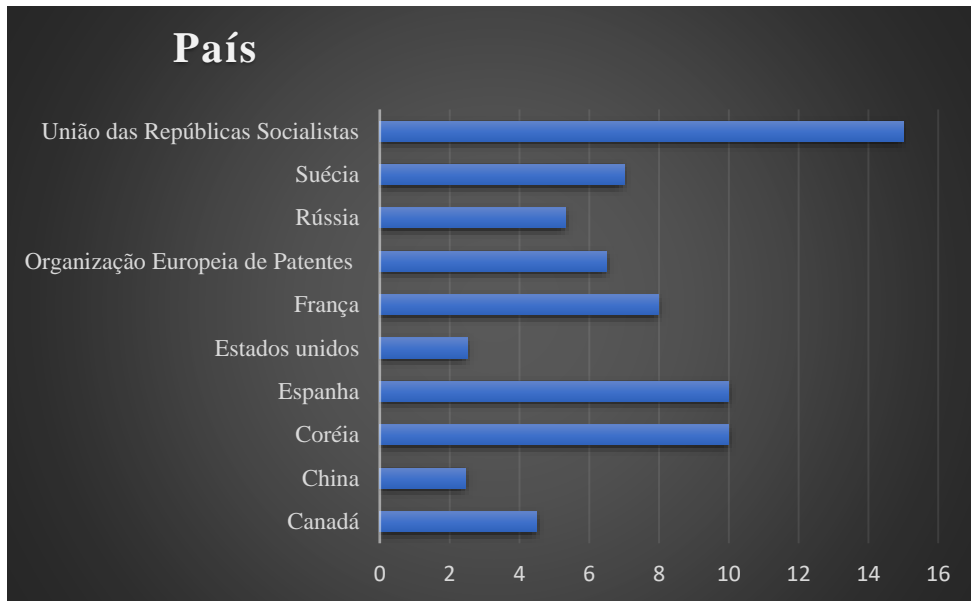
**Fonte:** Elaborado pela autora com base nos dados extraídos do ORBIT® (2024).

#### 8.4 - Pesquisa Geral (Descrição)

Do total de 149 resultados, foram identificados 75 registros de patentes ativos nos últimos 38 anos, sendo a solicitação mais antiga requerida pela antiga União Soviética em 1986, e a mais recente requerida pela China em 2023.

Nas 4 fases de pesquisa, foram identificados 40 registros inativos de patentes. A China foi o país com maior número de patentes (26 registros), porém, com a maior taxa de queda de vigência. O tempo médio de decaimento das patentes nesse país é cerca de 2 anos (Fig. 5) e nenhuma patente ultrapassou cinco anos de vigência após os registros de criação. Uma possível explicação para essa rápida caducidade é o sistema de propriedade intelectual chinês, onde o interesse para apresentar a caducidade a terceiros é legitimado após três anos de sua concessão. O titular da invenção possui 60 (sessenta) dias para se manifestar, cabendo-lhe o ônus da prova, ou seja, de comprovar o uso da marca conforme o registro (Feng, 2021). Outro possível motivo é que patente pode ter mais de um requerimento de caducidade correndo simultaneamente pela mesma parte, ou por partes diferentes e, cada um deles deve ser respondido de forma separada (Feng, 2021). Assim, os titulares das invenções na China precisam lidar com inúmeras notificações de caducidade e podem responder equivocadamente apenas a uma ou algumas notificações.

Apesar do curto intervalo de predominância com a patente, os altos registros refletem os investimentos em desenvolvimento tecnológico na China. O governo chinês possui um compromisso com políticas de incentivo à inovação (Zhang, 2008; Zhang; 2010) e, significativamente à produção intelectual inserida no contexto ambiental (Wang et al 2019). Segundo estes últimos autores, as tecnologias relacionadas com o ambiente da China cresceram durante o período de 1990-2015, motivado pelas políticas ambientais e de inovação propostas pelo governo, na busca por uma economia mais sustentável.

**FIGURA 5-** Tempo Médio de vigência (anos) por país

**Fonte:** Elaborado pela autora (2024).

No tocante às patentes em vigência, foram identificados 25 registros, onde a Organização Europeia de Patentes obteve o maior número de solicitações (Tabela 2). O Brasil não participa ativamente nas solicitações de patentes vigente, sendo requerido para propriedades industriais de países externos dentro do território nacional. Isso correspondeu a 6 solicitações pela Organização Europeia de Patentes, 1 provenientes dos Estados Unidos e 1 pela Coréia do Sul. A predominância de patentes registradas pela Organização europeia já era esperada, uma vez que a produção intelectual tende a ser maior na área florestal em países com alto desenvolvimento tecnológico e grande produção madeireira (Faostat, 2019)

**TABELA 2-** Países com maior volume de prioridade unionista de registro

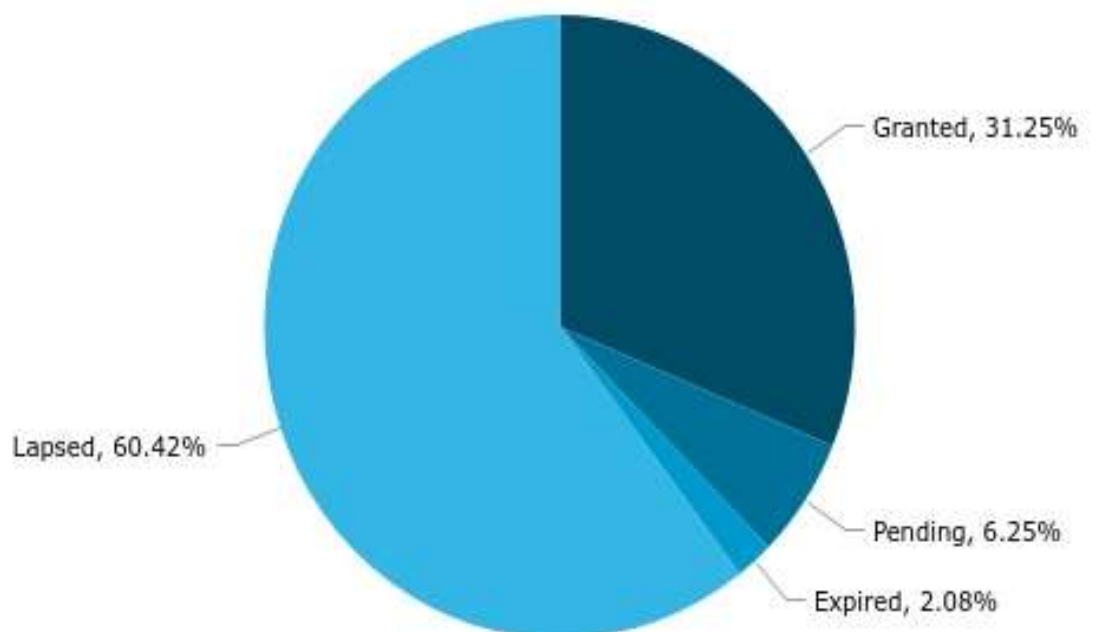
País	Registros de patente
China	3
Coréia	5
Estados Unidos	5
Organização Europeia de Patentes	10
Rússia	2

**Fonte:** Elaborado pela autora (2024).

### 8.5 - FASE ABRANGENTE 1

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa mais direcionada para registros de patente presentes na etapa de inventário florestal. Neste passo, foi identificado um total de 48 solicitações, nas quais apenas 37% estavam ativas (31,25% concedidas e 6,25% pendentes), sendo classificadas nas seguintes categorias: A) inventário associado ao sensoriamento remoto e, B) Equipamentos de medição em campo (essas categorias e patentes são descritas de forma mais específica no Manual técnico de patentes para inventário florestal) (Figura 6).

**FIGURA 6-** Documentos de patentes por situação legal



**Fonte:** Elaborado pela autora (2024).

A categoria “A” aqui demonstrada associada, ao Sensoriamento Remoto caracteriza-se pela captação de dados de fenômenos e características terrestres sem contato direto com o espaço a ser analisado. Adota recursos capazes de gerar imagens de áreas de recursos naturais, uma vez adotado em campo de estudo pode ser a base para criação de mapas, obtenção de referências a respeito de florestas, uso e ocupação do solo, aferição de áreas plantadas em imóveis rurais (INPE, 2017).

*Categoria A: Inventário associado ao sensoriamento remoto*

**Dispositivo para gestão de inventário florestal (1)** - Esse dispositivo permite o imageamento da floresta através de um veículo em voo, gerando informações acerca da estrutura da comunidade arbórea e gerando estimativas dos estoques de árvores de madeira resistente e macia disponíveis para colheita.

**Método de inventário florestal a partir de sensoriamento remoto e probabilidade (2)** – as informações obtidas por sensoriamento remoto e amostragem probabilística correlaciona dados LiDAR e dados hiperespectrais com informações reais mensuradas no solo para geração de um inventário florestal mais preciso. O inventário resultante pode representar uma descrição empírica da altura, DAP e espécie de cada árvore dentro da área amostral, cuja amostragem probabilística melhora significativamente a precisão e a confiabilidade das informações.

**Avaliação de inventário florestal usando sensoriamento remoto (3)** – Essa avaliação permite inventariar uma parcela de árvores com base em dados que incluem imagens de radar, imagens espectrais (por exemplo, imagens de alta resolução obtidas por satélite) e dados reais de levantamento de árvores coletados fisicamente sobre a parcela. Embora os dados reais de levantamento de árvores coletados sejam normalmente menores do que a quantidade de dados reais de levantamento usados por sensoriamento remoto, essa avaliação combinada possibilita um inventário de toda a parcela com um alto grau de confiança (pelo menos 95% de confiança).

**Sistema de inventário aéreo florestal (4)** – Refere-se a um método e aparelho para realizar um inventário florestal através de um levantamento aéreo não tripulado para gerar informações sobre a comunidade arbórea. É gerada uma rota para que o veículo aéreo não tripulado desloque-se até um número de locais pré-determinados, permitindo um inventário de menor tempo em um maior número de áreas.

**Sistema e método para mapeamento automatizado de inventário florestal (5)** – Consiste em um método que avalia e classifica imagens de vista aérea de uma floresta, compreendendo uma pluralidade de pixels. O método concilia dados de pixels da imagem ao conjunto de dados climáticos da área e ao conjunto de distâncias identificadas a partir do contorno da imagem. Essa combinação permite a geração de dados de madeira para cada uma da pluralidade de pixels da imagem e sobreposições interativas.

**Sistema de gestão florestal a partir de dados de solo e vegetação (6)** - Um aparelho principal está configurado para receber informações sobre a vegetação a partir de um grupo de veículos aéreos, recebendo e analisando informações acerca das condições de solo e estrutura florestal, a partir de um sistema de sensores implantado por um grupo de veículos aéreos. Esse sistema coleta dados cruciais para uma série de operações florestais como implantação de plantio, identificação das condições de solo, alerta de incêndios, de incêndio e manutenção florestal.

**Método baseado em sensoriamento remoto e amostragem probabilística para determinar o volume de dióxido de carbono de uma floresta (7)** - Este método correlaciona dados aéreos, como dados LiDAR, CIR e/ou hiperespectrais com dados reais amostrados e medidos no solo para facilitar a obtenção de uma estimativas precisas de inventário florestal e volumes de dióxido de carbono. Basicamente, utiliza-se amostragens de sensoriamento remoto e amostragens em campo da parcela. A combinação dessas amostragens gera um inventário de árvores mais com descrições empíricas mais precisas acerca de variáveis da vegetação como como altura, diâmetro, altura do peito (“DAP”) e espécies para cada árvore dentro da parcela.

**Método de atualização de dados de estoque florestal baseado em aprendizado de máquina (8)** - A invenção está relacionada a métodos remotos de inventário florestal em vastas áreas para estimativa de cobertura florestal e crescimento arbóreo, porém seu diferencial está na resolução espacial de de 2 a 40 m, gerando um modelo de elevação digital de terreno em diferentes épocas do ano. O modelo digital de terreno é dividido em níveis hierárquicos cujas classes obtidas são comparadas com imagens estáveis predefinidas. Os dados preparados são processados por meio de treinamento de máquinas e a sondagem remota é realizada repetidamente com períodos de observação abrangendo diversas condições de vegetação da copa, considerando dados espaciais contidos em dados históricos de identificação florestal e mapas temáticos.

**Método de inventário de povoamento florestal (9)** – Este método constrói grades de gráficos de calibração de acordo com a idade de estabelecimento de plantios, tipos de locais e de espécies dominantes com base em imagens obtidas por imagens aéreas e de varredura a laser. Medições terrestres são realizadas nas parcelas de calibração amostral para serem aplicadas em modelos estatísticos que conciliam dados remotos a dados de campo. Esta conciliação por sua vez permite o

cálculo de índices de inventário para células de 16x16 m de uma matriz que abrange toda a área de inventário. Este método permite o aumento da objetividade e minimização do uso de mão de obra na determinação dos indicadores de arborização (estoque de biomassa, altura média, diâmetro médio, idade, soma das áreas de secção transversal).

**Levantamento florestal melhorado (10)** – Esta invenção contempla um aparelho de levantamento compreendendo um controlador (CPU) configurado para: receber fluxos de imagens representados por uma sequência de vídeo, determinar uma posição de câmera para um segundo imageamento de fluxo de imagens, combinação de dois fluxos de imagem e geração de um modelo tridimensional. Este levantamento baseia-se na compreensão perspicaz de que técnicas como SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) podem ser usadas também para levantamento, não apenas para controlar veículos autônomos, onde a locomoção de veículos aéreos ocorre de maneira independente, em ambientes fechados sem ocorrer choques de estruturas. Assim, ao incorporar esta tecnologia do domínio do controle de veículos autônomos, no domínio do levantamento florestal, consegue-se uma forma melhorada que pode ser executada até mesmo em um smartphone contemporâneo, sem exigir vastos recursos computacionais e/ou vastos recursos humanos.

**Sistema de implantação e monitoramento de sensores florestais (11)**- Este sistema refere-se a um método e aparelho para realizar operações de manejo florestal através do gerenciamento de localizações. Unidades de sensores de solo são implantadas em parcelas florestais a partir de um grupo de veículos aéreos. As informações são geradas sobre uma série de condições edáficas transmitidas das unidades de sensor de solo para sensor remoto de aquisição e análise de dados. Esses dados de solos são cruciais para o sucesso no estabelecimento de plantações, pois as condições de seca podem tornar o plantio de mudas mais difícil e atrasar o crescimento arbóreo.

**Método para determinação dos atributos do povoamento e um programa de computador para execução do método (12)** - A invenção trata de um método para inventário florestal e para determinação de atributos de povoamento a partir de um scanner a laser e imagens sobrepostas. A amostragem a laser identifica árvores individuais e grupos de árvores. A invenção também diz respeito a um programa de computador para realizar o método, o qual realiza avaliações após as etapas de

imageamento gerando. Informações tridimensionais sobre o povoamento são coletadas da área do povoamento usando um número de amostras de árvores individuais e grupos de árvores que podem ser discriminados.

**Método e aparelho para controlar e determinar a rota de voo em grupo para veículos aéreos não tripulados em inventário florestal (13)** - O método controla um veículos aéreos não tripulados para levantamento, estabelecendo uma trajetória de voo em grupo em relação a uma área alvo, determinando altitudes e taxas de sobreposição de imagens. O inclui fornecer uma interface de usuário (UI) que exhibe os pontos de passagem que ainda não foram mapeados pelos veículos, fornecendo uma função de voo ausente para imageamento de maior amplitude em determinada área.

**Método e aparelho para determinar rota para veículos aéreos não tripulados para realizar inventário florestal (14)** – Esta invenção fornece um método de controle de veículos aéreos não tripulados compreendendo uma câmera, terminais móveis e uma antena de levantamento. O primeiro terminal móvel controla os demais através de uma trajetória predeterminada de modo que as câmeras capturem o alvo em cada uma das rotas que irão permitir uma melhor caracterização deste, gerando uma primeira malha associada ao alvo com base nas informações de localização coletadas. A segunda malha inclui pelo menos dois pontos de calibração, a fim de para corrigir eventuais informações de posição imprecisas nas imagens adquiridas inicialmente.

**Método e aparelho para realizar inventário florestal utilizando técnica de levantamento de alta precisão (15)** - É fornecido um método de levantamento florestal para utilizar uma técnica de levantamento e levantamento de uma floresta usando um terminal móvel. De acordo com a presente invenção, o método de levantamento florestal estabelece o tipo de trabalho para levantamento florestal, define a precisão do levantamento exigido no levantamento florestal para um dos métodos de levantamento geral/de precisão, adquire informações de localização de um local de levantamento com base no conjunto precisão no local de levantamento na floresta e obtém informações de entrada de um usuário em conexão com o local de levantamento para gerar dados de levantamento florestal para o local de levantamento.

A categoria B, podemos definir como o grupo que representa as tecnologias capazes de realizar a mensuração de dados, uma vez que fornece informações de variáveis importantes para o inventário florestal: altura e diâmetro que são utilizados para cálculo da área basal e da capacidade volumétrica de madeira presente em uma floresta (Freitas & Wichert, 1998).

*Categoria B: Equipamentos de medição em campo*

**Método para medir ângulos e distâncias de amostras de árvores utilizando um ponto de referência (16)** - Este método foi desenvolvido para inventários contínuos, empregando um ponto de referência através da seleção de um ponto base como referência, medição de coordenadas azimute e distâncias horizontal entre pontos, cálculo de coordenadas longitudinais e horizontais, e estimativa das distâncias e localizações das árvores inventariadas.

**Medidor completo (Roleta) (17)** - refere-se à um equipamento tanto para medição de dimensões de altura e diâmetro quanto para determinação da área total da seção transversal da tora em pé. Este medidor inclui a concha, a fita métrica, o fixador da fita métrica, o suporte e a barra giratória. A medição inclui a soma do comprimento da fita métrica desde o suporte de fixação, facilitando a determinação de áreas seccionais em diferentes alturas, perímetro de tora e volume de madeira.

**Dispositivo de monitoramento automático de diâmetro de crescimento arbóreo (18)** – A invenção consiste em um dispositivo de monitoramento automático do diâmetro de crescimento arbóreo, incluindo a fita métrica, fixador de base, fita métrica em caixa de régua por roleta, balança. Este dispositivo apresenta estrutura simples, fácil de usar, faixa de medição grande, portátil, possibilitando uma medição florestal que determina rapidamente o diâmetro da madeira e monitoramento automático do crescimento do diâmetro das árvores por um longo período de tempo.

8.6- FASE ABRANGENTE 2

A segunda pesquisa também foi ampla, porém abrangeu o termo manejo conciliado ao termo inventário florestal. Apesar do segundo passo resultar em 53 registros de patentes, apenas 2 registros ativos foram exclusivos, sendo os demais também identificados no passo 1.

**Método de modelagem de carbono florestal para inventário nacional (19)**  
- O método compreende cálculos de volume e fuste das árvores de acordo com as

idades do povoamento para cada espécie. A estimativa de carbono é realizada através de simulações de crescimento que baseiam as estimativas de volumes de fuste por meio de desbaste. O método também estima a introdução de matéria orgânicas (folhas caídas, galhos caídos, raízes mortas, etc.) que ocorre durante o manejo florestal e uma mudança na taxa de decomposição da matéria orgânica que ocorre devido às mudanças climáticas.

**Aparelho e método para medir a biomassa florestal (20)** – A patente fornece um aparelho e um método para medir a biomassa florestal a partir da combinação de um modelo de discriminação de árvores baseado em aprendizagem de máquina a um modelo de estimativa de tamanho de árvore. O método baseia-se em imagens multiespectrais, gerando mosaicos em imagem que permitem a análise da distribuição e tipologia da vegetação por meio de modelagem tridimensional, calculando altura, diâmetro e armazenamento de carbono em biomassa.

### 8.7- FASE ESPECÍFICA 3

Posteriormente, aplicou-se uma pesquisa utilizando os códigos de classificação internacional para registros de patentes que envolvessem criações no âmbito de inventários florestais. Dos 26 registros encontrados, 6 não foram identificados na pesquisa do passo 2, nem no passo 1. Porém, apenas 3 estavam ativos, conforme descrito abaixo:

**Previsão de atributos de um alvo em povoamento florestal (21)** - Propõe-se um método e sistema para prever as características de determinado alvo utilizando dados obtidos de forma direta, indireta e empírica e, posteriormente são inseridos em modelagem. Os dados provenientes de forma direta são coletados em etapas de inventário como varredura a laser aerotransportados, medição de campo, dados ópticos, satélite hiperespectrais, radar e obtidos por imagens aéreas. Os dados obtidos de forma indireta ajudam a explicar o crescimento de árvores nos povoamentos florestais como dados geográficos, dados geológicos, dados históricos meteorológicos e climáticos. Os dados de medição empírica compreendem dados de máquinas colheitadeiras, dados de serrarias, dados de fábricas de celulose e dados de fábricas integradas.

**Sistema e método para detecção de vegetação a partir de dados multiespectrais fotogramétricos aéreos (22)** - O método inclui a detecção de

vértices em um modelo de altura usando detecção de Máximos Locais (LM) e geração de imagens ortorretificadas composta por múltiplas fotografias aéreas, que consistem em representações georreferenciadas da tipologia e distribuição da vegetação. O produto final desse método é o mapa de classificação da vegetação com detalhamento da elevação da área de interesse.

**Mapeamento de objetos baseado em drones com precisão e reconhecimento de padrões espaciais (23)** – A patente refere-se ao mapeamento utilizando imagens capturadas por um veículo aéreo não tripulado. Um algoritmo é executado para calcular o nível de confiança da detecção de um ou mais objetos dispostos na imagem. Em resposta ao nível de confiança o veículo aéreo não tripulado pode ser controlado para alterar sua altitude de voo e recaptura da imagem da região em uma nova posição.

#### 8.8- FASE ESPECÍFICA 4

Nesta etapa buscou-se patentes relacionadas à gestão florestal baseada nos dados do local e vegetação presentes obtidas na fase de inventário.

**Sistema de gerenciamento de banco de dados de manejo florestal (24)** - A invenção divulga um sistema de gerenciamento de banco de dados de operação florestal que compreende um servidor, um módulo de entrada, um módulo público e um módulo de exportação de dados, sendo que todos são conectados com o servidor. Esse sistema analisa e classifica as informações da comunidade arbórea, apoiando tomadas de decisões na gestão florestal

**Uso de veículos aéreos não tripulados em aplicações de conectividade de máquinas florestais (25)** – O método inclui controlar um veículo aéreo não tripulado (Vant) para coletar e encaminhar informações relativas a uma área de produção florestal e, posteriormente, encaminhar essas informações aos maquinários utilizados nas operações de manejo (colheitadeiras, skidders, feller bunchers, forwarders e máquinas giratórias). O Vant coleta e envia dados de topografia, clima, relevo e vegetação para um sistema de comunicação que os transferem aos maquinários. Por exemplo, uma operação de colheita florestal pode ser difícil quando um feller buncher está operando paralelo a uma encosta íngreme e sofre perda de tração. Em tal situação, pode ser valioso obter e analisar informações sobre a inclinação do local de

trabalho são usadas para controlar melhor o equipamento e reduzir o deslizamento sofrido pelo veículo.

### 8.9- FASE 5: REFINAMENTO

Após análise de cada uma dos documentos gerados no Orbit para a estratégia de busca aplicada não foram encontrados registros de patentes ou os registros não estavam vigentes.

### 8.10- A Produção Científica Resultante do Levantamento Conforme as Palavras-chave selecionadas na ScieELO®.

Com intuito de identificar as tendências de desenvolvimento tecnológico expressos em publicações científicas realizou-se um amplo estudo bibliométrico e análise patentométrica de artigos publicados na plataforma ScieELO®. Esta plataforma foi escolhida como fonte principal de dados por receber publicações de elevado potencial e por configurar-se como um espaço prático para realizar análises quantitativas (Quadro 7).

**QUADRO 7**– Artigos publicados com a palavra-chave “Inventário florestal” do período de 1976 até 2022, no Portal Scielo.

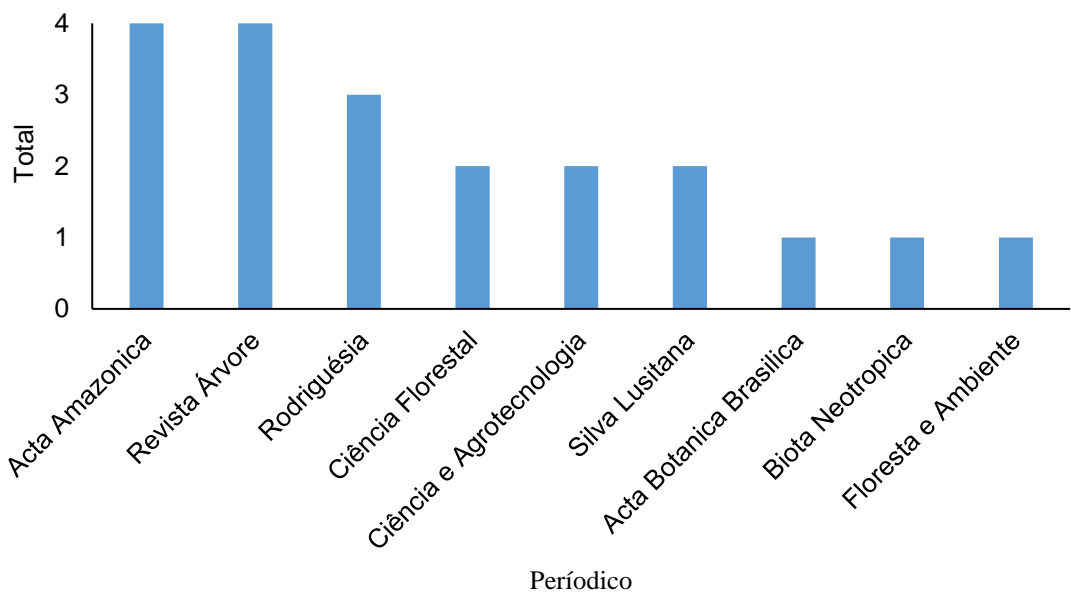
nº	Título	AUTOR	Ano	Periodico
1	Contribution of the Brazilian National Forest Inventory to the knowledge of Cerrado woody flora	Kiataqui, K. ; Noronha, S. Eustáquio O ; Simon, M. F..	2022	Biota Neotropica
2	Evaluation of forest inventory processes in a forest under concession in the southwestern Brazilian Amazon	Kauai, F. ; Corte, A. P. D. ; Cysneiros, V. ; Pelissari, A. L. ; Sanquetta, C. R..	2019	Acta Amazonica
3	Forest inventory and the genetic diversity of the remaining fragment of <i>Hymenaea courbaril</i> L.	Melo, M.F.V.; Alvares-Carvalho, S.V.; Souza, E. M. S. ; Gois, I. B. ; Ferreira, R. A.; Silva-Mann, R.	2018	Ciência e Agrotecnologia
4	<i>Inventário Florestal Utilizando Técnicas de Silvicultura de Precisão em Povoamentos de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden</i>	Santos, M. C. D. ; Roveda, M. ; Zanon, M. L. B.; Figueiredo Filho, A. ; Roik, M. ; Pacheco, J. M. ; Scavinski, V.	2017	Floresta e Ambiente

5	Floristic and Forest Inventory of Santa Catarina: species of evergreen rainforest	Gasper, A.L.; Uhlmann, A.; Sevegnani, L.; Meyer, L.; Lingner, D. V.; Verdi, M.; Stival-Santos, A.; Sobral, M.; Vibrans, A.C.	2014	Rodriguésia
6	<i>Soil maps, field knowledge, forest inventory and Ecological-Economic Zoning as a basis for agricultural suitability of lands in Minas Gerais elaborated in GIS</i>	<i>Silva, V. A. ; Curi, N. ; Marques, J. J. G.; Carvalho, L. M. T. ; Santos, W. J.</i>	2013	<i>Ciência e Agrotecnologia</i>
7	Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: espécies da Floresta Estacional Decidual	Gasper, A. L. ; Uhlmann, A.; Sevegnani, L. ; Lingner, D. V. ; Rigon-Júnior, M. J. ; Verdi, M.; Stival-Santos, A.; Dreveck, S.; Sobral, M. ; Vibrans, A. C.	2013	Rodriguésia
8	Inventário florístico florestal de Santa Catarina: espécies da Floresta Ombrófila Mista	Gasper, A. L. ; Sevegnani, L.; Vibrans, A. C.; Sobral, M.; Uhlmann, A.; Lingner, D.V.; Rigon-Júnior, M. J. ; Verdi, M.; Stival-Santos, A. ; Dreveck, S. ; Korte, A.	2013	Rodriguésia
9	Pteridófitas de Santa Catarina: um olhar sobre os dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, Brasil	Gasper, A. L. ; Salino, A.; Vibrans, A. C. ; Sevegnani, L. ; Verdi, M. ; Korte, A.; Santos, A. S. ; Dreveck, S.; Cadorin, T. J. ; Schmitt, J. L. ; Caglioni, E.	2012	Acta Botanica Brasilica
10	Amostragem para inventário florestal em sistemas silvipastoris	Fick, T. A.	2011	Revista Árvore
11	Amostragem para inventário florestal com probabilidade de superposição de parcelas circulares	Costa, T. C. C.; Regazzi, A. J.	2010	Revista Árvore
12	Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro	Araujo, H. J. B.	2006	Acta Amazonica
13	<i>Uso do método da altura relativa em inventário florestal de um povoamento de pinus</i>	<i>Leite, H. G. ; Andrade, V. C. L</i>	2004	<i>Revista Árvore</i>
14	<i>Modelação de Dados e Desenvolvimento de Tecnologias de Informação no Âmbito do Inventário Florestal de Áreas de Grande Dimensão</i>	<i>Ribeiro, R. P. ; Borges, J. G. ; Uva, J. S. ; Moreira, J.</i>	2004	<i>Silva Lusitana</i>

15	Integração de Inventário Florestal e de Recursos Faunísticos num Sistema de Informação	Oliveira, V.; Ribeiro, R. P.	2004	Silva Lusitana
16	<i>Uso de informações obtidas no transporte de madeira e no inventário florestal para estimar o volume em esteréos</i>	<i>Andrade, V. C. L. ; Leite, H.G. ; Gomes, A. N.</i>	2003	<i>Revista Árvore</i>
17	Proposição de um sistema de inventário florestal nacional para o Brasil	Brena, D.A.	1996	Ciência Florestal
18	Comparação dos métodos de amostragem de área fixa, relascopia, e de seis árvores, quanto a eficiência, no inventário florestal de um povoamento de <i>Pinus sp.</i>	Cesaro, A. ; Engel, O. A. ; Guimarães Finger, C. A. ; Schneider, P. R.	1994	Ciência Florestal
19	Bacia 3 - Inventário Florestal Comercial	Higuchi, N.; Jardim, F.C. S. ; Santos, J.; Barbosa, A. P. ; Wood, T. W. W	1985	Acta Amazonica
20	Inventário florestal de um hectare de mata de terra firme km 30 da Estrada Manaus - Itacoatiara	Prance, G. T. ; Rodrigues, W. A. ; Silva, M. F.	1976	Acta Amazonica

**Fonte:** elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa na ScieloOrg.

O autor que mais contribui na produção de conhecimento considerando o intervalo de tempo de 1976 até 2022, foi o pesquisador Andre Luis Gaspar. Percebe-se também que os periódicos selecionados com maior índice de busca para publicizar assuntos sobre o presente tema são as Revista Acta Amazônica e Rodriguesia (Figura 7). Dos artigos apenas 5 abordavam propostas de métodos diferenciados para análise de inventário ou usavam ferramentas tecnológicas para obtenção de dados.

**FIGURA 7**-Número de artigos por periódico

**Fonte:** elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa no Scielo.

### 8.11- Aplicativos encontrados no Google Play Store

Visando ampliar a pesquisa optou-se por realizar uma busca para investigar se existem aplicativos desenvolvidos para práticas de Inventário Florestal e Manejo Florestal, na loja de aplicativos da Google Play (sistema operacional Android). Aplicativos são programas de fácil acesso em *smartphones* e *tablets*, e o manuseio dessas tecnologias facilitam a vida do usuário por serem de fácil acesso em dispositivos móveis (Quadro 8).

**QUADRO 8**-Aplicativos para processamento de dados de inventários florestais

Fonte	Aplicativo	Descrição	Origem
Google Play Store	INVENTREE inventário florestal	Uso em florestas nativas e plantadas; registra a coleta de dados em inventários florestais, gera planilhas. Aplicativo intuitivo capaz de registra inventários ilimitados, exporta dados, cria backup em nuvem, registro fotograficos, coleta coordenadas, tem indicador de suficiência amostral, e suporte tecnico .	Brasil
	Treemeter <sup>3</sup> Inventário Floresta	Software de inventário florestal para mensuração e obtenção de estimativas dendrométricas. Análise de dados relacionados a fitossociologia e diversidade de florestas.	Brasil

KATAM Forest	KATAM Forest permite você obter mensurações de silvicultura em minutos, analisando vídeos de sua floresta e aplicando algoritmos inteligentes	Suécia
TREES	Ferramenta de monitoramento florestal: area basal, indicador de localização e distância entre arvores.	Estados Unidos
ForestManager - Die Waldapp	O ForestManager é o aplicativo florestal definitivo para todos os proprietários florestais, silvicultores e prestadores de serviços que não desejam mais trabalhar na floresta com caneta e papel. Este aplicativo oferece uma variedade de funções que ajudam você a registrar ou reflorestar sua floresta de forma rápida, eficaz e precisa.	Alemanha
InveForest	InveForest é a ferramenta perfeita para realizar inventários florestais completos e precisos. Com este aplicativo, você poderá acompanhar detalhadamente suas parcelas florestais e obter informações valiosas sobre suas árvores, incluindo altura, diâmetro, espécie, estado de saúde e muito mais. Além disso, com a função de exportar dados para Excel, você poderá analisá-los e compartilhá-los com seus colegas de forma fácil e rápida. O aplicativo também permite que você visualize suas parcelas florestais em um mapa para que você possa identificar facilmente	Peru
Imagem de miniatura Arboreal - Height of Tree.Arboreal AB	O aplicativo usa tecnologia AR em seu telefone para medir a distância da árvore e o ângulo até o topo da árvore para obter uma estimativa da altura. Assim é possível medir a altura de uma árvore com alta precisão.	Suécia
Dynamic Forest	sistema operacional para silvicultura. Ele oferece a primeira geodatabase sincronizada em nuvem para todos os dados e processos florestais.	Alemanha
Forest Watcher	um aplicativo móvel desenvolvido para disponibilizar o monitoramento de florestas on-line dinâmico e os sistemas de alerta do Global Forest Watch (GFW) off-line e para o campo. Forest Watcher permite aos usuários acessar facilmente os dados de mudanças florestais do GFW em qualquer dispositivo móvel, navegar para áreas de mudanças detectadas e coletar informações independente da conectividade.	Estados Unidos

Fonte: elaborado pela autora

## 9. Impacto

A produção do Manual técnico conclusivo será extremamente útil e relevante uma vez que as atividades do setor florestal, requerem a precisão das informações acerca da composição florística e caracterização da área norteiam as estratégias de rentabilidade e conservação de florestas. E a divulgação de produtos patenteados, bem como seus benefícios no retorno financeiro do manejo florestal são uma forma de incentivo para que inventores desenvolvam tecnologias em consonância com os princípios de sustentabilidade, além de ser um produto que norteará tomadas de decisões de forma direcionada ao que se pretende executar. Os demandantes deste estudo relataram necessidade de tecnologias que pudessem auxiliá-los na estimativa de altura de árvores. Partindo desta premissa, o mapeamento proposto poderá contribuir nesta modalidade de serviço. Ao apontar os dispositivos para uso no Inventário florestal ou manejo florestal, e isto poderá impactar positivamente na execução do serviço e por consequência, otimizar ergonomicamente a atividade do coletor de dados.

Por sua vez, a página web intitulado “Observatório de Botânica” será uma espécie de vitrine com dados do setor florestal e da região amazônica.

## 10. Conclusão e Perspectivas Futuras

A inovação é um fator crucial no progresso de um país, diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico, dependendo de tecnologia avançada juntamente com abordagens de empreendedorismo e inovação na criação de bens e serviços em um setor atividade (Raghupathi e Raghupathi, 2017). As patentes refletem a produção e desenvolvimentos tecnológico por instituições de educação e pesquisa. Os principais rankings acadêmicos mundiais que classificam a qualidade de universidades levam em consideração, na sua pontuação, o indicador de inovação (Morandin et al 2023).

Quando buscado registros de patente para Amazônia acerca de manejo de madeira e inventário florestal, nenhum registro foi identificado. Apesar de haver 42 universidades com cursos de graduação, 4592 programas de pós-graduação e institutos de pesquisas no norte do país, a região ainda não desenvolve tecnologias no âmbito florestal (Sucupira, 2024). Considerando a alta complexidade das florestas da Amazônia, com exuberância em diversidade e áreas de difícil acesso, existe a

necessidade de desenvolver soluções para proteção da cobertura florestal na região, além de soluções tecnológicas que garantam a gestão sustentável dos recursos naturais.

A inovação no setor florestal sempre buscou além de ganhos na produção de madeira, incluindo demais atividades florestais e benefícios sociais das florestas (Weiss et al., 2020). No caso da Amazônia, é importante a identificação de produtos não madeireiros, como fibras, óleos e alimentos e, as abordagens sistêmicas e as questões políticas de inovação são de relevante interesse.

É notável que além de agregar valor às instituições de educação e pesquisa, as patentes são de interesse comercial, o que funciona como um atrativo para pesquisadores de excelência, pois promove interação entre universidades e empresas (Morandin et al, 2023). Segundo os autores, muitas vezes o registro de propriedade intelectual serve como um substituto para a escassez de financiamento público, promovendo a autossuficiência da pesquisa em questão.

Assim, o governo brasileiro e, principalmente, governantes da região norte devem encorajar e estimular mais a criação de produtos e serviços nessa região, tendo em vista o custo de desenvolvimento de pesquisas, a importância do reconhecimento científico, papel das agências financiadoras e trabalho colaborativo entre instituições regionais.

## **11. Entregáveis de acordo com os produtos do TCC**

I) Artigo

II) Manual técnico

III) Página web: "Observatório de Botânica"

## 12. Referências Bibliográficas

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Relatório de qualidade do meio ambiente: RQMA: Brasil 2020. Brasília, DF, 2022. cap. 5.

DECOCQ G, ANDRIEU E, BRUNET J ET AL (2016) Ecosystem services from small forest patches in agricultural landscapes. *Curr For Rep* 2:30–44.

FAO ( Food and Agriculture Organization). (2016). *Global forest resources assessment 2015: How are the world's forests changing?* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

FENG, Haoyu. How to Use Non-Use Cancellation in China. CHOFN, Beijing, China, 10 de nov. de 2021. Disponível em: <[http://en.chofn.com/Articles/61a5a78354bca65cda476f40/How\\_to\\_Use\\_Non\\_Use\\_Cancellation\\_in\\_China](http://en.chofn.com/Articles/61a5a78354bca65cda476f40/How_to_Use_Non_Use_Cancellation_in_China)>.

FRANCES, L. M. DE BARROS ET AL. Manual para Análise de Inventário Florestal e Equação de Volume em Projetos de Manejo Florestal Sustentável – PMF. 2017. Belém. 106p.

FREITAS, A.G.; WICHERT, M.C.P. Comparação entre instrumentos tradicionais de medição de diâmetro e altura com o criterion 400. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. CIRCULAR TÉCNICA IPEF, Nº188, Dezembro de 1998.

GOV.BR- Vitrine MEC de Tecnologias. Disponível em: <<https://vitrinetecnologica.mec.gov.br/programas-de-computador/3625-programas-computador3627>> Acesso 23 de maio de 2024.

HAUHS, M. & LANGE, H. 2000: Sustainability in Forestry: Theory and a historical case study. Pages 69-98. In: Gadow, Klaus & Pukkala, Timo & Tomé, Margarida. (2000). *Sustainable Forest Management*. 10.1007/978-94-010-9819-9.

MACE, G.M.; NORRIS, K., FITTER A.H. (2012) Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends Ecol Evol* 27:19–26. doi:10.1016/j.tree.2011.08.006.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. Conceitos básicos de Sensoriamento Remoto. Disponível em: <<http://www3.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm>> Acesso em 14 de fevereiro de 2024.

MORANDIN, JANAINA & SILVA, MAURÍCIO & MOURA, ANA. (2023). As patentes e o desenvolvimento tecnológico no contexto da ciência aberta: perspectivas da influência do sigilo informacional e da pesquisa proprietária. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*. 21. e023019. 10.20396/rdbci.v21i00.8673020.

Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), 2019. *Green Strategic Plan 2019-2023: Accelerating the Transition to a Greener Global Economy*. [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_greenstrpl1923.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_greenstrpl1923.pdf).

PEREIRA, J.M. A gestão do sistema de proteção à propriedade intelectual no Brasil é consistente?. *Revista de Administração Pública- RAP — Rio de Janeiro* 45(3):567-90, 2011.

WANG, Q.; QU, J., WANG, B.; WANG, P. ; YANG,T.; Green technology innovation development in China in 1990–2015, *Science of The Total Environment*, Volume 696, 2019, Doi: <<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134008>>.

WEISS, GERHARD & HANSEN, ERIC & LUDVIG, ALICE & NYBAKK, ERLEND & TOPPINEN, ANNE. (2021). Innovation governance in the forest sector: Reviewing concepts, trends and gaps. *Forest Policy and Economics*. 130. 102506. 10.1016/j.forpol.2021.102506.

RAIHAN, A.; MUHTASIM, D.;KHAN, M.D.; PAVEL, M; FARUK, O. 2022. Nexus between carbon emissions, economic growth, renewable energy use, and technological innovation towards achieving environmental sustainability in Bangladesh. *Cleaner Energy Systems*. 3.Doi: 100032. 10.1016/j.cles.2022.100032.

RAGHUPATHI, VIJU & RAGHUPATHI, WULLIANALLUR. (2017). Innovation at country-level: association between economic development and patents. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 6. 10.1186/s13731-017-0065-0.

SAYER, J.A. ; VANCLAY, J.K; BYRON, N. (1997) Technologies for sustainable forest management: challenges for the 21st Century. *The Commonwealth Forestry Review*, Vol. 76, No. 3, 15th. 162-170 p.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F. de; SOUZA, A. L de. *Dendrometria e inventário florestal*. 2. ed. Viçosa: UFV, 2011. 272p.

STAVRIANOS, L. S. (1989). *Lifelines from our past: A new world history*. New York: Pantheon Books.

SUCUPIRA-Plataforma Sucupira: Paineis de Dados do Observatório da Pós-Graduação. Disponível em :<<https://sucupira-v2.capes.gov.br/sucupira4/painel/ReportSection3e288b99d39bb09ac116>> acesso em 23 de Fev. 2024.

TASSY, L., 1858: *Etudes sur l'amenagement des forêts*. Bureau des annales forestieres, Paris. In: Gadow, Klaus & Pukkala, Timo & Tomé, Margarida. (2000). *Sustainable Forest Management*. 10.1007/978-94-010-9819-9.

ZHANG, L., LI, L., LI, T., 2015, "Patent Mining: A Survey", *ACM SIGKDD Explorations Newsletter* [s.l.], v. 16, n. 2, p. 1-19. Disponível: <<<https://dl.acm.org/doi/10.1145/2783702.2783704>>. Acesso em 20/09/2023,

UNITED NATIONS. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York, NY: Division for Sustainable Development Goals.

VIEIRA, PAULO FREIRE; WEBER, JACQUES (Orgs.). *Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento novos desafios para a pesquisa ambiental*. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

WCED. (1987). *Our common future*. Oxford: World Commission on Environment and Development, Oxford University Press.

## Apêndices

### APÊNDICE A – Matrix FOFA (SWOT)

	AJUDA	ATRAPALHA
<p><b>INTERNA</b> (organização)</p>	<p><b>Forças:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Possui parcerias com algumas universidades e órgãos</li> <li>2. Dispõe de espaço para capacitação</li> <li>3. Importância econômica, social e ambiental.</li> </ol>	<p><b>Fraquezas:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos limitados para aferir dados em campo</li> <li>2. Capacitação limitada</li> <li>3. Ferramentas inadequadas</li> <li>4. Aferição precisa de dados em campo</li> </ol>
<p><b>EXTERNA</b> (ambiente)</p>	<p><b>Oportunidades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Publicações de estudos sobre o tema</li> <li>2. Oportunidade para conhecer tecnologias demandadas pelo público alvo</li> <li>3. Aquisição de novas tecnologias</li> <li>4. Processo de patenteamento de novos métodos e registro de programas</li> </ol>	<p><b>Ameaças:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produtos inacessíveis financeiramente.</li> <li>2. Indisponibilidade da tecnologia na região</li> <li>3. Mudanças de entendimento sobre determinado produto</li> <li>4. Produto não adequado para o ambiente local</li> </ol>

## APÊNDICE B – Modelo de Negócio CANVAS

<b>Parcerias chave:</b>	<b>Atividades chave:</b>	<b>Propostas de Valor:</b>	<b>Relacionamento:</b>	<b>Clientes:</b>
* departamentos de meio ambiente * Indústria Florestal * Fornecedores de Tecnologia * Startups * Universidades	* Coleta de Dados Precisos e em Tempo Real * Promoção da Gestão Sustentável de Recursos Naturais * Análise de tendências	* Qualidade no atendimento * Qualidade nos serviços ofertados * Qualidade de vida dos colaboradores * Mitigação de Riscos * Tomada de Decisões Informada com Dados precisos e análises detalhadas	Site, E-mail e telefone	* COOMFLONA * Empresas privadas
	<b>Recursos Chave:</b> * Recurso humano * Recurso tecnológico * Recurso financeiro		<b>Canais:</b> * Distribuição in loco * Via email	
<b>Custos:</b> * Capacitação * Investimento financeiro nas tecnologias demandadas pelo público-alvo * Acesso às publicações sobre o assunto		<b>Fonte de receita:</b> * Doação * Editais de fomento * Investimentos governamentais		

## **I) Artigos**

APÊNDICE C – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA iFOREST- Biogeosciences and Forestry – **Qualis A2**

### **Identification of wood from the Amazon by characteristics of Haralick and Neural Network: image segmentation and polishing of the surface**

#### **Resumo**

The identification of Amazonian timber species is a complex problem due to their great diversity and the lack of leaf material in the post-harvest inspection often hampers a correct recognition of the wood species. In this context, we developed a pattern recognition system of wood images to identify commonly traded species, with the aim of increasing the accuracy and efficiency of current identification methods. We used ten different species with three polishing treatments and twenty images for each wood species. As for the image recognition system, the textural segmentation associated with Haralick characteristics and classified by Artificial Neural Networks was used. We verified that the improvement of sandpaper granulometry increased the accuracy of species recognition. The developed model based on linear regression achieved a recognition rate of 94% in the training phase, and a post-training recognition rate of 65% for wood treated with 120-grit sandpaper mesh. We concluded that the wood pattern recognition model presented has the potential to correctly identify the wood species studied.

**Keywords:** Wood Identification, Amazon, Technology, Pattern Recognition, Digital Image Processing, Artificial Neural Networks

**DOI:** 10.3832/ifor3906-015

Research Article

iForest vol.15: pp.234-239

vol. 15, pp. 234-239

APÊNDICE D – ARTIGO PUBLICADO REVISTA INGI – INDICAÇÃO GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO - **Qualis B3**

**POTENTIAL STUDY OF INDUSTRIAL PROTECTION TO AGROEXTRACTIVE PRODUCTS: THE CASE OF BOA ESPERANÇA COMMUNITY TAPIOCA FLOUR, IN SANTARÉM-PA**

**ESTUDO POTENCIAL DA PROTEÇÃO INDUSTRIAL A PRODUTOS AGROEXTRATIVISTA: O CASO DA FARINHA DE TAPIOCA DE BOA ESPERANÇA, EM SANTARÉM-PA**

Resumo A farinha de tapioca é oriunda de fécula extraída da mandioca, é um alimento largamente produzido no Norte e Nordeste brasileiro. O objetivo do trabalho visou o levantamento em base de dados como Scielo, Capes e o software Orbit a fim de nortear a potencialidade e perspectivas da Proteção Industrial da Indicação de Procedência e Patentes para o Produto da comunidade de Boa Esperança, a farinha de tapioca, que é produzida em larga escala na região Oeste do Pará. Com base nos resultados não existem indicações de procedência para locais que produzem a tapioca em grão, e poucas patentes vinculadas ao processo produtivo. Assim visualiza-se a necessidade de políticas para valorizar o saber tradicional, e uma maior interação do setor público, privado e comunidade para intermediar o pedido de reconhecimento como o da Indicação Geográfica, para potencialização do processo produtivo local.

Palavras-chave: indicação geográfica; reconhecimento de produto; garantia de origem.

DOI: 10.51722/Ingi.v5.i2.146

Vol.5, n.2, p.1224-1241 Abr/Mai/Jun (2021) ISSN: 2594-8288

APÊNDICE E – ARTIGO PUBLICADO ANAIS DO III CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA “15 ANOS DOS BIS E LIS: RETROSPECTIVA, RESISTÊNCIA E FUTURO”

**ESTUDO PROSPECTIVO DE DOCUMENTOS DE PATENTES RELACIONADOS AOS PRODUTOS E SUBPRODUTOS ALIMENTÍCIOS DA PUPUNHA (BACTRIS GASIPAES KUNTH)**

Resumo: Esta prospecção tecnológica buscou o mapeamento dos documentos de patentes que tangem os produtos e subprodutos alimentícios que contenham em sua composição a Pupunha, utilizando as bases de dados online Espacenet® e INPI, através das combinações de palavras-chave pupunha e starch (amido), com os códigos de classificação internacional A21D, A23L1, A21D2/18, A21D2/36, A21D13/08 e A21D13/00. Para o levantamento de artigos científicos sobre o tema utilizou-se o portal Scielo.Org e Capes. Observou-se que no contexto mundial Estados Unidos e China mostram-se os maiores depositantes de patentes em tecnologias e produtos alimentícios a base de Pupunha. A partir da análise dos resultados espera-se fomentar o estudo de novas patentes e inovações tecnológicas dentro da realidade brasileira.

Palavras-chave: pupunha; alimento; propriedade intelectual

Link: <https://even3.blob.core.windows.net/anais/521949.pdf>

III CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
“15 ANOS DOS BIS E LIS: RETROSPECTIVA, RESISTÊNCIA E FUTURO”

# Identification of wood from the Amazon by characteristics of Haralick and Neural Network: image segmentation and polishing of the surface

Giselly Lenise de Souza Vieira <sup>(1)</sup>,  
Márcio José Moutinho da Ponte <sup>(1-2)</sup>,  
Victor Hugo Pereira Moutinho <sup>(1)</sup>,  
Ricardo Jardim-Gonçalves <sup>(2)</sup>,  
Celson Pantoja Lima <sup>(1-3)</sup>,  
Marco Valério de Albuquerque  
Vinagre <sup>(4)</sup>

The identification of Amazonian timber species is a complex problem due to their great diversity and the lack of leaf material in the post-harvest inspection often hampers a correct recognition of the wood species. In this context, we developed a pattern recognition system of wood images to identify commonly traded species, with the aim of increasing the accuracy and efficiency of current identification methods. We used ten different species with three polishing treatments and twenty images for each wood species. As for the image recognition system, the textural segmentation associated with Haralick characteristics and classified by Artificial Neural Networks was used. We verified that the improvement of sandpaper granulometry increased the accuracy of species recognition. The developed model based on linear regression achieved a recognition rate of 94% in the training phase, and a post-training recognition rate of 65% for wood treated with 120-grit sandpaper mesh. We concluded that the wood pattern recognition model presented has the potential to correctly identify the wood species studied.

**Keywords:** Wood Identification, Amazon, Technology, Pattern Recognition, Digital Image Processing, Artificial Neural Networks

## Introduction

According to Procópio & Secco (2008), forest inventory in the Amazon is carried out by traditional people, who identify the trees to be harvested using popular names. Afterwards, these common names are replaced by “probable” scientific names from specialized lists, without considering any scientific, morphological or ecological criteria for species identification.

The use of popular nomenclatures in forest inventories makes the true geographical occurrence of species inconsistent since the vernacular denomination differs according to region, culture or, commercial use (Martins-Da-Silva 2002). Noteworthy that the grouping of several species under a single popular name may generate losses of genetic resources and biodiversity of Amazonian species. This also contributes

to the sale of high-value species as others not so commonly exploited. When the tree is fallen, the species identification is carried out based on physical, macroscopic, and microscopic wood characteristics. However, professionals in the field of wood identification able to solve these problems are increasingly scarce nowadays.

According to Pedrini & Schwartz (2008), automated recognition is one of the most complex processes in digital image processing, where information extracted from existing patterns in an image can support the decision-making process. In the literature, several applications have been developed for the botanical identification of species using wood sample images (Xuebing et al. 2005, Haipeng et al. 2007, Shao-Chun et al. 2007, Tou et al. 2007, Hengnian et al. 2008, Khalid et al. 2008, Hui et al.

2009, Paula Filho & Tusset 2012, Bi-Hui et al. 2010, Hang Jun & Bihui 2011, Mallik et al. 2011, Lingjun et al. 2011, Tianlong et al. 2011, Zhiwei et al. 2011, Linjin & Hangjun 2012, Martins et al. 2012, Paula Filho et al. 2014). However, none of them are focused on Amazonian timber, the main supplier of tropical timber from the Amazon rainforest, or even any other species of Amazon rainforest woods.

Artificial Neural Networks (ANN) are among the most widely applied methods for pattern recognition, providing advanced supervised and unsupervised classification methods. ANN is an artificial intelligence technique based on nonlinear computational models that seeks to reproduce human characteristics, such as learning, association, generalization, and abstraction, being effective in learning patterns from non-linear, incomplete, noise or, composed of contradictory examples (Haykin 2009). As an example, Khalid et al. (2008) used ANN to classify forest species based on more than 1900 images of wood samples of 20 different species from Malaysia.

In this study we aimed to develop a computational tool based on pattern recognition of wood images to support decisions inherent to the identification of timber species commercialized in the Amazon.

## Material and methods

### Study area

The present study was carried out in the Tapajós National Forest (TNF), a conservation unit (CU) created by the Brazilian Gov-

□ (1) Graduate Program in Intellectual Property and Information Transfer Technology for Innovation/Federal University of West Pará (Brazil); (2) Universidade Nova de Lisboa (Portugal); (3) Massachusetts Institute of Technology, MA (United States of America); (4) Universidade da Amazônia (Brazil)

@ Giselly Lenise De Souza Vieira ([gisellylenise@hotmail.com](mailto:gisellylenise@hotmail.com))

Received: Jun 19, 2021 - Accepted: May 06, 2022

**Citation:** De Souza Vieira GL, Moutinho Da Ponte MJ, Pereira Moutinho VH, Jardim-Gonçalves R, Pantoja Lima C, De Albuquerque Vinagre MV (2022). Identification of wood from the Amazon by characteristics of Haralick and Neural Network: image segmentation and polishing of the surface. *iForest* 15: 234-239. - doi: [10.3832/ifor3906-015](https://doi.org/10.3832/ifor3906-015) [online 2022-07-14]

Communicated by: Giacomo Goli

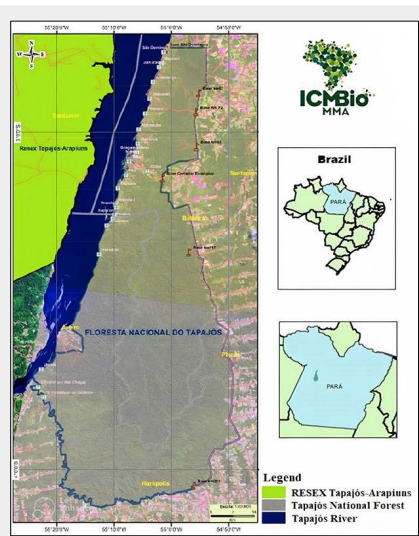


Fig. 1 - Location of the Tapajós National Forest (adapted from ICMBio 2021).

ernmental Decree no. 73,684 of February 1974, with an area of approximately 545,000 ha, managed by the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio). This CU is located near the west boundary of the Pará State, at the counties of Belterra, Aveiro, Rurópolis, and Placas. The area borders are the Tapajós River, the BR 163-Santarém-Cuiabá highway, and the Cupari river.

The botanical identification of timber took place at kilometer 127 of the BR 163 highway Santarém-Cuiabá, where a research base is present and some previous timber identification activities have been carried out during the local forest inventory, thus providing better data for the professionals involved.

The region’s climate is classified by Köppen as AmW (Monsoon type with short dry season), with an average annual tempera-

ture of 25 °C, relative humidity of 85% and annual rainfall of 1909 mm, with a dry season between July and November (Grant et al. 2009). The site is situated in a relatively flat area with an elevation between 80 and 180 m a.s.l. (Bispo et al. 2014, 2019). In the TNF, the vegetation is formed mainly by dense and open ombrophilous rainforests. These forests are composed of a continuous canopy of perennial trees with heights between 25 and 30 m and occasional emergent trees that reach up to 50-60 m height (Bispo et al. 2019).

Within the scope of the Tapajós National Forest (Fig. 1), the vegetation types along the Tapajós River have some diverse characteristics, with *igapós* (blackwater-flooded forests), scrub, rubber, and tall forests. The Tapajós National Forest contains several species of commercial value, such as cedar (*Cedrela fissilis*), copaiba (*Copaifeira langsdorffii*), rubber tree (*Hevea brasiliensis*), chestnut (*Bertholletia excelsa*), among others, distributed over flat reliefs and soft undulations, which are accentuated in the interfluves on the right bank of the Tapajós, south of the Unit of Conservation (ICMBio 2021).

Material collection and selection

We made a survey of the timber’s marketed in the state of Pará between 2007 and 2015 (SEMAS 2016). In addition, twenty samples of each species selected, including *Bagassa guianensis* (tatajuba), *Carapa guianensis* (andiropa), *Cedrelinga cateniformis* (cedrorana), *Dipteryx ferrea* (cumaru), *Goupia glabra* (cupiúba), *Handroanthus* spp. (ipê), *Hymenolobium petraeum* (angelim), *Manilkara* spp. (massaranduba), *Peltogeny* spp. (purple), *Vataieropsis* sp. (fava), were collected in different sawmills of Rurópolis, State of Pará, Brazil. The samples were 2.5 x 2.5 x 5 cm (w x h x l) specimens. It is noteworthy that woodworking specialists later

duly identified each sample.

The specimens were polished using a portable belt sander in the 40, 80, and 120-grit mesh granulometry. In each phase of polishing, images were obtained using a digital microscope equipped with a USB 2.0 megapixel camera (Electronic Magnifier), with the standard magnification of 500x. The image acquired had a resolution of 600 x 600 pixels in the visible spectrum in a sample quadrant measuring 0.5 x 0.5 cm as scale element for the characterization of the wood’s dimensions. For this reason, the distance between the wood sample and the digital microscope in the image capture was approximately 7 cm.

For this study, we also gathered images from a bank of macroscopic wood images collected at the Wood Technology Laboratory of the Federal University of West Pará, Brazil. For ANN training (Tab. 1), 20 images per species were collected, totaling 60 images per polishing method, with an overall total of 480 training images in the whole experiment. For the ANN validation step, some images were used for measuring the accuracy level in the trained ANN. To this purpose, 5 images per species were used, totaling 15 images in the validation experiment; therefore, the overall image bank contained 600 images.

Software development

The pattern recognition of images from treated wood samples was subdivided in three steps, according to the methodology developed by Bishop (1995) and Castleman (1996): image segmentation, feature extraction, and classification, the latter being the recognition itself (Fig. 2). Any useless information in image segmentation that could make recognition work difficult was discarded. In the extraction of characteristics, the objects to be recognized were removed for further classification.

For the segmentation step, we adopted a routine image processing with texturing segmentation based on the co-occurrence of the grayscale matrix.

Regarding the characteristic extraction step, we followed the recommendations of Haralick et al. (1973) who suggested to calculate the attributes of co-occurrence matrices by counting the shades of gray in the image. This serves a measure to different textures that do not follow a certain pattern of repeatability, providing relevant information for their classification. Haralick’s characteristics are: homogeneity, maximum probability, entropy, a moment of difference of order *k*, an inverse moment of difference of order *k*, an inverse variance, energy, contrast, variance, correlation, among other descriptors.

There are several diverse neural paradigms (Lippmann 1987) with different structure, training procedure, and capabilities. For example, the network may be trained in either a supervised (Rumelhart et al. 1986) or unsupervised way (Kohonen 1990). The choice of the particular neural

Tab. 1 - Number of wood samples analyzed in this study, according to the three different polishing methods (treatments).

Treatment	Species	Training		Validation	
		By species	Total	By species	Total
Sandpaper 40	8	20	160	5	40
Sandpaper 80	8	20	160	5	40
Sandpaper 120	8	20	160	5	40
Total	-	60	480	15	120

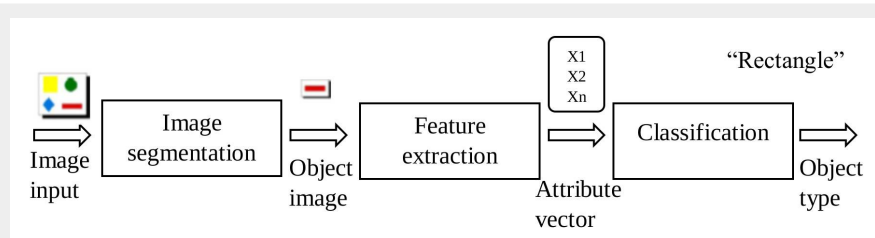


Fig. 2 - The three phases of digital images source pattern recognition (adapted from Castleman 1996).

network model depends on the application goals and requirements. Here, we chose the multilayer perceptron (MLP) approach to perform the recognition task. The main advantage of the MLP is the creation of clustering shapes that are highly nonlinear. MLP with two hidden layers are capable of forming arbitrary decision regions between classes (Lippmann 1987). These decision regions can be as smooth as required by using the proper number of hidden nodes in each layer. Furthermore, it has been proven by Gish (1990) that minimizing the mean square error by means of the back-propagation algorithm results in an approximation of the class posterior probabilities.

Regarding the classification or pattern recognition stage, we used the Artificial Neural Networks by the Multilayer Perceptron technique (MLP), with the backpropagation supervised training algorithm. Using this algorithm, the learning step is performed in two phases. In the first one (forward) the output values of the network are calculated from the input values supplied. In the second one (backward) the weights associated with each connection are updated according to the differences between the obtained output values and the desired values.

The ANN architecture developed (Fig. 3) includes input parameters which refer to an image composed of Haralick's texture descriptors. The values obtained in the segmentation step permeate through the hidden layer with neuronal synapses resulting in a standardization structure, which allow to recognize the botanical species of the analyzed wood samples through these groups' values. Next, supervised learning occurs with evidence that the standardization refers to species of the specific taxon, which in this case is represented by a value ranging from 0 to 9.

The method applied was repeated for each of the three tested treatments (images sanded by 40, 80, and 120-grit) in terms of image segmentation (co-occurrence matrix), characteristic extraction (Haralick descriptors), and pattern recognition (ANN classification).

In the training step of ANN, the linear regression was used, defined as an equation

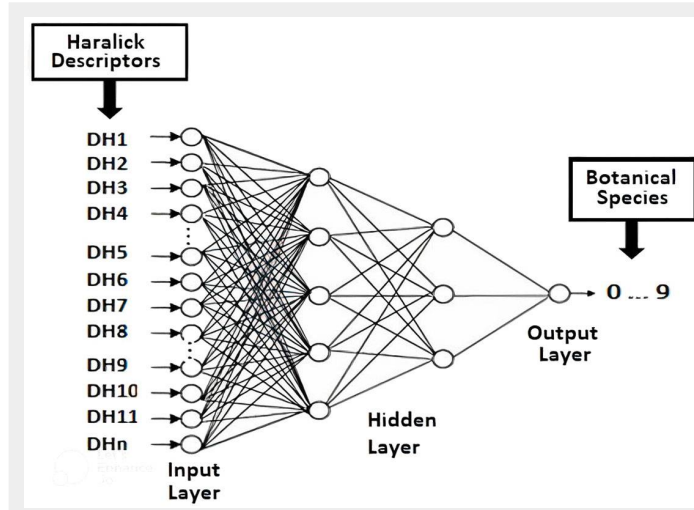


Fig. 3 - The ANN architecture developed in this study for the identification of Amazon wood species.

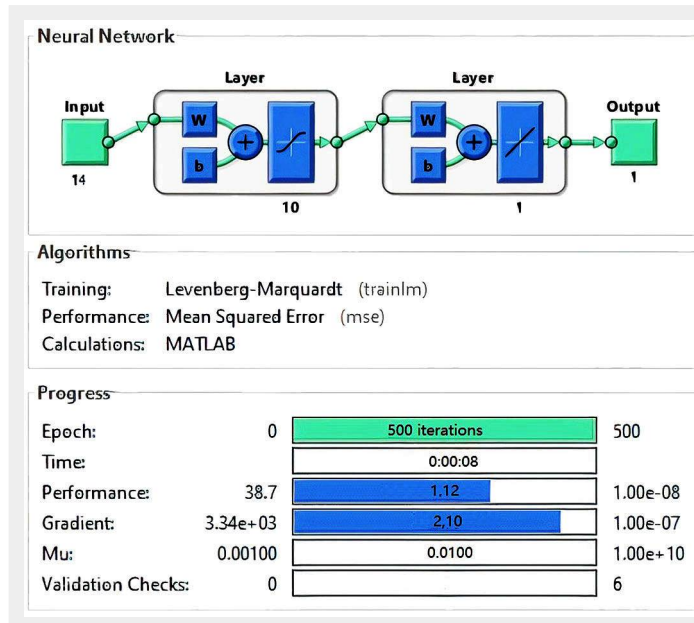


Fig. 4 - The ANN configuration used in this study.

estimating the conditional (expected value) of a variable  $y$ , given the values of some other variables  $x$  (Sanford 2005). Thus, we presents the linear regression graphs including the scatterplots of observed data, to better illustrate their dispersion and evaluate the model performances in pattern recognition in the ANN training phase.

For the pattern recognition analysis, the

images not used in training were submitted to the ANN model (verification step). The ANN model performance was assessed by comparing them with the results inferred by the specialists on the same samples, and the model recognition rate was evaluated as the percentage of images correctly identified by the ANN model, i.e., matching the species identification provided by wood specialists.

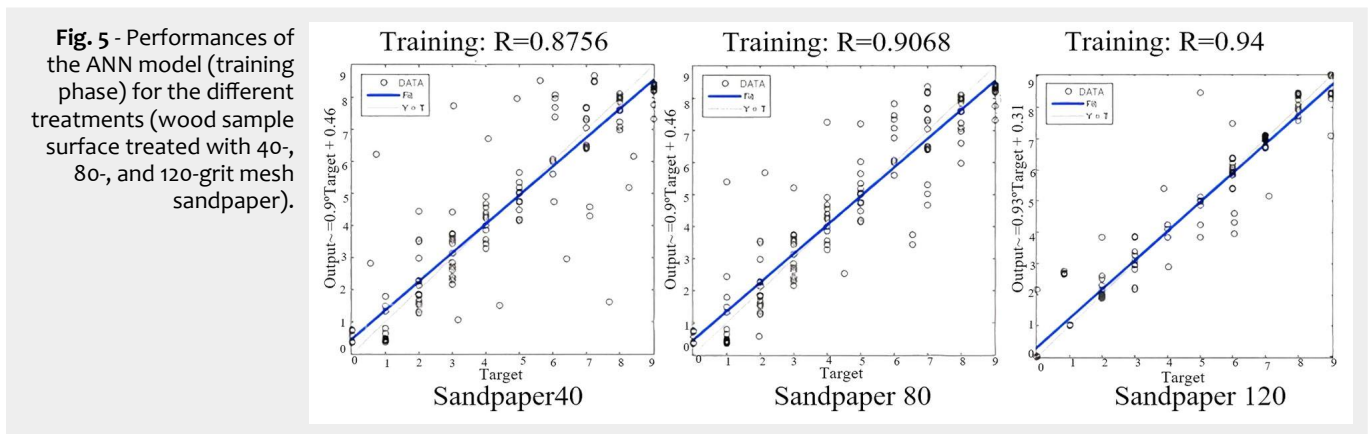
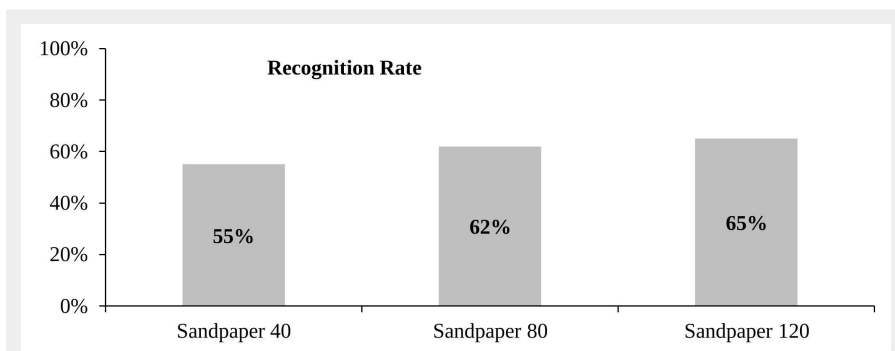


Fig. 5 - Performances of the ANN model (training phase) for the different treatments (wood sample surface treated with 40-, 80-, and 120-grit mesh sandpaper).



**Fig. 6** - Results of the different recognition rate obtained using the ANN model (validation step) for the different treatments (wood sample surface polished with 40-, 80-, and 120-grit mesh sandpaper).

treatments in 40, 80 and 120-grit mesh treatments, respectively (Fig. 5).

The results from the ANN model developed using pattern recognition analysis of wood images allowed to identify the botanical species with fairly high accuracy – 55%, 62%, and 65% for the treatments of 40, 80 and 120 mesh, respectively (Fig. 6).

The 40, 80, and 120-grit sandpaper treatment caused a gradual gain in the removal of external characteristics such as grooves, defects, ripples, and marks from the wood cutting (Fig. 7). Further, we recorded an increase in surface clarity, and brightness, which affect the model performance in terms of extraction of characteristics for anatomical identification of the wood samples.

We observed a satisfactory recognition rate in the three experiments during the validation step, proving the recognition ability of the model used. Moreover, we recorded that the refinement of wood surface by sandpaper treatment increases the recognition rate of wood species.

## Discussion

The image acquisition process impacts any structure of the pattern recognition system. The image of wood samples as the main focus of the system may present varying characteristics, according to the technology used for its capture. In our study, macroscopic images of wood species were used for pattern recognition (Xuebing et al. 2005, Haipeng et al. 2007, Shao-Chun et al. 2007, Tou et al. 2007, Khalid et al. 2008, Hui et al. 2009, Paula Filho 2012, Paula Filho & Tusset 2012, Paula Filho et al. 2014).

Image segmentation is the key stage of digital processing, since the recognition of the image obtained is based on the segmented image. According to Haralick et al. (1973), the texture patterns found in wood images are characterized by spatial distribution, luminosity and structural arrangement of the surface in relation to the neighboring regions. The Haralick descriptors were used in this study for assessing the representativity of the texture in each wood species, as previously reported by Hang Jun & Bihui (2011), Bi-Hui et al. (2010) and Tou et al. (2007).

When analyzing the differences among sandpaper treatments applied to wood samples surfaces by mechanical devices, we observed that the stronger is the surface treatment, the higher is the gain in pattern recognition, thus reducing the computational artifacts during the image segmentation stage. After the sandpaper application process, several improvements of the image were evident.

The 40-grit sandpaper application resulted in the removal of grooves, undulations, and defects due to the equipment used to cut the wood (Fig. 7). The wood surface became more homogeneous as regards the relief of the image capture zone. Despite this, the wood's anatomical characteristics appeared inconspicuous or im-

The architecture of the ANN developed in this study had ten neurons in the hidden layer (Fig. 4), providing greater adequacy in pattern recognition. The number of epochs is defined as the number of times (cycles) the learning algorithm works through the entire training dataset. The configuration of the developed ANN had 500 epochs for training with exhibition every 50 epochs. The higher and lower values were applied as tests, however, such values were paired for a satisfactory result. The maximum error rate of the model was set to 0.00000001, and the training algorithm was optimized using the Levenberg-Marquardt method (Levenberg 1944, Marquardt 1963)

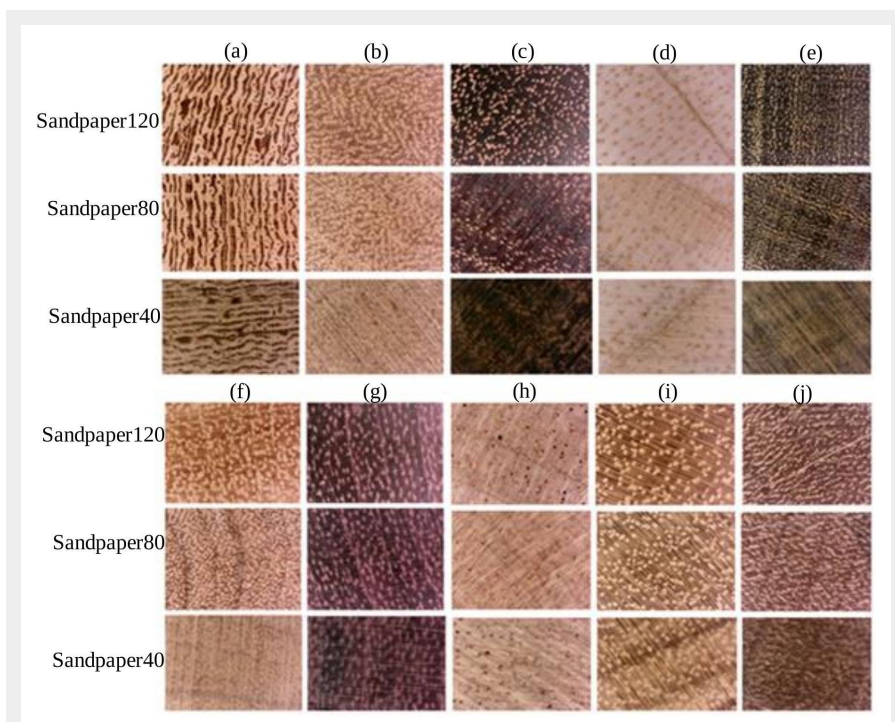
## Results

The analysis of ANN performances in the training step allowed to verify the dispersal of the results obtained by the model in

term of pattern recognition (Fig. 5). The wood samples treated with 120-grit mesh sandpaper showed a lower dispersion of pattern recognition results (Fig. 5c). In this graph, the y-axis represents the segmented image data outputs after applying the neural network. The regression analysis indicated that the increase in sandpaper granulometry used for polishing wood sample surface resulted in a greater accuracy of wood species recognition using the ANN model developed.

The ANN training stage is a critical step in the model development, as at this stage the specialist's knowledge is transferred to the recognition system. In order to evaluate the model performances in wood species recognition using sample images, it was necessary to carefully analyze the ANN behavior in this phase.

After the ANN training, the recognition performance was 87%, 90% and 94% for the



**Fig. 7** - Macroscopic images of Amazonian wood samples (a-j), grouped by treatment (wood sample surface treated with 40-, 80-, and 120-grit mesh sandpaper).

perceptible even under a microscope in terms of the methodological standards followed in this study.

The 80-grit sandpaper application (Fig. 7) aimed to clean the viewing surface, removing small defects such as groove lines, thus making the wood surface's characteristics more evident and increasing the sharpness of the captured image. Nonetheless, the captured image still showed a lack of brightness of the surface with opaque and slightly rough properties.

The 120-grit sandpaper had the purpose of finishing, aiming at the removal of any defects that still remain on the surface after 80-grit sandpaper, thus increasing the degree of sharpness and consequently the perception of the wood's anatomical characteristics. This treatment favored the surface polishing, which is reflected by the increase in brightness and luminosity of the image obtained from wood samples (Fig. 7). Other surface treatment techniques may be applied, such as microtome planing or polishing with increasing granulometry up to 1200 mesh.

The lack of infrastructure and energy in some areas of the Amazonian roads makes it difficult to inspect and monitor wood loads. In this context, the methodology adopted in this study involved an energy generator which made the use of three belt sanders possible, as well as a digital magnifying glass and the recognition system properly installed on a laptop or mobile phone.

The results of recognition rate represents the balance between the quantity and relevance of the abstracted image characteristics, and the ability of the classification method to effectively recognize the standards. Previous studies focused on recognition patterns in wood images, showing differences as to the form of segmentation, extraction of characteristics, classification as well as objectives, scope, and application focus for different forest regions. The results of the above studies were fairly different and not always fully satisfactory, with a recognition rate ranging from 60% (Tou et al. 2007) to 65% (Paula Filho et al. 2014), 80.9% (Paula Filho & Tusset 2012), 88% (Xuebing et al. 2005), 91.7% (Bi-Hui et al. 2010), 93.3% (Lingjun et al. 2011) up to 95% (Khalid et al. 2008).

Among the most applied methods in the above-mentioned studies, ANNs stand out because of their range of applicability and the possibility to apply both supervised and unsupervised classification. The highest accuracy in results using ANNs was attained by Khalid et al. (2008), who analyzed more than 1900 wood images of 20 different forest species from Malaysia using an industrial standard and high-performance camera (JAI CV-M50) and a LED array developed *ad-hoc* for lighting. The higher recognition rate reported in their study (95%) compared to our analysis (65%) may be due to the larger amount of images analyzed (95 vs. 60 image per species, re-

spectively) in the ANN learning process. However, Khalid et al. (2008) do not present any mechanical intervention on sample woods (*i.e.*, the treatment with mesh sandpaper) as it was applied in this work, which we proved to significantly increase the accuracy in pattern recognition. Moreover, we hypothesized that if the wood sanding method were applied in the study of Khalid et al. (2008), the results obtained would be further improved.

The recognition rate of wood samples found in this study (65%) is similar to that reported from similar studies in the literature, and fairly satisfactory for the identification of the botanical species from images taken from wood samples. However, the presented method needs improvements to increase the final accuracy. To that end, it is necessary to enhance the pattern recognition process, with possible incremental extraction of characteristics and other classification techniques, and the inclusion of attributes derived from color and geometry (Khalid et al. 2008, Bi-Hui et al. 2010, Lingjun et al. 2011).

## Conclusions

The pattern recognition system used in this study allowed for the identification of woods from the Amazon. The better the polishing of wood surface, the easier the recognition of the wood species. The ANN model developed in this study based on linear regression reached a recognition rate >90% in the training phase. Further, the recognition rate in the validation stage was >60% after polishing the wood surface with 120 grit sandpaper mesh.

We suggest the use of textural segmentation associated with Haralick's features to wood classification by artificial neural networks for the following Amazon species: *Bagassa guianensis* (tatajuba), *Carapa guianensis* (andiroba), *Cedrelinga cateniformis* (cedrorana), *Dipteryx ferrea* (cumaru), *Goupia glabra* (cupiúba), *Handroanthus* spp. (Ipê), *Hymenolobium petraeum* (angelim), *Manilkara* spp. (massaranduba), *Peltogeny* spp. (Purple), *Vataieropsis* spp. (fava). However, other variables could be included in the image segmentation process to increase the accuracy of the result.

These findings will contribute to the inspection, monitoring, and classification of wood loads in the Amazon, simplifying the identification of species through artificial neural networks.

## Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

## References

Bi-Hui W, Wang H-J, Heng-Nian Q (2010). Wood recognition based on grey-level co-occurrence matrix. In: Proceedings of the "International Conference on Computer Application and System Modeling (ICCSM)". Taiyuan (China) 22-24 Oct 2010. IEEE, V1-269-V1-272, pp. 269-272. - doi: [10.1109/ICCSM.2010.5619388](https://doi.org/10.1109/ICCSM.2010.5619388)

Bishop CM (1995). Neural networks for pattern recognition. Oxford University Press, Birmingham, UK, pp. 5-14.

Bispo PC, Santos JR, Valeriano MM, Touzi R, Seifert FM (2014). Integration of polarimetric PALSAR attributes and local geomorphometric variables derived from SRTM for forest biomass modeling in central Amazonia. Canadian Journal of Remote Sensing of Environment 40: 26-42. - doi: [10.1080/07038992.2014.913477](https://doi.org/10.1080/07038992.2014.913477)

Bispo PC, Pardini M, Papanthassiou KP, Kugler F, Balzter H, Rains D, Santos JR, Rizaev IG, Tansey K, Santos MN (2019). Mapping forest successional stages in the Brazilian Amazon using forest heights derived from TanDEM-X SAR interferometry. Remote Sensing of Environment 232: 111-194. - doi: [10.1016/j.rse.2019.05.013](https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.05.013)

Castleman KR (1996). Digital image processing. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, NJ, USA, pp. 667.

Paula Filho PL (2012). Reconhecimento de espécies florestais através de imagem macroscópicas [Forest species recognition through macroscopic images]. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, Brazil, pp. 169-175. [in Portuguese] [online] URL: <http://hdl.handle.net/1884/29781>

Paula Filho PL, Tusset AM (2012). Análise de cor para reconhecimento de espécies florestais [Color analysis for forest species recognition]. Revista de Divulgação Científica, Editora Ágora, 16 (2): 330-341. [in Portuguese] - doi: [10.24302/agora.v16i2esp.121](https://doi.org/10.24302/agora.v16i2esp.121)

Paula Filho PL, Oliveira LS, Nisgoski S, Britto ASJ (2014). Forest species recognition using macroscopic images. Machine Vision and Applications 25: 1019-1031. - doi: [10.1007/s00138-014-0592-7](https://doi.org/10.1007/s00138-014-0592-7)

Gish H (1990). A probabilistic approach to the understanding and training of neural network classifiers. In: Proceedings of the "International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP)". Albuquerque (NM, USA) 3-6 April 1990. IEEE, vol. 3, pp. 1361-1364. - doi: [10.1109/ICASSP.1990.115636](https://doi.org/10.1109/ICASSP.1990.115636)

Grant RF, Hutryra LR, Oliveira RC, Munger JW, Saleska SR, Wofsy C (2009). Modeling the carbon balance of Amazonian rainforests: resolving ecological controls on net ecosystem productivity. Ecological Monographs 79: 445-463. - doi: [10.1890/08-0074.1](https://doi.org/10.1890/08-0074.1)

Haipeng Y, Yixing L, Zhenbo L (2007). Wood species retrieval on base of image textural features. Scientia Silvae Sinicae 43: 77-81. - doi: [10.11707/j.1001-7488.20070413](https://doi.org/10.11707/j.1001-7488.20070413)

Hang Jun W, Bihui W (2011). A novel method of softwood recognition. Scientia Silvae Sinicae 47: 141-145. - doi: [10.11707/j.1001-7488.20111022](https://doi.org/10.11707/j.1001-7488.20111022)

Haralick RM, Shanmugan K, Dinstein I (1973). Textural features for image classification. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-3, no. 6, pp. 610-621. - doi: [10.1109/TSMC.1973.4309314](https://doi.org/10.1109/TSMC.1973.4309314)

Haykin S (2009). Neural networks and learning machines (3<sup>rd</sup> edn). Prentice Hall, Hoboken, NJ, USA, pp. 1-2.

Hengnian Q, Fengnong C, Hangjun W (2008). Analysis of quantitative pore features based on mathematical morphology. Forestry Studies in China 10: 193-198. - doi: [10.1007/s11632-008-0038-2](https://doi.org/10.1007/s11632-008-0038-2)

- Hui W, Yan L, Kai Z (2009). Research on color space applicable to wood species recognition. *Forestry Machinery and Woodworking Equipment* 37: 20-22.
- ICMBio (2021). Mapas e Limites, Floresta Nacional dos Tapajós [Maps and Boundaries, Tapajós National Forest]. Web site. [in Portuguese] [online] URL: <http://www.icmbio.gov.br/flonatapajos/mapas-e-limites.html>
- Khalid M, Lee ELY, Yusof R, Nadaraj M (2008). Design of an intelligent wood species recognition system. *International Journal of Simulation: Systems, Science & Technology* 9 (3): 9-19.
- Kohonen T (1990). The self organizing map. In: *Proceedings of the IEEE*, vol. 78, no. 9, pp. 1464-1479. - doi: [10.1109/5.58325](https://doi.org/10.1109/5.58325)
- Levenberg K (1944). A method for the solution of certain problems in the least squares. *Quarterly of Applied Mathematics* 2: 164-168. - doi: [10.1090/QAM/10666](https://doi.org/10.1090/QAM/10666)
- Lingjun S, Hangjun W, Hengnian Q (2011). Wood recognition based on block local binary pattern (LBP). *Journal of Beijing Forestry University* 33: 107-112. [online] URL: <http://j.bjfu.edu.cn/en/article/id/9630>
- Linjin M, Hangjun W (2012). A new method for wood recognition based on blocked HLAC. In: *Proceedings of the "8<sup>th</sup> International Conference on Natural Computation (ICNC)"*. Chongqing (China) 29-31 May 2012. *IEEEExplore*, pp. 29-31. - doi: [10.1109/ICNC.2012.6234674](https://doi.org/10.1109/ICNC.2012.6234674)
- Lippmann RP (1987). An introduction to computing with neural nets. *IEEE ASSP Magazine* 4 (2): 4-22. - doi: [10.1109/MASSP.1987.1165576](https://doi.org/10.1109/MASSP.1987.1165576)
- Mallik A, Tarrío-Saavedra J, Francisco-Fernández M, Naya S (2011). Classification of wood micrographs by image segmentation. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 107: 351-362. - doi: [10.1016/j.chemolab.2011.05.005](https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2011.05.005)
- Marquardt DW (1963). An algorithm for least-squares estimation of nonlinear parameters. *SIAM Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics* 11 (2): 431-441. - doi: [10.1137/70111030](https://doi.org/10.1137/70111030)
- Martins J, Oliveira L, Sabourin R (2012). Combining textural descriptors for forest species recognition. In: *Proceedings of the "IECON 2012 - 38<sup>th</sup> Annual Conference on IEEE Industrial Electronics Society"*. Université du Québec (Montreal, Canada) 25-28 Oct 2012. *IEEEExplora*, pp. 1483-1488. - doi: [10.1109/IECON.2012.6388523](https://doi.org/10.1109/IECON.2012.6388523)
- Martins-Da-Silva RCV (2002). Coleta e identificação de espécimes botânicos [Collection and identification of botanical specimens]. Doc. 143, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Brazil, pp. 40. [in Portuguese] [online] URL: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/405766/1/OrientalDoc143.pdf>
- Pedrin H, Schwartz WR (2008). Análise de imagens digitais, princípios, algoritmos e aplicações [Analysis of digital images, principles, algorithms and applications]. Editora Thomson Learning, Brazil, pp. 506. [in Portuguese]
- Procópio LC, Secco RS (2008). A importância da identificação botânica nos inventários florestais: o exemplo do "tauari" (*Couratari* spp. e *Cariniana* spp. - Lecythydaceae) em duas áreas manejadas no estado do Pará [The importance of botanical identification in forest inventories: the example of "tauari" (*Couratari* spp. and *Cariniana* spp. - Lecythydaceae) in two managed areas in the state of Pará]. *Acta Amazonica* 38 (1): 31-44. [in Portuguese] - doi: [10.1590/S0044-59672008000100005](https://doi.org/10.1590/S0044-59672008000100005)
- Rumelhart DE, Hinton GE, Williams RJ (1986). Learning internal representations by error back propagation. In: "Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition". MIT Press, Cambridge, MA, USA, vol. 1, pp. 318-369.
- Sanford W (2005). *Applied linear regression* (3<sup>rd</sup> edn). John Wiley and Sons, Hoboken, NJ, USA, pp. 19. [online] URL: <http://books.google.com/books?id=xdotNdFOOjC>
- SEMAS (2016). Extração e movimento de toras de madeira nativa [Log extraction and movement native wood]. SEMAS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Brazil, web site. [in Portuguese] [online] URL: <http://www.semas.pa.gov.br/servicos/sisflora/relatorios/>
- Shao-Chun Y, Keqi W, Tianhong D, Xuebing B (2007). Analysis of wood classification using L\*a\*b\* color space. *Forestry Machinery and Woodworking Equipment* 35 (2007): 28-30.
- Tianlong X, Hangjun W, Lingjun S (2011). Wood recognition based on histogram matching algorithms. *Applied Mechanics and Materials* 58 (60): 1744-1748. - doi: [10.4028/www.scientific.net/AMM.58-60.1744](https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.58-60.1744)
- Tou JY, Lau PY, Tay YH (2007). Computer vision-based wood recognition system. In: *Proceedings of "IWAIT - International Workshop on Advanced Image Technology"*. Bangkok (Thailand) 1 Jan 2007, pp. 197-202. [online] URL: <http://www.researchgate.net/publication/264886592>
- Xuebing B, Keqi W, Hui W (2005). Research on the classification of wood texture based on gray level co-occurrence matrix. *Journal of Harbin Institute of Technology* 37: 1667-1670.
- Zhiwei J, Hangjun W, Tao H, Jianxin Y (2011). A morphological feature extraction method of wood pores based on an improved growing region algorithm. *Journal of Beijing Forestry University* 33: 64-69.

## POTENTIAL STUDY OF INDUSTRIAL PROTECTION TO AGROEXTRACTIVE PRODUCTS: THE CASE OF BOA ESPERANÇA COMMUNITY TAPIOCA FLOUR, IN SANTARÉM-PA

## ESTUDO POTENCIAL DA PROTEÇÃO INDUSTRIAL A PRODUTOS AGROEXTRATIVISTA: O CASO DA FARINHA DE TAPIOCA DE BOA ESPERANÇA, EM SANTARÉM-PA

Giselly Lenise de Souza Vieira<sup>1</sup>; Antônio do Socorro Ferreira Pinheiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação- PROFNIT, Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA – Santarém/PA – Brasil - gisellylenise@hotmail.br

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação- PROFNIT, Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA – Santarém/PA – Brasil - antonio.pinheiro@ufopa.edu.br

### Resumo

*A farinha de tapioca é oriunda de fécula extraída da mandioca, é um alimento largamente produzido no Norte e Nordeste brasileiro. O objetivo do trabalho visou o levantamento em base de dados como Scielo, Capes e o software Orbit a fim de nortear a potencialidade e perspectivas da Proteção Industrial da Indicação de Procedência e Patentes para o Produto da comunidade de Boa Esperança, a farinha de tapioca, que é produzida em larga escala na região Oeste do Pará. Com base nos resultados não existem indicações de procedência para locais que produzem a tapioca em grão, e poucas patentes vinculadas ao processo produtivo. Assim visualiza-se a necessidade de políticas para valorizar o saber tradicional, e uma maior interação do setor público, privado e comunidade para intermediar o pedido de reconhecimento como o da Indicação Geográfica, para potencialização do processo produtivo local.*

**Palavras-chave:** indicação geográfica; reconhecimento de produto; garantia de origem.

### Abstract

*Tapioca flour comes from starch extracted from cassava, it is a type of food widely produced in the North and Northeast of Brazil. The objective of this work was to survey databases such as Scielo, Capes and the Orbit software in order to guide the potential and perspectives of the Industrial Protection of the Origin and Patents Indication for the Product of a community called Boa Esperança, the tapioca flour, which is produced on a large scale in the western region of Pará. Based on the results, there are no indications of origin for places that produce tapioca in grain, and few patents linked to the production process. Thus, there is a need for policies to value traditional knowledge, and greater interaction between the public, private and community sectors to mediate the request for a product recognition such as that of the Geographical Indication, to enhance the local production process.*

**Key-words:** geographical indication; product recognition; origin guarantee.

## 1 Introdução

A propriedade intelectual surge com a motivação, resultante do exercício mental humano. De forma simplificada, pode ser conceituada como o agrupamento de direitos sobre as obras humanas. O sistema de Propriedade intelectual contempla a Propriedade Industrial (patentes, marcas, desenho industrial, indicações geográficas, repressão à concorrência desleal, segredo industrial), Direito Autoral (programas de computador, obras literárias e artísticas), topografia de circuito, proteção de cultivares e conhecimento tradicional (AUSPIN/USP, 2016). No presente estudo destacam-se as Patentes e as Indicações Geográficas vinculadas ao produto farinha de tapioca.

Patente é um documento de concessão temporária de posse de um bem intangível, e que tem como finalidade proteger novos produtos, processos ou aperfeiçoamentos que tenham utilidade industrial e apresentem uma resposta tecnológica para um problema específico. No Brasil, há dois tipos diferentes de patentes: as Patentes de invenção que são concedidas a criações que representam um avanço do conhecimento técnico ou uma solução nova para um problema técnico; e os Modelos de utilidade que são patentes concedidas a novas formas ou disposições de objetos de uso prático, que representam melhoria funcional de produto já existente (AUSPIN/USP, 2016).

As informações tecnológicas contidas no Documento de patente podem ser consideradas uma importante base de dados capaz de atender às necessidades da sociedade tais como: identificar tecnologias emergentes; identificar criadores; indicar o fluxo tecnológico desenvolvido no exterior; melhoria da capacidade de tomada de decisão, tanto por parte do governo, como das empresas e das instituições de ciência e tecnologia (ARAÚJO, 1981). Considerando-se a patente como instrumento potencial de informação técnico-científica, e haja vista que também uma Indicação Geográfica permite ao consumidor identificar aspectos técnicos em produtos ou serviços, buscou-se conciliar neste estudo essas duas modalidades de propriedade intelectual afim de identificar o uso da farinha de tapioca em mercados e setores que ainda não exploraram este produto.

A Indicação Geográfica (IG) compreende um conjunto de características que diferenciam um produto ou serviço, oferecido por um determinado local, possui peculiaridades e atributos que decorrem essencialmente de sua origem geográfica ou fatores humanos que são perceptíveis ao consumidor (MAIORKI e DALLABRIDA, 2015). A IG se constitui como uma ferramenta capaz de proteger e agregar valor aos produtos tradicionais, além de possibilitar a valorização de costumes, saberes, práticas, contribuir com a economia local e com o dinamismo regional (SILVA, 2016; ESTEVAM et al., 2006).

Cardieri (2013) considera a IG como um vetor capaz de dar visibilidade a um local, por impulsionar o estímulo à ações sustentáveis, por valorizar aspectos tradicionais, bem como,

assegurar a propriedade dos bens por ela produzidos e reivindicados. O que por conseguinte, incentivaria a permanência do homem em seu lugar de origem, conservando a relação que ele detém com este espaço em suas dimensões social, cultural, ambiental e econômica.

Em território nacional, as Indicações Geográficas são regulamentadas através da Lei 9.279 de 1996, que defini-as como um direito coletivo de propriedade intelectual, que garante o uso exclusivo de uma denominação associada a produtos ou serviços cuja a notoriedade ou atributos decorrem, essencialmente de sua origem geográfica. Divide-se em duas categorias: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO) (BRASIL, 1996).

De acordo com Maiorki e Dallabrida (2015), compreende-se que a IP estabelece o lugar, o território onde foi produzido o produto, e o que lhe diferencia é o modo de produção e o aspecto cultural que o fazem de qualidade distinta em relação aos demais. Quanto a DO este está relacionado com componentes físico-químicos encontrados nos produtos, que, devido às condições locais, não poderão ser encontradas em outras regiões, isto indica que o produto detém características peculiares que decorrem exclusivamente da região geográfica de origem (PELLIN, 2019).

Segundo Dutra (2009) as localidades em condições favoráveis e que tenham obtido a proteção especial de Indicação Geográfica, em geral, comercializam sua produção com valor acima dos similares isso se justifica pela especificidade e qualidade que lhes caracterizam. Cerdan (2013), ressalta ainda que além de benefícios econômicos, sociais e ambientais, a IG contribui para a inovação e equilíbrio nas cadeias de produção. Na última década as discussões sobre as IGs agroalimentares tem sido abordado com grande interesse por parte de países latino-americanos, por se mostrarem potenciais meios de desenvolvimento de estudos acadêmicos, e pesquisas em instituições nacionais e internacionais que investem no incremento da economia do campo (ANJOS et al., 2013).

Diante do exposto e considerando que ainda são escassos os trabalhos que abordem este tema, em comunidades produtoras de derivados de mandioca, busca-se neste artigo avaliar o potencial da Farinha de Tapioca oriunda da comunidade campestre com maior produção local, a Comunidade de Boa Esperança, em Santarém-PA visando apontar a possibilidade de se estabelecer uma Indicação Geográfica.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Histórico Geral das Indicações Geográficas**

As primeiras referências que se associam às Indicações Geográficas, estão nos relatos das civilizações gregas antigas. Estes costumavam designar a procedência da produção ou cultivo em seus produtos para que se tornassem conhecidos (SILVA A., 2014). Outras descrições de acordo com Bertozzi (1995) datam do século IV a.C, são estas o vinhos de Corinto, as amêndoas de Naxos, o mel da Sicília e o mármore de Paros, estendendo-se para o Império Romano com as tâmaras do Egito, o presunto de *Gália*, as ostras de *Brindisi* e o mármore de *Carrara*.

A França foi umas das pioneiras na Europa, a solicitar junto ao Parlamento de Toulouse no ano de 1666, a proteção legal de seus produtos, com o primeiro texto jurídico voltado para a denominação de origem, se aplicava a produção regional do queijo Roquefort (VALENTE et al., 2012). Todavia, a primeira IG legalmente reconhecida e demarcada, foi a na Região de Douro e seu idealizador foi Marquês de Pombal que acreditava que tal demarcação protegeria a qualidade do que era produzido naquela região, ainda no século XVIII, o marquês foi pressionado pelos produtores de vinho e criou em 10 de setembro de 1756, a Companhia Geral da Agricultura das Vinhas do Alto Douro (SILVA A., 2014).

Segundo Pereira (2001), as primeiras leis alemãs referentes às IGs são de 1874 e discorrem sobre a diferenciação entre indicação de origem e marca comercial, e do registro de proteção da produção. Na América Latina, alguns países também se empenharam em garantir a proteção de seus produtos, a exemplos têm-se o México com a denominação de origem protegida para produção de Tequila, desde 1974; o Peru com a bebida destilada a base uva madura-Pisco; na Venezuela, destaca-se o chuo que, em 2000, foi reconhecido como denominação de origem do cacau originário da região de mesma nomenclatura (ALMEIDA et al., 2014; GLASS e CASTRO, 2008).

A Itália por sua vez também é um país de destaque no que diz respeito a certificação de produtos agroalimentares, seu regimento foi criado em 1963, sendo posteriormente adaptado em 1992, possui vários produtos certificados :presuntos, queijos e vinhos (SILVA A., 2014). No continente Africano, o óleo de oliva de Aragan e o abacaxi da Guiné são produtos protegidos por IG; na Ásia, o vinho amarelo de Shaixing, da China e o chá, do Sri Lanka (VALENTE et al., 2012).

Como observa-se essa modalidade de certificação tem sido adotada como estratégia por diversos países por ser uma ferramenta coletiva de valorização de produtos tradicionais, por agregar valor ao produtos autênticos e por proteger as regiões originais dando-lhes exclusividade de uso da marca dos produtos sob a tutela da IG.

## 2.2 Indicações Geográficas no Brasil

A adesão do Brasil por adotar o registro de Indicação Geográfica como forma de delimitação do espaço que oferta produtos reconhecidos pela qualidade e atributos resultantes da sua forma de manejo ou cultivo iniciou na década de 90. De acordo com Valente (2012) o primeiro registro de uma IG se deu no ano de 1999, para a Região dos Vinhos Verdes, Portugal, na modalidade denominação de origem que foi solicitada no Brasil. Contudo a primeira IG nacional reconhecida foi a indicação de procedência Vale dos Vinhedos, em 2002, para vinhos tintos, brancos e espumantes. O Vale requereu e obteve Indicação de Procedência porque, à época, o Brasil ainda não tinha nenhuma DO.

A primeira abordagem realmente sobre o tema de indicação geográfica na legislação brasileira aconteceu em 1971 com a promulgação da Lei 5.772 (Código de Propriedade Industrial) que mencionou o termo Indicação de Procedência, acompanhando as diretrizes da Convenção de Paris e o Acordo de Madri, tratados de que o Brasil é signatário (DUTRA, 2009).

O registro de concessão de Indicação Geográfica no Brasil, é postulada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial-INPI, órgão responsável por estabelecer as condições necessárias para solicitar o registro. Este registro foi estabelecido pela Lei de Propriedade Industrial nº 9.279, de 14 de maio de 1996, nos artigos de 176 a 182, que objetiva o cumprimento de um dos acordos internacionais que o Brasil assumiu no âmbito da Organização Mundial do Comércio, o acordo Trips. Esse acordo classifica as indicações geográficas em duas importantes espécies, a indicação de procedência (IP) e a denominação de origem (DO) (BRASIL, 1996; INPI, 2019a).

As exigências para o registro junto ao INPI, estão estabelecidas na Instrução Normativa INPI nº 95, de 28 de dezembro de 2018, e possui validade em todo território nacional. Para isto o requerente deverá apresentar a seguinte documentação para o pedido de registro (INPI, 2019b):

- I. Requerimento de Indicação Geográfica;
- II. Estatuto Social registrado;
- III. Ata registrada da Assembleia Geral com aprovação do Estatuto Social;
- IV. Caderno de Especificações Técnicas;
- V. Ata registrada da Assembleia Geral com aprovação do Caderno de Especificações Técnicas;
- VI. Lista de presença da Assembleia Geral com aprovação do Caderno de Especificações Técnicas;
- VII. Ata registrada da Assembleia Geral da posse da atual Diretoria;
- VIII. Cópia da identidade e do CPF dos representantes legais do requerente;

- IX. Declaração de que os produtores ou prestadores de serviços estão estabelecidos na área delimitada;
- X. Em se tratando de IP, documentos que comprovem que o nome geográfico se tornou conhecido;
- XI. Em se tratando de DO, documentos que comprovem a influência do meio geográfico;
- XII. Instrumento Oficial que delimita a área geográfica; m. representação gráfica ou figurativa da IG, se houver; n. procuração, se for o caso;
- XIII. Comprovante do pagamento da retribuição correspondente.

A única exceção aos requisitos exigidos é se houver um único produtor ou prestador de serviço, então o mesmo deverá apresentar os documentos e informações igualmente, mas sem a comprovação da legitimidade da entidade representativa.

### **3 Metodologia**

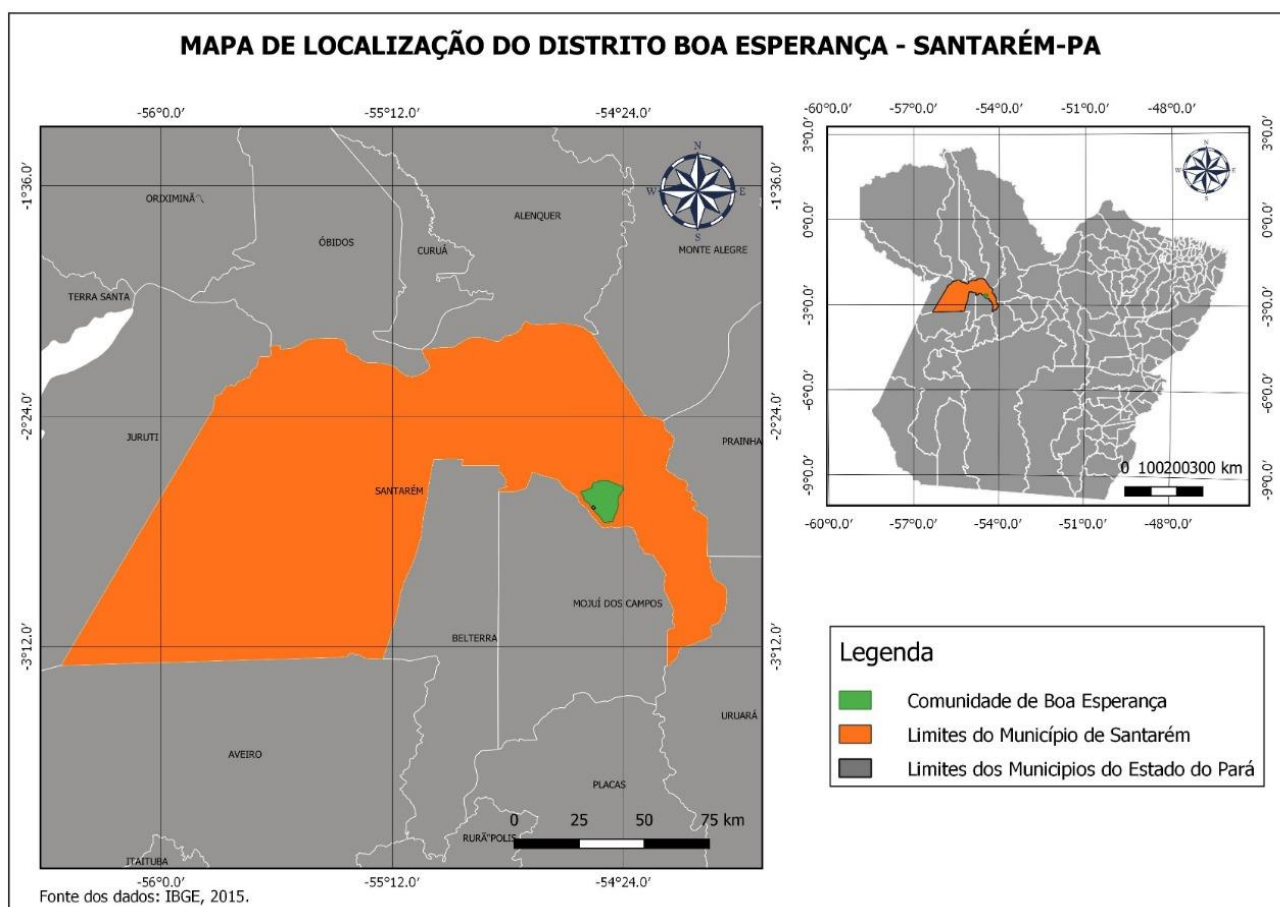
O estudo de caso é o método escolhido para avaliar e indicar o potencial de reconhecimento da Indicação de Procedência da Farinha de Tapioca da comunidade de Boa Esperança, da cidade de Santarém, no Estado do Pará. A pesquisa foi elaborada mediante o levantamento de fontes bibliográficas e fontes de informações tecnológicas acessíveis em bases de dados, tendo uma abordagem quantitativa e exploratória (GIL, 2010). Efetuou-se uma prospecção, de cunho exploratório, que, segundo Prodanov e Freitas (2013), refere-se a uma pesquisa em fase inicial, que objetiva proporcionar mais informações acerca de determinado assunto, possibilitando dentre outros aspectos, perceber uma nova perspectiva.

Para conhecimento sobre as aplicações de uso ou formas de manejo da farinha de tapioca em território mundial, bem como, embasar e favorecer o processo de Indicação Geográfica da Comunidade de Boa Esperança, efetuou-se uma prospecção, de cunho exploratório, que, segundo Prodanov e Freitas (2013), refere-se a uma pesquisa em fase inicial, que objetiva proporcionar mais informações acerca de determinado assunto, possibilitando dentre outros aspectos, perceber uma nova perspectiva. Foram realizadas buscas avançadas com a combinação de palavras-chave “Farinha de Tapioca/Tapioca flour/Tapioca grits” – que são os termos comumente adotados para intitular a farinha de tapioca, na literatura científica internacional– e mais a palavra “indicação geográfica” em sites de busca da Capes, Scielo e acesso aos bancos de dados de patentes por meio do Questel Orbit e INPI, abrangendo o período de 2010 a 2020 para avaliar as tendências das pesquisas desenvolvidas no mundo.

### 3.1 Comunidade de Boa Esperança – Local da Indicação Geográfica Focada no Estudo de Caso.

A comunidade Boa Esperança (Figura 1) encontra-se localizada na Rodovia Santarém/Curuá-Una, PA 370, km 43, município de Santarém. A comunidade foi fundada em 1961, tem cerca de 700 famílias, e é o centro de uma região que concentra a maior produção agrícola de Santarém.

Figura 1- Mapa de localização da Comunidade de Boa Esperança, em Santarém/PA.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos do IBGE 2015, no software QGis versão 3.10(2020).

A produção de farinha de tapioca, produto granulado obtido a partir da fécula de mandioca purificada, ou seja, um subproduto da goma de mandioca, é destaque por ser a principal fonte de renda para os comunitários, sendo a principal atividade econômica produzida em larga escala

## 4 Resultados e Discussão

A partir do levantamento das informações e a análise crítica realizada pelos autores, foi possível identificar neste capítulo as informações científicas e tecnológicas associadas ao produto Farinha Tapioca, utilizando-se dos seguintes parâmetros: evolução dos números de depósitos de patentes, concessões, modalidades de tecnologias, depositantes e publicações científicas.

### 4.1 A Produção Científica Resultante do Levantamento Conforme as Palavras-chave Seleccionadas

Com base nos levantamentos realizados nos portais de Periódicos Capes e Scielo, verificou-se que nenhum artigo abordou sobre indicação geográfica para Farinhas de Tapioca. O Quadro 1 mostra os resultados da pesquisa, revelando a tendência de interesse de estudos no período de 2010 a 2020. Conforme o quadro os resultados obtidos são derivados da palavra “Farinha de Tapioca” para as demais combinações de termos, nenhum resultado foi encontrado.

Quadro 1– Artigos publicados com a palavra-chave “farinha de tapioca” do período de 2010 até 2020, nos Portais Capes e Scielo.

Fonte	Autores	Título da Publicação	Ano
Scielo	Prazeres, I.C.; Carvalho, A.V.; Domingues, A.F.N.; Abreu, L.F.	Preparing multicomponent snack bars based on tapioca flour, Brazil nut, and regional fruits	2020
	Prazeres, I.C.; Domingues, A.F.N.; Campos, A.P.R.; Carvalho, A.V.	Elaboration and characterization of snack bars made with ingredients from the Amazon	2017
	Montes, S.S.; Rodrigues, L.M.; Cardoso, R.C.V.; Camilloto, G.P.; Cruz, R.S.	Tapioca and rice flour cookies: technological, nutritional and sensory properties	2015
	Pereira, B.L.B.; Leonel, M.	Resistant starch in cassava products	2014
	Silva, P.A.; Cunha, R.L.; Lopes, A. S.; Pena, R.S.	Caracterização de farinhas de tapioca produzidas no estado do Pará	2012
Capes	Dewita, S. ; Syahrul, S.W. ; Loekman, S.W. ; Restu, S.W. ; Sidauruk, S.W.	The Use of Durian Seed Flour as Tapioca Substitution in Colorful Catfish Meatball Processing	2020
	Pereira, J. ; Hu, H. ; Xing, L. ; Zhang, W.; Zhou, G.	Influence of Rice Flour, Glutinous Rice Flour, and Tapioca Starch on the Functional Properties and Quality of an Emulsion-Type Cooked Sausage	2019
	Carmo, J. R. ; Pena, R.S.	Extracting Glucose from Tapioca Flour Enzymatically Using Saccaromycess Cereviceae (YEAST)	2019

Mohd Amdan, N.S. ; Mohd Zin, N.S. ; Mohd Salleh, S.N.A. ; Mohamad Zailani, L.W.	Addition of composite coagulant (polyaluminium chloride and tapioca flour) into electrocoagulation (aluminium and ferum electrodes) for treatment of stabilized leachate	2018
Esther , S.A.E.; Putri, R.R. ; Purwanto, P.	Organic pollutant degradation of tapioca flour industrial waste with photo-fenton reaction	2018
Liew, K. ; Ting, P. ; Tan, Y.	Hysico-mechanical properties of particleboard made from seaweed adhesive and tapioca starch flour	2018
Pongsawatmanit, R.; Ketjarut, S.; Choosuk, P. ; Hanucharoenkul, P.	Effect of carboxymethyl cellulose on properties of wheat flour-tapioca starch-based batter and fried, battered chicken product	2018
Andoko, A.; Nurmalasari, R.; Mizar, M.A.; Wulandari, R.; Puspitasari, P.; Permanasari, A.A.	The Strength of Moulding Sand Consisting of a Mixture of Bentonite, Tapioca Flour, and Sago Flour as a New Binder Formula to Improve the Quality of Al-Si Cast Alloy	2017
Patel, J.; Patel, A.; Singh, A.	Production of a protein-rich extruded snack base using tapioca starch, sorghum flour and casein	2016
Simitchiev, A.; Dushkova, M.; Toshkov, N.; Dobrev, G.; Koleva, A.; Nenov, V	Rheological characteristics of extrudates from corn semolina enriched with tapioca flour	2016
Sudaryati Dan Andryanto N Jurnal Teknologi Pangan	Penurunan kandungan gluten pada roti manis dengan substitusi tepung tapioka asam (Decreasing Gluten Content in Sweet Bread Used Acid Tapioca Flour)	2015
Seetapan, N.; Limpanyoon, N.; Gamonpilas, C.; Methacanon, P.; Fuongfuchat, A.	Effect of cryogenic freezing on textural properties and microstructure of rice flour/tapioca starch blend gel	2015
Ketjarut, S; Pongsawatmanit, R	Influence of Tapioca Starch on Thermal Properties of Wheat Flour-Based Batter and Quality of Fried Battered Chicken Wingsticks	2015
Chaiya, Busarawan; Pongsawatmanit, Rungnaphar; Prinyawiwatkul, Witoon	Optimisation of wheat flour- based sponge cake formulation containing tapioca starch and xanthan gum	2015
Agnes Murdiati; Sri Anggrahini; Ayuk Alim	Peningkatan kandungan protein mie basah dari tapioka dengan substitusi tepung koro pedang putih (Canavalia Ensiformis L.) Increased Protein Content of Wet Noodle from Tapioca Substituted by White Jack Bean (Canavalia ensiformis L.) Flour	2015
Fibra Nurainy; Ribut Sugiharto; Dewi Wulan Sari	Pengaruh perbandingan tepung tapioka dan tepung jamur tiram putih (Pleurotus Oestreatus) terhadap volume pengembangan, kadar protein dan organoleptik kerupuk [Effect of tapioca and white oyster mushroom (Pleurotus oestreatus) flour comparison on expansion volume, protein content and sensoric characteristics of crackers]	2015

Yanti, Y; Widya, A; Lay, Bw; Suhartono, Mt	Purification and characterization of a fibrinolytic metalloprotease from <i>exiguobacterium indicum</i> isolated from tapioca flour waste	2014
Silva, P. A.; Cunha, Roberto Lisboa; Lopes, Alessandra Santos; Pena, Rosinelson Da Silva	Characterization of tapioca flour obtained in Para state, Brazil/ Caracterizacao de farinhas de tapioca produzidas no Estado do Para	2013
Hermiati, E.; Azuma, J.; Tsubaki, S.; Mangunwidjaja, D.; Sunarti, T.; Suparno, O.; Prasetya, B.	Improvement of microwave-assisted hydrolysis of cassava pulp and tapioca flour by addition of activated carbon	2012
Chisté, Renan C.; Silva, Priscila A.; Lopes, Alessandra S.; Da Silva Pena, Rosinelson	Sorption isotherms of tapioca flour	2012
Hermiati, Euis; Azuma, Jun-Ichi; Tsubaki, Shuntaro; Mangunwidjaja, Djumali; Sunarti, Titi C; Suparno, Ono; Prasetya, Bambang	Improvement of microwave-assisted hydrolysis of cassava pulp and tapioca flour by addition of activated carbon	2012
Euis Hermiati; Jun-Ichi Azuma; Djumali Mangunwidjaja; Titi C. Sunarti; Ono Suparno; Bambang Prasetya	Hydrolysis of carbohydrates in cassava pulp and tapioca flour under microwave irradiation	2011
Misnawi Jati	Effects of Fructose and Tapioca Flour on physical and Sensory Properties of Chocolate Bar	2011
Kaewkannetra, P.; Soonthornchiya, J.; Moonamart, S.	Increasing of tapioca flour by blending and forming with commercial PHBV and biopolymer obtained from fermented sugar cane juice for producing as bioplastic	2010

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa (2020)

Os resultados do quadro 1 apontam que há relevância quanto a possibilidade de se pensar no registro da Indicação de procedência da farinha de tapioca da comunidade de Boa esperança, pois com base nos descritores Farinha de Tapioca/Tapioca flour/Tapioca grits e Indicação Geográfica foram constatados estudos somente com enfoque na “farinha de tapioca” mas não em seu potencial como Indicação de Procedência. Porém este é um dos aspectos necessários para o registro da IG. Nos falta uma análise das qualidades que tornaram o produto conhecido e apreciado, o que veremos mais adiante, e para que efetivamente avancemos com o registro a consolidação do estudo envolverá também uma linha histórica da instalação da comunidade e de seu processo de produção.

Segundo Silva P. et al. (2012) em alguns países ocorre o equívoco de considerar as denominações *cassava starch*, *tapioca flour* e *tapioca starch* como denominação da "farinha de tapioca", mas significa fécula de mandioca. A farinha de tapioca é um produto comumente

produzido e comercializado nas regiões Norte e Nordeste, onde a fabricação é realizada de forma similar, contudo, podem apresentar algumas variações nas propriedades físicas e químicas.

Silva D. et al. (2018), ao estudarem as contribuições dos agricultores familiares da comunidade Boa Esperança, Santarém- PA, para a conservação da agrobiodiversidade notaram que a produção de farinha de mandioca, é a principal Fonte de renda da maior parte dos produtores, aliada à produção de farinha de tapioca e de goma (fécula úmida) de tapioca. Costa et al. (2019) corrobora com as constatações de Silva D. et al. (2018), que também indica que os principais subprodutos produzidos nas casas de farinha da Comunidade de Boa Esperança são: farinha de tapioca e farinha amarela (conhecida também como farinha d'água). Silva D. et al. (2018) ainda ressalta a importância da valorização de mercado e agregação de valor para os produtos oriundos desta comunidade, bem como, da necessidade de suporte técnico para os produtores continuarem mantendo sua principal renda.

#### 4.2 A Produção Científica e Tecnológica a Partir de Buscas na Base/software do INPI e ORBIT.

No Quadro 2 estão apresentadas as estratégias de pesquisa usadas para a prospecção de documentos empregando o software ORBIT, e os resultados da busca. Na estratégia 1 de busca fácil (*Easy search*), as palavras-chave usadas em inglês, resultou em 2890 famílias de patente, o resultado gerado considera a palavra em partes, ou seja, menções das denominações “Farinha + tapioca”; somente no passo estratégico três Busca Avançada (*Advanced search*) foi possível encontrar referências com o uso no Título da palavra-chave “Farinha de Tapioca” onde foi gerado o resultado mais refinado com 28 famílias de patentes. A escolha deste software foi em razão da amplitude e precisão das informações obtidas, o que possibilita afirmar a potencialidade de mobilização para desenvolver futuros estudos com esta temática.

Quadro 2– Resultados das estratégias da busca tecnológica usando a consulta na base de dados do ORBIT®

Fonte	Passo de busca	Consulta	Modalidade de busca	Resultados Famílias de Patentes(FamPat)
Orbit	1	(TAPIOCA S FLOUR)/BI/SA/IN/PA	Easy search	2890
	2	(TAPIOCA S FLOUR)/TI	Search history	35
	3	(TAPIOCA FLOUR)/TI	Advanced search	28
	4	2 NOT 3	Search history	7

Fonte:Elaborado pelos autores (2020).

No banco de dados do INPI, no período de 2010 a 2020 não foram encontrados registro de pedidos de patentes utilizando a palavra no título “Farinha de Tapioca” como indicação de criação de novas tecnologias. Apenas dois processos de pedido de patente satisfizeram à pesquisa usando a palavra-chave “Farinha de Tapioca”, contudo, registrado em períodos anteriores ao proposto pelo presente artigo (Quadro3).

Quadro 3– Resultados da consultada avançada na base de dados do INPI

Fonte	Palavra- chave	Pedido	Título	Ano	Depósito
INPI	Farinha de Tapioca. Tapioca flour e Tapioca grits.	Patente	Máquina para formatar, prensar e assar a farinha de fazer a tapioca	2007	PI 0700605-5
			Mesa encaroçadora e classificadora de grânulos de farinha de tapioca	2003	PI 0302505-5
		Indicação Geográfica	–	–	

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

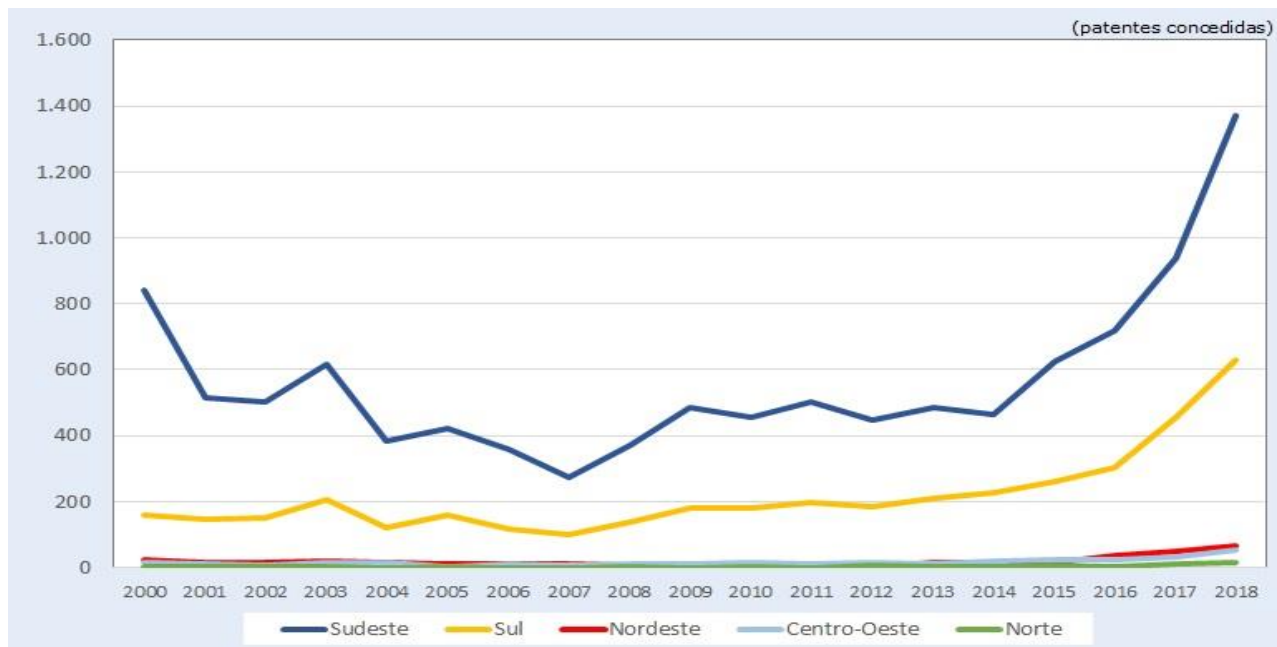
A partir dos descritores Farinha de Tapioca e indicação geográfica não foram encontrados resultados satisfatórios no período de 2010 a 2020 deste modo comprova-se a relevância científica desta pesquisa.

O mapeamento da Propriedade Intelectual na Região Norte do Brasil, realizado por Cruz et al. (2016), evidenciou que dos setes estados que compõem a região Norte, Rondônia, Roraima e Tocantins não apresentaram nenhum depósito de patente, o Estado do Pará foi o que obteve maior número de depósitos. A Secti (2015) ao realizar o levantamento de atividades de patenteamento no Brasil encontrou baixa representatividade das concessões obtidas por inventores de PI oriundos do norte do país.

Pereira e Mello (2015) identificaram que das universidades que mais depositam patentes na base do INPI são das regiões Sudeste e Sul, que juntas representam quase 86% do total dos depósitos das universidades brasileiras, segundo estes autores isso se deve a grande quantidade de instituições de pesquisa federais e estaduais localizadas nestas regiões, enquanto que as regiões Norte e Centro- Oeste são as mais incipientes em termos de patenteamento, não chegando a 50 depósitos cada uma. No gráfico 1 para exemplificar de modo geral estão os Números de patentes depositadas de acordo com as regiões da federação onde notoriamente, observa-se a baixa representatividade das concessões obtidas pela região norte e Centro-Oeste. Observa-se ainda que a

Região Sul com aproximadamente 1400 patentes depositadas e concedidas, e o Sudeste com um pouco mais de 600 patentes concedidas.

Gráfico 1- Concentração das concessões obtidas dentre as Regiões do Brasil



Fonte: Dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial(2018).

### 4.3 Panorama Atual das Solicitações de Delimitação de Indicações Geográficas

O Brasil, possuía em junho de 2018, 58 IGs reconhecidas sendo 48 Indicações de Procedência e 10 Denominações de Origem, bem como, oito Denominações de Origem estrangeiras e 118 pedidos de reconhecimento depositados no INPI. Isto se deu a partir da contribuição de atores importantes envolvidos em processos de discussão e reconhecimento de IGs no país: MAPA, INPI, SEBRAE e Universidades (PELLIN, 2019).

Segundo Gonçalves et al. (2018) ao mapearem e caracterizarem as áreas produtoras que possuem o registro de Indicação Geográfica constataram que as regiões Sul e Sudeste correspondem a 69% das Indicações Geográficas no Brasil constituindo-se os maiores detentores de certificação. A região Nordeste, representa 21% das IG, enquanto que a região Norte corresponde somente a 7% das IG's brasileira.

As informações sobre o panorama atual das Indicações Geográficas reconhecidas e concedidas até junho de 2020 podem ser observadas no quadro 4, onde nota-se o crescimento do número de registros, em comparação aos dados do ano de 2018.

Quadro 4– Indicações Geográficas Brasileiras e Estrangeiras Reconhecidas

Indicações Geográficas Reconhecidas		
	Nacionais	Estrangeiras
Indicação de Procedência	57	–
Denominação de Origem	13	9
Total	79	

Fonte: elaborado pelos autores com base em dados extraídos do INPI (2020).

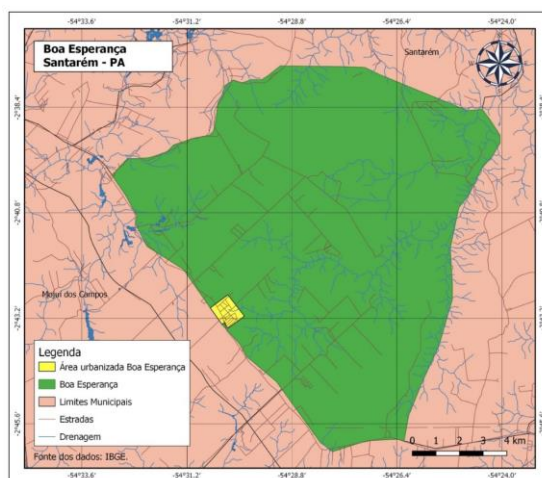
A discussão de IGs, no Brasil encontra-se num estágio recente enquanto estratégia de desenvolvimento regional, e está condicionada a muitos desafios que precisam ser solucionados, principalmente de natureza mercadológica. Neste sentido, há muito que ser estudado, pois observa-se que são poucos os setores que se destacam na busca do reconhecimento de IG, como por exemplo os vinhos, artesanato e café que em razão de suas especificidades, cadeia produtiva e mercado estão mais consolidados localmente (PELLIN, 2019).

Ao analisar as principais experiências de IG no mundo é possível observar que, para a maioria delas, os principais benefícios referem-se, a inserção econômica e social sobretudo, com à agregação de valor aos produtos (CARDIERI, 2013; VIEIRA et al., 2015).

#### 4.4 Proposta de Delimitação Geográfica da Comunidade de Boa Esperança

O presente estudo delimitou a área a ser indicada como Indicação de Procedência da Farinha de Tapioca produzida na comunidade de Boa Esperança (Figura 2).

Figura 2–Delimitação geográfica da região da IP da Comunidade de Boa Esperança para Produção de farinha de tapioca



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos do IBGE 2015, no software QGIS versão 3.10 (2020).

A farinha de tapioca caracteriza-se como o principal produto processado nas casas de farinha da comunidade de Boa Esperança. Silva D. et al. (2018) ao pesquisarem as práticas de cultivo de mandioca na comunidade Boa Esperança constataram que os agricultores adotam um sistema de cultivo bem peculiar com diversas variedades de mandioca, a produção e comercialização de seus derivados se converte como Fonte de renda da maior parte dos produtores, dentre os entrevistados pelos autores, 69,2% produzem farinha de tapioca sendo o “carro-chefe” da economia local.

As características físicas e sensoriais das farinhas de tapioca produzida no município de Santarém e município de Santa Izabel, ambos os municípios do Estado Pará, são distintas de acordo com as descrições de Silva P. (2011) que analisou as farinhas de tapioca produzidas nestes dois municípios. Segundo a autora isso se deve porque os produtores empregam etapas diferentes durante a produção, a diferença é que no primeiro município não há a etapa de escaldamento, ou seja, a espocagem ocorre diretamente. E a farinha de Santarém, destaca-se por conter maior valor de umidade, que pode estar relacionado com a maior capacidade de adsorver água, devido a sua maior área específica (menor granulometria). Este comportamento é atribuído ao fato da farinha ser obtida com raízes de mandioca de diferentes variedades genéticas, o que pode influenciar no conteúdo de nutrientes do produto.

Uma vez que as IGs representam uma alternativa de valorização de tradições, costumes, saberes, práticas ligadas à identidade territorial elas também podem promover uma maior visibilidade do produto, investimentos na sua melhoria qualitativa e, proteção dos produtores e consumidores contra irregularidades e apropriação indevida da denominação de origem ou indicação de procedência. Portanto, considerando-se a qualidade e notoriedade local da produção da farinha de tapioca vendida em larga escala pelos produtores, da comunidade de Boa Esperança, bem como, a inexistência de IP para farinhas de tapioca este trabalho enquadra-se como um dos pioneiros no incentivo e apoio da delimitação geográfica para a localidade. Isto favorece o processo de Indicação Geográfica da comunidade.

## **5 Conclusão**

A produção de farinha de tapioca de Boa esperança é vendida em larga escala, e é preciso maior levantamento histórico/documental para destacar sua notoriedade e especificidades que embasam o pedido de delimitação da região como indicação de procedência. Com base nos levantamentos realizados em banco de dados foi possível identificar que no período analisado poucas foram as tecnologias e estudos desenvolvidos que abordassem expressamente a Farinha de Tapioca como matéria de estudo.

Constatou-se que no âmbito local ainda há um grande desconhecimento sobre os benefícios e vantagens de uma IP; nesse sentido esperasse que este artigo possa contribuir para subsidiar políticas com vistas ao fortalecimento da cadeia produtiva, da organização social dos produtores, bem como para o reconhecimento da farinha de tapioca, como elemento estratégico para o desenvolvimento territorial.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, S.C.; DÖRR, A.C.; GUSE, J.C.; ROSSATO, M.V.; SIDALI, K.L.; MARCHESE, A. **Enfoque à Legislação Brasileira e Europeia sobre a Indicação Geográfica**. REGET -v. 18. Ed. Especial Mai. 2014, p. 47-56.

ANJOS, F. S.; CRIADO, E. A.; CALDAS, N. V. Indicações geográficas e desenvolvimento territorial: um diálogo entre a realidade europeia e brasileira. **Revista de Ciências Sociais**, vol. 56, n. 1, p. 207-233, 2013.

ARAÚJO, V. M. R. H. A patente como ferramenta de informação. **Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, 1981.

AUSPIN/USP –Agencia USP de Inovação. SOUZA, M.A.; MURAKAWA, L. S G. **Guia Prático I - Introdução à Propriedade Intelectual**. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Agencia USP de Inovação – AUSPIN/USP, 2016.

BERTOZZI, L. **Designations of origin: quality and specification**. Food Quality and Preferences, v.6, p.143-147, 1995.

BRASIL. **Lei 9.279 de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Disponível em: <  
[CARDIERI, M.I.N. \*\*Impactos da Indicação Geográfica na Sustentabilidade Regional: estudo de caso na Região de Salinas\*\*. Dissertação\(Mestrado\)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2013.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.279%2C%20DE%2014,obriga%C3%A7%C3%B5es%20relativos%20%C3%A0%20propriedade%20industrial.&text=Art.,obriga%C3%A7%C3%B5es%20relativos%20%C3%A0%20propriedade%20industrial.> . Acesso em: 25 jun. 2020.</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

CERDAN, C. **Indicações geográficas e estratégias de desenvolvimento territorial**. In: NIERDELE, Paulo André (Org.). **Indicações geográficas: qualidade e origem nos mercados alimentares**. Porto Alegre: UFRGS, 2013. p. 125 – 150.

COSTA, A.C.M.; LIMA, N.N.; GASPARIN, E. **Identificação e caracterização das unidades produtoras de farinha de mandioca na comunidade de Boa Esperança, Santarém, PA**. Rev. Ext. Integrac. Amaz, Santarém-Pará, v. 01, n. 02, 2019.

CRUZ, C.A.B.; SILVA, A.L.S.; MENESES, T.S.C.; RIBEIRO, M.J.B.; SANTOS, M.J.C. **Inovações produzidas na Região Norte: um mapeamento da propriedade intelectual através do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI)**. Revista GEINTEC – ISSN: 2237-0722. São Cristóvão/SE – 2016. Vol. 6/n. 4/ p.3515-3526.

DUTRA, D.M.R. **Ações públicas e privadas na implantação e desenvolvimento de da indicação geográfica do café em Minas Gerais: evolução e perspectivas das iniciativas na visão de seus gestores**. Dissertação(Mestrado)- Universidade de Lavras, Minas Gerais, 2009.

ESTEVAM, V.; VIEIRA, A.C.P.; ZILLI, J. C.; SCHNEIDER, M. D.; SANTOS, G. S. Governança territorial e indicação geográfica: contribuições da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. In: XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, 2016, Caxias do Sul - RS. **Anais**. XVI Mostra de Iniciação Científica, Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. Caxias do Sul - SC: UCS, 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, L.A.S.; ALMEIDA, B.A.; BASTOS, E.M.S. **Panorama das Indicações Geográficas no Brasil**. Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE - Ano XX – V. 3 - N. 41 – Dezembro de 2018 - Salvador, BA – p. 130 – 144.

GLASS, R. F; CASTRO, A. M. G. **As indicações geográficas como estratégia mercadológica para vinhos**. Rev.Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 10, n. 2, p. 189-202, 2008.

INPIa – Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Guia básico - indicação geográfica**. 2019. Disponível em:< <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/indicacoes-geograficas>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

INPIb – Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Guia das indicação geográfica- Registro & Alterações**.2019. Disponível em:< <https://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2019/08/Guia-das-IGs-Registro-Interativo.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

MAIORKI, G.J. & DALLABRIDA, V.R. A indicação geográfica de produtos: um estudo sobre sua contribuição econômica no desenvolvimento territorial. **Rev. INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 16, n. 1, p. 13-25, jan./jun. 2015.

PELLIN, V. Indicações Geográficas e desenvolvimento regional no Brasil: a atuação dos principais atores e suas metodologias de trabalho. **Rev. Interações**, Campo Grande, MS, v. 20, n. 1, p. 63-78, jan./mar. 2019.

PEREIRA, L.K. O processo de valorização de produtos alimentícios através das denominações de origem e qualidade: uma abordagem de gestão do conhecimento. 2001. 167f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, SC.

PEREIRA, F.C. & MELLO, J.M.C. Depósitos de Patentes de Universidades Brasileiras na base do INPI.**XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**: Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção, Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Rio Grande do Sul: Feevale, 2013.

SECTI-Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Boletim de Indicadores em Ciência, Tecnologia e Inovação atividades de patenteamento no Brasil e no Estado de Pernambuco**. Disponível em:< [http://www.secti.pe.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Boletim\\_Patentes.pdf](http://www.secti.pe.gov.br/wp-content/uploads/2016/03/Boletim_Patentes.pdf)> acesso em 28 set., 2020.

SILVA, A.R.P. Indicações Geográficas e Estratégia Territorial Competitiva: Estudo Comparado Brasil x Espanha. **Tese** (Doutorado) apresentada a Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2014.

SILVA, D.W.; HERNESTRO, G. N.; AGUILARVILDOSO, C. I; ROMANO, M. L. P.; CHAVES, E.S. Conservação da agrobiodiversidade em tempos de mudanças nos sistemas agrícolas tradicionais: reflexões a partir das práticas de cultivo de mandioca na comunidade Boa Esperança, Santarém, Pará. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – **Anais** do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

SILVA, L. N. Indicação Geográfica como estratégia de gestão do agronegócio–**Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

SILVA, P.A. **Estudo do processamento e da qualidade física, físico-química e sensorial da farinha de tapioca**. Dissertação(Mestrado), Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

SILVA, P.A.; MELO, W. S., CUNHA, R. L., CUNHA, E. F. M., LOPES, A. S.; PENA, R. S. Caracterização de farinhas de tapioca comerciais produzidas no Estado do Pará. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 19, 2012, Búzios. **Anais**. Associação Brasileira de Engenharia Química, 2012.

VALENTE, M. E. R.; PEREZ, R.; Ramos, A.M. Chaves, J.B.P. **Indicação geográfica de alimentos e bebidas no Brasil e na União Europeia**. Rev. Ciência Rural, Santa Maria, v.42, n.3, p. 551-558, mar. 2012.

VIEIRA, A. C.; PELLIN, V. As Indicações Geográficas Como Estratégia Para Fortalecer o Território – O Caso da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe. **Rev. Desenvolvimento em questão**, Editora Unijuí, ano 13, n. 30, abr./jun. 2015.



## ESTUDO PROSPECTIVO DE DOCUMENTOS DE PATENTES RELACIONADOS AOS PRODUTOS E SUBPRODUTOS ALIMENTÍCIOS DA PUPUNHA (BACTRIS GASIPAES KUNTH)

Giselly Lenise de Souza Vieira<sup>1</sup>, Márcio José Moutinho da Ponte<sup>2</sup>, Vitor da Silva  
Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Brasil (gisellylenise@hotmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Brasil

<sup>3</sup> Secretaria de Estado de Educação do Pará, Santarém, Brasil

**Resumo:** Esta prospecção tecnológica buscou o mapeamento dos documentos de patentes que tangem os produtos e subprodutos alimentícios que contenham em sua composição a Pupunha, utilizando as bases de dados online Espacenet® e INPI, através das combinações de palavras-chave pupunha e starch (amido), com os códigos de classificação internacional A21D, A23L1, A21D2/18, A21D2/36, A21D13/08 e A21D13/00. Para o levantamento de artigos científicos sobre o tema utilizou-se o portal Scielo.Org e Capes. Observou-se que no contexto mundial Estados Unidos e China mostram-se os maiores depositantes de patentes em tecnologias e produtos alimentícios a base de Pupunha. A partir da análise dos resultados espera-se fomentar o estudo de novas patentes e inovações tecnológicas dentro da realidade brasileira.

**Palavras-chave:** pupunha; alimento; propriedade intelectual

### INTRODUÇÃO

A Pupunha é o nome popular do fruto da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) que é uma palmeira perene, nativa da região tropical das Américas, tem maior ocorrência na região Amazônica. E tem se destacado devido às suas múltiplas possibilidades de utilização, tais como fruto, farinha, palmito, ração, e etc. Constituído-se em uma valiosa e versátil planta de subsistência para os “amazonidas” (FRAGATA & CASTRO, 2016).

Esta palmeira possui grande potencial econômico e social pois conforme alguns autores praticamente tudo na palmeira pode ser aproveitado. Os frutos da *Bactris gasipaes* Kunth servem tanto para alimentação humana quanto para a nutrição de animais, mas os produtos mais explorados comercialmente são o palmito e o fruto. A comercialização do fruto da pupunheira representa uma fonte alternativa de renda para muitos agricultores tradicionais que comercializam esses frutos na Amazônia brasileira (CLEMENT & BOVI, 1999; FRAGATA & CASTRO, 2016).

Apesar do fruto ser muito muito apreciado principalmente pelas classes populares observa-se

que sua comercialização ainda é caracterizada pela incerteza do consumidor, pois os frutos apresentam ampla variabilidade para características importantes como tamanho, cor, teor de óleo, fibras e sabor que afeta a venda (FARIAS NETO, 2005). Isso se deve em parte ao desconhecimento de informações mais técnicas sobre características do fruto como as correlações entre os caracteres de interesse botânico-agronômico e características biométricas do fruto por parte do pequeno produtores (MOREIRA et al., 2016).

A biometria dos frutos fornece informações importantes como a variabilidade gênica dentro de populações de uma mesma espécie, e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais. Bem como o melhor aproveitamento para usos secundários do fruto: extração de óleo para biodiesel, madeira para fabricação de tabique na construção civil, artesanatos e uso para a recomposição da Área de Reserva Legal ou em sistemas agroflorestais produtores (MOREIRA et al., 2016; ROSTAND, 2020).

Diante do exposto, e considerando que as grandes empresas internacionais vêm incorporando ativos da biodiversidade amazônica como matéria prima para o



lançamento de seus produtos, e a carência de trabalhos sobre o presente tema, este estudo prospectivo vai procurar elucidar quais as patentes e seus detentores envolvidos no processamento de alimentos que contenham em sua composição a pupunha, e pretende também realizar uma análise panorâmica no cenário mundial.

## MATERIAL E MÉTODOS

A prospecção tecnológica sobre a Pupunha foi realizada com base nos depósitos de patentes dos bancos de dados online do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) do Brasil e Espacenet® (EPO – European Patent Office) que trata-se de uma base mundial de dados dos escritórios nacionais de patentes, a qual reúne mais de 90 milhões de patentes depositadas para acesso livre. Para realizar o levantamento dos artigos científicos, utilizou-se as bases de dados, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Portal CAPES, pesquisando-se em títulos e em resumos com a modalidade *Busca Avançada* e estabeleceu-se o espaço temporal de 2010 a 2020 para avaliar a produção científica.

O período realizado para o mapeamento tecnológico foi de outubro a novembro de 2020 e foi conduzido com a utilização de combinações de palavras-chave nos campos “título” e “resumo”. Para a busca tecnológica através da base de dados do INPI, os campos “título” e “resumo” foram preenchidos utilizando-se as palavras-chave: pupunha e *Bactris gasipaes* Kunth, cada patente encontrada foi analisada. Na base de dados Espacenet® a pesquisa buscou o maior levantamento possível do número de documentos de patentes relacionados ao tema de interesse e os descritores utilizados foram pupunha\*, starch\* (fécula, amido); e os códigos A21D, A23L1, A21D2/18, A21D2/36, A21D13/08 e A21D13/00, que englobam as classes de produtos como farinhas, biscoitos, massas para panificação e bebidas não alcoólicas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### A produção científica com a Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) nos Banco de Dados Scielo e Capes

No que pertine aos artigos científicos produzidos sobre o tema e com base nos levantamentos realizados nos portais de Periódicos Capes e Scielo, verificou-se que a maioria dos artigos sobre *Bactris gasipaes* Kunth foi publicado no período de 2010 a 2011. Observa-se que os números mais expressivos de publicações foram registrados na Scielo (55 artigos) dos quais somente 20 artigos estavam

diretamente relacionados a produtos e subprodutos alimentícios para panificação os demais artigos abordavam o uso da estipe da pupunheira com fins madeireiros e alternativas de conservação de palmitos em conserva. No periódico Capes para o intervalo temporal pretendido constatou-se 30 artigos direcionados a busca, no entanto apenas 10 se referiam a produtos alimentícios (Figura 1).

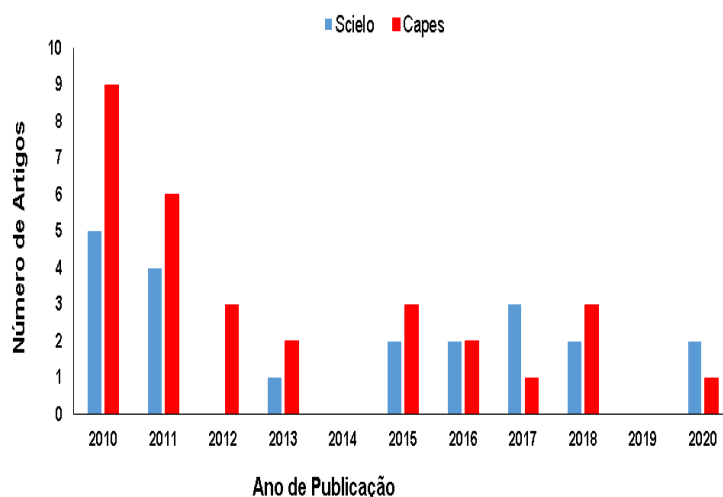


Figura 1– Publicações científicas sobre a Pupunha para fins de panificação nos últimos 10 anos (2010 a 2020) depositadas nos bancos de dados Scielo e Capes

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa (2020)

### A produção científica e tecnológica a partir de buscas nas bases do INPI e Espacenet.

Após a busca realizada na base Espacenet, identificou-se que, apesar de a espécie *Bactris gasipaes* Kunth ser oriunda da Amazônia, os maiores índices de depósitos em escritórios nacionais de patentes ocorrem em países desenvolvidos ou em amplo desenvolvimento, como os Estados Unidos e a China. Isso pode demonstrar a relevância e o interesse que as espécies amazônicas despertam nas empresas estrangeiras, além do potencial de expansão de uso de produtos gerados a partir da Pupunha em outros países (Quadro 1).



Quadro 1 – Patentes relacionadas ao processamento de produtos com a Pupunha

Titulo	Depositante	Número
Tratamento pós-colheita para a conservação de palmito de pupunha minimamente processado e método de acondicionamento de palmito de pupunha minimamente processado	INST NAC DE TECNOLOGIA INT [BR] RESORT PORTOBELLO LTDA [BR] INSTITUTO NAC DE TECNOLOGIA INT [BR]	BRPI0906169A2 BRPI0906169B1
Processo produtivo para obtenção de produto desidratado a partir da utilização da farinha de pupunha ( <i>Bactris gasiáes</i> Kunth)	INST NAC DE PESQUISAS DA AMAZO [BR] INST NAC DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA - INPA [BR]	BRPI0506324A BRPI0506324B1
Processo produtivo para a fabricação da farinha de pupunha a partir da desidratação do fruto com casca	INST NAC DE PESQUISAS DA AMAZO [BR] INST NAC DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA [BR]	BRPI0605843A BRPI0605843B1
Sauce, coating, cooking oil and cooking fat prepared from multiple ingredients	ZHANG BIYUN	CN104256540A
Snack system comprising ingredient internal coating, ingredient external coating, ingredient additive and snack roll	ZHANG BIYUN	CN104365981A
Snack system, including interior filing of ingredient, outer coating of ingredient, addition of ingredient, and formation of snack roll	CHANG ALICE [US]	US2014212453A1
Plant powder, plant bag, and dried plant; plant including herb, tea, root, flower, flower bud, pollen, stem, stem shoot, leaf, bulb, cereal grain, nut, seed, bean, fruit, fruit skin, vegetable, and vegetable skin	CHANG ALICE [US]	US2015181917A1
Ready to eat cold vegetable cakes with ingredients	CHANG ALICE [US]	US2015132438A1
Ready to eat cold beverage cakes with ingredients	CHANG ALICE [US]	US2015132271A1
Beverage system, including bubble beverage, instant beverage, beverage with dissolved gas, and beverage with ingredient	CHANG ALICE [US]	US2014234488A1
Ingredient for consumption and application	CHANG ALICE [US]	US2015190450A1



Snack system comprising ingredient internal coating, ingredient external coating, ingredient additive and snack roll	ZHANG BIYUN	CN104365981A
Reconstituted plant material and its use for packaging, wrapping and food appliances	SWM LUXEMBOURG S ARL	JP2020050448A
Snack system, including interior filing of ingredient, outer coating of ingredient, addition of ingredient, and formation of snack roll	CHANG ALICE [US]	US2014212453A1
Plant powder, plant bag, and dried plant; plant including herb, tea, root, flower, flower bud, pollen, stem, stem shoot, leaf, bulb, cereal grain, nut, seed, bean, fruit, fruit skin, vegetable, and vegetable skin	CHANG ALICE [US]	US2015181917A1
Ready to eat cold vegetable cakes with ingredients	CHANG ALICE [US]	US2015132438A1
Snack system comprising ingredient internal coating, ingredient external coating, ingredient additive and snack roll	ZHANG BIYUN	CN104365981A

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos da Espacenet<sup>®</sup> (2020)

A China é o país detentor de uma das maiores economias do mundo, e ocupa o primeiro lugar mundial na solicitação do número de patentes e o primeiro lugar no ranking mundial da fruticultura o que permite deduzir que o país tem alto investimento na agricultura. O quantitativo elevado de documentos de patentes depositadas pelo país é direcionado a indústria de alimentícia, mostrando que investimentos e recursos estão sendo alocados para o desenvolvimento dessas patentes (WIPO, 2016).  
 Figura2).

Outra análise interessante pode ser observada em relação à classificação em que essas patentes estão inseridas de acordo com o IPC. Avaliando a Figura 2, percebe-se que o código mais utilizado para a classificação das famílias de patentes recuperadas para essa busca é o A23L19/00 (5,00%) e o A23L1/30(

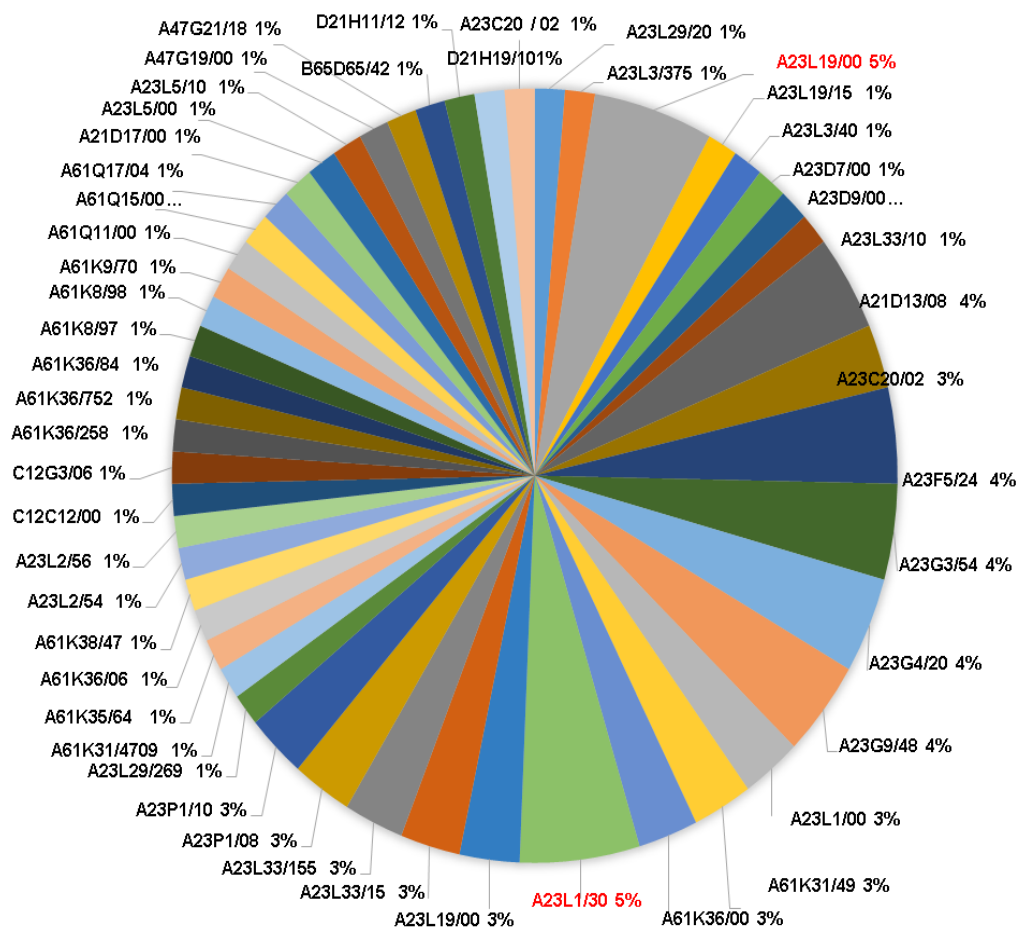


Figura 2-Famílias de patentes por códigos IPC

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos da Espacenet<sup>®</sup> (2020)

A representatividade dos código A23119/00 e A23L1 que identificam os Produtos derivados de frutas ou vegetais para Preparação ou tratamento, mostra a relevância do uso da pupunha como matéria prima para o desenvolvimento de produtos comestíveis. Valencia et al.(2015) afirmam que o amido do fruto da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) apresenta-se como uma alternativa viável para aplicação comercial por deter características químicas e propriedades funcionais interessantes para indústria, como concentrações balanceadas de amilose e amilopectina, baixos teores de lipídios, proteínas e minerais.

No banco de dados do INPI o levantamento dos produtos e subprodutos presentes nos documentos de patentes com o uso da pupunha mostra que a maioria das patentes estão desenvolvendo produtos tendo como base a farinha em pó e o amido de pupunha (Quadro 2).



Quadro 2– Patentes relacionadas ao processamento de produtos com a Pupunha

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 10 2018 076334 2	17/12/2018	Biscoitos de pupunha tipo cookie e seu processo de produção	A21D 13/80
BR 10 2017 026781 4	12/12/2017	Embutido cárneo com adição de farinha de pupunha	A23L 13/60
BR 10 2017 026631 1	11/12/2017	Processo de elaboração da pupunha ( <i>Bactris gasipaes</i> Kunth) em conserva	A23L 19/20
BR 10 2017 017648 7	17/08/2017	Farinha de pupunha ( <i>Bactris gasipaes</i> Kunth) como fonte nativa de amido ceroso	A23L 19/00
BR 10 2017 012166 6	08/06/2017	Bebida láctea à base de pupunha basal	A23C 23/00
BR 10 2017 000518 6	10/01/2017	Composição alimentícia, casquinhas elaboradas com farinha de pupunha para consumo com sorvetes	A21D 13/40
BR 10 2017 000535 6	10/01/2017	Massa alimentícia elaborada com farinhas mista contendo farinha de pupunha, objetivando substituição total á farinha de trigo	A21D 10/02
BR 10 2015 024387 1	23/09/2015	Extração de amido do fruto da pupunheira ( <i>Bactris gasepae</i> )	C08B 31/00
BR 10 2015 026820 3	22/10/2015	Processo de produção de doce em massa do fruto da pupunha	A23L 21/12
BR 10 2015 006517 5	24/03/2015	Farinha mista; biscoito doce; e processo de produção de farinha mista e biscoito doce compreendendo extratos vegetais de castanha do brasil ( <i>Bertholletia excelsa</i> ), mandioca ( <i>Manihot esculenta</i> ), pupunha ( <i>Bactris gasipaes</i> ), e maracujá ( <i>Passiflora edulis</i> )	A21D 13/80
BR 10 2015 005040 2	06/03/2015	Microemulsão com óleo essencial das folhas de <i>Croton argyrophyllus</i> (Kunth) como agente anti-inflamatório	A61K 36/47
PI 1015731-0	15/10/2010	Composição farmacêutica para cicatrização de feridas utilizando extratos de <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	A61K 36/48
PI 1004099-4	29/10/2010	Painel de madeira mdf de pupunha	B27N 3/08



PI 0906169-0	15/12/2009	Tratamento pós-colheita para a conservação de palmito de pupunha minimamente processado e método de acondicionamento de palmito de pupunha minimamente processado	A23L 3/375
PI 0605843-4	01/09/2006	Processo produtivo para a fabricação da farinha de pupunha a partir da desidratação do fruto com casca	A23L 19/00
PI 0506324-8	23/12/2005	Processo produtivo para obtenção de produto desidratado a partir da utilização da farinha de pupunha ( <i>Bactris gasiáes</i> Kunth)	A23L 19/15
PI 0502083-2	07/06/2005	Placa de estipe de pupunha; compensado de pupunha; processo para produção de uma placa de estipe de pupunha e processo para produção de compensado de pupunha	B27N 3/08
PI 0103916-4	12/06/2001	Processo fermentativo para a produção de bebida alcoólica de pupunha	C12G 3/02
PI 0100909-5	06/03/2001	Processo de aproveitamento do estipe da pupunha para confecção de mobiliário	B27M 3/00
PI 0003053-8	17/04/2000	Utilização da farinha de pupunha na fabricação de massas alimentícias	A21D 2/36

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados extraídos do INPI (2020)

A busca por uma alimentação saudável tem sido uma tendência mundial procurada pelas pessoas que buscam qualidade de vida. Soares (2010) descreve que com o passar dos anos de vida algumas pessoas tem visto a necessidade alimentar-se de forma correta, afim de não adoecerem, tornando-se assim essencial a ingestão de uma dieta balanceada rica em nutrientes, que proporcione saúde, bem-estar e que tenha praticidade de consumo. Nesse sentido, os produtos funcionais derivados de frutos, legumes e vegetais se apresentam como uma alternativa viável, uma vez que, também podem evitar algumas doenças relacionadas com a alimentação.

#### CONCLUSÃO

As prospecções mostraram que existem poucos artigos sobre a Pupunha para fins de panificação: bolos, biscoitos, farinhas comestíveis e amido. Os códigos internacionais utilizados para a busca em combinação com as palavras-chave resultou em patentes classificadas predominantemente na classificação A23L. Diante dos dados obtidos nas bases de dados, percebe-se o quanto é necessário o

incentivo à ciência, pesquisa e tecnologia num país, uma vez que o número de solicitações de documentos de patentes depositados pelo país possui relação diretamente proporcional ao desenvolvimento econômico da nação.

Apesar do avanço brasileiro no cenário mundial no depósito de patentes, os países detentores com maior número de depósitos de patentes são Estados Unidos e China. A quantidade de documentos de patentes depositados sobre a obtenção de biscoitos, pães, massas para fins alimentícios ainda é pouca, o que vem fortalecer o objeto desta prospecção. Neste sentido, esta prospecção tecnológica é relevante porque trata de um alimento básico nativo da região, de amplo consumo pelo que vive no norte e nordeste do Brasil sendo inclusive de suma importância alimentar e social (consumido principalmente por populações menos favorecidas).

#### REFERÊNCIAS

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Novos mercados de palmito – minimamente processado e “pronto-para-uso”. In: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO PALMITO DE PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1, 1999, Porto Velho. Anais. Porto Velho: Embrapa, p. 15-18, 1999.



CLEMENT, C. R. Introdução à Pupunha. Revista da Pupunha. Disponível em:<  
<https://www.inpa.gov.br/pupunha/revista/clement-intro.html>> acesso em 12 de out.2020.

FARIAS NETO, J. T. A Situação Atual da Pupunha no Estado do Pará. Apresentado na Reunião Técnica do Projeto de ProBio/MMA Pupunha – raças primitivas e parentes silvestres, Manaus, Amazonas, 22-24 de jun. 2005.

FRAGATA, R.T.; CASTRO, N.F. Caracterização Morfodescritivas das raças da espécie *Bactris gasipaes* (Pupunha) na Região do Zé Açú no município de Parintins-AM, 2016. Disponível em:<  
<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/652/1/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20morfodescritivas%20das%20ra%C3%A7as%20da%20esp%C3%A9cie%20Bactris%20gasipaes%20%28pupunha%29%20na%20regi%C3%A3o%20do%20Z%C3%A9%20a%C3%A7%C3%BA%20no%20munic%C3%ADpio%20de%20Parintins-AM..pdf>> acesso 10 de out.2020.

MOREIRA, W.K.O.; OLIVEIRA, S.S.; REIS, J.S.; PARAENSE, L.R.C.; GUIMARÃES, A.T.; RAIMUNDO SILVA, T.L. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO EM FRUTOS DE PUPUNHA (*Bactris gasipaes* KUNTH). Gl. Sci Technol, Rio Verde, v.09, n.03, p.106 - 115, set/dez. 2016.

ROSTAND, A. Avanço nas pesquisas para múltiplo uso da pupunheira. Jornal Dia de Campo. Disponível em:<  
<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=28816&secao=Colunas%20e%20Artigos&c2=Agricultura%20Sustent%20E1vel>> acesso em 12 de out.2020.

VALENCIA, G. A.; MORAES, I. C. F.; LOURENÇO, R. V.; BITTANTE, A. M. Q. B.; SOBRAL, P. J. D. A. Physicochemical, Morphological, and Functional Properties of Flour and Starch from Peach Palm (*Bactris Gasipaes* K.) Fruit. Starch-Stärke, v. 67, p. 163-173, 2015.

WIPO. World Intellectual Property Indicators 2016. Economics & Statistics Series, 2016. Disponível em:  
Acesso em: 21 out. 2020.

## ANEXO 1-Google Forms:questionário aplicado

# Pesquisa de Mestrado :

Este formulário, é um Registro para captar informações sobre empresas/orgãos/instituições que realizam Inventário Florestal afim de verificar suas demandas tecnológicas.

\* Indica uma pergunta obrigatória

---

1. Nome completo: \*

---

2. Email: \*

---

3. Telefone:

---

4. Nome da Empresa/Orgão ou Instituição a qual faz parte: \*

---

5. Endereço/Localização

---

---

---

---

---

6. Quais serviços prestam?

---

7. Quais tecnologias(software/aplicativos) ou ferramentas adotam para realizar inventário florestal? \*

---

8. Quais tecnologias(software/aplicativos) ou ferramentas adotam para realizar o manejo florestal?

---

9. Quais desafios encontram quanto a existência e disponibilidade de tecnologias específicas para executar atividades inventário e manejo florestal?

---

---

---

---

---

10. Quais técnicas de amostragem utilizam com maior frequência?

---

11. Quais são as necessidades tecnológicas para executar suas atividades de Inventário Florestal ou Manejo ?

---

---

---

---

---

12. Realizam inventários em Florestas do tipo:

*Marcar apenas uma oval.*

- Floresta Nativa
- Floresta Plantada
- Ambas

13. Um Manual/Relatório/portefólio que compilasse todas as ferramentas/tecnologias existentes no mercado seria interessante para seu órgão/empresa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim seria interessante
- Não seria interessante

14. Obrigada pela colaboração!

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários



## CARTA/OFÍCIO DE APOIO / INTERESSE

Eu, **Marcelene Farias**, Técnica Florestal da COOMFLONA, declaro o nosso apoio à proposta de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT com o título **Rastreabilidade de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo de patentes e registro de proteção** a ser desenvolvido pelo mestrando Giselly Lenise de Souza Vieira matriculado no Ponto Focal UFOPA sob a orientação Marcio Jose Moutinho da Ponte.

Santarém, 14 de dezembro de 2023.

Marcelene Farias

Assinatura

Técnica Florestal

Cargo

07.815.165/0003-00

CPNJ da organização

COOMFLONA

## II) Manual técnico

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

### MANUAL TÉCNICO CONCLUSIVO

**Organização:** Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

**Discente:** Giselly Lenise de Souza Vieira

**Orientador:** Profº Dr. Marcio Jose Moutinho da Ponte

**Coorientador:** Profº Dr. Victor Hugo Pereira Moutinho

**Dissertação vinculada:** Mapeamento de Tecnologias para Inventário Florestal: um estudo prospectivo de patentes e registro de proteção

**Instituição beneficiada:** COOMFLONA

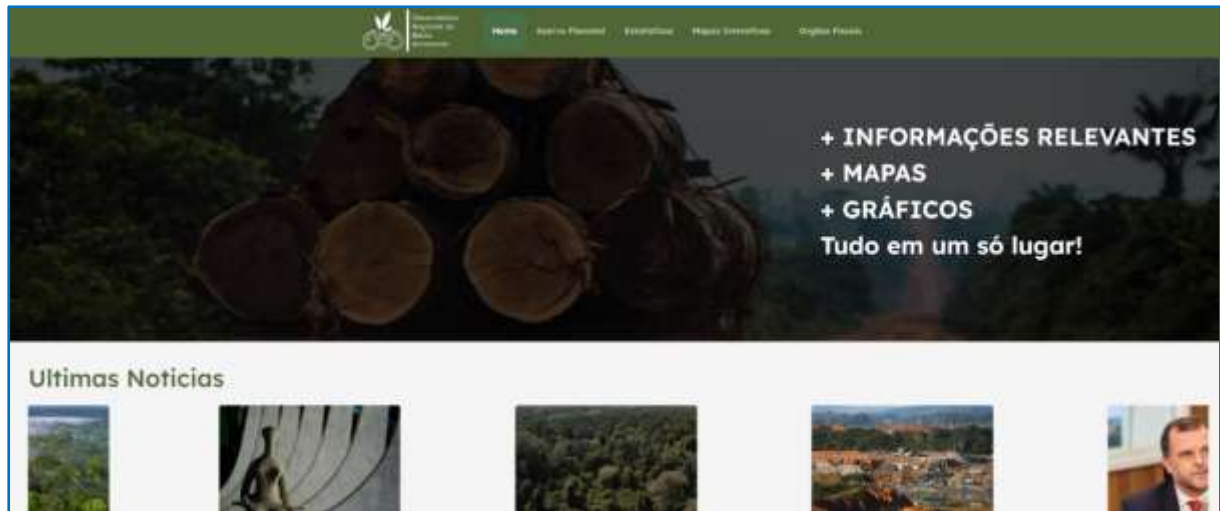
### PRODUTOS TÉCNICO-TECNOLÓGICOS

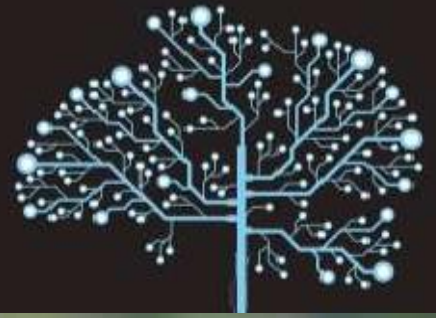
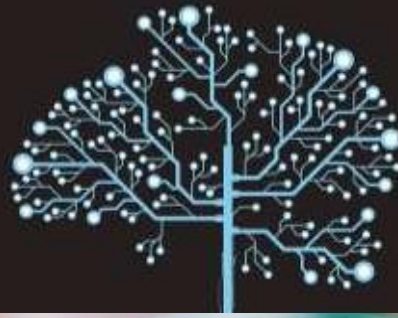
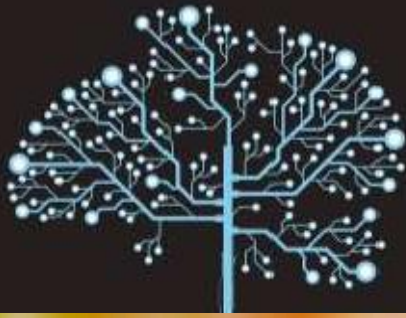
- ( ) Software/Aplicativo
- ( ) Patente
- (x) Base de dados
- ( ) Criação/Gerenciamento de empresa ou organização inovadora
- ( ) Norma ou marco regulatório
- ( ) Relatório técnico conclusivo
- ( ) Cursos de formação profissionais ministrados para fora do PROFNIT
- (x) Material didático para fora do PROFNIT
- ( ) Tecnologia social

Página web: "Observatório Regional do Baixo Amazonas"

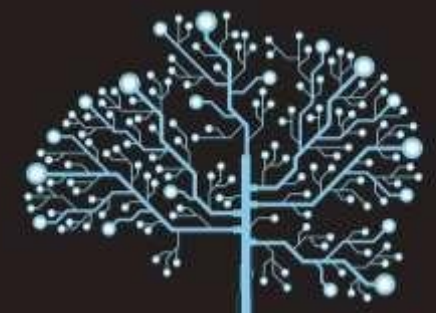
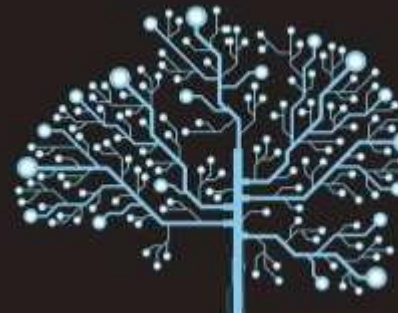
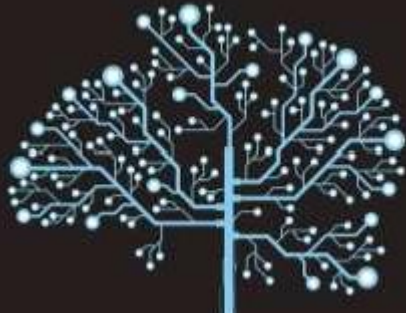
III) Página web: "Observatório de Botânica"

Link de acesso: <<https://observatorio-omba-c2j9xvpud-vhcpbsi2020s-projects.vercel.app/>>





**Manual de Ferramentas  
Tecnológicas para  
Inventários Florestais**





## FICHA TÉCNICA

### MESTRADO PROFISSIONAL EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA A INOVAÇÃO INSTITUTO DE ENGENHARIA E GEOCIÊNCIAS

Unidade Tapajós Rua Vera Paz, S/N, Bairro: Salé  
Cep: 68035-110 Santarém – Pa  
E-mail:giselly.vieira@ufopa.edu.br

#### **Coordenação, Texto e Edição**

Giselly Lenise de Souza Vieira

#### **Revisão de Texto e Edição**

Prof. Dr. Marcio Jose Moutinho da Ponte

Prof. Dr. Antônio Pinheiro

Prof. Dr. Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão

Prof. Dr. Victor Hugo Pereira Moutinho

Eng. Florestal Juliano José Mota da Rocha

#### **Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

M294m Manual de ferramentas tecnológicas para inventários florestais / Coordenação Giselly Lenise de Souza Vieira. – Santarém, 2024.  
21 p. : il. Color.  
Inclui bibliografias.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Engenharia e geociências, Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

1. Inventário florestal - Manuais. 2. Ferramentas tecnológicas - Manuais. 3. Manejo florestal. I. Vieira, Giselly Lenise de Souza. II. Título.

CDD: 23 ed. 634.9285



## Sumário

Apresentação .....	1
Introdução .....	2
Os instrumentos mais utilizados em medições e coletas de dados florestais.....	3
Procedimentos de Campo .....	7
Procedimentos de Análise.....	7
Busca de tecnologias adotando banco de Patentes.....	8
Simulação de Pesquisa .....	11
Considerações Finais.....	18
Referências .....	18



## Apresentação

O presente manual constitui uma síntese dos principais resultados dos levantamentos de dados de ferramentas e / ou tecnologias desenvolvidas, a nível nacional e internacional, obtidos em bases de depósitos de patentes, sob registros por Direito Autoral, plataformas de aplicativos móveis e biblioteca virtual de periódicos científicos. Visa mostrar, além das análises sucintas e estratégicas adotadas para obtenção dos resultados, os principais métodos adotados para inventários florestais.

As informações geradas no âmbito da prática de inventários representam uma oportunidade de conhecimento e disseminação de informações para comunidades rurais, cooperativas que usam e exploram recursos florestais, e empresas que atuam no setor florestal. Este material constituirá um importante instrumento de suporte e orientação uma vez que as adoções de ferramentas tecnológicas podem contribuir para otimização da dinâmica de trabalho e melhor aproveitamento recursos.

Os resultados presentes nesta obra apoiam ainda mais a importância dos investimentos em ciência e tecnologia, elaboração de políticas de estímulo à proteção de criações de tecnologias sustentáveis e diálogo entre instituições de pesquisa e empresas alinhadas à consciência ambiental.



# 1 Introdução

O inventário florestal é uma etapa básica do manejo que engloba monitoramento, registro de crescimento e estudo do potencial dos recursos florestais para fins econômicos. O inventário é uma técnica de estimação da produção florestal, o qual fornece informações sobre a composição florística, caracterização da área, descrição de acesso de estradas e rios (Soares et al., 2011). Através das informações contidas no inventário florestal é possível determinar o volume remanescente e manejável da área e quais tratamentos silviculturais podem ser aplicados (Frances et al., 2017).

No contexto brasileiro, existem muitos desafios na realização de inventários e planejamento de colheita florestal devido à heterogeneidade da vegetação arbórea no território nacional e variações topográficas regionais. As inovações tecnológicas sustentáveis atuais e projetos futuros visam contornar esses desafios como: modelos computacionais que auxiliam na previsão da produção florestal, produtos relacionados aos sensoriamento remoto e georreferenciamento, aplicativos de identificação das espécies florestais, instrumentos que registram e monitoram o crescimento de árvores, e aplicativos que facilitam a coleta de dados.

Este manual fornece uma visão geral das principais ferramentas utilizadas em inventários florestais, abrangendo desde equipamentos de campo até software de análise de dados, afim de atender o setor produtivo demandante do trabalho, também, pleiteia atender professores e estudantes da Engenharia Florestal e áreas afins que terão ao alcance um bom material de consulta para o aprimoramento do conhecimento teórico e técnico.

## 2 Os instrumentos mais utilizados em medições e coletas de dados florestais

### 2.1 Categoria Equipamentos de Campo

#### 2.1.1 Bússola

A bússola é usada para determinar direções e alinhar parcelas de inventário. É essencial para a navegação em áreas florestais densas(Figura1).

**Uso:**

- Alinhar linhas de transecto.
- Determinar direções para a medição de distâncias.

Figura 1 - Bússola



Fonte:PULSAR IMAGENS-Autor Andre Dib

#### 2.1.2 GPS (Sistema de Posicionamento Global)

O GPS é usado para registrar a localização exata das parcelas de inventário e pontos de interesse(Figura 2).

**Uso:**

- Marcar coordenadas geográficas das parcelas.
- Ajudar na navegação em campo.

Figura 2- GPS



Fonte:TerraGes

#### 2.1.3. Trena

A trena é usada para medir distâncias horizontais e verticais, crucial para a determinação de parcelas e medição de árvores(Figura 3).

**Uso:**

- Medir perímetros de parcelas.
- Medir a distância entre árvores.

Figura 3 -Trena



Fonte:JURUNENSE  
HOMECENTER

#### 2.1.4. Hipsômetro

O hipsômetro é usado para medir a altura das árvores. Ele funciona com base no princípio trigonométrico, ou seja, transforma automaticamente ângulos (graus) em distâncias (metros) Existem vários tipos, como o Hipsômetro de Biltmore, clinômetros e eletrônicos(Figura 4).

**Uso:**

- Medir a altura total das árvores.
- Medir a altura de copa.

Figura 4 - hipsômetro



Fonte:SoilControl

#### 2.1.5. Dendrômetro

O dendrômetro é usado para medir o diâmetro das árvores, geralmente à altura do peito (DAP)(Figura 5).

**Uso:**

- Medir o DAP (1,30 m acima do solo).
- Monitorar crescimento das árvores ao longo do tempo.

Figura 5 - dendrômetro



Fonte:TerraGes

#### 2.1.6. Altímetro

O altímetro é usado para medir a altitude de um ponto específico, útil em terrenos acidentados(Figura 6).

**Uso:**

- Determinar a elevação do terreno.
- Ajustar a coleta de dados com base na topografia.

Figura 6 - altímetro



Fonte:GEOLOGIABR.COM

### 2.1.7. Haste de medição (Mira)

Usada para marcar alturas específicas nas árvores e ajudar na medição do diâmetro em diferentes alturas(Figura 7).

**Uso:**

- Marcar 1,30 m de altura para medir oDAP.
- Auxiliar em medições precisas em diferentes alturas.

Figura 7 - Haste de



Fonte:AEPI do BRASIL

## 2.2 Categoria Software e Ferramentas de Análise

### 2.2.1 ArcGIS

Um software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) usado para mapear e analisar dados espaciais(Figura 8).

**Uso:**

- Criar mapas de inventário.
- Analisar padrões espaciais de dados florestais.

Figura 8 - logo do ArcGis



Fonte:CODEX

### 2.2.2. R (Software Estatístico)

Uma linguagem de programação e ambiente para computação estatística e gráficos(Figura 9).

**Uso:**

- Análise estatística de dados de inventário.
- Modelagem de crescimento florestal.

Figura 9 – logo Software R



Fonte: R Foundation.

### 2.2.3. Excel

Uma ferramenta de planilha amplamente utilizada para a organização e análise preliminar de dados(Figura 10).

#### Uso:

- Compilar e organizar dados de campo.
- Realizar cálculos básicos e gerar gráficos.

Figura 10 – logo Excel



Fonte:CLEANPN

### 2.2.4. FVS (Forest Vegetation Simulator)

O Forest Vegetation Simulator (FVS) é um modelo de simulação do crescimento e rendimento florestal para prever a dinâmica de povoamento florestal (crescimento de árvores, mortalidade, regeneração, manejo, perturbação, etc.) desenvolvido nos Estados Unidos(Figura 11).

#### Uso:

- Projetar crescimento e rendimento de florestas.
- Avaliar impactos de diferentes práticas de manejo.

Figura 11 – logo FVS



Fonte: US Forest

### 2.2.5. QGIS

É um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral GNU.Este software livre é similar ao ArcGIS, para visualização, edição e análise de dados geoespaciais(Figura 12).

#### Uso:

- Mapear parcelas de inventário.
- Realizar análises espaciais básicas.

Figura 11 – logo QGIS



Fonte: Qgis.org



## 3 Procedimentos de Campo

### 3.1 Estabelecimento de Parcelas

- Utilizar GPS e bússola para localizar e demarcar parcelas.
- Medir e registrar as coordenadas das esquinas da parcela.

### 3.2 Coleta de Dados das Árvores

- Usar o dendrômetro para medir o DAP.
- Usar o hipsômetro para medir a altura total e da copa.
- Registrar espécies, condições de saúde e outros parâmetros relevantes.

### 3.3 Coleta de Dados do Solo

- Amostrar o solo para análise de nutrientes.
- Registrar a profundidade da camada orgânica e a textura do solo.

### 3.4. Monitoramento da Vegetação

- Avaliar a cobertura do sub-bosque.
- Registrar a regeneração natural e a presença de espécies invasoras.

## 4 Procedimentos de Análise

### 4.1. Organização de Dados

- Inserir dados de campo em planilhas (Excel).
- Verificar e corrigir erros de digitação.


### 4.2. Análise Estatística

- Utilizar R para análises estatísticas detalhadas.
- Calcular médias, desvios-padrão e realizar testes de hipóteses.

### 4.3. Modelagem e Simulação

- Utilizar FVS para simular cenários de crescimento florestal.
- Avaliar diferentes estratégias de manejo.

### 4.4 Geração de Mapas

- 
- Importar dados para ArcGIS ou QGIS.
  - Criar mapas temáticos e de distribuição das parcelas.

## 5 Busca de tecnologias adotando banco de Patentes

Afim de possibilitar uma consulta diferenciada de tecnologias adotadas no mercado florestal a nível internacional e local, neste capítulo realizamos uma simulação de como encontrar ferramentas, programas de computador, métodos ou tecnologias depositadas, em banco de patentes, de acesso público.

As ferramentas tecnológicas ou softwares para uso em inventários florestais podem ser encontrados, através do registro em banco de dados de patentes. Patente é a concessão dada pelo Estado, ao inventor ou ao seu titular, por tempo limitado, garantindo a este o direito exclusivo para a comercialização ou replicação de um produto ou serviço.

Os bancos de patentes podem ser utilizados como uma alternativa de ferramenta de busca e para medir o desenvolvimento de um país. Segundo Oliveira et al. (2005), as informações de patentes podem ser consideradas como insumo à atividade de pesquisa e desenvolvimento, uma vez que é possível inferir sobre o desenvolvimento de uma nação pelo número de patentes concedidas. Essa fonte de informação tecnológica pode solucionar problemas técnicos e pode ser feita gratuitamente através da Internet. Alguns exemplos de bancos de patentes de acesso gratuito incluem:

- INPI
- Google Patents
- Espacenet
- Banco de Patentes
- LATIPAT
- FREE PATENTES ONLINE
- RPX Insight
- The Lens

Os dados armazenados nos bancos de patentes, podem servir para promover a inovação em empresas e estimular o progresso tecnológico de uma comunidade ou país. Uma vez que a maior parte do acervo de informações tecnológicas disponíveis no mundo podem estar contidas em documentos de patente.

No quadro 1, a seguir, podemos observar uma síntese de opções de acesso das principais bases de dados públicos sobre depósitos de Patentes.

**Quadro 1-** Bases de dados públicos de documentos de patente

BASE	OBSERVAÇÃO
United States Patent and Trademark office – USPTO <a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>	Nesta base de dados de patentes americana pode-se identificar informação sobre os inventores e titulares de tais patentes, assim como observar os seus relatórios descritivos, os exemplos e as reivindicação.
European- Patente Office –EPO <a href="http://www.european-patent-office.org">www.european-patent-office.org</a>	Permite também o acesso às bases dos escritórios de propriedade industrial dos países membros. Por ele, tem-se acesso a um acervo de documentos europeus, do PCT, japoneses e de outros países.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial Inpi <a href="http://www.inpi.gov.br">www.inpi.gov.br</a>	A base de dados disponibiliza documentos de patente publicados desde 1992. Além disso, apresenta links para outros escritórios oficiais de propriedade industrial da América do Norte da América Latina, do Caribe, da Ásia e da Oceania.
World Intellectual Property Organization – PCT Database <a href="http://pctgazette.wipo.int">http://pctgazette.wipo.int</a>	O site em questão fornece informação presentes nas folhas de rosto dos pedidos via tratado PCT, tais como dados bibliográficos, resumos e figuras.
Patentes – IBM <a href="http://www.delpion.com">www.delpion.com</a>	Este site possui um acervo de documentos de patente americanos, europeus, do PCT, assim como de resumo do japoneses, sendo, portanto, um dos sites mais completos á disposição do público. A busca pode ser feita pelo sistema “Booleano” ou pelo número do documento. Também fornece a família de patentes.
Índia National Center <a href="http://www.pk2id.delhi.nic.in">www.pk2id.delhi.nic.in</a>	O site National Informatics Center ,vínculo ao Ministério de Informação Tecnológico da Índia , proporciona uma busca na família de patentes.
National Center forBiotechnology Information <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov">www.ncbi.nlm.nih.gov</a>	Este site proporciona informação sobre as seqüências de aminoácidos de uma determinada proteína, assim como patentes e artigos científicos a ela relacionados. Também disponibiliza dados de homologia entre uma determinada seqüência de aminoácidos, ou nucleotídeos e outras seqüências de uma determinada proteína ou de DNA.
Bélgica	Endereço correspondente ao Belgian Ministry of Economia affairs. A busca é realizada no sistema <a href="mailto:esp@cenet">esp@cenet</a> ; pelo endereço <a href="http://ch.espacenet.com/espacenet/ch/en/net.htm">http://ch.espacenet.com/espacenet/ch/en/net.htm</a> .



<a href="http://www.european-patent-office.org/ptlib/country/belgium-">http://www.european-patent-office.org/ptlib/country/belgium-</a>	Fornece cópias completas de documentos de patente belgas, além de possuir links para países da Europa, para pedidos via PCT e EP, como o acesso a resumo de pedidos japoneses e de outros países
Espanha <a href="http://www.oepm.es">http://www.oepm.es</a>	Este site corresponde à Oficina Española de palabras y Marcas, vinculada ao Ministério da Industria e da Energia da Espanha. Utilizar links como: o <a href="mailto:esp@cenet">esp@cenet</a> e o site de documentos PCT.
Itália <a href="http://www.european-patent-office.org/it/index.htm">http://www.european-patent-office.org/it/index.htm</a>	este endereço corresponde ao italian Patent and Trademark Office, que dá acesso a documentos de patente italianos, europeus e aqueles depositados viaPCT. Usar o endereço <a href="http://it.espacete.com/">http://it.espacete.com/</a>
Portugal <a href="http://www.inpi.pt/">http://www.inpi.pt/</a>	O Instituto Nacional da Propriedade Industrial de Portugal permite o acesso aos documentos de patente portugueses no seguinte endereço: <a href="http://pt.espacenet.com/">http://pt.espacenet.com/</a>
Reino Unido <a href="http://www.patent.gov.uk">http://www.patent.gov.uk</a>	O Escritório Oficial de propriedade Industrial do Reino Unido possibilita uma pesquisa de documentos de patente ingleses no <a href="mailto:esp@cenet">esp@cenet</a> , no endereço <a href="http://gb.espacenet.com/">http://gb.espacenet.com/</a> Permite a observação de dados bibliográficos, com imagens de tais documentos .
Alemanha <a href="http://www.dpma.de/">http://www.dpma.de/</a>	O Deutsches Patent und Markenamt possui uma opção de busca on-line de documentos de patente alemães no endereço: <a href="http://de.espacenet.com/">http://de.espacenet.com/</a>
Canadá <a href="http://www.strategis.ic.gc.ca/scmrksv/cipo/welcome/welcome-e.html">http://www.strategis.ic.gc.ca/scmrksv/cipo/welcome/welcome-e.html</a>	O site do Canadian Intellectual Property Office permite o acesso a documentos de patente canadense, a partir de 1920. Tais documentos podem ser recuperados por completo. Permite que a busca seja realizada pelo número ou pelo sistema “Booleano”, além de apresentar links para a procura de patentes americanas e européias.
Austrália <a href="http://www.ipaustralia.gov.au/patents/Phome.htm">http://www.ipaustralia.gov.au/patents/Phome.htm</a>	Possibilita o acesso aos dados bibliográficos de documentos de patente australianos desde 1979.

**Fonte:** adaptado do livro “Patenteamento em Biotecnologia - Um guia prático para elaboradores de pedidos de patentes”; Macedo et al 2001.

## 6 Simulação de Pesquisa

Aqui neste item simularemos uma busca de depósitos de pedidos patentes, em uma base de acesso público, a fim de encontrar tecnologias aplicadas a Inventário Florestal.

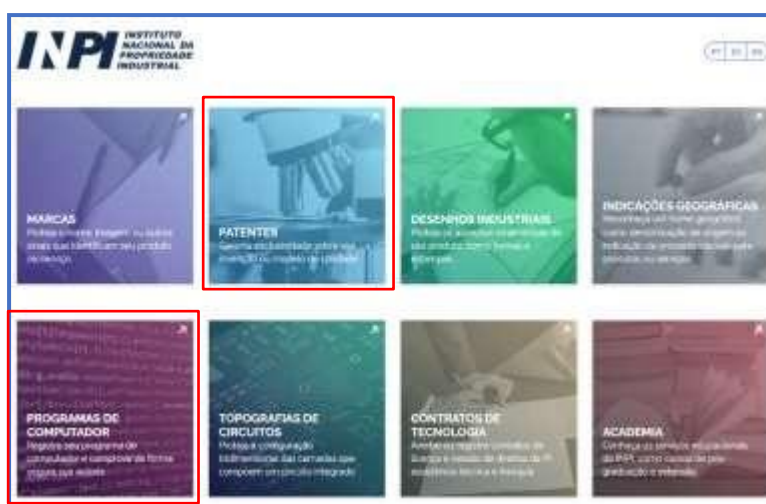
### 6.1 Formas de acesso:

Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI)

Link de redirecionamento: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>

a) Após acessar o link o usuário visualizará esta página (Imagem 1).

Imagem 1- Layout do site INPI

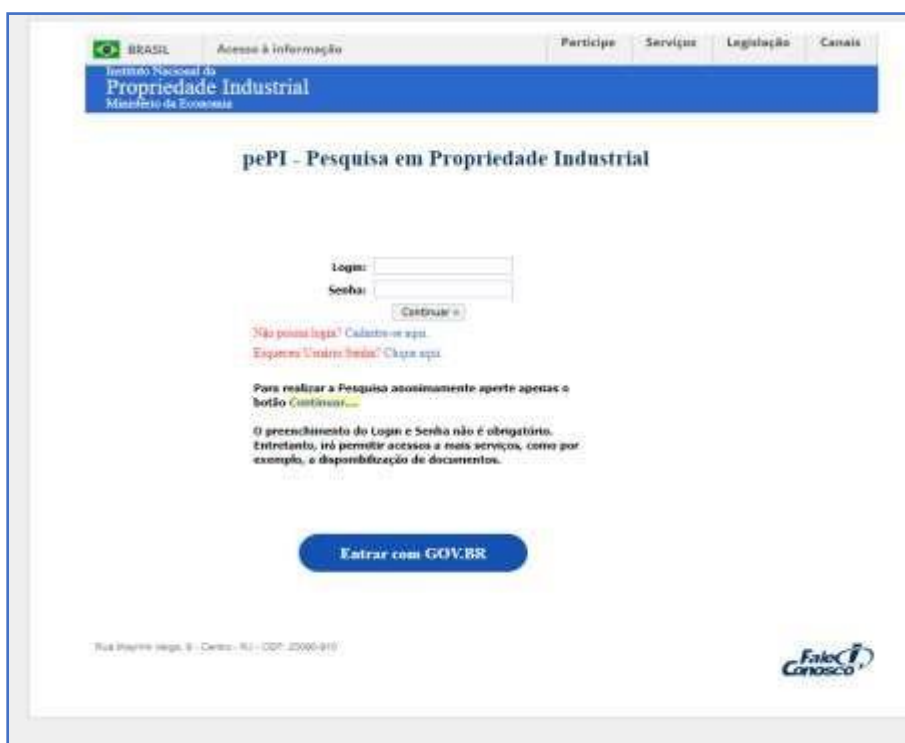


Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024 .

b) Seleciona a opção “Patentes” ou “Programas de Computador”

- Patentes -> Busca de Processos: Base de dados de patentes-> cadastrar login ou acessar anonimamente
- Programas de computador -> Busca de Processos-> cadastrar login ou acessar anonimamente (Imagem 2).

Imagem 2 - acesso com login ou modo anônimo



Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024.

Afim de delimitar o campo de interesse podemos adotar a Classificação Internacional de Patentes (IPC). Este instrumento de classificação permite a organização dos documentos de patentes, em oito seções que são identificadas por letras, que vão de A a H, e representam todas as áreas do desenvolvimento humano.

Estas seções são as seguintes:

- A –Necessidades Humanas
- B – Operações de Processamento; Transporte
- C – Química e Metalurgia
- D –Têxteis e Papel
- E – Construções Fixas
- F – Engenharia Mecânica, Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão
- G –Física
- H –Eletricidade

Optou-se por selecionar as seções que tem mais correlação com o desenvolvimento de ferramentas para Inventário Florestal, B-G-H, algumas seções podem possuir subseções, que combinadas com “palavras-chave” e operadores *booleanos* facilitam nas buscas, uma vez que delimitam o campo de pesquisa.

- c) Definição dos comandos de buscas segundo os códigos internacionais de patentes e definição de palavras-chave(Quadro 2).

**Quadro 2- Comandos de pesquisa**

Palavras-chave	Códigos de patentes CPC/IPC	Operadores Booleanos
Forest engineering; Forest management; Technology; “Manejo Florestal”; Tecnologia e “Inventário Florestal”.	G06Q, G06F, H04, G06Q 50/02, G03, B27, H04L, B64C, G06V	AND = busca por todos os termos  OR = Busca por qualquer um dos termos determinados  NOT/AND NOT = Exclui os termos determinados

Fonte: elaborado pelos autores, 2024.

- d) Selecionar modalidade de busca básica ou avançada e preencher os campos em branco com códigos relacionados ao tema de interesse(Imagem 3):

**Imagem 3 - Interface da modalidade Pesquisa Básica**

The screenshot shows the INPI search interface. At the top, there are navigation links for 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. The main header identifies the 'Instituto Nacional da Propriedade Industrial' under the 'Ministério da Economia'. Below this, there are options to consult the 'Base Patentes' or 'Pesquisa Avançada' (highlighted with a red box). The 'Pesquisa Básica' section is active, with a note: 'Forneça abaixo as chaves de pesquisa desejadas. Evite o uso de frases ou palavras genéricas'. There are three input fields for 'Número do Pedido', 'Número de Recolhimento da União - GRU', and 'Número do Protocolo'. A search criteria dropdown is set to 'todas as palavras'. The search term 'INVENTARIO FLORESTAL' is entered in the search field. A dropdown menu is open, showing options: 'Título', 'Resumo', 'Nome do Depositante', 'Nome do Inventor', and 'CPF(CNPJ) do Depositante'. At the bottom left, a red arrow points to the 'pesquisar' button with the text 'Clique aqui!'. The footer includes the address 'Rua Marquês Veiga, 11 - Centro - RJ - CEP: 20090-810' and the 'Fale Conosco' logo.

Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “ busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024.

Esta modalidade, é utilizada principalmente para pesquisa de pedidos de patentes já depositados onde se deseja fazer uma consulta sobre o seu atual andamento ou situação. Nesta, deve-se preencher a palavra Inventário Florestal -> palavras contidas no Título do documentou ou no resumo, e pressionar “pesquisar”(Imagem 4).

Imagem 4: Resultado da busca modalidade básica



Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024

A modalidade “busca avançada” conta com cinco campos de pesquisa, cada um com as suas especificações para a construção de uma pesquisa completa: “números”, “datas”, “classificação”, “palavra-chave” e “depositante/titular/inventor”. Cada um desses itens precisa ser devidamente selecionado para poder se preenchido. Na aba “Números” é possível realizar a busca informando o número de um pedido de patente específico depositado no Brasil e até o número do depósito realizado por meio do sistema internacional de patentes. É possível ainda pesquisar por patentes concedidas ou patentes expiradas ou próximas a expirar(Imagem 5)

Imagem 5: Interface da modalidade Pesquisa Avançada

BRASIL Acesso à informação Participe Serviços Legislação Canais

Instituto Nacional da  
**Propriedade Industrial**  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [ Início | Ajuda? ] [ Login | Cadastre-se aqui... ]

» Consultar por: **Base Patentes** | Pesquisa Básica | Calendário | Finalizar Sessão

**PESQUISA AVANÇADA**  
Forneça abaixo as chaves de pesquisa desejadas. Evite o uso de frases ou palavras genéricas.

**Números**

(21) Nº do Pedido:

(33)/(34) País/Nº da Prioridade:

(86) Nº do Depósito (PCT):

Calendário de Patentes expiradas/a expirar

Patente Concedida

**Datas**

**Classificação**

**Palavra Chave**

(34) Título:

(57) Resumo:

**Depositante/Titular/Inventor**

Nº de Processos por Página:

Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024

Após definir a modalidade de busca é gerada uma lista com os pedidos de depósitos submetidos para registro de guardar junto ao INPI, a partir da palavra-chave de busca (Imagem 6)

Imagem 6- Resultado da pesquisa avançada

Instituto Nacional da Propriedade Industrial  
Ministério da Economia

Consulta à Base de Dados do INPI [Início | Ajuda?]

Consultar por: Base Patentes | Finalizar Sessão

RESULTADO DA PESQUISA (27/08/2024 às 21:45:23)

Pesquisa por:  
Título: "INVENTÁRIO FLORESTAL" \

Foram encontrados **177** processos que satisfazem à pesquisa. Mostrando página 1 de 9.

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 20 2024 000945 1	15/01/2024	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM DENTE DE CORTE FLORESTAL COM INSERTOS DE CARBIDE COM ENCADE SOBREPOSTO	A01D 24/73
BR 20 2024 000946 0	15/01/2024	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM SABRE COM ENCADES PARA EQUIPAMENTOS DE CORTE FLORESTAL	B27B 17/02
BR 20 2024 000942 7	15/01/2024	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM CORRENTE DE CORTE PARA EQUIPAMENTOS DE CORTE FLORESTAL	B27B 33/14
BR 20 2023 020529 7	04/10/2023	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM POLIA CÔNICA COM ALOJAMENTO PARA ROLAMENTO DE MAIOR RESISTÊNCIA PARA PONTEIRA DE SABRE DE EQUIPAMENTOS DE CORTE FLORESTAL	F16G 1/00
BR 20 2023 020531 5	04/10/2023	DISPOSIÇÃO CONSTRUTIVA APLICADA EM PONTEIRA COM ROLAMENTO PARA SABRE DE EQUIPAMENTOS DE CORTE FLORESTAL	B27B 17/02
BR 11 2024 015467 0	31/01/2023	INVENTÁRIO DE ESTADOS PARA MONITORAMENTO DE ETIQUETAS RFID	G06Q 10/08
BR 11 2024 015083 6	30/01/2023	SISTEMA E MÉTODO DE GESTÃO FLORESTAL	G01B 5/06
BR 11 2024 014935 8	19/01/2023	DISPOSIÇÃO DE CONTROLE DE ASSENTO DE MÁQUINA FLORESTAL E MÉTODO PARA CONTROLAR O ASSENTO	A01G 23/00
BR 11 2024 014690 1	18/01/2023	SISTEMA DE INVENTÁRIO DE RFID ADAPTATIVO	G06K 7/10
BR 10 2023 000914 0	17/01/2023	MÉTODO DE GERENCIAMENTO DE INCÊNDIO FLORESTAL DE PRECISÃO USANDO INTELIGÊNCIA DE ENXAME E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	A62C 3/02
BR 10 2022 019263 4	26/09/2022	CARRIO FOTÓGRAFO FLORESTAL	H04N 23/001
BR 11 2024 002406 7	06/06/2022	REDE DE PORTA DE COMUNICAÇÃO DE MALHA LORAWAN E MÉTODO PARA LOCALIZAR UM INCÊNDIO FLORESTAL	G08B 17/00
BR 10 2022 013854 0	13/07/2022	MÉTODO PARA MEDIÇÃO REAL DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM VEÍCULOS PARA INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR EMPRESAS	G01N 31/12
BR 10 2022 013861 2	13/07/2022	MÉTODO PARA MEDIÇÃO REAL DO CONSUMO DE ELETRICIDADE POR ATIVOS PARA INVENTÁRIO DE GASES DE EFEITO ESTUFA POR EMPRESAS	G06Q 50/06
BR 11 2023 028598 3	24/06/2022	MÉTODO DE RASTREAMENTO DE UM INVENTÁRIO DE MATERIAL AEROSSOLIZÁVEL, DISPOSITIVO DE USUÁRIO, MEIO LEGÍVEL POR COMPUTADOR	A24F 40/05
BR 11 2023 022397 0	26/04/2022	MÉTODOS E SISTEMAS PARA GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO ELETRÔNICO	G06Q 20/20
BR 11 2015 028880 4	19/05/2014	UTILIZAÇÃO AUTOMATIZADA ACIONADA POR GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO	G06Q 50/22
BR 11 2015 030411 7	16/05/2014	SISTEMA PARA CONTROLAR LUZES DE TRABALHO EM UMA MÁQUINA FLORESTAL	A01G 23/081
BR 11 2015 020176 8	18/02/2014	SISTEMA PARA O PROCESSAMENTO E TRANSPORTE DE MATERIAL FLORESTAL E MÉTODO PARA UM SISTEMA DE SILVICULTURA	A01G 23/081
BR 11 2016 013560 1	20/12/2013	Método e arranjo para indicação do corte dos dentes em um cabeçote de colhedora, cabeçote de colhedora e máquina florestal	A01G 23/08
BR 11 2016 013620 4	20/12/2013	MÉTODO E ARRANJO PARA O NIVELAMENTO LATERAL DE CABEÇA DE TRABALHO COM MADEIRA E MÁQUINA FLORESTAL	A01G 23/081
BR 11 2015 014865 4	19/12/2013	SISTEMA E MÉTODO DE COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES DE INVENTÁRIO DO PRODUTO	G08B 13/14
BR 10 2013 031730 1	10/12/2013	SISTEMA DE INVENTÁRIO DE FLORESTA AÉREO	G01C 11/00
BR 10 2013 031250 9	05/12/2013	SISTEMA DE GERENCIAMENTO FLORESTAL E MÉTODO PARA GERENCIAR UM LOCAL	G08C 17/02
BR 11 2016 006892 0	05/12/2013	MÉTODO E SISTEMA DE PLANEJAMENTO DE DEMANDA COORDENADA E GERENCIAMENTO DE INVENTÁRIO PARA UMA GRANDE OPERAÇÃO DE CAMPO DE PETRÓLEO, E, PROGRAMA DE COMPUTADOR ARMAZENADO EM UMA MÍDIA DE ARMAZENAMENTO LEGÍVEL POR COMPUTADOR TANGÍVEL NÃO TRANSITÓRIA	G06Q 10/00
BR 10 2013 020746 9	14/08/2013	TREINAMENTO COM UM SIMULADOR DE MÁQUINA FLORESTAL, SIMULADOR DE MÁQUINA FLORESTAL, E, PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR	G09B 9/002
BR 11 2015 004581 2	09/08/2013	SISTEMA DE GERENCIAMENTO FLORESTAL, E, MÉTODO PARA GERENCIAR UMA FLORESTA	B64D 1/18
BR 20 2013 019694 6	01/08/2013	PICADOR FLORESTAL A TAMBOR OU GUILHOTINA PARA ERVA MATE	A23F 3/12
BR 10 2013 017467 0	08/07/2013	NUCLEÁRIO PARA REVITALIZAÇÃO FLORESTAL	A01G 23/04
BR 11 2015 027897 3	28/06/2013	SISTEMA, MÉTODO E PRODUTO DE PROGRAMA DE COMPUTADOR PARA AGRUPAMENTO INTELIGENTE DE DADOS DE INTERPRETAÇÃO SÍSMICA EM ÁRVORES DE INVENTÁRIO COM BASE NO HISTÓRICO DE PROCESSAMENTO	G01V 1/30

Páginas de Resultados: 1 | 2 | Próxima

Clique aqui para acessar informações do documento

Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de "busca" do INPI- elaborado pelos autores, 2024.

Nessa modalidade ocorreu um retorno de um maior número de documentos, onde o interessado poderá filtrar àqueles que realmente estão associados ao seu interesse (Imagem 7).

Imagem 7-Descrição resumida do pedido de patente

Informações do  
pedido protocolado →

Depósito de pedido nacional de Patente

(1) Nº do Pedido: **BR 10 2013 03178 1 A2**

(2) Data do Depósito: 10/12/2013

(3) Data da Publicação: 02/09/2014

(4) Data de Concessão: -

(5) Prioridade Unicitária: (13) País: ESTADOS UNIDOS (31) Número: 13/712.143 (32) Data: 12/12/2012

(6) Classificação IPC: G01C 11/00 ; B64C 29/02

(7) Título: SISTEMA DE INVENTÁRIO DE FLORESTA AÉREO

(8) Resumo: RESUMO Patente de Invenção: "SISTEMA DE INVENTÁRIO DE FLORESTA AÉREO". A presente invenção refere-se a um método e aparelho para gerar informação a respeito de uma floresta (204). Diversas localizações (236) na floresta (204) são identificadas sobre as quais um sistema sensor de energia eletromagnética (311) em um veículo aéreo não tripulado (238) gera a informação a respeito da floresta (204) ao gerar uma nuvem de pontos (234) com uma resolução (235) que define um limiar de nuvem de pontos (242). Uma rota (232) é gerada para o veículo aéreo não tripulado (238) se deslocar para as diversas localizações (236) e gerar a informação a respeito da floresta (204) nas diversas localizações (236).

(9) Nome do Depositante: THE BOEING COMPANY (US)

(10) Nome do Inventor: JOHN LYLE VAN / JOSEFA PRZYBYLKO

(11) Nome do Procurador: DANNERMAN, SEIBER, BIGLER & IPANEMA MOREIRA - API 182

Atividades [Ver todas as atividades](#)

Situação de Atividade	5ª Anuidade		6ª Anuidade		7ª Anuidade		8ª Anuidade	
	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim	Início	Fim
Definitiva	10/12/2017	10/03/2018	10/12/2018	10/03/2019	10/12/2019	10/03/2020	10/12/2020	10/03/2021
Subsidiária	11/03/2018	10/09/2018	11/03/2018	10/09/2018	11/03/2020	10/09/2020	11/03/2021	10/09/2021

Petições

Serviço	Fig.	Protocolo	Data	Imagens	Cliente	Delivery	Data
Serviços							
303	✓	800190091571	05/12/2016	-	THE BOEING COMPANY	-	-
208	✓	860130009812	10/12/2013	-	THE BOEING COMPANY	-	-
Atividade							
228	✓	800200089512	10/01/2020	-	THE BOEING COMPANY	-	-
228	✓	800190005056	04/01/2015	-	THE BOEING COMPANY	-	-
228	✓	800180001573	02/01/2018	-	THE BOEING COMPANY	-	-
228	✓	800170007704	06/01/2017	-	THE BOEING COMPANY	-	-
228	✓	800160008517	12/01/2016	-	THE BOEING COMPANY	-	-

Outros

Publicações

RPI	Data RPI	Despacho	Img	Complemento do Despacho
2593	15/09/2020	11.2	-	-
2570	07/04/2020	6.21	-	-
2498	21/11/2018	6.6.1	-	-
2278	02/09/2014	3.1	-	-
2249	11/02/2014	2.1	-	-
2242	24/12/2013	2.10	-	- Número de Protocolo 860130009812 em 10/12/2013 02:10(WB).

Dados atualizados até 27/08/2024 - Nº da Revista: 2799

Documentos Publicados

RPI 2278

Clique aqui para abrir  
o arquivo



Fonte: print screen da aplicação no sistema de "busca" do INPI- elaborado pelos autores, 2024

Os documentos registrados na base de dados do INPI (petições, pareceres, publicações de pedidos de patente, etc.), são considerados públicos, sendo assim, é permitido imprimir e salvar os arquivos encontrados (Imagem 8).

Imagem 8- Documento de patente completo



Fonte: *print screen* da aplicação no sistema de “busca” do INPI- elaborado pelos autores, 2024.

É importante destacar que dados como nome dos inventores, do título da invenção e do resumo, assim como o arquivo completo do pedido de patente, somente passam a estar disponíveis na base de dados do INPI após término da fase de sigilo que atualmente é de 18 meses.



## Considerações Finais

O uso adequado das ferramentas e métodos descritos neste manual é essencial para a realização de inventários florestais precisos e eficazes. A integração de tecnologias de campo com software de análise permite uma compreensão aprofundada dos recursos florestais, contribuindo para um manejo sustentável e informando decisões de conservação. A incorporação de tecnologias avançadas em inventários florestais melhora significativamente a precisão, eficiência e abrangência dos dados coletados. Essas inovações permitem uma melhor compreensão dos ecossistemas florestais, suportam a tomada de decisões informadas para o manejo sustentável e ajudam a monitorar e proteger as florestas de maneira mais eficaz.

## Referências

AEPI DO BRASIL. Hastes de Fibra de Carbono Modular. Disponível em:< <https://www.aepi.com.br/blog/tag/haste-para-medicao/>> Acesso em 24 de ago.2024.

CLEANPNG. Excel - Microsoft Excel Icon. Disponível em:< [https://www.cleanpng.com/png-microsoft-excel-microsoft-project-logo-microsoft-w-767342/#google\\_vignette](https://www.cleanpng.com/png-microsoft-excel-microsoft-project-logo-microsoft-w-767342/#google_vignette)>.Acesso em 18 de ago.2024.


CODEX.Software ArcGIS. Disponível em:< <https://codex.com.br/produtos-arcgis/>> Acesso em 24 de ago.2024.

FARIA, B.S.; DIAS, F.R.; JUNUIOR, G.C.C.; AMARAL, H.L.; LIMA, L.A.; SILVA PIRES, L.G.; ARAUJO, L.P.; TENORIO, L.X.S.; SILVA, M.L.; FERNANDES, T.L. Tutorial de busca nos principais bancos de patentes – Brasília: Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UNB.ISBN 978-85-93309-00-7, 2016.

FRANCES, L. M. DE BARROS ET AL. Manual para Análise de Inventário Florestal e Equação de Volume em Projetos de Manejo Florestal Sustentável – PMF. 2017. Belém. 106p.

GEOLOGIABR.COM. Altímetro medidor de altura. Disponível em:< <https://www.geologiabr.com/bussolas/imersas-em-liquido-tipo-silva/clinometro-medidor-de-altura>> Acesso em 24 de ago.2024.

JURUNENSE HOMECENTER. Trena Fibra de Vidro Longa 30 M Fertak. Disponível em:< <https://www.jurunense.com/trena-fibra-de-vidro-laser-30m-fertak/p>>. Acesso em: Acesso em 26 de ago.2024.



MACEDO, M.F.G.; MÜLLER, A.C.A.; MOREIRA, A.C. Patenteamento em biotecnologia: um guia prático para os elaboradores de pedidos de patente. Editora Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. ISBN 8573831057, 9788573831054, 2001.

OLIVEIRA, G.; SUSTER, R.; PINTO, A.C.; RIBEIRO, N.M.; SILVA, R.B. Informação de Patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Quim. Nova, Vol. 28, Suplemento, S36-S40, 2005.

PULSAR IMAGENS-Engenheiro florestal utilizando bússola durante trabalho para o Inventário Florestal Nacional - IFN - Reserva Extrativista Cazumbá-Iracema. Disponível em:  
<<https://www.pulsarimagens.com.br/foto/sent/foto?assunto=Engenheiro%20florestal%20utilizando%20b%C3%BAssola%20durante%20trabalho%20para%20%20Invent%C3%A1rio%20Florestal%20Nacional%20%20IFN%20%20Reserv&procurar=&codigoimagem=12DIB105&codigo=374495&pagina=&posicao=2&ordenar=>>>. Acesso em 18 de ago.2024.

QGIS.ORG. QGIS overview. Disponível em:< <https://qgis.org/project/overview/>>. Acesso em 24 de ago.2024.

R FOUNDATION. The R Project for Statistical Computing. Disponível em:< <https://www.r-project.org/>> Acesso em 24 de ago.2024.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F. de; SOUZA, A. L de. Dendrometria e inventário florestal. 2. ed. Viçosa: UFV, 2011. 272p.

SOILCONTROL. Hipsômetro a Laser. Disponível em:< <https://www.soilcontrol.com.br/produto/145258/hipsometro-a-laser.aspx>> Acesso em: Acesso em 24 de ago.2024.

TERRAGES a). Relascópio Digital RD1000. Disponível em:< <https://terrag.es.pt/product/15/2>>. Acesso em: Acesso em 20 de ago.2024.

TERRAGES b). GPS SP20 para SIG Móvel. Disponível em:< <https://terrag.es.pt/product/23/1>> Acesso em: Acesso em 20 de ago.2024.

US Forest. FVS Software Complete Package. Disponível em:< <https://www.fs.usda.gov/fvs/software/complete.php>> Acesso em 18 de ago.2024.