



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE UnB PLANALTINA  
CURSO: GESTÃO AMBIENTAL**

**SIMONE SOUTO DE OLIVERA SANTOS**

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARVOEIRO-DA-MATA NA TRANSIÇÃO  
MATA DE GALERIA / ECÓTONO / CAMPO SUJO NO DISTRITO FEDERAL**

Brasília, DF  
2015

**SIMONE SOUTO DE OLIVEIRA SANTOS**

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARVOEIRO-DA-MATA NA TRANSIÇÃO  
MATA DE GALERIA / ECÓTONO / CAMPO SUJO NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de conclusão de curso para obtenção do título de Bacharel em Gestão Ambiental apresentado à Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Cristina de Oliveira

Brasília, DF  
2015

**ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARVOEIRO-DA-MATA NA TRANSIÇÃO  
MATA DE GALERIA / ECÓTONO / CAMPO SUJO NO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina, 02 de dezembro de 2015.

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Flávia Nogueira de Sá (UnB/FUP)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Sarah Christina Caldas Oliveira (UnB)

---

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Maria Cristina de Oliveira (UnB/FUP)

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e irmãos pelos anos de dedicação, carinho, compreensão e amor incondicional, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de Universidade pelos anos de convivência e amizade.

A Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina e a todos os Professores do Curso de Gestão Ambiental.

Ao meu amigo e colega de Universidade Allison por compartilhar comigo momentos de estudo, reflexão, amizade e apoio.

A minha amiga e colega de Universidade Daiane Rodrigues por compartilhar comigo momentos de estudo e trabalho em campo; agradeço por todos os conselhos e orientações que muito me auxiliaram no decorrer do curso.

Ao Sr. Newton Rodrigues, Roberto Ogata e Adalberto Chaves pelo auxílio em campo.

A minha Orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra Maria Cristina de Oliveira, pela paciência, dedicação, incentivo e sabedoria que muito me auxiliou para conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

## RESUMO

Estrutura Populacional do carvoeiro da mata na Transição Mata de Galeria / Ecótono / Campo Sujo. O presente trabalho tem como objetivo descrever a estrutura de tamanho e a distribuição espacial da população de *Tachigali rubiginosa* (Mart. ex Tul) Oliveira-Filho na transição Mata de Galeria do Capetinga/ Ecótono / Campo Sujo localizados na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal. A área delimitada para estudo compreende o local onde há indícios de avanço da Mata de Galeria sobre o Campo Sujo, detectados pela presença de indivíduos jovens de *T. rubiginosa*. Foi realizado o censo da espécie no mês de junho de 2014 nos 20 transectos de 5 x 155 m, dispostos perpendicularmente ao córrego Capetinga e alocados no gradiente de borda que vai da Mata de Galeria para o Campo Sujo que circunda a mata. Foram realizadas medidas da altura e diâmetro dos indivíduos considerados adultos ( $DAP \geq 5$  cm) e somente altura para os indivíduos considerados arvoretas (altura  $> 1$  m e  $DAP < 5$  cm) e mudas (altura  $\leq 1$  m e  $DAP < 5$  cm). Na área de estudo (1,55 ha) foram encontrados um total de 391 indivíduos, o que equivale a uma densidade de  $252,25 \text{ ind. ha}^{-1}$ . Dos 391 indivíduos, 90 (23,01%) estão situados na área de Mata de Galeria; 141 (36,06%) em área de Ecótono e 160 (40,92%) no Campo Sujo. Dos 272 indivíduos regenerantes, o maior número foi encontrado na área de Campo Sujo e Ecótono, com 114 e 103 indivíduos, consecutivamente. A análise do coeficiente de dispersão com valor de 5,3 indicou uma distribuição espacial da população do tipo agregada, corroborando com o índice de Green de 16,84. A distribuição diamétrica indicou uma população com maior número de indivíduos concentrados na primeira ( $< 5$  cm) e segunda classe (5,10 - 9,16 cm) contendo 69,56% e 13,81%, respectivamente. Nas demais classes observou-se um decréscimo do número de indivíduos, caracterizando assim uma população que segue distribuição em forma de “J” invertido. Há indícios de avanço de indivíduos da espécie *T. rubiginosa* da Mata de Galeria para o Campo Sujo, porém é importante à continuação desse monitoramento ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** Estrutura de tamanho; distribuição espacial, Mata de Galeria / Ecótono / Campo Sujo, *Tachigali rubiginosa*.

## ABSTRACT

Population structure of the coal in the forest Forest Transition Gallery / Ecotone / Field grubby. This paper aims to describe the size structure and spatial distribution of the population of *Tachigali rubiginosa* (Mart. Ex Tul) Oliveira-Filho in transition Mata Gallery Capetinga / Ecotone / Field Dirty located at Fazenda Água Limpa the Federal District. The enclosed area to study comprises where there is evidence of advancement of gallery forest on the field Messy, detected by the presence of young individuals of *T. rubiginosa*. We performed the species census in June 2014 in 20 transects of 5 x 155 m, arranged perpendicular to Capetinga stream and allocated to the edge gradient that goes from the Gallery Forest Meadow Messy surrounding the forest. Measurements were performed the height and diameter of individuals considered adults (DBH  $\geq$  5 cm) tall and only for individuals considered saplings (height > 1 m DBH < 5 cm) and seedlings (height  $\leq$  1 m and DBH < 5 cm). In the study area (1.55 ha) we found a total of 391 individuals, which would amount to a density of 252.25 ind.ha<sup>-1</sup>. Of the 391 individuals, 90 (23.01%) are located in the gallery forest area; 141 (36.06%) in Ecotone area and 160 (40.92%) in the field grubby. 272 of regenerating individuals, the largest number was found in the messy field area and Ecotone, with 114 and 103 patients, consecutively. The analysis of the scattering coefficient with a value of 5.3 indicated a spatial distribution of the aggregate type population, corroborating the Green index of 16.84. Diameter distribution indicated a population with the highest number of individuals concentrated in the first (< 5 cm) and second class (5.10 to 9.16 cm) containing 69.56% and 13.81%, respectively. In the other classes it was observed decrease in the number of individuals, thus characterizing a population following distribution in the form of inverted "J". There *rubiginosa T.* species individuals advance indications of the Gallery Forest Meadow Messy, but it is important to follow this monitoring over time.

**Key-words:** Size structure; spatial distribution, Gallery Forest / Ecotone / Field Messy, *Tachigali rubiginosa*

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
2.1	Bioma Cerrado.....	8
2.1.1	Localização .....	8
2.1.2	O clima.....	9
2.1.3	A vegetação .....	10
2.1.3.1	Formações Florestais.....	10
2.1.3.2	Formações Campestres .....	11
2.2	Ecologia de Populações.....	12
3	MATERIAL E MÉTODO .....	13
3.1	Área de estudo .....	13
3.2	A espécie estudada .....	14
3.3	Método de amostragem .....	15
3.4	Levantamento de dados.....	16
3.5	Análise de dados .....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1	Densidade e Área Basal .....	16
4.2	Distribuição espacial.....	18
4.3	Distribuição em classes de diâmetro .....	19
4.4	Distribuição em classes de altura.....	21
5	CONCLUSÃO .....	22
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23

## **ESTRUTURA POPULACIONAL DO CARVOEIRO-DA-MATA NA TRANSIÇÃO MATA DE GALERIA / ECÓTONO / CAMPO SUJO NO DISTRITO FEDERA**

### **1 INTRODUÇÃO**

O Cerrado é o segundo maior bioma do país em área e encontra-se localizado principalmente no Planalto Central do Brasil. De acordo com Ribeiro e Walter (2008) sua vegetação apresenta fisionomias que abrange Formações Florestais, Campestres e Savânicas. Para esses autores as florestas representam as áreas com espécies arbóreas com formação de dossel descontínuo ou contínuo; os campos são áreas onde predominam as espécies herbáceas e arbustivas sem formação de dossel contínuo e as savanas são as áreas formadas por árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo sem presença de dossel contínuo.

Dentre as diferentes fisionomias vegetais florestais encontram-se as Matas de Galeria, que é um tipo de vegetação que ocorre nas margens de riachos e córregos formando corredores fechados e que acompanha o curso de água (RIBEIRO; WALTER, 2008). Para Silva Júnior e Felfili (1996) o solo dessa fisionomia apresenta condições propícias para o desenvolvimento de floresta por causa do alto teor de matéria orgânica e nutriente oriunda da ciclagem de nutrientes da própria mata.

Devido a sua importância as Matas de Galeria são protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, sendo por este motivo consideradas Áreas de Preservação Permanente (SOUZA, 2002). Dessa forma a conservação dessas matas é importante para beneficiar a fauna local, regularizar o fluxo hídrico, reduzir erosões, lixiviação do solo e assoreamentos dos rios (CARRIJO; BACCARO, 2000). Entretanto as garantias legais não conseguem conter as ações antrópicas (SOUZA, 2002), sendo que os processos de uso e ocupação do solo altera a paisagem natural, causando sérios danos à vegetação, contaminando mananciais com resíduos químicos, erosão e assoreamentos (REZENDE et al., 1999).

Sabe-se que a elaboração de projetos que visem à restauração de áreas degradadas e programas de manejo para áreas ainda conservadas (PAIVA et al., 2007) somente é possível através de informações provenientes do estudo da estrutura e dinâmica de populações. Desta maneira, esse estudo é relevante para entender como cada espécie se comporta frente às

perturbações de origem natural ou antrópica (HARPER, 1977). Dentre os grupos ecológicos, estão inclusas as espécies pioneiras que são propícias para iniciarem os estágios sucessionais em projeto de recuperação de áreas degradadas, posto que essa indicação seja dada em função da sua adaptação as condições de luminosidade (FREITAS et al., 2012).

A espécie *Tachigali rubiginosa* (carvoeiro da mata), pertencente à família Fabaceae, é uma espécie pioneira, encontrada naturalmente nas Matas de Galeria, Cerradões e Matas Secas no Planalto Central (FELFILI et al., 1999). No entanto, na área do presente estudo, observou-se ao longo dos anos um aumento da densidade de indivíduos dessa espécie da Mata de Galeria do Capetinga em direção ao Campo Sujo adjacente. Sabe-se que *T. rubiginosa* é de crescimento rápido em áreas naturais de Mata de Galeria, apresentando comportamento de espécie pioneira e tolerante à deficiência hídrica (FELFILI et al., 1999). Alguns trabalhos mostraram que é comum a presença de espécies características de ambientes florestais em áreas de Cerrado, enquanto são raros os casos em que espécies típicas de Cerrado são encontradas em áreas florestais bem preservadas (RATTER, 1992; MÉIO et al. 2003). Para esses autores, isso demonstra que as limitações impostas pelo ambiente são relativas ao ecossistema e as espécies em questão o que pode permitir o deslocamento do equilíbrio nas interfaces entre fitofisionomias, tornando a distribuição dos ecossistemas dinâmica.

Sendo assim o presente trabalho tem como objetivo descrever a estrutura e a distribuição espacial da população de *Tachigali rubiginosa* (Mart. ex Tul) Oliveira-Filho na transição Mata de Galeria do Capetinga / Ecótono / Campo Sujo, localizados na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal. No futuro, os dados desse estudo com a continuação do monitoramento dessa população ao longo do tempo contribuirão para que possa ser comprovada a hipótese de que há avanço dessa população da Mata de Galeria do córrego Capetinga para o Campo Sujo circundante.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 BIOMA CERRADO**

#### **2.1.1 Localização**

O bioma Cerrado está localizado no Planalto Central do Brasil, e é o segundo maior bioma do País em área, com aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrado, apenas superado pela Floresta Amazônica; compreende áreas do Centro-Oeste como Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul, além de compreender os Estados de Rondônia, Tocantins,

Bahia, Ceará, Maranhão, Piauí, Minas Gerais e São Paulo; abrangem também áreas com manchas ao norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e Paraná (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Essa extensão territorial contém um aglomerado de diversas fisionomias desde Campestres até Florestais, como as Matas Secas e as Matas de Galeria, resultante da heterogeneidade do solo, da topografia (altitudes variáveis de 200 até 1.600m) e do clima que ocorrem na região do Brasil Central (MMA, 2011). Esses diversos ambientes promovem uma elevada riqueza de espécies de plantas (arbustivas, herbáceas, arbóreas e cipós) totalizando 12.356 espécies, sendo que destas 11.627 são espécies nativas (MENDONÇA et al., 2008) e 44% são espécies endêmicas (MMA, 2011).

Mesmo que o Cerrado apresente distinta biodiversidade e importância ecológica, várias espécies desse bioma estão presentes na lista de espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (IN MMA nº 6/ 2008), sendo considerado um hotspot mais rico, porém um dos mais ameaçados do mundo (MMA, 2011). Na esfera mundial, a Convenção sobre diversidade Biológica (CDB), assinada em 1992 intensificou a necessidade de preservar a biodiversidade, conciliando o desenvolvimento econômico e a utilização sustentável dos recursos biológicos (MMA, 2011).

Por compreender áreas do Planalto Central do Brasil, o bioma desempenha papel importante na distribuição de água pelo país, pois o Cerrado contribui com a produção hídrica principalmente para as Bacias do São Francisco, Araguaia/ Tocantins e Paraná/ Paraguai (LIMA; SILVA, 2008). Conforme esses autores essas áreas de recarga hídrica estão sendo utilizadas para agricultura irrigada e atividades agropecuárias.

### **2.1.2 O clima**

O Cerrado apresenta duas estações definidas, uma chuvosa que se inicia entre o mês de outubro e se prolonga até abril com precipitação média anual de 600 mm a 2.000 mm e uma estação seca com início entre o mês de maio e término em setembro (LIMA; SILVA, 2008). Sendo os meses de dezembro a fevereiro considerados os mais chuvosos em grande parte do Cerrado, com precipitação média mensal de 150 mm a 500 mm, exceto nos Estados do Piauí, Maranhão, Mato Grosso; para o Estado de Minas Gerais nessa época do ano a precipitação varia de 0 mm a 100 mm (SILVA et al, 2008). Mesmo que o Cerrado apresente médias anuais de precipitação consideradas suficientes para muitas culturas, durante a estação

chuvosa pode ocorrer períodos de estiagem (SILVA et al, 2008) denominado de veranico (ASSAD et al., 2001).

No Cerrado as médias anuais das temperaturas elevadas variam entre 24° C e 33° C principalmente nas estações de primavera-verão, com instabilidade térmica de 24° C a 36° C, sendo este último valor prevalente em grande parte dos Estados do Piauí, Mato Grosso e Maranhão, enquanto as médias anuais de temperatura baixa apresentaram valores de 14° C a 18° C, registrados nos Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, nas demais áreas com temperaturas de 19° C a 23°C (SILVA et al., 2008).

### **2.1.3 A vegetação**

De acordo com Ribeiro e Walter (2008) em relação à fisionomia do Cerrado são descritas três formações, classificados em onze tipos fitofisionômicos, e que compreendem as Formações Florestais como a Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão com predominância de espécies arbóreas que formam dossel contínuo ou descontínuo; as Formações Campestres que contém o Campo Sujo, Campo Limpo, Campo Rupestre com predomínio de espécies herbáceas e arbustivas, e ausência de árvores na paisagem e as Formações Savânicas compostas por Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda, cuja área possui árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo sem formação de dossel contínuo (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Para este estudo serão abordadas as seguintes fisionomias:

#### ***2.1.3.1 Formações Florestais***

Entende-se por Mata Ciliar como sendo a vegetação florestal relativamente estreita com aproximadamente 100 m de largura em cada margem e que acompanha rios de médio e grande porte, onde a vegetação arbórea não forma galerias (RIBEIRO; WALTER, 2008). No bioma Cerrado a Mata Ciliar se diferencia da Mata de Galeria pela composição florística, sendo a Mata Ciliar caducifólia na estação seca e a Mata de Galeria perenifólia, essa vegetação encontra-se em solos rasos como os Cambissolos, Plintossolos e em solos profundos como os Latossolos e Argissolos (RIBEIRO; WALTER, 2008). Geralmente predominam as árvores eretas com altura que variam de 20 m a 25 m, e alguns indivíduos emergentes com aproximadamente 30 m de altura e cobertura arbórea de 50% a 90% (RIBERIO; WALTER, 2008).

A Mata de Galeria compreende uma vegetação florestal que acompanha rios de pequeno porte e córregos formando corredores fechados sobre o curso de água, onde margens são circundadas por faixas de vegetação não florestal com transição brusca de Formações Campestres e Savânicas (RIBEIRO; WALTER, 2008). São compostas por estrato arbóreo com altura de 20 m a 30 m e uma superposição das copas com cobertura arbórea de 70% a 95%; mesmo na estação seca a umidade é relativamente alta, ocorrem em Cambissolos, Plintossolos, Argissolos, Gleissolos, Neossolos e Latossolos (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A Mata Seca é designada como a Formação Florestal que não possui associação com cursos de água. Ocorre em solos desenvolvidos de alta fertilidade, como Cambissolos, Latossolos Roxo Vermelho; o estrato arbóreo apresenta altura que varia entre 15 m a 25 m, em épocas chuvosas as copas se tocam fornecendo uma cobertura arbórea de 70% a 95%, enquanto na época seca pode ser inferior a 50% (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Para Rizzini (1997) o Cerradão é uma Formação Florestal que se caracteriza por um sub-bosque formado por poucas gramíneas, ervas e pequenos arbustos, o que corresponde a uma floresta mesófila esclerofila. Apresenta dossel predominantemente contínuo e a sua cobertura arbórea pode oscilar de 50% a 90%, sendo maior na estação chuvosa e menor na seca, apresenta altura média do estrato arbóreo de 8 m a 15 m, propiciando condições de luminosidade que favoreça a formação de estratos arbustivos e herbáceos diferenciados (RIBEIRO; WALTER, 2008). Geralmente os solos do Cerradão são profundos, bem drenados, de média a baixa fertilidade e ligeiramente ácidos, ocorrem em Latossolos Vermelho ou Latossolos Vermelho-Amarelo, já em proporção menor ocorre no Cambissolo Distrófico (RIBEIRO; WALTER, 2008).

### ***2.1.3.2 Formações Campestres***

As Formações Campestres reúnem o Campo Sujo, o Campo Limpo e o Campo Rupestre. O Campo Sujo é um tipo fisionômico encontrado em solos rasos como Cambissolos, Plintossolos, Neossolos, e em solos profundos de baixa fertilidade (állicos ou distróficos) como Latossolos e Neossolos Quartzênicos, cuja vegetação se caracteriza como sendo arbustivo-herbácea com arbustos e subarbustos esparsos, podendo conter indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado Sentido Restrito (RIBEIRO; WALTER, 2008). Segundo os autores, o Campo Sujo pode apresentar três subtipos fisionômicos distintos como: o Campo Sujo Seco que ocorre em áreas onde o lençol freático é

mais profundo; o Campo Sujo Úmido em áreas onde o lençol freático está mais alto e o Campo Sujo nas áreas que apresentam micro- relevos mais elevados (murundus).

No Campo Limpo predomina uma vegetação herbácea com escassez de arbustos e ausência completa de árvores. Essa vegetação ocorre com mais frequência nos olhos d'água, encostas, chapadas, veredas e borda das Matas de Galeria. Em relação à topografia podem ser encontrados em solos úmidos, profundos e férteis como Neossolos Litólicos e Cambissolos (RIBEIRO; WALTER, 2008). Quando instalados sobre relevos planos e inundados periodicamente próximos aos rios, é chamado de Brejo ou Campo de Várzea. O Campo Limpo, assim como o Campo Sujo, também apresenta variações determinada pela umidade do solo e pela topografia (RIBEIRO; WALTER, 2008).

No Campo Rupestre compreende uma vegetação que ocupa Neossolos litólicos ou fendas de afloramentos rochosos cuja composição florística (predominantemente herbáceo-arbustivo) pode variar conforme a distância, e a densidade das espécies, posição topográfica, disponibilidade de água, profundidade e fertilidade do solo (RIBEIRO; WALTER, 2008).

## 2.2 ECOLOGIA DE POPULAÇÕES

Conforme definido por Ricklefs (2003) uma população é constituída por indivíduos de uma determinada espécie, demarcado por uma área ou manchas de habitat. Segundo esse autor, o número de indivíduos na população pode variar de acordo com fatores ecológicos do habitat, disponibilidade no nicho e taxas de predação.

Sabe-se que a estrutura populacional é resultante de fatores bióticos e abióticos como diversos microhábitats, patógenos, frequência e intensidade de queimadas no ambiente dos quais os membros da população e seus ancestrais foram expostos e que podem influenciar na distribuição espacial e etária da vegetação (HUTCHINGS, 1997), ocasionando mudanças no número de indivíduos da população das plantas (MARQUES; JOLY, 2000). As principais estruturas populacionais são: a estrutura espacial (variação de densidade e distribuição dos indivíduos), estrutura genética (frequência de alelos na população), a estrutura de idade (número de indivíduos em cada estágio do ciclo de vida) e a estrutura de tamanho (número de indivíduos de diferentes tamanhos) (ARANTES; SCHIAVINI, 2011), para Silvertown e Charlesworth (2005) as análises dessas estruturas tem como pauta os parâmetros demográficos de recrutamento, morte e padrões de imigração e emigração dentro da população.

No que se refere à distribuição espacial, os indivíduos de uma população podem estar distribuídos segundo três padrões: aleatório, uniforme e agregado, sendo todos encontrados na natureza. A distribuição aleatória ocorre quando o ambiente é muito estável e os indivíduos não se agregam, essa distribuição tem a curva em forma de sino ou curva normal usada para métodos estatísticos (ODUM, 2007). A distribuição uniforme ou regular pode ocorrer quando a competição entre os indivíduos é severa ou quando ocorre uma competição positiva que ocasiona o espaçamento uniforme, geralmente esse padrão de distribuição é frequente em plantações e florestas de monocultura (ODUM, 2007).

Já na distribuição agregada os indivíduos estão associados em grupos tendo como resultado as mudanças do clima, os processos reprodutivos e os diferentes habitat (ODUM, 2007). Para esse autor essa agregação pode aumentar a sobrevivência do grupo devido à capacidade de se defender, encontrar recurso como alimentos e condições favoráveis no habitat. Em relação aos efeitos prejudiciais a agregação pode causar o aumento da competição entre os indivíduos por espaço no habitat, nas plantas esse fator ocorre com a competição de luz solar e nutrientes (ODUM, 2007).

Portanto, o estudo de estrutura de populações é de extrema importância para compreender como cada espécie se comporta diante das perturbações naturais ou antrópicas (HARPER, 1977). Informações estas imprescindíveis para a elaboração de projetos que visem à recuperação de áreas perturbadas e programas de manejo para áreas ainda conservadas (PAIVA et al., 2007).

### **3 MATERIAL E MÉTODO**

#### **3.1 ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi desenvolvido na Mata de Galeria do córrego Capetinga / Ecótono / Campo Sujo localizados na Fazenda Água Limpa pertencente à Universidade de Brasília, Distrito Federal (Figura 1). A fazenda Água Limpa, conhecida com FAL (15°56' a 15°59' S e 47° 55 a 47°58' W) encontra-se limitada ao norte com o Ribeirão do Gama e o Núcleo Rural da Vargem Bonita, ao Sul com a BR 251, que liga Brasília a Unai-MG, ao leste com o Córrego Taquara e a Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e o oeste com a estrada de ferro e o Country Club de Brasília. É adjacente às Reservas Ecológicas do Jardim Botânico e do IBGE, constituindo a Zona de Vida Silvestre da APA Cabeça de Veado, com cerca de 10.000 ha de áreas protegidas e que inclui a Área de

Relevante interesse Ecológico- ARIE Capetinga/ Taquara (OLIVEIRA, 2010), onde o clima do Cerrado apresenta uma estação seca nos meses de maio a setembro e uma estação chuvosa nos meses de outubro a abril com precipitação média anual de 600 mm a 2.000 mm (LIMA; SILVA, 2008).

Primeiros registros de queimadas na área de estudo foram de 1975 (J. A. RATTER, dados não publicados), e em 1987, há 28 anos, onde um grande incêndio atingiu novamente a área (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1992).

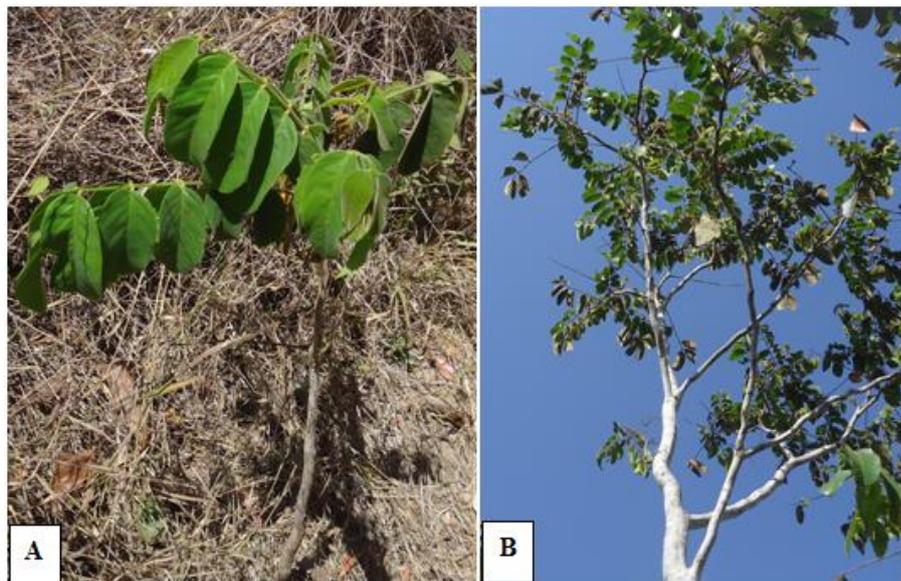


**Figura 1.** Localização da área de estudo na Mata de Galeria do córrego Capetinga / Ecótono / Campo Sujo localizados na Fazenda Água Limpa pertencente à Universidade de Brasília em Brasília no Distrito Federal (Fonte: Google Earth).

### 3.2 A ESPÉCIE ESTUDADA

A espécie estudada *Tachigali rubiginosum* (Mart. e Tul.) Oliveira-Filho pertence à família Fabaceae, é conhecida como carvoeiro da mata (Figura 2). Ocorre nos Estados da Amazônia, Bahia, Maranhão, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Tocantins, Piauí e Distrito Federal. No Planalto Central é comum em Floresta estacional, Floresta Semidecidual e Cerradão, na Amazônia a espécie ocorre na vegetação secundária da floresta ombrófila densa (FELFILI et al., 1999) De acordo com Carvalho (1994) é uma espécie pioneira colonizadora de margens de estradas e margens de cursos d'água; em áreas abertas

inicia a sucessão secundária através da germinação das sementes dormentes no banco do solo. É uma árvore perenifólia com altura que varia de 8 a 20 m, seu florescimento ocorre nos meses de dezembro a abril e os frutos amadurecem de abril a maio (FELFILI et al., 1999). É considerada uma espécie anemocórica, possui as folhas compostas e suas sementes são oblongas e achatadas, e seu tronco pode chegar a 36 cm de diâmetro, sua madeira é utilizada como carvão e lenha (PIETRO-SOUZA, 2014), sendo tolerante a deficiência hídrica (SANTOS, 1996). Apresenta um potencial para recuperação de áreas degradadas e arborização (CAMPOS FILHOS, 2009).



**Figura 2.** Espécie estudada de *Tachigali rubiginosa* Mart. ex Tul. (Fabaceae) na Mata de Galeria do córrego Capetinga / Ecótono / Campo Sujo localizados na Fazenda Água Limpa pertencente à Universidade de Brasília no Distrito Federal. A = muda, B = indivíduo adulto (Fotos: Daiane Rodrigues Gonçalves).

### 3.3 MÉTODO DE AMOSTRAGEM

A área delimitada para estudo compreende o local onde há indícios de avanço da Mata de Galeria sobre o Campo Sujo, detectados pela presença de indivíduos jovens de *T. rubiginosa*. Neste local foram estabelecidos sistematicamente 20 transectos de 5 x 155 m, dispostos perpendicularmente ao córrego Capetinga e alocados no gradiente de borda que vai da Mata de Galeria para o Campo Sujo que circunda a mata. Cada transecto foi subdividido em 31 parcelas de 5 x 5 m, correspondente a 622 parcelas total instalada na área de estudo compreendendo 1,55 ha. Destas, 89 parcelas (0,22 ha) foram representativas de condições de Mata de Galeria, 62 (0,15 ha) das condições do ecótono Mata de Galeria/Campo Sujo e 471 (1,18 ha) das condições de Campo Sujo.

### 3.4 LEVANTAMENTO DE DADOS

O censo da população de *T. rubiginosa* foi realizado na estação seca, no mês de junho de 2014. Nas 622 parcelas foram medidas a altura e o diâmetro dos indivíduos considerados adultos ( $DAP \geq 5$  cm) e somente altura para os indivíduos considerados arvoretas (altura  $> 1$  m e  $DAP < 5$  cm) e mudas (altura  $\leq 1$  m e  $DAP < 5$  cm) (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1992). Cada indivíduo foi marcado com plaquetas de alumínio contendo um número de identificação. A espécie foi identificada por meio de consulta a especialista e por comparação com exsicatas do herbário da Universidade de Brasília (UnB).

### 3.5 ANÁLISE DE DADOS

Para analisar a distribuição espacial da população do carvoeiro da mata foram calculados o coeficiente de dispersão (CD) e o índice de green (IG) a partir dos valores de média e variância (LUDWING; REYNOLDS, 1988). O coeficiente de dispersão (CD) foi calculado usando a fórmula:  $CD = (s^2/x)$  onde  $s^2$  = variância e  $X$  = média. Se o resultado do  $CD = 1$  a população possui distribuição do tipo aleatório, se o  $CD < 1$  a população possui distribuição uniforme e se  $CD > 1$  a população apresenta distribuição agrupada ou agregada (BROWER; ZAR, 1984b). O índice de green foi calculado por meio da fórmula:  $IG = (s^2/x) - 1/n - 1$ , onde  $s^2$  = variância,  $x$  = média e  $n$  = número de indivíduos; se o  $IG > 0$  indica uma distribuição agregada, se o  $IG < 0$  indica uma distribuição aleatória e se  $IG = 0$  indica uma distribuição uniforme (LUDWING; REYNOLDS, 1988).

Para caracterizar a estrutura de tamanho da população foram construídos histogramas de frequência com intervalos de classes de diâmetro, e intervalos de classes de altura para os indivíduos considerados mudas, arvoretas e adultos. A distribuição de classes foi calculada usando a fórmula  $A/K$  onde  $A$  é igual à amplitude dos valores de altura e diâmetro e  $K$  é igual ao número de intervalos de classe definidos pelo algoritmo de Sturges usando a fórmula:  $1+3,3 * \log (n)10$  onde  $n$  é o número de indivíduos amostrados (GERARDI; SILVA, 1981).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 DENSIDADE E ÁREA BASAL

Na área delimitada de Mata de Galeria / Ecótono / Campo Sujo (1,55 ha) foram encontrados um total de 391 indivíduos de *T. rubiginosa*, o que equivale a uma densidade de

252,25 ind/ha-1. Desses 391 indivíduos, 90 (23,01%) estão situados na Mata de Galeria o que compreende uma área de 0,22 ha; 141 (36,06%) em área de Ecótono (0,15 ha) e 160 (40,92%) no Campo Sujo (1,18 ha). Adicionalmente dos 391 indivíduos encontrados, 150 (38,36%) pertenciam à categoria de mudas; 122 (31,20%) às arvoretas e 119 (30,43%) à categoria adulta. Os 30,43% dos indivíduos adultos somaram uma área basal de 1,54m<sup>2</sup>/ha.

A Tabela 1 apresenta os dados de como o total de mudas, arvoretas e adultos se encontram distribuídos nos ambientes estudados. Dos 272 indivíduos regenerantes na área de estudo, o maior número foi encontrado na área de Campo Sujo e Ecótono, com 114 e 103 indivíduos, consecutivamente. Para Durigan e Ratter (2006) em savanas protegida de fogo, espécies florestais podem expandir e aumentar em densidade. Arantes et al. (2014) reforçam afirmando que a expansão de espécies florestais para áreas de Cerrado só é possível após longa ausência de incêndios, do tipo de solo existente na área, da adaptação das espécies colonizadoras, a estrutura da coroa (espécie facilitadora), a proximidade do núcleo da borda da floresta e o tipo de dispersão das sementes. A ocorrência de expansão florestal através da colonização de indivíduos na matriz campestre já foi observada por Klein (1960) e Behling et al. (2004). Arantes et al. (2014) citam ainda que espécies florestais podem colonizar habitat abertos através do processo chamado nucleação.

A nucleação é um processo natural em que as espécies dispersas no ambiente modificam o ambiente circundante aumentando a probabilidade de colonização de plântulas e mudas na área núcleo (YARRANTON et al., 1974). Durante coleta de dados desse estudo, plântulas de outras espécies arbóreas da Mata de Galeria foram também observadas no Campo Sujo, como a espécie secundária tardia *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae) (CARVALHO, 1994), e a espécie secundária inicial *Maprounea guianensis* (Aubl) (Euphorbiaceae) (HIGUCHI et al., 2006). Segundo Whitmore (1975) dados de estrutura não são suficientes para prever uma possível expansão de uma determinada espécie sendo necessários estudos de dinâmica em longo prazo. Sendo assim, a realização desse monitoramento precisa ser continuada.

**Tabela 1.** Número de indivíduos de mudas, arvoretas, regeneração natural total e adultos de *Tachigali rubiginosa* Mart. ex Tul. (Fabaceae) amostrados nos ambientes de Mata de Galeria / Ecótono / Campo Sujo, localizados no Distrito Federal.

Fisionomia/há	Mudas	Arvoretas	Regeneração total	Adultos
Mata de Galeria (0,22 ha)	20 (13,33%)	35 (28,69%)	55	35 (29,41%)
Ecótono (0,15 ha)	53 (35,33%)	50 (40,98%)	103	38 (31,93%)
Campo Sujo (1,18 ha)	77 (51,33%)	37 (30,33%)	114	46 (38,65%)
Total	150	122	272	119

Para efeito de comparação, o número de indivíduos adultos do carvoeiro da mata registrados no ambiente de Mata de Galeria do Capetinga foi comparado com outros trabalhos e o resultado encontra-se na Tabela 2. Observa-se maior densidade absoluta desses indivíduos em áreas de Matas de Galeria perturbadas como a do Pitoco e do Capetinga. Essa perturbação pode ter ocasionado à abertura do dossel e criado condições para a colonização e desenvolvimento de espécies pioneiras dando início a sucessão. Salientando que a *T. rubiginosa* é uma espécie pioneira que precisa de luz e espaço para germinação de suas sementes dormentes no banco de sementes do solo (CARVALHO, 1994). Ressalta-se também que espécies pioneiras por possuírem um ciclo de vida curto, não conseguem perdurar competindo com espécies tardias, dessa forma dependem da dispersão para locais perturbados para sobreviverem, crescerem e consumirem os recursos disponíveis (TOWNSEND, 2006). Já para a área de Campo Sujo não foram encontrados trabalhos científicos de florística e fitossociologia que citassem a ocorrência da espécie em tal fitofisionomia.

**Tabela 2.** Número de indivíduos (N), Densidade Absoluta (DA), Área Basal (AB) e Diâmetro à Altura do Peito (DAP) de Inclusão de indivíduos de *Tachigali rubiginosa* Mart. ex Tul. (Fabaceae) amostrados nas Matas de Galeria localizadas no Distrito Federal.

<b>Mata de Galeria</b>	<b>N</b>	<b>DA n/ha</b>	<b>AB</b>	<b>DAP</b>	<b>Autor</b>
<b>Mata do Açudinho</b> (não perturbada)	14	17,9	-	DAP ≥ 5	Sampaio et al. (2000)
<b>Mata do Taquara</b> (não perturbada)	18	29,9	0,81	DAP ≥ 5	Silva Júnior (2004)
<b>Mata do Pitoco</b> (baixo nível de perturbação)	36	71,0	0,26	DAP ≥ 5	Silva Júnior (2005)
<b>Mata do Capetinga</b> (perturbada)	<b>35</b>	<b>159,00</b>	<b>0,72</b>	<b>DAP ≥ 5</b>	<b>Este estudo</b>

#### 4.2 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

O padrão de distribuição espacial encontrada para a população de *T. rubiginosa* foi do tipo agrupado tanto para o coeficiente de dispersão (CD=5,3) quanto para o índice de green (IG=16,84). Antonini et al. (2004) evidenciaram que a distribuição agregada observada para a espécie *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica em Ilha Grande, no Rio de Janeiro, poderia estar relacionada às condições estruturais da vegetação e a maior incidência de energia luminosa que ocorre nas clareiras e bordas. Arantes e Schiavini (2011) estudando a espécie *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae) em uma área de Floresta

Estacional Semidecidual no Parque Municipal do Sabiá em Uberlândia, Minas Gerais, também encontrou o padrão de distribuição do tipo agregado. Também foi encontrado o mesmo tipo de distribuição espacial para a espécie *Inga alba* (Sw.) Wild. (Fabaceae) no trabalho de Onghero (2013) na Mata de Galeria perturbada do Capetinga no Distrito Federal e no estudo de Lima-Ribeiro (2007) para a espécie *Duguetia Furfuracea* (A. ST.-HIL.) Benth e Hook (Annonaceae) em um Campo Sujo na região sudoeste do estado de Goiás.

Conforme Barbour et al.(1987) nas plantas a distribuição agrupada está relacionada com os fatores abióticos como luz solar, temperatura, fertilidade e textura do solo além da disponibilidade de água que são influenciados diretamente pelas mudanças na produção e disponibilização de energia. Também são influenciadas indiretamente pela produção de energia relacionada a fatores bióticos como herbivoria e competição e por distúrbios de origem antrópica e/ ou naturais (THOMAS; KUNIM, 1999).

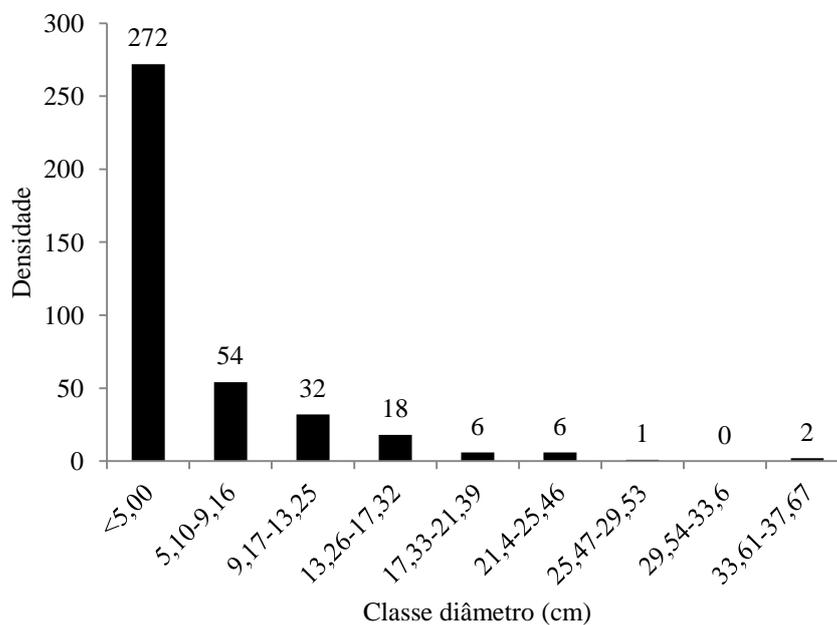
Além disso, para os indivíduos jovens o padrão de distribuição agregado pode ser ocasionado pela concentração de sementes próxima á planta mãe, banco de plântulas e locais favoráveis para as sementes germinarem (PARKER et al., 1997). Para Amorim e Oliveira (2006) esse tipo de distribuição pode estar relacionado à heterogeneidade do ambiente e fatores como estratégias de reprodução e dispersão além de perturbações ocorridas no local. Espécies pertencentes à classe sucessional de pioneira, possuem grande floração e abundância de sementes e necessita de áreas abertas com incidência direta de luz solar para germinarem (WHITMORE, 1990).

#### 4.3 DISTRIBUIÇÃO EM CLASSES DE DIÂMETRO

Os 391 indivíduos do carvoeiro da mata foram distribuídos em nove classes de diâmetro (Figura 3). A distribuição diamétrica indicou uma população com maior número de indivíduos concentrados na primeira (< 5 cm) e segunda classes (5,10 - 9,16 cm) contendo 69,56% e 13,81%, respectivamente. Juntas essas duas classes apresentaram 83,37% do número total de indivíduos. Nas demais classes observou-se um decréscimo do número de indivíduos, caracterizando assim uma população que segue distribuição em forma de “J” invertido (Figura 3). Arantes e Schiavini (2011) estudando a espécie *Amaioua guianensis* em fragmento urbano de floresta Estacional Semidecidual em Uberlândia, Minas Gerais, encontraram a forma “J” invertido tanto para diâmetro quanto para altura.

Outros trabalhos referentes à ecologia de populações vegetais encontraram a distribuição “J” invertido, como o de Almeida e Cortines (2008) realizado na Reserva

Particular do Patrimônio Natural Rio das Pedras no município de Mangaratiba, no Rio de Janeiro, estudando a espécie *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. (Fabaceae), no estudo de Negrelle (2013) com a espécie *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) no Pantanal, e de Faleiro e Schiavini (2009) com a espécie *Faramea hyacinthina* Mart. (Rubiaceae) em duas formações florestais da Estação Ecológica do Panga em Uberlândia em Minas Gerais, e por fim Carvalho et al. (2010) com a espécie *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. em uma Floresta Decidual.



**Figura 3.** Densidade de indivíduos da população de *Tachigali rubiginosa* Mart. ex Tul. (Fabaceae) distribuídos em intervalos de classes de diâmetro (< 5 cm – mudas e arvores; de 5,0 cm a 37,67 – indivíduos adultos) no ano de 2014 nos ambientes Mata de Galeria do Capetinga / Ecótono / Campo Sujo na Fazenda Água limpa no Distrito Federal.

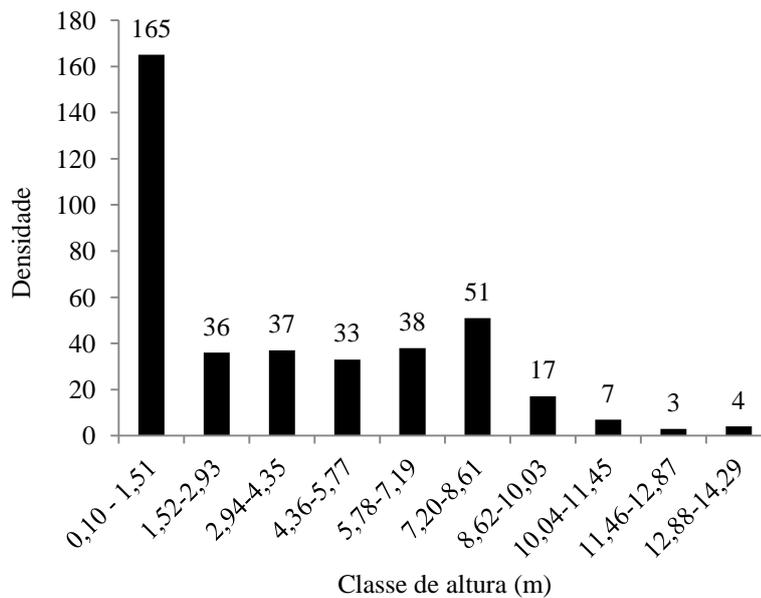
Segundo Antonioni et al. (2004) esse tipo de distribuição sugere garantia do crescimento da população, já que a função desses indivíduos jovens consiste na preservação da população mesmo que ocorra mortalidade. Por outro lado, os demais indivíduos que apresentam os maiores valores de diâmetro indicam um potencial para reprodução e produção de sementes na população (DISLICH; MANTOVANI, 1998). No entanto, é importante destacar que para uma determinada população esteja em equilíbrio, é necessária grande produção de sementes, germinação satisfatória e taxa de mortalidade decrescente nas idades mais avançadas (DAUBERNMIRE, 1968). Pietro-Souza (2014) analisou a chuva de sementes em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em Campo, MT, e constataram que *T.*

*rubiginosa* está entre as espécies mais representativas em quantidade de sementes nos meses de maior produção, sendo ela espécie anemocórica. Da mesma forma que a grande produção de frutos pode assegurar a manutenção de um banco de plântulas e recrutamento delas em estágio adulto, onde esse maior número de indivíduos jovens torna-se uma estratégia adaptativa relevante para a continuidade temporal da espécie no local (REZENDE et al., 2012)

#### 4.4 DISTRIBUIÇÃO EM CLASSES DE ALTURA

Para a altura, conforme mostra o histograma (Figura 4), os indivíduos foram distribuídos em 10 classes. O maior número de indivíduos apresentou-se concentrado na menor classe de altura (0,10 - 1,51 m) com 42,19% dos indivíduos. Scolforo et al. (1998) cita que a maior concentração de indivíduos nas primeiras classes de altura podem caracterizar um banco de plântulas estoque, o que é um padrão em florestas tropicais estáveis com idade e composição de espécies variadas. Para os autores Schaaf et al. (2006) e Faleiro e Schiavini (2009) o aumento do número de indivíduos nas primeiras classes apresenta indicativo de recrutamento de novos indivíduos para a população dessa forma supõe-se que a população esteja em processo de crescimento natural.

As classes 2, 3, 4, 5 e 6 com número similar de indivíduos possuiu 49,87 % dos indivíduos O crescimento de espécies vegetais em altura pode ter sido motivado pela estrutura genética do indivíduo, pelo espaço físico no ambiente e a disponibilidade de recursos, dessa maneira as taxas de crescimento de espécies arbóreas são altamente variáveis, mesmo entre indivíduos de uma mesma espécie (SCHAAF et al., 2006).



**Figura 4.** Densidade de indivíduos da população de *Tachigali rubiginosa* Mart. ex Tul. (Fabaceae) distribuídos em intervalos de classes de altura no ano de 2014 nos ambientes Mata de Galeria do Capetinga / Ecótono / Campo Sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal.

Queda brusca na densidade dos indivíduos foi observada nas classes 7, 8, 9 e 10 (Figura 4). Um número menor de indivíduos nas classes de maior altura também foi encontrado nos trabalhos de Onghero (2013) estudando a espécie pioneira *Inga alba* (Sw.) Willd. (Fabaceae), em Mata de Galeria perturbada, e no de Souza e Coímbra (2006) com a espécie arbórea *Qualea parviflora* Mart. em um Cerrado Sensu Stricto. Sendo assim, esse comportamento pode indicar dificuldade das espécies pioneiras em atingir maior estatura. É sabido que espécies pioneiras em idades avançadas acima de 15 anos apresentam um declínio acelerado no seu crescimento em altura (KAGEYAMA; CASTRO, 1989).

Sendo assim, a população de *T. rubiginosa* para a distribuição em classe de altura não apresentou a curva “J” invertido. Resultados semelhantes foram encontrados por Virillo (2006) trabalhando com a espécie pioneira *Dalbergia miscolobium* Benth. (Fabaceae) em uma área de Cerrado Denso.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que a população total de *T. rubiginosa* no local delimitado para estudo é de 391 indivíduos, e que dos 272 indivíduos recrutados e o maior número foi encontrado na área de Campo Sujo e Ecótono, com 114 e 103 indivíduos, respectivamente.

Situação essa que sugere um avanço dos indivíduos dessa espécie da Mata de Galeria em direção ao Campo Sujo. Na análise da estrutura de diâmetro foi observado que a população apresentou curva semelhante ao “J” invertido, indicando que esta população está em crescimento na área mesmo que taxas de mortalidade ocorram.

Devido à crescente conscientização e obrigações previstas na lei, o estudo da estrutura de população, tendo a exemplo a espécie pioneira *T. rubiginosa*, poderá fornecer informações importantes para estudos técnicos e científicos que possam ser usados em projetos de recuperação ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S. F; CORTINES E. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. **Revista Floresta e Ambiente**, v.15, n.2, p.18 -23, 2008.
- AMORIM, F. W; OLIVEIRA, P. E. Estrutura sexual e ecologia reprodutiva de *Amaioua guianensis* Aubl. (Rubiaceae), uma espécie dióica de formações florestais de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 353-362, 2006.
- ANTONINI, R; NUNES-FREITAS, A. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D. C (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil. **Acta bot. bras**, v. 18, n. 3, p. 671-676, 2004.
- ARANTES, C. S; SCHIAVINI, I. Estrutura e dinâmica da população de *Amaioua guianensis* aubl. (Rubiaceae) em fragmento urbano de floresta estacional semidecidual- Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 312-321, 2011.
- ARANTES, S. C, et al. Forest species colonizing Cerrito open areas: distance and area effects on the nucleation process. **Brazilian Journal of Botany**, v. 37, n. 2, p. 143-150, 2014.
- ASSAD, E. D; SANO, E. E; MASUTOMO, R; CASTRO, L. H. R; SILVA, F. A. M. Veranicos na Região do Cerrado brasileiro: frequência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, Ed (coord.). **Chuva no Cerrado: Análise e especialização**. 2. ed. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2001.
- BARBOUR, M. G; BURK, J. H; PITTS, W. D. **Terrestrial Plant Ecology**. 2. ed. Califórnia: Benjamim/Cummings, 1987.
- BEHLING, H. et al. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 203, n. 3, p. 277-297, 2004.
- BROWER, J. E; ZAR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. 2. ed. Iowa, USA: **Wm. C. Publisher**, 226 p, 1984.

- CAMPOS FILHO, E. Coleção plante as árvores do Xingu e Araguaia: volume II guia de identificação. 2009.
- CARRIJO, B; BACCARO, C. Análise sobre a erosão hídrica na área urbana de Uberlândia. **Caminhos de geografia**, v. 2, n. 2, 2001.
- CARVALHO, F. A; FAGG, C. W; FELFILI, J. M. Dinâmica populacional de *Acacia Tenuifolia* (L.) Willd. em uma floresta decidual sobre aforamentos calcários no Brasil central. **Scientia Forestalis**. Piracicaba, v. 38, n. 86, p. 297-306, 2010.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Brasil: Embrapa, p.18-19, 1994.
- DAUBERNMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York: Haper e Row Publisher, 1968.
- DISLICH, R; MONTAVANI, W. A flora de epífitas vasculares da reserva da universitária. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**. São Paulo, p. 61-83, 1998.
- DURIGAN, G; RATTER, J. A. Successional changes in Cerrado and Cerrado/forest ecotonal vegetation in western São Paulo State, Brazil, 1962-2000. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 63, n. 01, p. 119-130, 2006.
- FALEIRO, W; SCHIAVINI, I. Ecologia Populacional de *Faramea Hyacinthina* Mart. (Rubiaceae) em Duas Formações Florestais da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia-Mg/Brasil. **Revista Científica da UFPA**, v. 7, n. 01, p. 3-5, 2009.
- FELFILI, J. et al. Comportamento de plântulas de *Sclerolobium paniculatum* Vog. var. *rubiginosum* (Tul.) Benth. sob diferentes níveis de sombreamento, em viveiro. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 297-301, 1999.
- FELFILI, J; SILVA JUNIOR, M. C. Floristic composition, phytosociology and comparison of Cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: FURLEY, P.A, PROCTOR, J. RATTER, J. A. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. Chapman & Hall, London, 1992.
- FREITAS, G. A. et al. Influência do sombreamento na qualidade de mudas de *Sclerolobium paniculatum* Vogel para recuperação de área degradada. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 3, n. 3, 2012.
- GERARDI, L. H. O; SILVA, B. C. N. **Quantificação em Geografia**. 1. ed. São Paulo: Difel, 161 p, 1981.
- HARPER, J. L. **Population biology of plants**. Londres: Academic Press, 892 p, 1977.
- HIGUCHI, P. et al. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual. **Viçosa, MG. Revista Árvore**, v. 30, n. 6, p. 893-904, 2006.
- HUTCHINGS, M. J. A estrutura de populações de plantas. In: CRAWLEY, M, J. (Ed). **Ecologia de plantas**. Oxford: Blackwell Science, p. 325-358, 1997.

KAGEYAMA, P.Y; CASTRO, A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, Piracicaba, v. 41, n. 42, p. 83-93, 1989.

KLEIN, R. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, v. 12, n. 12, p. 17-44, 1960.

LIMA, J; SILVA, E. Recursos Hídricos do Bioma Cerrado: Importância e situação. In: SANO M. S; ALMEIDA, P. S; RIBEIRO, F. J (Eds). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília-DF: Embrapa, p. 91-106, 2008.

LIMA-RIBEIRO, M. S. Distribuição espacial de *Duguetia furfuraceae* (A. St. - Hil.) Benth e Hook.(Annonaceae) em um Campo Sujo no município de Caiapônia, GO, Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia v. 23, p. 96-104, 2007.

LUDWIG, J. A; REYNOLDS, J. F. **Ecologia estatística**: uma cartilha em métodos e computação. Nova Iorque: John Wiley; Sons,337 p, 1988.

MARQUES, M. C. M; JOLY, C. A. Estrutura e dinâmica de uma população de *Calophyllum brasiliense* Camb. em floresta higrófila do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 107-112, 2000.

MATTOS, R. **Produtividade e incremento de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Cedrela fissilis* Vell. e *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud. em floresta nativa no Rio Grande do Sul**. 2007.105f. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MÉIO, B. B. et al. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do Cerrado Sensus Stricto. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 26, n.4, p. 437-444, 2003.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M; ALMEIDA, S; RIBEIRO, J. F. (Org.) **Cerrado: ecologia**. Brasília: Embrapa Cerrados, p. 213-228, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de Ação para prevenção e controle e das queimadas**: Cerrado. Brasília: MMA, 200 p, 2011.

NEGRELLE, R. R. B. Estrutura populacional e potencial de regeneração de *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng.(Acuri). **Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 727-734, 2013.

ODUM, E. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

OLIVEIRA, M. C. **Vinte quatro anos de sucessão vegetal na mata de galeria do Córrego Capetinga, na Fazenda Água Limpa, Brasília, Brasil**. 2010. 174f. Tese de Doutorado em Ciências florestais. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

ONGHERO, A. M. **Dinâmica populacional de *Inga alba* (sw.) willd. (fabaceae) em mata de galeria perturbada no Distrito Federal**. 2014. 17f. Monografia (Graduação). Curso Ciências Naturais, Universidade de Brasília, Planaltina, 2013.

PAIVA, L; ARAÚJO, G; PEDRON, F. Structure and dynamics of a woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the " Estação Ecológica do Panga",

municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 3, p. 365-373, 2007.

PARKER, K. C; PARKER, A. J; BEATY, R. M; FULLER, M. M; FAUST, T. D. Population structure and spatial pattern of two coastal populations of Ocala sand pine (*Pinus clausa*). **Journal of the Torrey Botanical Society**, New York, v.124, p.22-33, 1997

PIETRO-SOUZA, W; SILVA, N. M; CAMPOS, E. P. Chuva de sementes em remanescentes florestais de Campo Verde, MT. **Revista Árvore**, v. 38, n. 4, p. 689-698, 2014.

RATTER, J. A. Transition between Cerrado and forest vegetation in Brazil. In: FURLEY, P.A; PROCTOR, J; RATTER, J.A. (eds.), **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. Chapman & Hall, London p. 417-429, 1992.

RESENDE, I. L. M. et al. Estrutura etária de populações de *Mauritia flexuosa* LF (Arecaceae) de veredas da região central de Goiás, Brasil. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 103-112, 2012.

REZENDE, R. P; FONSECA, C. E. L; MORAES, JR. A. R; SOUZA, C. C, BALBINO, V. K. Atividades de educação ambiental e extensão voltadas à conservação e recuperação das Matas de Galeria do bioma Cerrado. In: I Encontro de Educação Ambiental na Agricultura. Campinas. **Anais**, 56 p, 1999.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado: Importância e situação. In: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. v.1. Brasília, DF. Embrapa, p.151-212, 2008.

RICKLES, R. A **Economia da Natureza**. 5. ed. St. Louis. Editora Guanabara, 2003.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural, São Paulo, 747 p, 1997.

SAMPAIO, A. B; WALTER, B. M. T; FELFILI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas Matas de Galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botânica Brasílica**, v. 14, n. 2, p. 197-214, 2000.

SANTOS, S. Comportamento fisiológico de plantas jovens de espécies florestais sob diferentes regimes de água no solo. **Lavras: UFLA**, 1996.

SCHAAF, L. B. et al. Alteração na estrutura diamétrica de uma floresta ombrófila mista no período entre 1979 e 2000. **Revista Árvore**, v. 30, n. 2, p. 283-295, 2006.

SCOLFORO, J. R. S; PULZ, F. A; MELO, J. M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. **Manejo florestal**, 1998.

SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e Estrutura Diamétrica da Mata de Galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF1. **Revista Árvore**, Minas Gerais, v. 28, n. 3, 2004.

SILVA JÚNIOR, M. C; FELFILI, J. M. **A vegetação da estação Ecológica de Águas Emendadas**. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Meio Ambiente Ciência e Tecnologia do Distrito Federal. Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal. Brasília, 43 p, 1996.

SILVA, F. A. M. ASSAD, E. D. EVANGELISTA, B. A. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: SANO S. M; ALMEIDA, S.P; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, DF. Embrapa, p.7-88, 2008.

SILVA-JÚNIOR, M. Fitossociologia e estrutura diamétrica na Mata de Galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SILVERTOWN, J; CHARLESWORTH, D. **Introduction to plant population biology**. Londres: Blackwell Publishing, 347 p, 2005.

SOUZA, C. C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de matas de galeria do Distrito Federal**. 2002. 91f. Dissertação de mestrado em Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

SOUZA, J; COIMBRA, F. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Qualea parviflora* Mart. em um Cerrado Sensu Stricto. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p.65-70, 2006.

THOMAS, C. D; KUNIN, W. E. The spatial structure of populations. **Journal of Animal Ecology**, v. 68, n. 4, p. 647-657, 1999.

TOWNSEND, C. **Fundamentos em ecologia**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

VIRILLO, C. B. **Dinâmica e estrutura de populações de espécies lenhosas no Cerrado de Itirapina, SP**. 2006.103f. Tese de Doutorado em Biologia Vegetal. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

WHITMORE, T. C. et al. **Tropical rain forests of the Far East**. Clarendon Press, 1975.

WHITMORE, T. C. Tropical Rain Forest dynamics and its implications for management. In: GOMES-POMPA, A; WHITMORE, T. C; HADLEY, M. **Rain forest regeneration and management**. Paris, UNESCO and The Part Eeonon Publishing Group, p.67-89, 1990.

YARRANTON, G. A; MORRISON, R. G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **The Journal of Ecology**, p. 417-428, 1974.