

Uso alternativo do solo como forma de recuperação de área degradada

Alternative land use as a way of recovering degraded areas

El uso alternativo del suelo como forma de recuperar áreas degradadas

Recebido: 18/03/2022 | Revisado: 29/03/2022 | Aceito: 12/06/2022 | Publicado: 25/06/2022

Ian de Sousa Menezes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0035-6827>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: ian_sousamenezes@hotmail.com

Gustavo Schwartz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1717-4491>
Embrapa Amazônia Oriental, Brasil
E-mail: gustavo.schwartz@embrapa.br

Amanda Pinheiro Fortaleza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8933-2698>
Prefeitura Municipal de Capanema, Brasil
E-mail: amanda.fortaleza1@hotmail.com

Gerson Diego Pamplona Albuquerque

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7982-8817>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: gdpa88@gmail.com

Rafael Rodrigo da Silva Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5615-3466>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: rafaelrodrigocosta1992@gmail.com

Francimary da Silva Carneiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1693-8779>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: francimarycarneiro@gmail.com

Marcio Braga Amorim

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7508-2766>
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade-SEMAS-PA, Brasil
E-mail: marciobamorim@gmail.com

Wander Luiz Da Silva Ataíde

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-0887>
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: wander_luiz7@yahoo.com.br

Klewton Adriano Oliveira Pinheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2696-4249>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Brasil
E-mail: klewton.pinheiro@gmail.com

Resumo

O objetivo de estudo foi avaliar e comparar a dinâmica florística de dois fragmentos florestais constituídos por Sistemas Agroflorestais e capoeira como forma de recuperação de área degradada. O estudo foi conduzido em uma área de 125 ha localizada no município de Igarapé-Açu/PA. Para análise florística e estrutural dos dois fragmentos florestais realizou-se dois censos, o primeiro no ano de 2018 e o segundo no ano de 2020. Foram calculados variáveis fitossociológicas como densidade, dominância, frequência e posição sociológica, valores relativos e absolutos para a obtenção do índice de valor de importância ampliado das espécies (IVIA), índice de valor de cobertura das espécies (IVC), índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), índice de dominância de Simpson (C), índice de equitabilidade de Pielou (J') e o índice de similaridade de Jaccard, incremento periódico médio anual (IPMA) e a taxa de mortalidade das espécies da capoeira e do SAF. Os dois fragmentos florestais apresentaram distribuição diamétrica em forma de “J invertido”, o índice de Shannon-Weaver (H') variou de 3,08 em 2018 para 3,03 em 2020 na capoeira e de 2,91 em 2018 para 2,83 em 2020 no SAFs, evidenciando uma média diversidade. As espécies mais expressivas na capoeira foram *Myrcia sylvatica*, *Myrciaria tenella*, *Myrcia bracteata*, *Tapirira guianensis* e *Attalea maripa*, no SAFs foram *Jacaranda copaia*, *Acacia mangium*, *Lacistema pubescens*, *Myrcia sylvatica* e *Vismia guianensis*. A taxa de mortalidade da capoeira foi 10,7% maior em comparação com a do SAFs. Os dois tratamentos apresentam um alto índice de valor de cobertura, o que configura solo recoberto por biomassa, plantas principalmente do estrato médio e superior podendo-se correlacionar com raízes superficiais e profundas facilitando a infiltração da água e ciclagem de nutrientes diminuindo a erosão e recuperando a área degradada.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; Capoeira; Fitossociologia florestal; Análise florística.

Abstract

The objective of the study was to evaluate and compare the floristic dynamics of two forest fragments constituted by Agroforestry Systems and capoeira as a way of recovering a degraded area. The study was conducted in an area of 125 ha that is located in the municipality of Igarapé-Açu/PA. For floristic and structural analysis of the two forest fragments, two censuses were carried out, the first in 2018 and the second in 2020. Phytosociological variables were calculated, such as: density, dominance, frequency and sociological position, relative and absolute values for the evaluation of the species expanded importance value index (IVIA), species coverage value index (IVC), Shannon-Weaver diversity index (H'), Simpson dominance index (C), Pielou equitability index (J') and Jaccard similarity index, the mean annual periodic increase (IPMA) was necessary and the mortality rate of capoeira and Agroforestry Systems species. The two forest fragments diametric distribution in the form of an "inverted J", the Shannon-Weaver index (H') varied from 3.08 in 2018 to 3.03 in 2020 in capoeira and from 2.91 in 2018 to 2.83 in 2020 at Agroforestry Systems, in both treatments the index was considered low, showing a medium diversity, the most expressive species in capoeira were *Myrcia sylvatica*, *Myrciaria tenella*, *Myrcia bracteata*, *Tapirira guianensis*, *Attalea maripa*, no longer Agroforestry Systems were *Jacaranda copaia*, *Acacia mangium*, *Lacistema pubescens*, *Myrcia sylvatica*, *Vismia guianensis*. The mortality rate of capoeira was 10.7% higher compared to that of Agroforestry Systems. However, both treatments have a high coverage value index, which constitutes soil covered by biomass, plants mainly of the middle and upper strata and can correlate with superficial and deep roots, facilitating water infiltration and nutrient cycling and reducing erosion. therefore recovering a degraded area, nevertheless these two forest fragments are still far from reaching the recovery of biodiversity.

Keywords: Agroforestry; Capoeira; Forest phytosociology; Floristic analysis.

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar y comparar la dinámica florística de dos fragmentos de bosque constituidos por Sistemas Agroforestales-SAFs y capoeira como forma de recuperación de un área degradada. El estudio se realizó en un área de 125 ha que se encuentra en el municipio de Igarapé-Açu/PA. Para el análisis florístico y estructural de los dos fragmentos de bosque se realizaron dos censos, el primero en 2018 y el segundo en 2020. Variables fitosociológicas como densidad, dominancia, frecuencia y posición sociológica, valores relativos y absolutos para la obtención de los Índice de Valor de Importancia de Especies Extendido (IVIA), Índice de Valor de Cobertura de Especies (CVI), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Índice de Dominancia de Simpson (C), Índice de Equidad de Pielou (J') y el índice de similitud de Jaccard, el índice anual incremento medio periódico (IPMA) y la tasa de mortalidad de las especies de capoeira y SAF. Los dos fragmentos de bosque mostraron una distribución diamétrica en forma de "J invertida", el índice de Shannon-Weaver (H') varió de 3,08 en 2018 a 3,03 en 2020 en la capoeira y de 2,91 en 2018 a 2,83 en 2020 en los SAFs, mostrando una diversidad media. Las especies más expresivas en la capoeira fueron *Myrcia sylvatica*, *Myrciaria tenella*, *Myrcia bracteata*, *Tapirira guianensis* y *Attalea maripa*, en los SAF fueron *Jacaranda copaia*, *Acacia mangium*, *Lacistema pubescens*, *Myrcia sylvatica* y *Vismia guianensis*. La tasa de mortalidad de la capoeira fue un 10,7% superior en comparación con los SAF. Los dos tratamientos presentan un alto índice de valor de cobertura, lo que configura un suelo cubierto por biomasa, plantas principalmente del estrato medio y alto, pudiendo correlacionarse con raíces superficiales y profundas facilitando la infiltración del agua y el ciclo de nutrientes, reduciendo la erosión y recuperando el área degradada.

Palabras clave: Sistemas agroforestales; Capoeira; Fitosociología forestal; Análisis florístico.

1. Introdução

As florestas são dinâmicas e mudam o tempo todo dependendo da ação empregada a ela, essa ação pode ser visíveis como: interferências antrópicas (queimadas e desmatamento) e não visíveis como: interferências climáticas (mudança na temperatura e no regime pluviométrico), esses fatores ditam o comportamento das interações dos componentes fauna e flora dentro de uma floresta (Silva, 2015).

Na Amazônia, o principal uso da terra é relacionado à agricultura de subsistência, sendo praticada por produtores em pequena escala, por meio do corte e queima da floresta primária ou secundária, ou seja, a floresta é retirada pelo método de derruba e queima, a cultura é instalada e cultivada até que a fertilidade do solo decresça ao nível de degradação (Silva et al., 2021). Posteriormente, os agricultores realizam um período de pousio, que é o "descanso" da terra, permitindo que a vegetação se desenvolva até formar uma floresta secundária conhecida popularmente como capoeira, capoeirinha ou capoeirão, a qual, em seguida é cortada e queimada, começando um novo ciclo (Santos, 2008; Freitas et al., 2013).

As mudanças na região amazônica nos últimos anos são afetadas por uma transformação geopolítica mundial que tende a uma economia globalizada, ou seja, a produção de matéria prima em países sub-desenvolvidos no caso do Brasil são

altamente exploradas para atender a demanda global (Castro, 2012; Toledo et al., 2017; Cuenin & Piraux, 2020) consequentemente com maiores ofertas de soja, de gado para corte, e mineração na região tem aumentado a pressão no bioma Amazônico (Silva et al., 2021), esses diferentes usos do solo tem transformando áreas florestais em áreas degradadas. No qual considera-se a capacidade de resiliência desse ecossistema florestal, em ressurgir na forma de fragmentos florestais secundário.

Essa resiliência que nada mais é a capacidade de se modificar e se adaptar as novas realidades ambientais. Segundo Costa et al., (2013) no nordeste paraense áreas degradadas por ação antrópica estão se regenerando de forma natural em florestas secundárias através do pousio, que é através do banco de sementes presente no solo surge um novo ambiente florestal, essas áreas são principalmente proporcionadas através da criação de áreas de Reserva Legal (RL) e áreas de preservação permanente (APPs) previstas no Código florestal.

Porém as florestas secundárias podem ocorrer de forma “artificial” através do plantio de mudas e sementes, como no Sistema Agroflorestal (SAFs) que é uma prática de manejo para recomposição florística, também prevista no código florestal brasileiro. Essa prática é fundamental para o surgimento de novos sistemas florestais, nos quais, a produção é realizada de forma sustentável e variada (Rego & Kato, 2018).

Os SAFs surgem como uma alternativa promissora, por possuir potencial para a reabilitação de áreas degradadas e manejo dos recursos naturais, geração de renda e segurança alimentar (Nair, 1993; Porro, 2009). Caracterizados pelo uso da terra de forma otimizada, os SAFs fazem uso e ocupação do solo no qual as plantas perenes lenhosas são manejadas e associadas com plantas sazonais que podem ser herbáceas, arbóreas, arbustivas, culturas agrícolas, forrageiras com integração de animais, em uma mesma área, com a combinação de um arranjo espacial e/ou temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes (Passos & Couto, 1997; Froufe & Seoane, 2011; Santos et al., 2021).

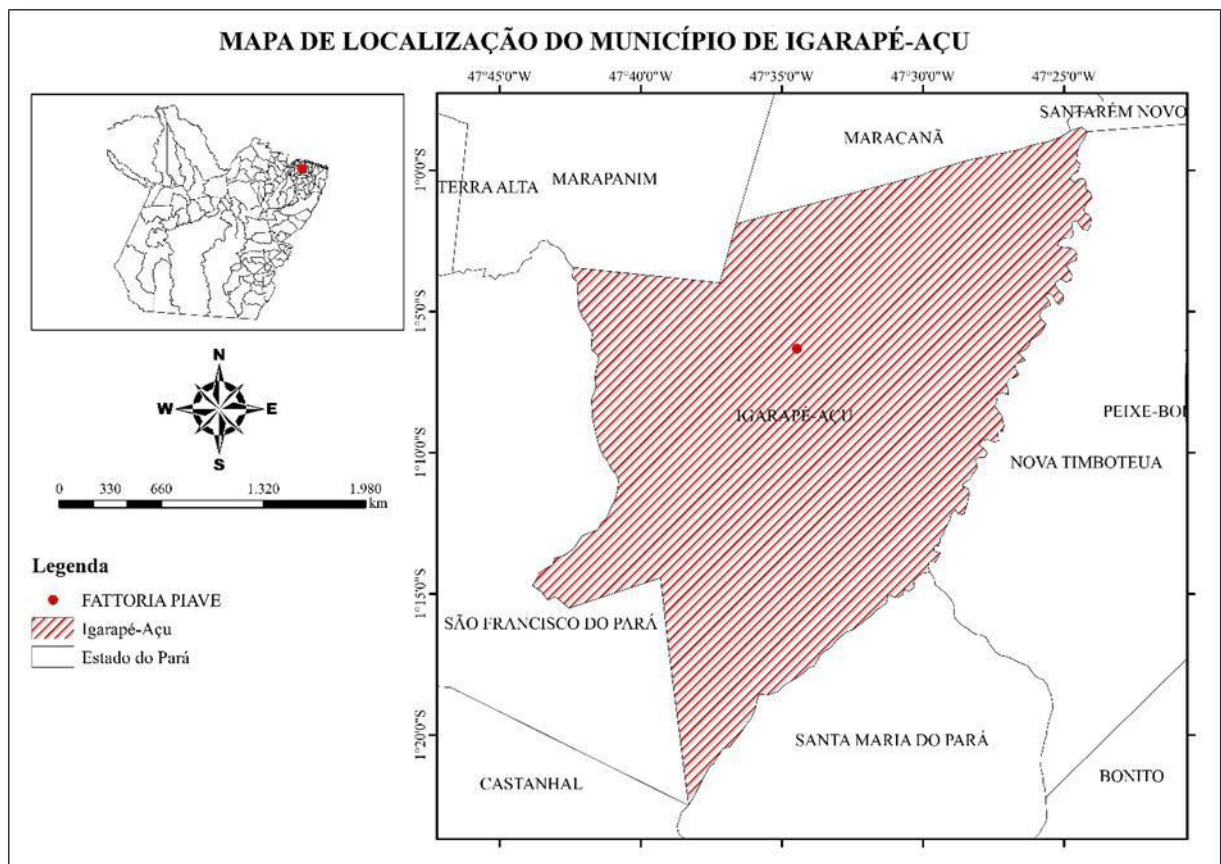
Neste sentido, o desafio é transformar este ambiente que se tornou desmatado e de baixa oferta de renda em uma área sustentável, que subsidie os habitantes por meio de atividades produtivas sustentáveis e geradoras de renda (Freitas et al., 2018). Esses avanços de proteção ambiental e no desenvolvimento sustentável, dependerá do fortalecimento da participação dos setores da sociedade civil organizada. (Silva et al., 2021). De forma a contribuir para a resolução do grave problema histórico dos conflitos agrários e degradação do solo, a regularização jurídica de áreas ocupadas, o que evita o êxodo e concentração de pobreza em áreas rurais, e além de tudo isso, busca-se o desenvolvimento de um ambiente de sustentabilidade para todos os agentes envolvidos. (Silva et al., 2021). Neste contexto procurou-se avaliar e comparar a dinâmica florística de dois censos nos fragmentos florestais constituídos por SAFs e capoeira, como forma de recuperação de área degradada. Caracterizando a fitossociologia e a taxa de sobrevivência do SAFs e da capoeira, assim como analisando e comparando as variáveis dendrométricas das áreas no intervalo de dois anos. Determinando o fragmento florestal que melhor contribuiu para a recuperação de área degradada.

2. Metodologia

Área de estudo

O estudo foi realizado na propriedade rural Fattoria Piave (1°6'36,15''S e 47°34'28''W), localizada no município de Igarapé-Açu (Figura 1), nordeste paraense, no qual se encontra a 125 km de distância da capital Belém, e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 1° 7' 40" Sul, Longitude: 47° 36' 56" Oeste (Bittencourt, 2019). Onde segundo o último censo, a maior atividade econômica da região é a agropecuária (IBGE, 2019).

Figura 1. Mapa de localização geográfica do município de Igarapé-Açu, Pará.



Fonte: Autores.

O rio Maracanã, que serve de limite com os municípios de Santa Maria do Pará e Nova Timboteua, é o receptor da grande maioria dos igarapés que estão presentes na rede hidrográfica de Igarapé-Açu (Pará, 2011). O solo dominante no Município é o Latossolo Amarelo textura média e Solos Concrecionários Lateríticos nas Terras Firmes, além da presença de Solos Hidromórficos Indiscriminados e Solos Aluviais nas Várzeas (Pacheco et al., 2011). O clima do Município insere-se na categoria quente e úmido, do tipo Am da classificação de Köppen, temperatura média anual é de 25 °C. A precipitação anual é elevada e atinge 2.350 mm, com forte concentração entre os meses de janeiro a junho e mais rara de julho a dezembro, sendo que a umidade relativa do ar chega próximo de 85% (Pacheco et al., 2011). A cobertura vegetal primária do Município, tipo Florestal Perenifólia e Hidrófila, não mais existe. Em seu lugar, há uma Floresta Secundária e áreas destinadas à agricultura (Pacheco et al., 2011).

A propriedade Fattoria Piave possui 125 hectares, que segundo o artigo 4, II, a, da Lei da Reforma Agrária (Lei 8.629/93) se define como pequena propriedade rural, por possuir área compreendida entre um e quatro módulos fiscais. No qual cada módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares a depender da área total do município, sendo que no caso do município de Igarapé-Açu um módulo fiscal equivale 55 hectares, segundo dados do INCRA para Módulos Fiscais –MF por Municípios do Estado do Pará (2021). Neste sentido a propriedade possui 2,27 módulos fiscais. A propriedade desenvolve atividades voltadas à pesquisa e produção silvicultural associada à pecuária de pequeno porte há aproximadamente 30 anos. Anteriormente a área era utilizada por pequenos agricultores para subsistência, bem como a maioria das áreas abertas da microrregião Bragantina (Bitencourt, 2019), onde grande parte do solo encontra-se exposto aja vista ao histórico de degradação na região.

O solo ocorrente na Fattoria Piave, sua diagênese, procede de sedimentos do pleistoceno, Quaternário, de cujas deposições mineralógicas formam solos arenosos, com baixa fertilidade, sendo evidenciado através dos valores de argila

compreendidos entre 150g kg⁻¹ e 350 g kg⁻¹ de argila no horizonte B. São acentuadamente ácidos, com saturação de bases muito baixas considerados distróficos, capacidade de troca catiônica baixa e os teores de fósforo assimilável são muito baixos (Falesi et al., 2012). A coloração do horizonte superficial é bruno escuro e os subhorizontes B são amarelados ou bem amarelados (Falesi et al., 2012; Bitencourt, 2019). Uma característica muito importante desses solos é a presença do horizonte coeso, situado entre 20 e 70 cm ou mesmo em maior profundidade, por apresentar dureza acentuada, quando seco, dificultando ou mesmo impedindo a passagem e o desenvolvimento do sistema radicular, que se atrofia, impedindo o crescimento da planta cultivada (Jacomine, 2001). Dadas as características do solo da propriedade, segundo o Sistema de Classificação de Solo, quase que em sua totalidade é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico Coeso textura média (Bitencourt, 2019).

Na propriedade, desde 1982, vem se estabelecendo sistemas de produção florestal com diferentes espécies, para fins econômicos ou conservacionistas, experimentando plantios em consórcio, integração floresta x pecuária com ovinos e cultivo solteiro de espécies florestais nativas da Amazônia ou exóticas. A propriedade abriga um trecho de floresta secundária, com idade de 19 anos, que circunda um plantio florestal de restauração (SAFs) em área agrícola degradada, implantado há 20 anos.

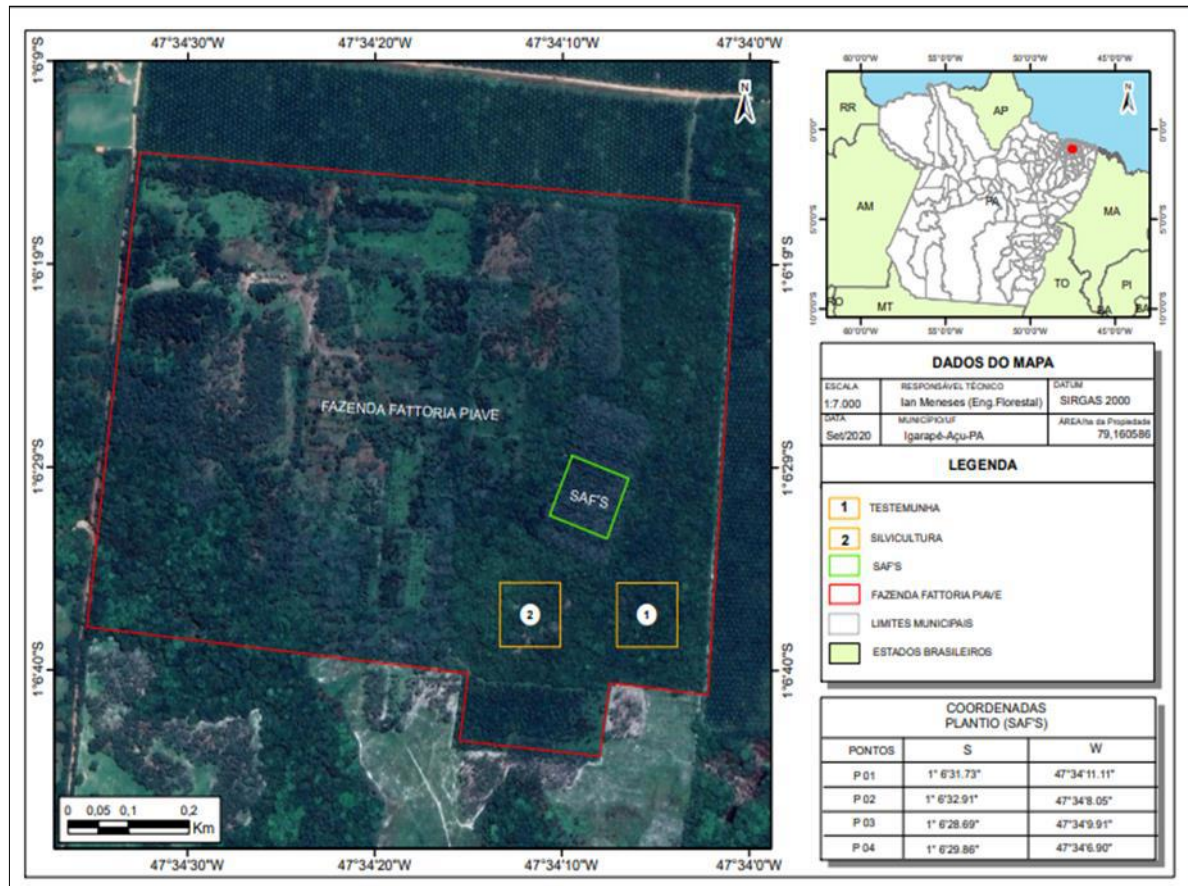
Ao longo dos últimos 39 anos, diferentes sistemas de produção florestal foram implantados na fazenda, com fins econômicos ou conservacionistas como plantios florestais com consórcio de espécies, plantio com integração floresta x pecuária com ovinos e cultivo solteiro de espécies florestais nativas da Amazônia ou exóticas como o Parará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don.), Mogno (*Swietenia macrophylla* King), Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), Cedro (*Cedrella odorata* L.), Samaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke), Mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.), Acácia australiana (*Acacia mangium* Willd.), Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss), Teca (*Tectona grandis* L. f.), entre outras.

Em 2002 um ensaio foi planejado e implementado para recuperação da área degradada por regeneração natural, com isso, foi deixado uma área de aproximadamente 12 ha em pousio por 16 anos, havendo o surgimento de uma floresta secundária, sendo que em 2018 foi delimitada uma parcela permanente de um hectare na floresta secundária para estudos, no qual será o tratamento controle.

Em 2001 foi destinada uma área de 3,08 ha para implantação do SAFs, contendo as seguintes espécies: Acácia australiana (*Acacia mangium* Willd.), Parará (*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don), Tachi-preto (*Tachigali myrmecophilla* Ducke), Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), Cedro vermelho (*Cedrela odorata* L.), Macacaúba (*Platymiscium trinitatis* Benth.), Pitaica (*Swartzia acuminata* Willd. ex Vogel). O espaçamento utilizado foi de 4x4 m em linhas com as espécies alternadas e cultivando a acácia em bloco retangular compostos por três linhas de plantas, com a função de quebra-vento, no total do plantio foram plantados 1788 indivíduos no qual foi feita calagem e aplicação de NPK o que precedeu o plantio. No decorrer de 17 anos do plantio, foram feitos coroamentos e poda nos indivíduos arbóreos nos primeiros anos com a inserção gradativa de ovinos, posteriormente foi introduzido ao plantio o cultivo de cacau e cupuaçu (*Theobroma cacao* e *Theobroma grandiflorum*) entre linhas. Sendo que em 2018 da mesma forma que da floresta em pousio foi destinada uma área permanente de um hectare para estudos.

Em 2018 seguindo a linha experimental da propriedade, foi desenvolvido o projeto “Estratégias para recomposição e monitoramento de áreas de Reserva Legal no Nordeste Paraense” que é constituído por três tratamentos de recuperação de florestas secundárias, sendo que: 1. Parcela Permanente em Capoeira – PPC (testemunha), 2. Parcela Permanente Manejo de Capoeira – PPMC (silvicultura em clareiras) e 3. Parcela Permanente Área em Restauração – PPAR (SAFs) (Figura 2). Para o presente estudo foi utilizada somente a área 1 e 3.

Figura 2. Mapa da propriedade rural Fattoria Piave e coordenadas do plantio do SAF's e da testemunha (capoeira).



Fonte: Autores.

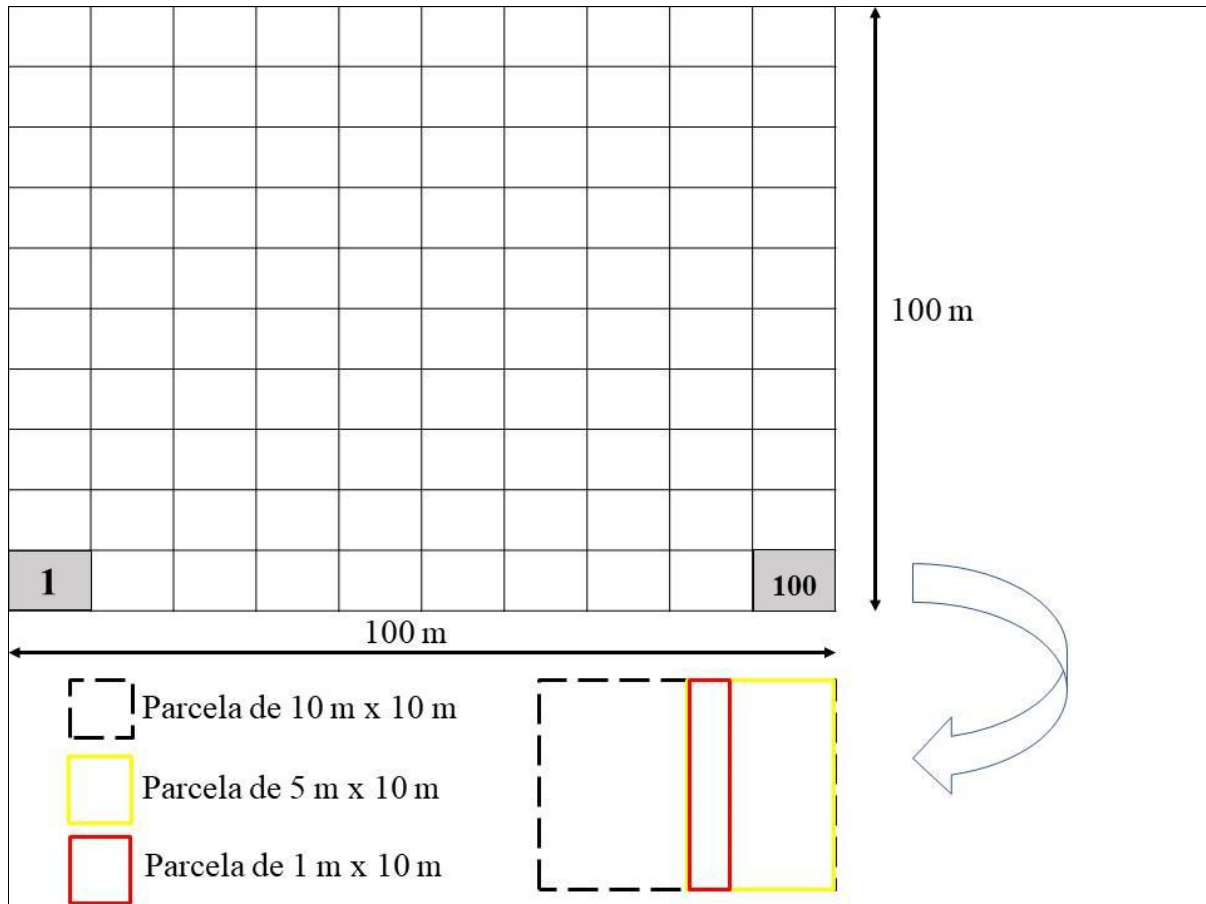
Levantamento e análise de dados

Em 2018 com as espécies já estabelecidas dentro dos tratamentos 1 – PPC e o 3 – PPAR no qual possui área de 1 hectare (100m x 100m) foi delimitado 100 parcelas de (10m x 10m) em ambos os tratamentos (Figura 3) que foi denominado como parcela floresta (PF), no qual foi realizado um inventário 100% das espécies que possuíam CAP acima de 15,7 cm através da utilização de fita métrica, que na conversão pra DAP equivale 5 cm de diâmetro e a altura de todos os indivíduos foi estimada. Todas as árvores inventariadas ganharam placas com códigos de identificação, de acordo com a ficha de campo e uma marcação de tinta, técnica adaptado de acordo com metodologia recomenda e descrita por de (Silva et al., 2005).

Foi delimitado em ambos os tratamentos 20 subparcelas de (5m x 10m) que e a parcela de recrutamento (PRec), sendo inventariados todas as árvores que possuíam $CAP \geq 7,8$ cm e $< 15,7$ cm e altura estimada, no qual possui uma outra subparcela de (1m x 10m), que é a parcela de regeneração (PReg) onde todas as árvores ≥ 30 cm de altura e $< 7,8$ cm de CAP foram medidas com a utilização de fita métrica.

No segundo censo em 2020 houve a incorporação de indivíduos recrutados e o ingresso de novas espécies e a contabilização das espécies que morreram, ou seja, entraram no primeiro censo, mas que se encontraram mortas no segundo. A identificação de todos os indivíduos arbóreos foi realizada por um parobotânico.

Figura 3. Croqui da área permanente de um hectare distribuídas em 100 parcelas de 10mx10m, e 20 parcelas de 5mx10m e 1mx10m, presente dentro da capoeira e do SAFs.



Fonte: Autores.

Após a coleta de dados foi realizado a digitalização dos mesmos, sendo que para as árvores não identificadas foram coletadas amostras, prensadas para confecção de exsiccatas e levadas para o Herbário IAN, no Laboratório de Botânica da Embrapa Amazônia Oriental. Para a confirmação das identificações das espécies foi utilizada a publicação Lista de Espécies da Flora do Brasil, que é parte integrante do Programa REFLORA e conta hoje com mais de 500 taxonomistas brasileiros e estrangeiros. Onde os nomes científicos foram verificados e confirmados na plataforma do Programa REFLORA, que reúne informação dos principais herbários nacionais e internacionais.

A análise da estrutura vertical da vegetação foi feita por meio da avaliação da posição sociológica (Scolforo, 1997). Para tanto, foram utilizados três estratos de altura para estimar a posição sociológica absoluta das espécies na floresta, conforme o critério recomendado por Souza (1990):

Estrato Inferior (E1): árvores com $Ht < (Hm - 1s)$;

Estrato Médio (E2): árvores com $(Hm - 1s) \leq Ht < (Hm + 1s)$

Estrato Superior (E3): árvores com $Ht \geq (Hm + 1s)$

Em que: Hm = média das alturas totais (Ht) dos indivíduos amostrados e s = desvio padrão das alturas totais (Ht) dos indivíduos amostrados.

Com base nos dados de campo, foram calculados variáveis fitossociológicas, com uso do programa software Microsoft Excel 2019, para densidade, frequência, dominância, e índice de valor de importância ampliado das espécies (IVIA), calculados a partir dos valores absolutos e relativos, sendo que:

Densidade (De): a que relaciona o número de indivíduos (n) por unidade de área ou pelo total de indivíduos da amostra.

Densidade Absoluta (DeAb): a relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon (n_i) encontrados na área amostral (A), por unidade de área (1 ha):

$$DeAb_i = n_i \times 1ha/A$$

Densidade Relativa (DeRel): representa a porcentagem com que um táxon i aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado (N). A razão n_i/N representa a probabilidade de, amostrado um indivíduo aleatoriamente, ele pertença ao táxon em questão:

$$DeRel_i = (n_i/N) \times 100$$

Frequência Absoluta (FrAb): a porcentagem de amostras em que foi registrado um dado táxon. Expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que i ocorre (O_{ci}) dividido pelo número total de unidades amostrais:

$$FrAb = (O_{ci}/UA) \times 100$$

Frequência Relativa (FrRel): relação em porcentagem da ocorrência do táxon i pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado:

$$FrRel = (O_{ci}/\sum O_c) \times 100$$

Dominância (Do): Expressa a influência ou contribuição de táxon na comunidade, calculada geralmente em valores indiretos da biomassa, obtido a partir da fórmula:

$$AB = DAP^2 \times \pi/4, \text{ em que } AB: \text{ área basal (m}^2\text{)}$$

Dominância Absoluta (DoAbi): é a área basal total em m^2 que o táxon i ocupa na amostra, por unidade de área (1 ha), calculada pela somatória da área de todos os indivíduos de i :

$$DoAbi = AB_i / ha$$

Dominância Relativa (DoRel): a área total da secção do caule que todos os indivíduos de um táxon ocupam, dividido pelo total de todos os indivíduos amostrados e expressa em porcentagem. Representa a contribuição da biomassa do táxon em relação ao total da biomassa do componente analisado:

$$DoRel_i = (AB_i / \sum AB) \times 100$$

Valor de Importância das Espécies (VIE): A importância de uma espécie dentro da comunidade pode ser expressa pelo VIE, descritor composto pelos parâmetros relativos de densidade, frequência e dominância. Este parâmetro permite a ordenação das espécies hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$VIE_i = DeRel_i + FrRel_i + DoRel_i$$

Valor de Importância das Famílias (VIF): Levando em conta os parâmetros relativos de densidade, dominância e diversidade (Div), sendo este último expresso pelo número de espécies para a família f sobre o total das espécies da amostra.

$$VIF_f = DeRel_f + DoRel_f + Div_f$$

Os parâmetros que serão utilizados na análise da diversidade, dominância, equitabilidade e similaridade florística das áreas foram os seguintes índices:

1- Índice de diversidade de Shannon Weaver (H')

$$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i)]}{N}$$

Onde: H' = índice de Shannon Weaver, n_i = número de indivíduos por espécies, N = número total de indivíduos, S = número total de espécies e \ln = logaritmo de base neperiana.

2- Índice de dominância de Simpson (C)

$$C = 1 - \frac{\sum_{i=1}^s (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde: C= índice de Simpson, ni= número de indivíduos por espécies e N= número total de indivíduos.

3- Índice de Equitabilidade de Pielou (J')

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Onde: Hmax= ln(S), J = Equabilidade de Pielou, S = número total de espécies amostradas e H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

4- Índice de Similaridade de Jaccard

$$X = S_{12}/(S_1+S_2-S_{12})$$

Onde: X= índice de similaridade de Jaccard, S1 é o número de espécies da comunidade 1, S2 o número de espécies da comunidade 2 e S12 é o número de espécies comuns a ambas as comunidades.

A taxa de mortalidade das espécies foi calculada de acordo com cálculo proposto por Douglas Sheil (1995).

$$M = \{ 1 - [(N_0 - m) / N_0]^{1/t} \} * 100$$

O incremento periódico médio anual (IPMA) é a média por espécie do incremento periódico anual.

$$IPA = \frac{Y_2 - Y_1}{t}$$

Onde: IPA: incremento periódico anual, Y₁: altura dos indivíduos do primeiro censo, Y₂: altura dos indivíduos do segundo censo e t: é o intervalo de tempo do primeiro censo para o segundo censo.

O número de indivíduos por espécie inventariados nas parcelas 50m² e de 10m² foram extrapolados com intuito de representar a área total amostral de 100m². Os valores obtidos pelo índice de diversidade Shannon, dominância, equabilidade e similaridade, foram calculados com o programa Excel 2019, para a comparação de duas amostras independentes. Além disso, todos os indivíduos foram classificados quanto ao grupo ecológico sendo: Pioneiras, Secundárias (inicial e tardia) e Clímax (Budowski, 1965, Coelho et al., 2003) e também foi realizado um levantamento bibliográfico como forma de corroborar as análises e resultados obtidos nesta pesquisa.

3. Resultados

Na parcela permanente em capoeira (PPC) foram encontrados no censo do ano de 2018, em um total de 31.257 indivíduos considerando os três tipos de parcelas do inventário florestal (PF, PRec, PReg), no qual apresentou-se 90 espécies pertencentes a 38 famílias. Já no segundo censo no ano de 2020, considerando também todos os indivíduos inventariados nos três tipos de parcelas do inventário florestal, foram encontrados 32.868 indivíduos, 89 espécies pertencentes a 37 famílias (Tabela 1).

Analisando o número de indivíduos por espécie, no censo de 2018 foi observado que apenas seis espécies tiveram 18.445 indivíduos, o que significa 59% do total de indivíduos registrados. Dentre elas, as mais abundantes foram: *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg (5590), *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (4490), *Myrcia bracteata* DC. (3400), *Tabernaemontana*

angulata Mart. ex Müll. Arg. (2400), *Inga heterophylla* Willd. (1560), *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (1005). Porém no censo de 2020 as mesmas 6 espécies tiveram 20.085 indivíduos, quase 61,1% do total registrado, um aumento de 2,1% em comparação ao primeiro censo. Dentre as mais abundantes foram: *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg (5750), *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (5487), *Myrcia bracteata* DC. (3550), *Tabernaemontana angulata* Mart. ex Müll. Arg. (2370), *Inga heterophylla* Willd. (1900), *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (1028).

No SAFs da parcela permanente da área em restauração (PPAR), foram encontrados no censo do ano de 2018, em um total de 10.711 indivíduos considerando os três tipos de parcelas do inventário florestal, no qual apresentou 47 espécies pertencentes a 25 famílias. Já no segundo censo no ano de 2020 no SAFs, considerando também todos os indivíduos inventariados nos três tipos de parcelas do inventário florestal, foram encontrados 13.853 indivíduos, 55 espécies pertencentes a 28 famílias (Tabela 1).

Ao analisar o censo de 2018 o número de indivíduos por espécie, foi observado que apenas seis espécies tiveram 6.796 indivíduos, quase 63,4% do total registrado. As mais abundantes foram: *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (1971), *Lacistema pubescens* Mart. (1688), *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (1122), *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (740), *Inga heterophylla* Willd. (655), *Palicourea guianensis* Aubl. (620).

Já no censo de 2020 as mesmas seis espécies tiveram 8.259 indivíduos, quase 59,6% do total registrado, uma redução de 3,8% em comparação ao primeiro censo. Dentre as mais abundantes foram: *Lacistema pubescens* Mart. (2058), *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (1847), *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (1644), *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (1148), *Palicourea guianensis* Aubl. (842), *Inga heterophylla* Willd. (720).

Tabela 1. Lista de espécies encontradas na floresta secundária (capoeira) nos anos de 2020 e 2018. GE: Grupo Ecológico por espécies, P: Pioneiras, S: Secundárias, Si: Secundárias iniciais, St: Secundárias tardias, C: Climáticas, NC: Não Classificadas e N° de indivíduos por hectare ano (ha⁻¹).

Família	Espécie	GE	Sistema de uso da terra			
			Capoeira		SAFs	
			Ano			
			2018	2020	2018	2020
Número de indivíduos ha ⁻¹						
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	867	933	166	347
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Si	12	3		
Annonaceae	<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	S	90	85	387	623
	<i>Annona montana</i> Macfad.	P	50	60		
	<i>Annona paludosa</i> Aubl.	P	15	15	87	79
	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	P	200	200		251
Apocynaceae	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	S	3	3	1	3
	<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	S	2400	2370	300	350
	<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.	S			50	50
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	P	1	1	2	5
Arecaceae	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	C	46	46		
Asteraceae	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	P	50			
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose	P	11	11		
	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	P			1971	1644
Boraginaceae	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	P	215	265		
	<i>Cordia nodosa</i> Lam.	P	210	210	100	100
Bursaceae	<i>Trattinickia rhoifolia</i> Willd.	C				1
	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	S	10	20		
	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	S	100	100		
Chrysobalanaceae	<i>Licania canescens</i> Benoist	St	2	3		
	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	St	2	2		
Connaraceae	<i>Connarus perrottetti</i> (DC.) Planch. Var. <i>perrottetti</i>	S	423	423	50	151
Costaceae	<i>Costus arabicus</i> L.	S	350	300		

Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	St	5	5		
Erythrolalaceae	<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	P	121	121		
Euphorbiaceae	<i>Croton matourensis</i> Aubl.	P	10	14	1	1
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	S			1	1
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	P			218	184
	<i>Bauhinia forficata</i> L.	Si	50			
	<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth	S	5	5		
	<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	P		50		
	<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	P	116	116		
	<i>Inga heterophylla</i> Willd.	P	1560	1900	655	720
	<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	S	53	53		
	<i>Inga stipularis</i> DC.	P	1			
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	P	261	311		
	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	P	5	5		
	<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	S		1		
	<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	S	1	1		
	<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	P	11	11		
	<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	S	160	30		
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	S	5	6			
Gentianaceae	<i>Potalia amara</i> Aubl.	NC	50	50		
Humiriaceae	<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A. St.-Hil.	S			1	1
	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	C	51	61		
Hypericaceae	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	P	200	137	740	1148
Lacistemataceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	P	521	567	1688	2058
Lamiaceae	<i>Vitex triflora</i> Vahl	S	210	260		
	<i>Nectandra cuspidata</i> Nees	S			2	2
Lauraceae	<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	S	60	60		
	<i>Ocotea opifera</i> Mart.	P	62	63	194	234
Lecythidaceae	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	S	8	8		
	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	S	1	1		
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	S	133	136		
	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	S	247	201	162	162
	<i>Gustavia poeppigiana</i> O.Berg	C				4
	<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	St	1	1		
	<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	St	61	61	78	62
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	P	262	262	320	300	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	S	8	18	51	55
	<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	P	2	2		
Malvaceae	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	S			7	7
	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	P	50	100		
Melastomataceae	<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	Si	160	151		
	<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	P	700	450		
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	P	110	110	64	115
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	P			33	33
	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	S			88	149
	<i>Cedrela odorata</i> L.	S			15	13
	<i>Khaya grandifoliola</i> C.DC.	P			1	1
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Si			8	6
Metteniusaceae	<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Si	1	1		
Moraceae	<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.	S	1	1		
	<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	S	1	1		
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	C	113	113		101
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	C	100	60		
	<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	C	1	1		
	<i>Myrcia bracteata</i> DC.	C	3400	3550	50	50
	<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	C	740	761	100	150
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	C	850	950	300	400
	<i>Myrcia floribunda</i> Miq.	C				50
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	C	1005	1028	220	231
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	C	261	311	50	100
	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	C	4490	5487	1122	1847

	<i>Myrcia tenil</i>	C				50
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	S	1651	1801	300	300
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	St	5590	5750		
Nyctaginaceae	<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	P	25	27		
	<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	P	11	62		
Peraceae	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	P	5	5		
	<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K.Schum.	S			60	60
Rubiaceae	<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	NC	70	130		20
	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	S	123	122	620	842
	<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	S	400	350		
Rutaceae	<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	S	1	1		
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	P			171	281
	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	P	16	5	60	61
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Si	252	137	79	58
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	P	290	293		150
	<i>Casearia javitensis</i> Kunth	P	122	122		
Sapindaceae	<i>Cupania diphylla</i> Vahl	St	745	695		
	<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	P	2	2		
	<i>Porocystis toulicoides</i> Radlk.	S	1	1		
	<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	S	350	350		
Sapotaceae	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	S	250	300		
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	S	3	3		
Simaroubaceae	<i>Simaba cedron</i> Planch.	S	16	17	10	63
	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	P	2	2	21	12
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	P	50	50	100	160
Urticaceae	<i>Cecropia distachya</i> Huber	P			1	1
	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	P			6	6
	<i>Coussapoa trinervia</i> Spruce ex Mildbr.	Si	1	1		
Total			31257	32868	10711	13853

Fonte: Autores.

As famílias da parcela capoeira (PPC) com maior riqueza de espécies em ordem decrescente no censo de 2018 foram: Fabaceae (12), Myrtaceae (10), Lecythidaceae (7), Annonaceae (4), Chrysobalanaceae (4), Melastomataceae (4), Salicaceae (4), Sapindaceae (4), que juntas contribuíram com 54,4% das espécies locais, e no censo de 2020 as mesmas famílias apresentaram as mesmas quantidades de espécies do primeiro censo e juntas contribuíram com 55,1% das espécies locais, um aumento de 0,7% em comparação ao censo de 2018 (Tabela 2).

As famílias com maior riqueza de espécies em ordem decrescente no censo de 2018 do SAFs foram: Myrtaceae (7), Meliaceae (5), Apocynaceae (3), Lecythidaceae (3), que juntas contribuíram com 38,3% das espécies locais. Porém no censo de 2020 as famílias com maior riqueza de espécies em ordem decrescente foram: Myrtaceae (9), Meliaceae (5), Lecythidaceae (4), Apocynaceae (3) e juntas contribuíram com 38,2% das espécies locais, uma redução de 0,1% em comparação ao censo de 2018 (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de famílias encontradas no censo da floresta secundária (capoeira e SAFs) nos anos de 2018 e 2020.

Família	Sistemas de uso da terra							
	Capoeira				SAFs			
	Ano		Ano		Ano		Ano	
	2018	2020	2018	2020	2018	2020	2018	2020
Número de indivíduos ha ⁻¹				Número de espécies ha ⁻¹				
Anacardiaceae	879	936	166	347	2	2	1	1
Annonaceae	355	360	474	953	4	4	2	3
Apocynaceae	2403	2373	351	403	2	2	3	3
Araliaceae	1	1	2	5	1	1	1	1
Arecaceae	46	46			1	1		
Asteraceae	50				1			
Bignoniaceae	11	11	1971	1644	1	1	1	1
Boraginaceae	425	475	100	100	2	2	1	1
Burseraceae				1				1
Chrysobalanaceae	114	125			4	4		
Connaraceae	423	423	50	151	1	1	1	1
Costaceae	350	300			1	1		
Dichapetalaceae	5	5			1	1		
Erythropalaceae	121	121			1	1		
Euphorbiaceae	10	14	2	2	1	1	2	2
Fabaceae	2228	2489	873	904	12	12	2	2
Gentianaceae	50	50			1	1		
Humiriaceae	51	61	1	1	1	1	1	1
Hypericaceae	200	137	740	1148	1	1	1	1
Lacistemataceae	521	567	1688	2058	1	1	1	1
Lamiaceae	210	260			1	1		
Lauraceae	122	123	196	236	2	2	2	2
Lecythidaceae	713	670	560	528	7	7	3	4
Malpighiaceae	10	20	51	55	2	2	1	1
Malvaceae			7	7			1	1
Melastomataceae	1020	811	64	115	4	4	1	1
Meliaceae			145	202			5	5
Metteniusaceae	1	1			1	1		
Moraceae	2	2			2	2		
Myristicaceae	113	113		101	1	1		1
Myrtaceae	18088	19699	2142	3178	10	10	7	9
Nyctaginaceae	36	89			2	2		
Peraceae	5	5			1	1		
Rubiaceae	593	602	680	922	3	3	2	3
Rutaceae	1	1	171	281	1	1	1	1
Salicaceae	680	557	139	269	4	4	2	3
Sapindaceae	1098	1048			4	4		
Sapotaceae	253	303			2	2		
Simaroubaceae	18	19	31	75	2	2	2	2
Siparunaceae	50	50	100	160	1	1	1	1
Urticaceae	1	1	7	7	1	1	2	2
Total	31257	32868	10711	13853	90	89	47	55

Fonte: Autores.

As espécies que apresentaram maiores valores de importância ampliada (IVIA) na capoeira foram: *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg com 40,7%, *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. com 38,6%, *Myrcia bracteata* DC. com 28,9%, *Tapirira guianensis* Aubl com 27,1% e *Attalea maripa* (Aubl.) Mart com 21,6%. Em 2020 foram *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. com 43,2%, *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg com 41%, *Myrcia bracteata* DC. com 28,4%, *Tapirira guianensis* Aubl com 26,8% e *Attalea maripa* (Aubl.) Mart com 20,5%.

Já no SAFs as espécies que apresentaram maiores valores de importância ampliada (IVIA) foram: *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don com 81,7%, *Acacia mangium* Willd. com 61,1%, *Lacistema pubescens* Mart. com 40,6%, *Myrcia sylvatica*

(G.Mey.) DC. com 29,1% e *Inga heterophylla* Willd com 18,5%. Em 2020 foram Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don com 72,6%, *Acacia mangium* Willd. com 50,8%, *Lacistema pubescens* Mart. com 40%, *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. com 35,7% e *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy com 20,3% (Tabela 3).

Tabela 3. Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies da capoeira e do SAFs com índices de valores de importância ampliados (IVIA) de forma decrescente em 2018 e 2020. DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; DoR: dominância relativa; IVC: índice de valor de cobertura; IVI: valor de importância da espécie; PSR: posição sociológica relativa.

Espécie	DR	FR	DoR	IVC	IVI	PSR	IVIA
	(%)						
Capoeira em 2018							
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	17.88	2.98	1.64	19.52	22.50	18.21	40.71
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	14.36	7.08	2.29	16.65	23.73	14.94	38.67
<i>Myrcia bracteata</i> DC.	10.88	5.59	0.15	11.03	16.62	12.29	28.91
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2.77	3.50	19.11	21.88	25.38	1.80	27.18
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	0.15	1.42	19.91	20.06	21.48	0.17	21.64
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	7.68	2.98	0.90	8.58	11.56	8.32	19.88
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	1.67	4.77	8.02	9.69	14.46	1.43	15.89
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	4.99	4.84	0.19	5.18	10.03	5.57	15.59
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	5.28	3.35	0.19	5.48	8.83	5.96	14.79
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	3.22	3.73	1.45	4.67	8.39	2.69	11.08
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	0.29	3.06	7.14	7.43	10.48	0.33	10.81
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0.84	1.94	6.82	7.66	9.60	0.52	10.12
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	2.37	2.98	2.85	5.22	8.20	1.66	9.86
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	2.72	2.98	0.01	2.73	5.71	3.07	8.78
Capoeira em 2020							
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	16.69	7.28	2.33	19.02	26.30	16.98	43.28
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	17.49	3.28	1.81	19.31	22.58	18.46	41.04
<i>Myrcia bracteata</i> DC.	10.80	5.46	0.06	10.86	16.32	12.18	28.49
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2.84	3.57	18.72	21.55	25.12	1.73	26.85
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	0.14	1.38	18.83	18.97	20.35	0.16	20.51
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	7.21	2.91	1.17	8.38	11.29	7.79	19.08
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	5.78	5.46	0.19	5.97	11.43	6.18	17.61
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	5.48	4.00	0.27	5.74	9.75	6.17	15.92
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	1.73	4.66	8.34	10.07	14.72	1.11	15.83
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	3.13	3.64	1.65	4.78	8.42	2.53	10.94
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	0.26	2.91	6.72	6.98	9.89	0.29	10.18
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0.80	1.89	6.95	7.75	9.64	0.54	10.17
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	2.32	3.28	3.10	5.42	8.69	1.46	10.15
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	2.89	3.28	0.01	2.90	6.18	3.26	9.44
SAFs em 2018							
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	18.40	12.79	39.13	57.53	70.32	11.44	81.76
<i>Acacia mangium</i> Willd.	2.04	9.82	47.38	49.41	59.23	1.86	61.10
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	15.76	5.81	1.36	17.12	22.94	17.72	40.66
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	10.48	5.17	0.96	11.43	16.60	12.58	29.18
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	6.12	6.46	0.56	6.68	13.14	5.45	18.59
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	5.79	4.52	0.29	6.08	10.60	7.08	17.68
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	6.91	2.58	1.23	8.14	10.73	6.41	17.13
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	3.61	7.11	0.75	4.36	11.47	3.54	15.01
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	2.80	3.23	0.00	2.80	6.03	1.90	7.94
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1.60	4.52	0.60	2.20	6.72	1.21	7.92
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	2.80	1.29	0.03	2.83	4.12	3.42	7.55
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	2.99	0.65	0.16	3.15	3.80	3.65	7.45
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	0.82	2.58	3.02	3.84	6.43	0.52	6.95
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	2.80	0.65	0.04	2.84	3.48	3.42	6.91
SAFs em 2020							

<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	11.87	11.20	42.92	54.78	65.98	6.62	72.60
<i>Acacia mangium</i> Willd.	1.33	8.26	39.93	41.26	49.51	1.37	50.88
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	14.86	6.79	1.88	16.74	23.52	16.54	40.06
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	13.33	6.22	1.30	14.63	20.85	14.84	35.70
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	8.29	2.83	1.51	9.80	12.63	7.69	20.32
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	6.08	5.09	0.49	6.56	11.65	6.77	18.42
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	5.20	6.22	0.94	6.14	12.36	5.02	17.38
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	4.50	4.52	0.95	5.45	9.98	4.38	14.35
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	2.89	3.96	0.00	2.89	6.85	3.21	10.06
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	2.03	3.96	0.84	2.87	6.83	1.89	8.72
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2.50	2.83	0.50	3.01	5.84	2.65	8.48
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	1.08	2.26	3.65	4.73	6.99	0.73	7.72
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	2.53	1.13	0.06	2.58	3.72	2.81	6.53
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	2.17	1.70	0.23	2.39	4.09	2.41	6.50

Fonte: Autores.

O incremento periódico médio anual (IPMA) da capoeira foi de 0,58 cm ano⁻¹ e as espécies que apresentaram maior IPMA foram: *Ficus amazonica* (Miq.) Miq. com 4,60 cm, *Byrsonima densa* (Poir.) DC. com 3,58 cm, *Byrsonima aerugo* Sagot com 2,24 cm, *Simarouba amara* Aubl com 2,20 cm e *Croton matourensis* Aubl. com 1,91 cm, as espécies que apresentaram zero de incremento foram as que não apresentaram crescimento no intervalo de dois anos. E no SAFs o IPMA foi de 2,47 cm ano⁻¹ e as espécies que apresentaram maior IPMA foram: *Croton matourensis* Aubl. com 6,90 cm, *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin com 5,50 cm, *Simarouba amara* Aubl com 5,45 cm, *Tapirira guianensis* Aubl. com 5,05 cm e *Nectandra cuspidata* Nees com 4,45 cm (Tabela 4).

Tabela 4. Incremento periódico médio anual das espécies da capoeira e do SAFs listadas de forma alfabética.

Espécie	Sistema de uso da terra	
	Capoeira	SAFs
	IPMA (cm ano ⁻¹)	
<i>Acacia mangium</i> Willd.		3,17
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	0,50	2,10
<i>Annona montana</i> Macfad.	0,00	
<i>Annona paludosa</i> Aubl.	1,22	1,96
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	0,33	
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.		0,56
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	0,12	
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	2,24	3,60
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	3,58	
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.		3,89
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	0,35	2,32
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	0,13	
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	0,17	
<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex Benth	0,34	
<i>Cecropia distachya</i> Huber		1,75
<i>Cecropia palmata</i> Willd.		2,95
<i>Cedrela odorata</i> L.		0,74
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	0,00	
<i>Conarus perrottetti</i> (DC.) Planch. Var. perrottetti	0,09	
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	0,08	
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	0,00	
<i>Cordia myrciifolia</i> (K.Schum.) C.H.Perss. & Delprete	0,28	
<i>Costus arabicus</i> L.	0,06	
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	0,56	
<i>Croton matourensis</i> Aubl.	1,91	6,90
<i>Cupania diphylla</i> Vahl	0,23	
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	0,30	

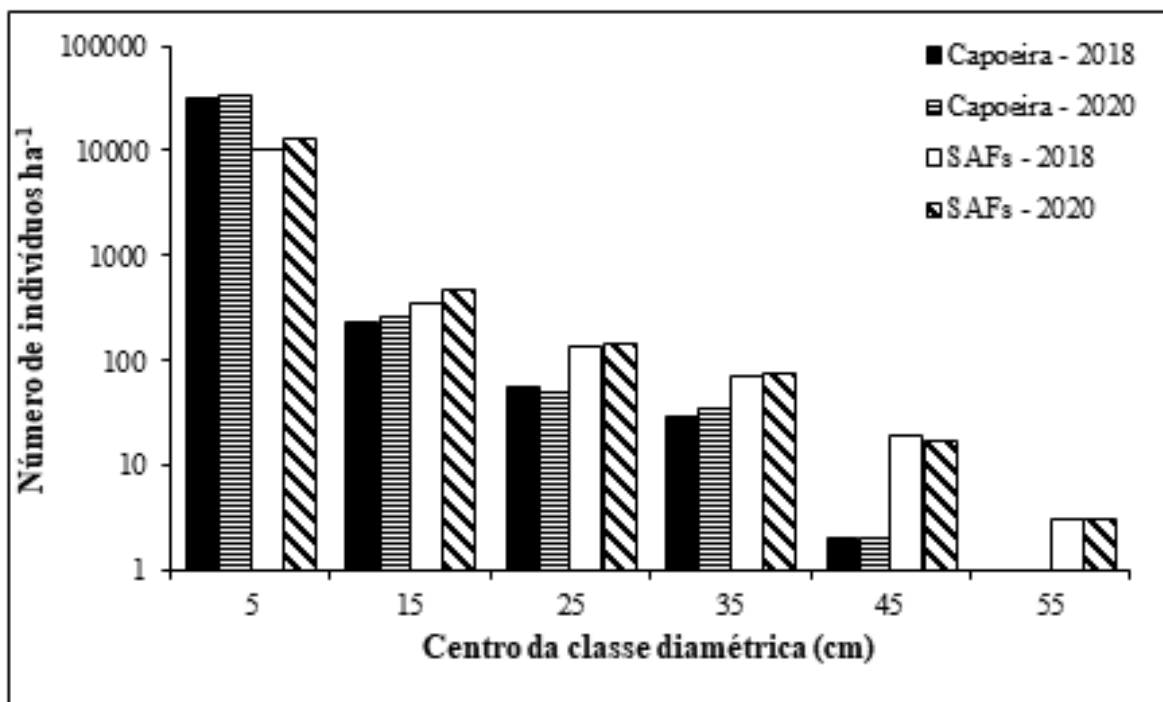
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	0,35	
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	0,21	1,93
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	0,00	
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	0,30	
<i>Ficus amazonica</i> (Miq.) Miq.	4,60	
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	0,16	
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. Grose	0,47	
<i>Heisteria densifrons</i> Engl.	0,11	
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	0,17	
<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	0,93	3,10
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	0,35	
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	0,00	
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A. St.-Hil.		0,15
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	0,06	
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	0,03	1,48
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	0,10	
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	0,02	
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don		2,12
<i>Khaya grandifoliola</i> C.DC.		0,90
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	0,83	1,59
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	0,50	
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	0,14	1,62
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,33	
<i>Licania canescens</i> Benoist	0,77	
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	0,85	
<i>Metrodorea flavida</i> K. Krause	0,65	
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	0,00	
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	0,01	0,86
<i>Myrcia bracteata</i> DC.	0,00	
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	0,27	
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	0,00	
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	0,08	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	0,18	
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	0,05	0,73
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	0,09	
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	0,07	
<i>Nectandra cuspidata</i> Nees		4,45
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	1,35	
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	0,66	
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	0,00	
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	0,27	3,24
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	0,40	
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	0,26	
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	1,80	
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	0,63	
<i>Porocystis touliciooides</i> Radlk.	0,50	
<i>Potalia amara</i> Aubl.	0,00	
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	0,14	
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	1,32	
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	0,16	
<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	0,00	
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	0,01	
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		1,75
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	0,40	5,50
<i>Simaba cedron</i> Planch.	1,18	1,02
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2,20	5,45
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	1,40	
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	0,32	
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	0,55	
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	0,33	
<i>Swietenia macrophylla</i> King		0,84

<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	0,24	
<i>Tabernaemontana flavicans</i> Willd. ex Roem. & Schult.		
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,45	5,05
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	1,17	
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.		2,12
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	0,35	
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	0,30	
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	0,48	2,52
<i>Vitex triflora</i> Vahl	0,01	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		2,80

Fonte: Autores.

A distribuição dos indivíduos por classe diamétrica dentro da área de capoeira e do SAF deu-se de forma normal, seguindo o padrão de equilíbrio, que é a representação gráfica do J invertido, maior quantidade de indivíduos com diâmetro mínimo de 5 cm, apresentando redução brusca de indivíduos com o aumento das classes diamétricas (Figura 4).

Figura 4. Distribuição das classes de diâmetro das espécies arbóreas e arbustivas encontradas na capoeira e no SAFs nos anos de 2018 e 2020.



Fonte: Autores.

A estratificação vertical da vegetação se deu através da posição sociológica, que é a relação da altura média com o desvio padrão da altura dos indivíduos, onde na capoeira nos anos de 2018 e 2020 apresentaram ausência do estrato inferior, devido altura dá-se em resultado negativo o que é igual a zero. Com isso a maioria dos indivíduos se enquadraram na classificação do estrato médio o qual apresentou altura máxima de 3,75 m, com 27.771 indivíduos ha⁻¹ pertencentes a 56 espécies e 28 famílias em 2018. E em 2020, o estrato médio também foi o mais representativo com 29.592 indivíduos ha⁻¹ pertencentes a 55 espécies e 26 famílias. Porém o maior número de espécies está presente no estrato superior em 2018 e 2020 que foi respectivamente de 74 e 75 espécies ha⁻¹. A altura média (Hm) e o desvio padrão (Ds) na capoeira de 2018 foi de

1,74m e 2,02 m e em 2020 foi de 1,69 m e 2,03 m respectivamente.

No SAFs estratificação vertical da vegetação apresentou o estrato inferior no ano de 2018 com 200 indivíduos/ha⁻¹ contendo três espécies pertencentes a três famílias, porém o estrato médio foi o que apresentou o maior número de indivíduos, espécies e famílias por hectare com 9.075, 42 e 23 respectivamente. Em 2020 apresentaram ausência do estrato inferior, devido resultado da altura em negativo o que é igual a zero, da mesma forma que ocorreu na capoeira, e o estrato médio foi o que apresentou o maior número de indivíduos com 12.463, pertencentes a 48 espécies e 25 famílias. A altura média (Hm) e o desvio padrão (Ds) no SAFs de 2018 foi de 3,54 m e 3,19 m e em 2020 foi de 3,49 m e 3,80 m respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5. Tabela da estrutura de estratificação da vegetação presente na capoeira e no SAFs.

Ano	Estrato	Altura mínima (m)	Altura máxima (m)	Número de indivíduos ha ⁻¹	Número de espécies ha ⁻¹	Número de famílias ha ⁻¹
Capoeira						
2018	Inferior	-	-0,28	-	-	-
	Médio	-0,28	3,75	27771	56	28
	Superior	3,75	25	3486	74	34
2020	Inferior	-	-0,34	-	-	-
	Médio	-0,34	3,71	29592	55	26
	Superior	3,71	33,2	3276	75	34
SAFs						
2018	Inferior	0,31	0,35	200	3	3
	Médio	0,35	6,73	9075	42	23
	Superior	6,73	23	1436	25	16
2020	Inferior	-	-0,31	-	-	-
	Médio	-0,31	7,29	12463	48	25
	Superior	7,29	26	1390	27	17

Fonte: Autores.

A taxa de mortalidade na capoeira foi de 22,5% e as espécies que desapareceram no segundo censo, ou seja, estavam presente no primeiro censo, porém morreram, dessa forma apresentando mortalidade de 100%, foram: *Bauhinia forficata* L., *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob., *Inga stipularis* DC. com exceção das que morreram 100% as espécies que apresentaram maiores taxas de mortalidade na capoeira de forma decrescente foram: *Swartzia brachyrachis* Harms com taxa de 75%, *Thyrsodium spruceanum* Benth. com taxa de 59,18%, *Banara guianensis* Aubl. com taxa de 44,1%, *Casearia arborea* (Rich.) Urb. com taxa de 29,57%, *Eugenia biflora* (L.) DC. com taxa de 29,29% e *Miconia ciliata* (Rich.) DC. com taxa de 24,41%.

No SAFs a taxa de mortalidade foi de 11,8% e as espécies que apresentaram as maiores taxas foram: *Casearia arborea* (Rich.) Urb. com taxa de 30,64%, *Simarouba amara* Aubl com taxa de 27,63%, *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. com taxa de 26,15%, *Ocotea opifera* Mart. com taxa de 20,05%, *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don com taxa de 14,94 e *Annona exsucca* DC. Ex Dunal com taxa de 13,88% (Tabela 6).

Tabela 6. Tabela da taxa de mortalidade (%) das espécies na capoeira e no SAFs.

Espécie	Sistema de uso da terra	
	Capoeira	SAFs
	Taxa de mortalidade (%)	
<i>Acacia mangium</i> Willd.		10,15
<i>Annona exsucca</i> DC. Ex Dunal	2,82	13,88
<i>Annona paludosa</i> Aubl.	3,39	5,92
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.		3,08
<i>Banara guianensis</i> Aubl.	44,10	
<i>Bauhinia forficata</i> L.	100	
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	29,57	30,64
<i>Cedrela odorata</i> L.		6,91
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	100	
<i>Costus arabicus</i> L.	7,42	
<i>Cupania diphylla</i> Vahl	3,41	
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers	12,99	3,14
<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	29,29	
<i>Henriettea succosa</i> (Aubl.) DC.	3,18	
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	5,27	1,54
<i>Inga stipularis</i> DC.	100	
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don		14,94
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	3,12	10,67
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori		13,77
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	0,19	8,14
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	24,41	
<i>Myrcia bracteata</i> DC.	4,51	
<i>Myrcia cuprea</i> (O.Berg) Kiaersk.	3,51	
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	2,57	26,15
<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey.) DC.	1,29	6,92
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	3,64	
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	8,71	
<i>Ocotea opifera</i> Mart.		20,05
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	0,41	6,67
<i>Psychotria colorata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.	6,46	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		27,63
<i>Swartzia brachyrachis</i> Harms	75	
<i>Swietenia macrophylla</i> King		13,40
<i>Tabernaemontana angulata</i> Mart. ex Müll. Arg.	1,05	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	0,81	
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	59,18	
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	17,54	10,26
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		2,97

Fonte: Autores.

Na capoeira o valor do índice de Shannon-Weaver (H') variou e foi de 3,08 em 2018 e 3,03 em 2020, o Índice de diversidade de Simpson (C') foi de 0,08 e 0,09 em 2018 e 2020 respectivamente, e o índice de equabilidade de Pielou (J') não variou e foi de 0,68 tanto em 2018 quanto em 2020.

Já para o SAFs o índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 2,91 em 2018 e de 2,83 em 2020, o Índice de dominância de Simpson (C) foi de 0,09 em 2018 para 0,08 em 2020, e o índice de equabilidade de Pielou (J') variou de 0,76 para 0,71 em 2018 e 2020 respectivamente. A similaridade de Jaccard entre capoeira e SAFs foi de 29,25% em 2018 para 32,11% em 2020 (Tabela 7).

Tabela 7. Tabela com os índices diversidade de Shannon-Weaver (H') e índice de dominância de Simpson (C), índice de equabilidade de Pielou (J') na capoeira e no SAFs nos anos de 2018 e 2020 e índice de similaridade de Jaccard (ISJ) entre a capoeira e o SAFs nos anos de 2018 e 2020.

Ano	Sistema de uso da terra						ISJ (%)
	Capoeira	SAF	Capoeira	SAF	Capoeira	SAF	
	(H')		(C)		(J')		
2018	3,08	2,91	0,08	0,09	0,68	0,76	29,25
2020	3,03	2,83	0,09	0,08	0,68	0,71	32,11

Fonte: Autores.

4. Discussão

A riqueza florística encontrada no fragmento florestal da Capoeira não variou durante os dois censos, e é baixa considerando que o IVIA que é o valor de importância das espécies distribuídas na área foi representado por poucas espécies, e comparado com os resultados obtidos na região pro Ximenes et al., 2011 e Almeida et al., 2012, evidenciando o pouco tempo de estabelecimento da vegetação, assim evidenciando o início do estágio de susseção no fragmento florestal, semelhante ao que foi encontrado em estudo conduzido por Ribeiro et al., 2018, no qual apresentou o início do estágio sucessional de uma capoeira de 20 anos com uma riqueza florística de 88 espécies pertencentes a 30 famílias.

No SAF a riqueza florística, que leva em consideração o número de indivíduos, de espécies e de famílias, teve um aumento comparado com o primeiro censo de 2018, este aumento mais expressivo pode ser explicado por Froufe et al., 2011 e Seoane et al., 2012, que devido ao preparo do solo com calagem e adubação que antecedem o plantio, favorecem o crescimento mais acentuados das espécies presentes no sistema, contudo as espécies predominantes no sistema pertence ao grupo ecológico das pioneiras, mesmo com a redução de espécies pioneiras “chaves” que fizeram parte da implementação original do SAF como a *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don e *Acacia mangium* Willd., onde essa diminuição ocorre de forma natural devido a característica do grupo ecológico em que essas espécies estão inseridas (Gomes, 2005; Seoane, et al., 2012), e um pequeno número de espécies concentra os maiores valores de IVIA, evidenciando o estágio inicial da sucessão ecológica neste fragmento florestal. O SAF apresentou o surgimento de novas espécies pertencentes ao grupo ecológico das climácicas em comparação com a capoeira que foram a *Virola sebifera* Aubl., *Myrcia florinbunda* Miq., *Gustavia poeppigiana* O. Berg., e *Trattinickia rhoifolia* Willd. dessa maneira exemplifica a evolução do estágio sucessional do SAF (Oliveira et al., 2020), porém apresenta mais espécies do grupo ecológico das pioneiras. A capoeira apresenta estágio sucessional bem mais avançado em comparação com o SAF por apresentar mais espécies pertencentes ao grupo ecológico das secundárias e climácicas. Evidenciado por Oliveira et al., 2020, que apresentou resultados semelhantes ao que foi encontrado nessa pesquisa.

As famílias Myrtaceae e a família Fabaceae, foram as mais representativas nos dois tratamentos, espécies mais abundantes estão presentes dentro da família Myrtaceae que é caracterizada por apresentar grande potencial econômico, muitas de suas espécies são utilizadas na alimentação como, as espécies de *Psidium guajava* L. da goiaba e *Eugenia uniflora* L. da “pitanga”, consumidas em forma de suco, doces, geleias e sorvetes (Lorenzi et al., 2006; Morais et al., 2014), essa família possui um papel muito importante dentro das florestas, pois servem de atrativo para várias espécies de animais (Morais et al., 2014), elas são principalmente dispersadas através da zoocoria que conseqüentemente contribuem no local onde está situado o surgimento de outras espécies florestais proveniente dessa dispersão evidenciando sua importância ecológica (Pizzo 2003; Gressler et al., 2006; Morais et al., 2014), essa família também é importante no estágio inicial da sucessão ecológica dentro dos fragmentos florestais pois fomenta o surgimento de outras espécies que tornam esse ecossistema mais diverso e dinâmico, fundamental para a recuperação ambiental. A família Fabaceae geralmente consta como elemento florístico dominante na Amazônia, contribuindo significativamente com a diversidade regional, desempenhando um papel importante na ciclagem do

nitrogênio para o ecossistema (Silva et al., 2013), é citada como uma das mais importantes em diversos estudos fitossociológicos (Carim et al., 2013; Condé et al., 2013; Tersteegen et al., 2013; Silva et al., 2014; Amaral, et al., 2016; Dionísio et al., 2016; Sousa, 2018), fundamental para a recuperação ambiental e na manutenção de nutriente e fertilidade do solo (Silva et al., 2018; Santos Junior, 2020) o que torna-se extremamente importante na recuperação de áreas degradadas.

No SAF e na capoeira observa-se que muitos indivíduos são representados por poucas espécies, o que é evidenciado em estudos realizados em floresta de terra firme na Amazônia, onde vários autores observaram a característica de poucas famílias responderem com grande número de espécies, tendendo a apresentar maior número de indivíduos no povoamento (Pereira et al., 2011; Leão et al., 2017) o que de fato colabora com o argumento que os fragmentos florestais novos apresentem características referente ao processo inicial da sucessão ecológica.

Na comparação da distribuição em classes diamétricas nos dois fragmentos florestais, o maior número de indivíduos ocupou as menores classes (< 5 cm), apresentando o padrão de distribuição J “invertido” comum em florestas com dinâmica alta (Oliveira et al., 2004; Lima et al., 2013; Dionísio et al., 2016). De acordo com Diniz e Scudeller (2005), essa configuração de distribuição indica que a comunidade apresenta alto potencial de regeneração, observado na capoeira, no qual apresenta o maior número de indivíduos por ha, com uma alta densidade estimada acima de 30.000 ind.ha⁻¹ nos dois censos e que se encontram distribuídos na classe diamétricas de 5 cm. No SAF a densidade se dá abaixo de 15.000 ind.ha⁻¹ isso se deve ao fato de que a dinâmica das espécies florestais implantadas no sistema agroflorestal é menos generalista no âmbito da diversidade, pois em um SAF são selecionadas uma limitada quantidade de espécies que são implantadas no sistema e essas espécies ficam encarregadas de iniciar o processo de sucessão ecológica na área, por este motivo essas poucas espécies dominam a área e consequentemente influenciam na dinâmica populacional dos indivíduos, o que tende a ser mudado com o amadurecimento do sistema, ou seja, quanto mais tempo se tem um SAF mais autossustentável, dinâmico e diverso ele fica (Leão et al., 2017), isso comprova que a condução de regeneração na classe inferior do SAF e da capoeira foi benéfica, permitindo que estes apresentassem uma boa estrutura, garantindo que o seu estoque de matéria orgânica favoreça o crescimento no decorrer das outras classes Carvalho (1982), Silva et al., (2014), Ribeiro; Vieira (2018).

A estratificação da vegetação da capoeira e do SAF demonstrou similaridade no censo de 2020 no qual não há a presença do estrato inferior, isso pode indicar a ausência de um sub-bosque em que as espécies pioneiras tendem a atingir rapidamente o estrato médio e superior e as que não alcançam esses estratos começam a morrer devido à diminuição da luminosidade dentro da floresta através do fechamento do dossel, ocasionado pelo estabelecimento das espécies mais tolerantes a sombra (Coelho et al., 2003; Leão et al., 2017), dessa maneira indicando uma alta competitividade dentro dos dois fragmentos florestais.

A capoeira apresentou um IPMA de 0,58 cm/ano⁻¹ o que foi 76% inferior comparado com o do SAF que foi de 2,47 cm/ano⁻¹ isso se dá pela competitividade na capoeira ser muito maior que no SAF, devido a densidade da capoeira ter o dobro no número de indivíduos, o que gera mais competição pelos recursos naturais (água, nutrientes e luz) dessa maneira afeta diretamente no crescimento populacional da capoeira. No SAF ainda um fator que explica a maior capacidade dos indivíduos que é ocasionado principalmente pela forma de condução da implantação do tratamento, isso por que no SAF as espécies se estabelecem em um ambiente mais favorável ao crescimento devido ao tratamento do solo que preconiza o plantio das espécies de forma que contribuem para um rápido crescimento dos indivíduos devido a um solo com pH mais neutro com grande oferta de nutrientes, de forma que esse cenário não ocorre na capoeira, pois ela se originou através da regeneração natural. Contudo em estudos parecidos na região o valor do SAF foi inferior ao encontrado por Cordeiro et al., (2015) e Cordeiro et al., (2020) que foi respectivamente de 4,73 cm/ano-1 e 4,89 cm/ano-1, que segundo Schwartz et al., (2017), o incremento é dinâmico e está relacionado com a capacidade de evolução e adaptação das espécies a condições ambientais para manter o seu crescimento, ou seja, o fator ambiente é extremamente importante para o crescimento das florestas secundárias em especial.

Na comparação da taxa de mortalidade a capoeira apresentou taxa de 22,5% enquanto no SAF essa taxa foi de 11,8% uma diferença de 10,7% ou seja, a sobrevivência dos indivíduos do SAF é maior que o da capoeira. Essa taxa de mortalidade da capoeira pode ser explicada devido a morte de algumas espécies dentro do fragmento florestal, que segundo Coelho et al., (2012) essas mortes ocorrem naturalmente devido a competição por luz onde as que sobrevivem geralmente são mais tolerantes a sombra e se enquadram dentro do grupo ecológico das secundárias, o que significa que a capoeira apresenta uma maior dinâmica florestal no qual está havendo uma mudança do grupo ecológico das espécies, e no SAF essa competição pela sobrevivência não é tão intensa.

Em relação aos índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') houve uma diminuição em ambos os tratamentos, sendo que no censo de 2020 na capoeira o índice foi de 3,03 e no SAF foi de 2,83, isso significa uma média diversidade em ambos os tratamentos, de acordo com Floriano (2009), que determina os valores entre 1,5 a 3,5 de média diversidade, abaixo de 1,5 para baixa diversidade e maior que 3,5 de alta diversidade. O índice de diversidade dos tratamentos é superior ao encontrado por Almeida; Rondon Neto (2010), Dantas et al. (2016) e Neves et al., (2021), que registraram respectivamente 1,17, 1,76 e 2,25 e índice encontrado por Gama et al., (2003) que o valor de 3,05 para uma floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico, similar ao da capoeira mas que se enquadra dentro da diversidade média de Shannon-Weaver, onde também o SAFs está inserido, e inferiores ao valor encontrado por Rayol et al., (2008) e Ribeiro et al., (2018) de 3,58 em florestas secundárias em Capitão Poço e de 3,68 em floresta de várzea alta de Município de Afuá. A diversidade média encontrada nos dois sistemas exemplifica estatisticamente que mesmo com a elevada riqueza da capoeira comparada com o SAF se torna baixa comparada com outros estudos em capoeiras na região pelo simples fato de que a pouca idade de estabelecimento dessa capoeira torna-se esse fragmento florestal em juvenil, e essa mesma condição ocorre no SAF, onde esses dois ambientes são considerados jovens e em processos iniciais de sucessão.

A dominância de Simpson (C) na capoeira e no SAF corrobora pra uma média diversidade, pois estatisticamente significa que poucas espécies estão dominando em ambos os tratamentos. Já a o índice de equabilidade de Pielou (J), permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies, indicou que em ambos os tratamentos a diversidade não é alta, pois a distribuição das espécies fica restrita a um grupo o que só corrobora com os demais resultados evidenciando na diversidade e na dominância, ou seja, que há uniformidade de um grupo restrito de espécies, neste caso pertencente ao grupo da família Myrtaceae.

O índice de similaridade de Jaccard saltou de 29% para 32% de 2018 para 2020 respectivamente significando que as duas áreas estão se tornando mais similares com o passar dos anos. De acordo com Kent e Coker (1992), valores iguais ou maiores a 0,5 (50%) indicam alta similaridade. Porém isso significa que há uma baixa similaridade entre a capoeira e o SAF, isso se deve ao processo de formação do sistema florestal que na capoeira deu-se por regeneração natural o que proporciona um aspecto natural diferente a um sistema agroflorestal no qual as espécies foram implantadas visando um aspecto socioambiental, em que são fragmentos florestais que apresentam diferenças marcantes entre si, mas que segundo a indicação do índice de Jaccard essas diferenças tendem a diminuir com o passar tempo, tornando assim um fragmento florestal único e homogêneo.

5. Conclusão

Dessa forma pode-se instruir que ambos os fragmentos florestais são diferentes entre si, porém estão em processos de sucessão florestal parecidos;

Devido a pouca idade de estabelecimento apresentam uma baixa riqueza de espécies, onde a diversidade não é alta e é dominada principalmente por espécies pertencentes à família Myrtaceae, porem com uma intensa dinâmica florestal onde a competição entre as espécies arbóreas por recursos influencia na mortalidade e na sobrevivência dos grupos ecológicos;

Pela dominância e sobrevivência que desempenharam a autopropagação do povoamento, o objetivo principal de recuperar uma área degradada foi atingido, porém esses dois fragmentos florestais ainda estão longe de atingir a recuperação da biodiversidade.

Referências

- Almeida, D.N., & Rondon Neto, R.M. (2010). Análise da arborização urbana de três cidades da região norte do Estado de Mato Grosso. *Acta amazônica*, 4(40), 647-656.
- Almeida, L.S., Gama, J.R.V., Oliveira, A.S., Carvalho, J.O.P., Gonçalves, D.C.M., & Araújo, G.C. (2012). Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. *Acta Amazonica*, 42(2), 185-194.
- Amaral, D. D., Vieira, I. C. G., & Almeida, S. S. (2016). Características ecológicas e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente florestal na área de endemismo Belém. *Revista Brasileira de Biosciências*, 14(4), 225-232.
- Bittencourt, I.C.F.P.M. (2019). *Desenvolvimento de Khaya ivorensis A. CHEV (Mogno-Africano) sob diferentes espaçamentos de plantio*. Belém: Dissertação, Programa de pós-graduação em ciências florestais – UFRA.
- Castro, E. (2012). Amazônia: sociedade, fronteiras e políticas. *Caderno CRH*, Salvador, 25(64), 9-16
- Carvalho, J.O.P. (1982). *Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará*. 1982. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Carim, M. J. V. et al. (2013). Composição e estrutura de floresta ombrófila densa do extremo norte do estado do Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, 3, 1-10.
- Coelho, R. F. R., Miranda, I. S., Mitja, D. (2012) Caracterização do processo sucessional no Projeto de Assentamento Benfica, sudeste do estado do Pará, Amazônia oriental. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*. Ciências Naturais, 7(3), 251-282.
- Coelho, R. F. R., Zarín, D. J., Miranda, I. S., & Tucker, J. M. (2003). Análise Florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios Sucessionais no município de Castanhal, Pará. *Acta Amazonica*, 33(4), 563-582.
- Condé, T. M., & Tonini, H. (2013). Fitossociologia de uma floresta ombrófila densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, 43(3), 247-260.
- Cordeiro, I. M., Lameira, O. A., Neves, R. P., & Schwartz, G. (2021). Florística e germinação ex situ do banco de sementes do solo em diferentes níveis de luminosidade. *Research, Society and Development*, 10(1), e22710111523. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11523>.
- Cordeiro, I. M. C. C., Barros, P. L. C., Lameira, O. A., & Gazel Filho, A. B. (2015). Avaliação de plantios de paricá (*Schizolobum parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de Aurora do Pará (Pará-Brasil). *Ciência Florestal*, 25(3), 679-687. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509819618>
- Costa, D. M. C., & Pauletto, D. (2021). Importância dos sistemas agroflorestais na composição de renda de agricultores familiares: estudo de caso no município de Belterra, Pará. *Nativa - Pesquisas Agrárias e Ambientais*. Sinop, 9(1), 92-99 <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i1.9528>.
- Costa, C. F., Figueiredo, R. D. O., Oliveira, F. D. A., & Santos, I. P. D. O. (2013). Escoamento superficial em Latossolo Amarelo distrófico típico sob diferentes agroecossistemas no nordeste paraense. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(2). 10.1590/S1415-43662013000200007.
- Cuenin, P., & Piraux, M. (2020). Globalização e estratégias locais: as interações global-local no caso do município de Mocajuba, na Amazônia oriental. *Novos Cadernos NAEA*. 23(3). 57-80.
- Dantas, A. R., Gomes, E. M. C., & Pinheiro, A. P. (2016). Diagnóstico Florístico da Praça Floriano Peixoto na Cidade de Macapá, Amapá. *REVSBAU*, 11(4), 32-46.
- Dionísio, L. F. S. et al. (2016). Importância fitossociológica de um fragmento de floresta ombrófila densa no estado de Roraima, Brasil. *Revista Agro@ambiente*, 10(3), 243-252.
- Falesi, I. C., Bittencourt, I. C. F. P. M., Bittencourt, R. H. F. P. M., Lau, H. D., & Baena, A. R. C. (2012). *Sistema silvipastoril sustentável com ovinos em pastejo rotacionado intensivo*. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 84p.
- Floriano, E. P. (2009). *Fitossociologia Florestal*. São Gabriel: UNIPAMPA. 142p.
- Freitas, I. C., Santos, F. C. V., Custódio Filho, R. O., Correchel, V., & Silva, R. B. Da. (2013). Agroecossistemas de produção familiar da Amazônia de seus impactos nos atributos do solo. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 17(12), 1310-1317.
- Freitas, J. L., Santos, E. S., Lima, R. B., & Silva, T. L. (2013). Comparação e análise de sistemas de uso da terra de agricultores familiares na Amazônia. *Biota Amazônia*, 3(1). <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v3n1p100-108>.
- Freitas, J. S., Farias Filho, M.C., Homma, A. K. O., & Mathis, A. (2018). Reservas extrativistas sem extrativismo: uma tendência em curso na Amazônia?. *Revista de Gestão social e ambiental*, 12(1), 56-72.
- Froufe, L. C. M., & Seoane, C. E. S. (2011). Levantamento fitossociológico comparativo entre um sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para execução da reserva legal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 31(67), 203-225.

- Gama, J.R.V., Botelho, S.A., Bentes-Gama, M.M., & Scolforo, J.R.S. (2003). Estrutura e potencial futuro de utilização de regeneração natural de floresta de várzea alta de Município de Afuá, Estado do Pará. *Ciência Florestal*, 13(2), 71-82.
- Gomes, J. F. (2005). *Classificação e crescimento de grupos ecológicos na Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula, RS*. Santa Maria. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Santa Maria, Curitiba, 2005. <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8614>.
- Gressler, E. (2006). Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(4), 509-530
- IBGE. (2019). *Censo municipal Igarapé – Açu*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/igarape-acu/pesquisa/16/12705>
- INCRA. (2021). *Módulos Fiscais –MF por Municípios do Estado do Pará*. www.sema.pa.gov.br/download/modulos_fiscais.pdf.
- Kent, M., & Coker, P. (1992). *Vegetation description analyses*. Behaven Press, London. 363p.
- Lima, J. P. C., Leão, J. R. A. (2013). Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de Florestas Nativa e Plantada na Amazônia Sul Ocidental. *Floresta e Ambiente*, 20(1), 70 – 79.
- Lorenzi, H., Bacher, L., Lacerda, M., & Sartori, S. (2006). *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. Instituto Plantarum: Nova Odessa.
- Nair, P. K.R. (1993). Classification of agroforestry systems. *Agroforestry systems*, 3(2), 97-128.
- Neves, J., Aquino, M. G. C., Maestri, M. P., Santos, J. L., Alves, F., & Figueira, E. (2021). Florística e índices espaciais das praças do bairro Centro no Município de Santarém (PA). *Rev. Agro. Amb.*, 14(2), e8137. [10.17765/2176-9168.2021v14n2e8137](https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n2e8137)
- Oliveira, A. N., Amaral, I. L. (2004). Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 34, 21-34.
- Oliveira, M. V. D', & San T'anna, H. (2003). *Inventário florestal e avaliação do avanço do desmatamento no projeto de colonização Pedro Peixoto*. Rio Branco, Ac. Embrapa, Acre. 47 p. Documentos 83.
- Oliveira, R.G., Pelissari, A., Cysneiros, V., & Machado, S. (2020). Dependence and spatial patterns of tree diversity and successional groups in an urban remnant of the Mixed Ombrophylous Forest. *Adv. For. Sci.*, 7(4), 1223-1230. <http://dx.doi.org/10.34062/afs.v7i4.10899>.
- Pacheco, J. J., Palheta, M. V. O., Costa Júnior, R. N. F., Costa, S. V., & Tostes, W. S. (2011). *Estatística Municipal: Igarapé-Açu. Núcleo de disseminação da informação, comunicação e suporte de decisão*. Governo do Estado, Pará.
- Passos, C. A. M., & Couto, L. (1997). Sistemas agroflorestais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: Seminário sobre sistemas agroflorestais para o Mato Grosso do Sul, 1, 1997. *Dourados. Resumos*. Dourados: EMBRAPA: CPAO. p. 16- 22.
- Pereira, L. A., Sobrinho, F. A. P., & Costa Neto, S. V. (2011). Florística e Estrutura de Uma Mata de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Irapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta*, 41, 113-122.
- Pizzo, M. A. (2003). Padrão de deposição de sementes e sobrevivência de sementes e plântulas de duas espécies de Myrtaceae na Mata Atlântica. *Revista Brasileira de Botânica*, 26(3), 371-377.
- Porro, R. (2009). *Alternativa Agroflorestal na Amazônia e Transformação*. Brasília: Embrapa.
- Rayol, B.P., Alvino, F.O., & Silva, M.F.F. (2008). Estrutura e composição florística da regeneração natural de duas florestas secundárias em Capitão Poço, Pará, Brasil. *Amazônia. Ciência & Desenvolvimento*, 4, 103 - 116.
- Rego, A. K. C., & Kato, O. R. (2018). Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, Belém, f. 20 (3). <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v20i3.3482>
- Ribeiro, R.B.S., Vieira, D.S., Ximenes, L.C., & Goma, J.R.V. (2018). Caracterização florística, fitossociologia e regeneração natural de uma floresta manejada no oeste do Pará. *Acta Tecnológica*. 13(1).
- Santos, L. A. C., Souza, W. G., Souza, M. M. O., & Silva Neto, C. M. (2021). Indicadores socioambientais de sistemas agroflorestais no Cerrado Goiano. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, 12(1), 54-65. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.001.0006>
- Santos, J. C. (2008). *Sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas de uso da terra da agricultura familiar no estado do Acre*. 1-182. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- Santos Junior, H. B. (2020). *Fitossociologia e propriedades físicas da liteira em ecossistema sucessional de floresta alterada na Amazônia Oriental*. 58 f. Dissertação (Mestrado em ciências florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia. <http://www.repositorio.ufra.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1165/1>.
- Scolforo, J.R.S. (1997). *Manejo florestal*. UFLA /FAEPE. 443p
- Schwartz, G., Pereira, P. C. G., Siviero, M. A., Pereira, J. F., Ruschel, A. R., & Yared, J. A. G. (2017). Enrichment planting in logging gaps with *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby: A financially profitable alternative for degraded tropical forests in the Amazon. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, 390, 166–172. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/J.FORECO.2017.01.031>
- Seoane, C. E. S., Silva, R. O., Steenbock, W., Maschio, W., Pinkuss, I. L., Salmon, L. P. G., Luz, R. S. S., & Froufe, L. C. M. (2012). Agroflorestas e serviços ambientais: espécies para aumento do ciclo sucessional e para facilitação de fluxo gênico. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, 2(2), 183-188.
- Sheil, D. (1995). A critique of permanent plot methods and analysis with examples from Budongo Forest, Uganda. *Forest Ecology and Management*, Amsterdam, 77(1-3), 11-34.

- Silva, A. B., Junior, M. A. L., Junior, J. C. B. D., Figueiredo, M. Do V. B., & Vicentin, R. P. (2013). Armazenamento de serapilheira e fertilidade do solo em pastagem degradada de brachiaria decumbens após implantação de leguminosas arbustivas e arbóreas forrageiras. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 37, 502–511.
- Silva, J. J. N., De Mello, W. Z., Rodrigues, R. A. R., Alves, B. J. R., De Souza, P. A., & Da Conceição, M. C. G. (2018). Nitrogen Cycling in Tropical Forests and Eucalyptus Plantations in Brazil in the Anthropocene. *Revista Virtual de Química*, 10(6), 1792–1808. <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v10n6a09>.
- Silva, S.P., Ferreira, E.J.L., & Santos, L.R. (2021). Phytosociology and diversity in forest fragments with diferente intervention historics in the Western Amazon. *Ciência Florestal*, 31(1), 233-251 <https://doi.org/10.5902/1980509839027>
- Silva, A. K. O., & Silva, H. P. B. (2015). O processo de desertificação e seus impactos sobre os recursos naturais e sociais no município de Cabrobó–Pernambuco–Brasil. *PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais*. UNIFAP, 8(1). <http://dx.doi.org.10.18468/pracs>.
- Silva, O. A., Silva, O. A., Santos, D. C. R., Rosário, I. C. B., Barata, H. S., & Raiol, L. L. (2021). Da tradição a técnica: perspectivas e realidades da agricultura de derruba e queima na Amazônia. *Research, Society and Development*, 10(1), e38310111799. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11799>.
- Silva, S. A., Miranda, R. L., Santos, A. C., & Carvalho, L. C. (2021). Recursos Intangíveis e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia: experiência de inovação social RECA. *Revista Vivências*. 17(32), 305-330, <https://doi.org/10.31512/vivencias.v17i32.308>
- Silva, R. J. (2015). Recovery of Degraded Areas Through Agroforestry Systems: Limits and Possibilities. *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*. 2(2). 165- 169.
- Silva, W. A. S. Da., Carim, M. De J. V., Guimarães, J. R. S., & Tostes, L. C. L. (2014). Composição e diversidade florística em um trecho de floresta de terra firme no Sudoeste do Estado do Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Biota Amazônia*, 4(3), 31-36.
- Sousa, D. A. S., & Aparício, W. C. S. (2018). Diversidade e similaridade florística em áreas sob influência de uma usina hidrelétrica na Amazônia. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 11(4), 1195-1216.
- Souza, D.R., Souza, A.L., Gama, J.R.V., & Leite, H.G. (1990). Emprego da análise multivariada para estratificação vertical de florestas ineqüiâneas. *Revista Árvore*, 27(1), 59-63.
- Toledo, P. M., Dalla-Nora, E., Vieira, I. C. G., Aguiar, A. P. D., & Araújo, R. (2017). Development paradigms contributing to the transformation of the Brazilian Amazon: do people matter?. *Current opinion in environmental sustainability*, 26, 77-83.
- Ximenes, L. C., Vieira, D. S., Gama, J. R. V., Silva-Ribeiro, R. B., Corrêa, V. V., & Alves, A. F. (2011). Estrutura de floresta manejada por comunitários na FLONA Tapajós. p.686-693. In: 5º *Simpósio Latino-americano sobre manejo florestal (Sustentabilidade florestal)*. 2011, Santa Maria, Rio Grande do Sul, RS. Anais... Santa Maria, RS. p.686-693.