



LIDIANY CAROLINA ARANTES DA SILVA

**VARIAÇÃO DE COMUNIDADES ARBÓREAS NO TEMPO E
ESPAÇO EM UM ECÓTONO FLORESTA/CERRADO**

**LAVRAS – MG
2021**

LIDIANY CAROLINA ARANTES DA SILVA

**VARIAÇÃO DE COMUNIDADES ARBÓREAS NO TEMPO E ESPAÇO EM UM
ECÓTONO FLORESTA/CERRADO**

TCC apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador
Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos

Coorientador
Dr. Felipe de Carvalho Araújo

**LAVRAS – MG
2021**

LIDIANY CAROLINA ARANTES DA SILVA

**VARIAÇÃO DE COMUNIDADES ARBÓREAS NO TEMPO E ESPAÇO EM UM
ECÓTONO FLORESTA/CERRADO
VARIATION OF TREE COMMUNITIES IN TIME AND SPACE IN A
FOREST/CERRADO ECOTONE**

TCC apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 26 de novembro de 2021.
Dr. Rubens Manoel dos Santos UFLA
Ma. Lucélia Rodrigues Santos UFLA
Me. Vinícius Andrade Maia UFLA

Prof. Dr. Rubens Manoel dos Santos
Orientador

Dr. Felipe de Carvalho Araújo
Coorientador

**LAVRAS – MG
2021**

*À Elisa, minha avó (in memoriam), uma mulher extremamente forte, corajosa, gentil,
engraçada e cheia de brilho.*

*Que em meio à tantas dificuldades, encontrava espaço para acolher outros e,
mesmo sem saber ler ou escrever, nos ensinou a importância da educação
e conhecimento. E principalmente, me guiou a uma jornada diferente
a qual ela como mulher, foi obrigada a se submeter.*

*Me ofereceu oportunidades e me ensinou o quão forte
eu teria de ser, para superar os desafios.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários (PRAEC), e ao Departamento de Ciências Florestais (DCF), pela oportunidade e apoio.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de iniciação científica.

Aos professores do Departamento de Ciências Florestais pelos ensinamentos transmitidos.

Ao professor Rubens Manoel dos Santos pela paciência, disposição, orientação, dedicação e ensinamento.

Ao Dr. Felipe de Carvalho Araújo pelos conhecimentos repassados, paciência, coorientação e disposição.

Aos colegas do Laboratório de Fitogeografia e Ecologia Evolutiva pelos ensinamentos transmitidos e convivência.

À professora Ana Carolina Maioli Campos Barbosa pela paciência, dedicação e apoio.

RESUMO

Buscou-se, neste estudo, compreender como as comunidades arbóreas das florestas tropicais sazonalmente secas e seu ecótono se comportam no espaço e tempo. O estudo foi conduzido no município de Januária, norte de Minas Gerais, onde foram alocados três transectos, sendo um dos transectos sobre um ecótono com vegetação Cerrado/Floresta Estacional Decidual, e outros 2 transectos alocados no interior de uma Floresta Estacional Decidual. Foram realizadas amostragens da comunidade arbórea nos anos de 2007, 2014 e 2020, com identificação de todos os indivíduos com $DAP \geq 3$ cm. Foi avaliada a estrutura da comunidade através dos parâmetros fitossociológicos de índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J), área basal e densidade. Foram avaliadas também, a riqueza e a representatividade entre os ambientes ao longo dos anos, com base no valor de cobertura (%). Além disso, foram analisadas as características de solo, biomassa, dados meteorológicos de precipitação e temperatura do ano de 1900 a 2019 e as taxas de mortalidade, recrutamento e sobrevivência. O ecótono apresentou variações significativas de biomassa, contudo, a floresta apresentou maior variação na diversidade, riqueza e representatividade das espécies. Os padrões e mudanças climáticas históricas, bem como, solos heterogêneos combinados a contrastes ambientais influenciaram a composição de espécies. Dessa forma, os resultados colaboraram para o entendimento da vegetação em ecótonos e FTSS no aspecto temporal, e a frente de mudanças ambientais e climáticas, ressaltando a importância desses ambientes para a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Floresta estacional decidual; Ecótono; Comunidades arbóreas; Variações ambientais; FTSS.

ABSTRACT

In this study, we sought to understand how tree communities in seasonally dry tropical forests and their ecotone behave in space and time. The study was conducted in the municipality of Januária, north of Minas Gerais, where three transects were allocated, one of the transects over an ecotone with Cerrado/Deciduous Forest vegetation, and another 2 transects located in the interior of a seasonal deciduous forest. Samples were taken from the tree community in 2007, 2014 and 2020, with identification of all individuals with DBH \geq 3 cm. The community structure was evaluated through the phytosociological parameters of Shannon-Wiener diversity index (H'), Pielou evenness (J), basal area and density. We also evaluated the richness and representativeness between the environments over the years, based on the coverage value (%). In addition, soil characteristics, biomass, meteorological data on precipitation and temperature for the year 1900 to 2019 and mortality, recruitment and survival rates were analyzed. The ecotone showed significant variations in biomass, however, the forest showed greater variation in diversity, richness and representativeness of species. Historical climate patterns and changes, as well as heterogeneous soils combined with environmental contrasts influenced the species composition. Thus, the results contributed to the understanding of vegetation in ecotones and FTSS in the temporal aspect, and the front of environmental and climatic changes, highlighting the importance of these environments for the conservation of biodiversity.

Keywords: Deciduous seasonal forest; Ecotone; Tree communities; Environmental variations; SDTF.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Área de estudo.....	9
2.2 Amostragem	10
2.3 Análises de dados	11
3. RESULTADOS.....	12
4. DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
APÊNDICE A	25
APÊNDICE B.....	26
APÊNDICE C	26

1. INTRODUÇÃO

As Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (FTSS) são amplamente distribuídas na região neotropical, onde estão localizados 60% dos remanescentes globais (MILES et al., 2006), com variações em sua composição florística e fitofisionomias semelhantes. O que contribui para a diversidade deste importante bioma (PENNINGTON et al., 2009). Além da sua diversidade, as florestas sazonalmente secas apresentam um alto grau de endemismo, e é considerada uma das florestas mais ameaçadas. Ainda assim, essas florestas recebem pouca atenção (KORTZ, 2012).

Distribuídas geograficamente em zonas de transições fitogeográficas brasileiras (ex: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga), as FTSS se apresentam de forma distinta (RISSER, 1995; LAMB e MALLIK, 2003). As variáveis ambientais relacionadas ao regime de temperatura, precipitação e condições edáficas explicam cerca de 21,3% da variação na composição das espécies nas FTSS (NEVES et al., 2015). No norte do Estado de Minas Gerais, Brasil, as Florestas Estacionais Deciduais são comumente conhecidas como “matas secas” ou Caatinga arbórea (PEZZINI, 2008; NASCIMENTO et al., 2004) sendo uma área de transição entre os Domínios da Caatinga e do Cerrado, onde são observadas variações de fitofisionomias, com enfoque em composição de espécies, abundância e porte dos indivíduos (SANTOS et al., 2007). Também é caracterizada pela vegetação condicionada à deficiência hídrica, e adaptada à baixa precipitação anual e clima severo (FERNANDES, 2002).

Os ecótonos estão presentes em regiões onde vegetações distintas estão em contato, podendo ser transições acentuadas ou de menor proporção (KARK e VAN RENSBURG, 2006). Em escala local os ecótonos apresentam aspectos distintos das áreas adjacentes, devido à combinação de gradientes ambientais (solo, luminosidade e disponibilidade hídrica), contendo suas próprias características florísticas e evolutivas, devendo ser considerados como unidades singulares (VLEMINCKX et al., 2015; SOUZA et al., 2020; KRISHNADAS et al., 2016). Essas regiões de transições abrigam comunidades e oferecem habitats adicionais para diversas espécies, sendo de grande importância para conservação da biodiversidade (SOUZA et al., 2020). Poucos são os estudos que tratam os padrões destes ecótonos e Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (FTSS) no tempo, tendo esse estudo a finalidade de preencher estas lacunas.

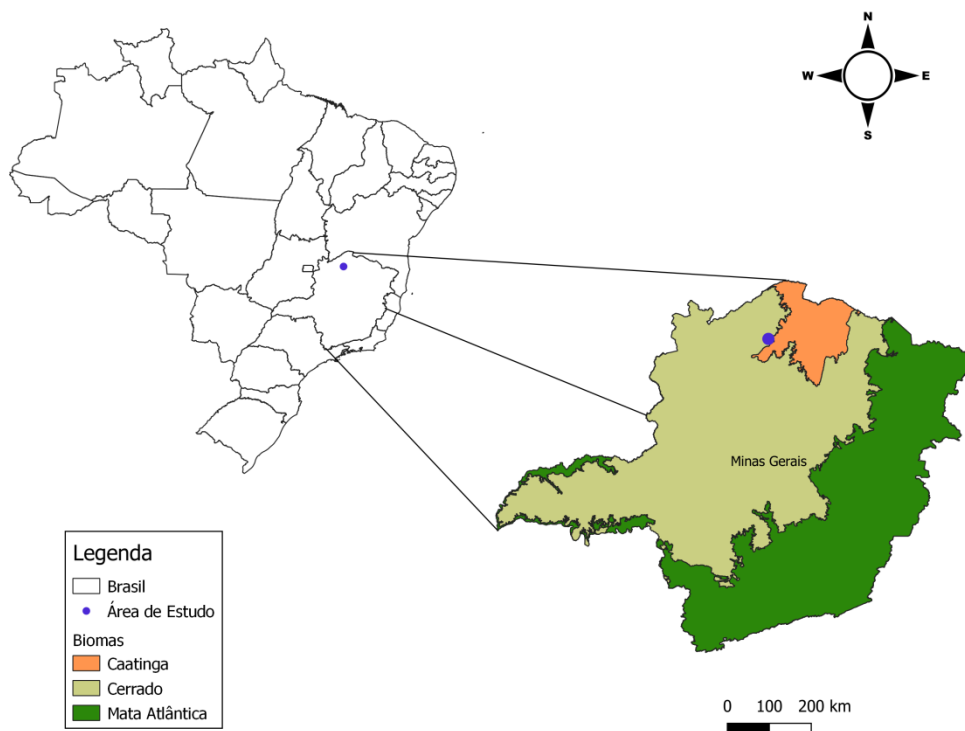
Desse modo, buscou-se compreender como as comunidades arbóreas das florestas tropicais sazonalmente secas e seu ecótono se comportam no espaço e tempo. Esperamos que os ecótonos possuam maior variação estrutural e florística no espaço e no tempo devido às características de zonas de transição (OLIVERAS e MALHI, 2016) e padrões observados em

ecótonos (SOUZA et al., 2020; SILVA-PEREIRA et al., 2020), cuja hipótese seria de que ambientes mais dinâmicos em termos de condições, recursos e perturbações como ecótonos e zonas de transição são determinantes na variação florística e estrutural no espaço-tempo (HOFGAARD, 1997; OLIVERAS e MALHI, 2016).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Figura 1 - Distribuição dos domínios biogeográficos brasileiros, e localização da área de estudo no estado de Minas Gerais, Brasil.



Fonte: do autor (2021)

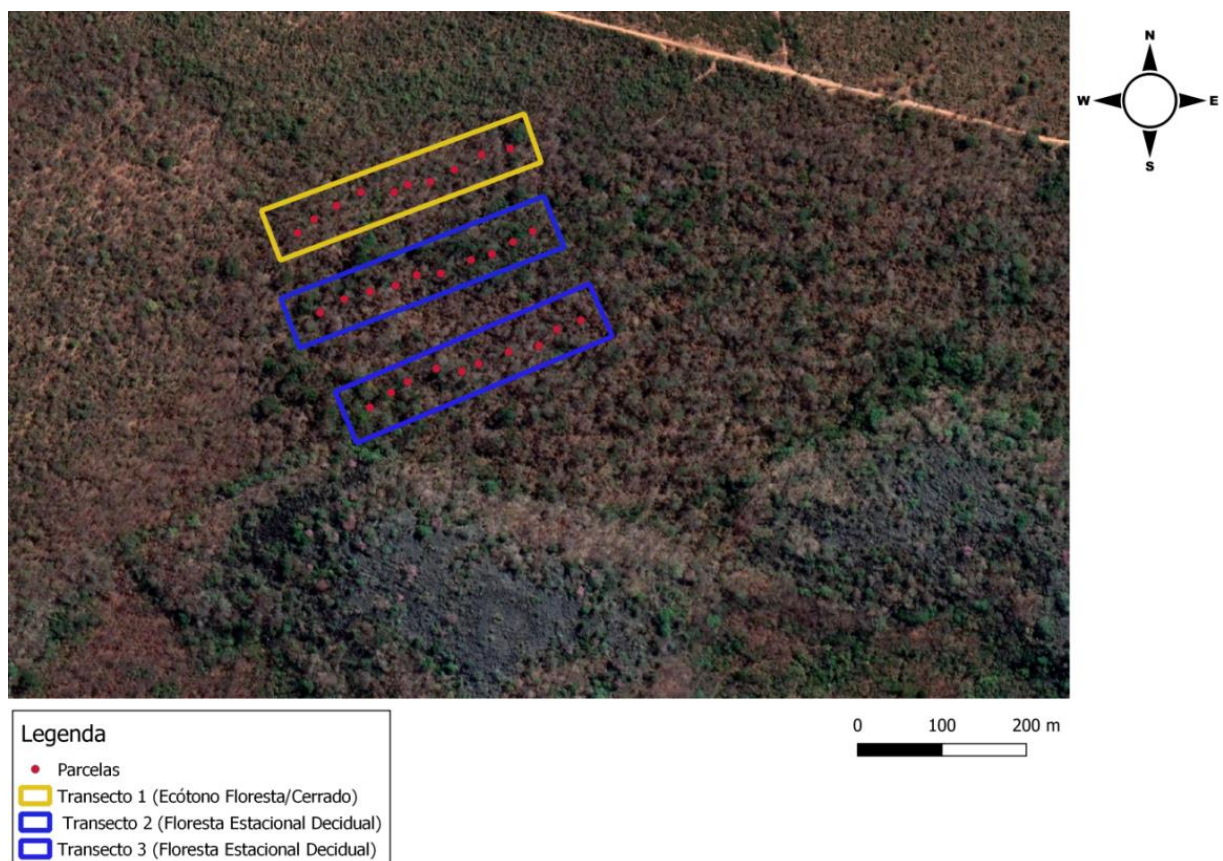
A área de estudo está situada no município de Januária ($15^{\circ}29'16''$ S e $44^{\circ}21'43''$ W), no Norte do estado de Minas Gerais, em uma região de transição climática de regime tropical quente semiúmido para semiárido (JARDIM, 2019). A temperatura e precipitação média anual são de $24,2^{\circ}\text{C}$, e $826,5$ mm, respectivamente. O clima é tropical Aw, com estações bem definidas e chuvas sazonais, caracterizado por uma estação chuvosa no verão e outra seca no inverno, de acordo com a classificação de Köppen. As chuvas se concentram entre os meses de outubro a março, com base nos dados das Normais Climatológicas 1961-1990 (DNMET, 1992). E com predominância de solos arenosos (OLIVEIRA, 2013).

A região de estudo é uma área ecotonal entre Cerrado e Floresta Estacional Decidual, com transição entre cerrado e caatinga arbórea (IEF, 2015). Apresenta vegetação típica de cerrado sensu stricto, e fitofisionomias que compreendem cerrado típico, cerrado denso e cerrado ralo. As matas secas (florestas decíduas) são geralmente observadas em regiões cujo material de formação apresenta rocha carbonática em sua composição (BETHONICO, 2009a, 2009b).

Apresenta ainda, formações do tipo veredas, onde comunidades vegetais ocorrem em áreas de nascente e são cercadas por cerrado (EITEN, 1994). A transição entre biomas e domínios brasileiros, está ligada à disponibilidade e drenagem hídrica e às características de solo (SPERA et al., 1996).

2.2 Amostragem

Figura 2 - Localização das parcelas e transectos na área de estudo.



Fonte: Google Earth (2021)

Foram alocados três transectos, em que cada transecto compreende 10 parcelas de 400 m² e distância de 20 metros entre parcelas. A área amostral dos transectos tem aproximadamente 1,2 hectares. O transecto 1 está sobre um ecótono com vegetação Cerrado/Floresta Estacional Decidual, ambiente que apresenta restrições quanto aos fatores edáficos (características nutricionais do solo, retenção hídrica) e ambientais (intensidade de luz, pH), e os transectos 2 e 3 se encontram no interior de uma Floresta Estacional Decidual.

Foram realizadas amostragens da comunidade arbórea nos anos de 2007, 2014 e 2020, com identificação dos indivíduos de diâmetro na altura do peito ≥ 3 cm. As espécies foram identificadas no campo por especialista e a padronização da nomenclatura seguiu o sistema de classificação APG IV (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016) para famílias e o Reflora (FLORA DO BRASIL, 2020), para as espécies.

As amostras superficiais para análise do solo foram coletadas de 0,5 litros a 10 cm de profundidade em três pontos de cada uma das parcelas, posteriormente armazenadas em sacos plásticos, etiquetadas e enviadas para análise, onde as seguintes variáveis foram avaliadas segundo protocolo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006): proporções de argila, silte e areia; pH em água, teores de potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al) e matéria orgânica (MO); acidez potencial (H+Al); soma de bases (SB), saturação por bases (V); saturação por alumínio (m); CTC a pH 7,0 (T); CTC efetiva (t) e P-Rem.

Foram utilizados dados meteorológicos de precipitação e temperatura do ano de 1900 a 2019, obtido da Base CRU TS Version 4.04 Google Earth Interface do Climate Research Unit (HARRIS et al., 2020) e base de dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2020), para confecção de gráficos de linhas temporais, a fim de analisar as variáveis climáticas da área de estudo ao longo do tempo.

2.3 Análises de dados

Os dados foram submetidos à análise de estrutura de comunidade para os ambientes (ecótono e floresta), através dos parâmetros fitossociológicos de índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J), área basal e densidade, por meio do aplicativo web para análises fitossociológicas FitoCom (HIGUCHI, 2019).

Foram avaliadas a riqueza e a representatividade entre os ambientes ao longo dos anos, para identificar se as variações estruturais potenciais interferem na composição das espécies no tempo e ambiente. Para tal, inicialmente foi calculado para cada ano de inventário a importância relativa (%) de cada espécie nos dois ambientes (floresta e ecótono), com base no

número relativo de árvores e biomassa lenhosa acima do solo (AGWB - $Mgha^{-1}$). Esta variável foi nomeada como valor de cobertura (%) (SOUZA et al., 2021).

Posteriormente, foi realizada a somatória acumulada da variável valor de cobertura (%) e, foram selecionadas as espécies que responderam por 70% do valor total de cobertura acumulada, para cada ano de inventário nos ambientes (TABELA 4). A biomassa (AGWB) utilizada foi obtida pela média das equações de (CHAVE et al., 2014; SAMPAIO & SILVA 2005).

Esse processo foi repetido avaliando desta vez, cada ano do inventário em relação a cada transecto, para analisar se a avaliação por ambientes poderia ter alguma influência nos resultados (APÊNDICE A, B e C).

Foram também analisadas as características de solo nos ambientes, a biomassa nos ambientes e entre ambientes durante os anos de avaliação, e as taxas de mortalidade, recrutamento e sobrevivência utilizando modelos de regressão linear simples, para avaliar estas variáveis em função dos ambientes. Além do teste de Tukey, onde as médias foram submetidas a 95% de probabilidade. Para a construção dos gráficos foi utilizado o pacote ggplot2 (WICKHAM, 2016). Todas as análises foram realizadas por meio do software RStudio v.1.3.1093 (R CORE TEAM, 2020). Os mapas foram confeccionados pelo software QGIS 3.10.11 (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2019), utilizando imagens de satélite disponibilizadas pelo (GOOGLE EARTH, 2021), coordenadas do estudo e shapefiles de biomas, estados e país do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020a, 2020b).

As análises foram realizadas comparando as variáveis entre os ambientes de floresta e ecótono, apresentadas nos resultados. E também, avaliando os dados entre os diferentes transectos, indicado no material suplementar.

3. RESULTADOS

As amostras de solo indicaram que há características nutricionais diferentes entre os ambientes (TABELA 1). Os atributos pH, K, Ca, saturação por bases, silte e argila foram maiores no ambiente de floresta, enquanto que o ambiente de ecótono apresentou maior quantidade de P no solo.

Tabela 1 - Caracterização química e física das amostras de solo dos ambientes.

	Ecótono	Floresta
pH	6,14 ± 0,10 b	6,26 ± 0,12 a
P (mg/cm³)	17,02 ± 6,41 a	2,84 ± 0,37 b
K (mg/cm³)	35,88 ± 9,78 b	58,81 ± 18,03 a
Ca (cmol/dm³)	3,07 ± 0,39 b	4,12 ± 1,08 a
V (%)	64,47 ± 3,93 b	73,47 ± 7,10 a
Silte (dag/kg)	13,4 ± 2,50 b	21,9 ± 3,92 a
Argila (dag/kg)	7,6 ± 1,84 b	11,9 ± 2,86 a
P-rem (mg/L)	44,38 ± 4,21 a	43,20 ± 5,24 a
Mg (cmol/dm³)	1,21 ± 0,45 a	3,13 ± 7,60 a
Al (cmol/dm³)	0 ± 0	0 ± 0
H+Al (cmol/dm³)	2,39 ± 0,38 a	2,16 ± 0,31 a
SB (cmolc/dm³)	4,37 ± 0,74 a	7,40 ± 7,31 a
t (cmolc/dm³)	4,37 ± 0,74 a	7,40 ± 7,31 a
m (%)	0 ± 0	0 ± 0
T (cmolc/dm³)	6,77 ± 0,97 a	9,57 ± 7,37 a
M.O. (dag/kg)	1,14 ± 0,04 a	1,24 ± 0,26 a
Areia Grossa (dag/kg)	31,55 ± 4,21 a	6,38 ± 68,57 a
Areia Fina (dag/kg)	47,45 ± 5,62 a	59,82 ± 69,40 a

⁽¹⁾ Médias na linha seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 5 %, por Tukey.

Fonte: do autor (2021)

No fragmento, a riqueza das espécies diminuiu no tempo, no entanto, a área basal e a densidade aumentaram em 2014 com posterior queda em 2020. Quando analisados os ambientes, o ecótono apresentou redução em riqueza de espécies, enquanto os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J) permaneceram constantes em 2014 e diminuíram em 2020, a área basal teve um aumento em 2014 e queda em 2020, já a densidade apresentou comportamento contrário, com redução em 2014 e aumento em 2020. A floresta também perdeu em riqueza ao longo dos anos, enquanto os índices de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J) aumentaram. A área basal e densidade apresentaram comportamento semelhante ao fragmento (TABELA 2).

Tabela 2 - Parâmetros de riqueza, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J), área basal e densidade para os ambientes e o fragmento florestal no tempo.

	2007			2014			2020		
	Ecótono	Floresta	Fragmento	Ecótono	Floresta	Fragmento	Ecótono	Floresta	Fragmento
Riqueza	68	72	110	68	66	107	61	59	99
H'	3.41	2.81	3.44	3.41	2.82	3.42	3.23	2.87	3.44
J	0.81	0.66	0.73	0.81	0.67	0.73	0.79	0.70	0.75
Área basal (m²/ha)	15,86 ± 4,27	26,94 ± 16,1	23,25 ± 14,27	16,01 ± 4,39	27,57 ± 16,35	23,72 ± 14,56	14,06 ± 3,73	23,45 ± 15,64	20,32 ± 13,59
Densidade (ind/ha)	850 ± 206,49	926,25 ± 185,93	900,83 ± 192,92	847,5 ± 240,5	1008,75 ± 243,91	955 ± 250,81	857,5 ± 286,03	833,75 ± 192,67	841,67 ± 223,25

Fonte: do autor (2021)

Tabela 3 - Análise de biomassa, mortalidade, recrutamento e sobrevivência no ambiente (coluna-letras maiúsculas) e entre ambientes (linha - letras minúsculas). Para métricas seguidas de número, o 1 corresponde ao primeiro intervalo (2007-2014) e o 2, último intervalo (2014 - 2020).

	Ecótono	Floresta
AGB 2007	3,88 ± 1,29 Ab	6,02 ± 2,88 Aa
AGB 2014	4,01 ± 1,37 Bb	6,09 ± 2,83 Ba
AGB 2020	3,47 ± 1,13 Ca	4,99 ± 2,60 Ba
Mortalidade 1 (ha)	(-1,81) ± 1,74 Aa	(-2,23) ± 3,26 Aa
Recrutamento 1 (ha)	0,11 ± 0,08 Aa	0,21 ± 0,16 Aa
Sobrevivência 1 (ha)	2,20 ± 0,97 Aa	2,31 ± 1,06 Aa
Mortalidade 2 (ha)	(-3,28) ± 3,68 Aa	(-5,55) ± 5,27 Aa
Recrutamento 2 (ha)	0,25 ± 0,17 Ba	0,11 ± 0,14 Ab
Sobrevivência 2 (ha)	22,46 ± 11,72 Ba	14,87 ± 6,80 Ab

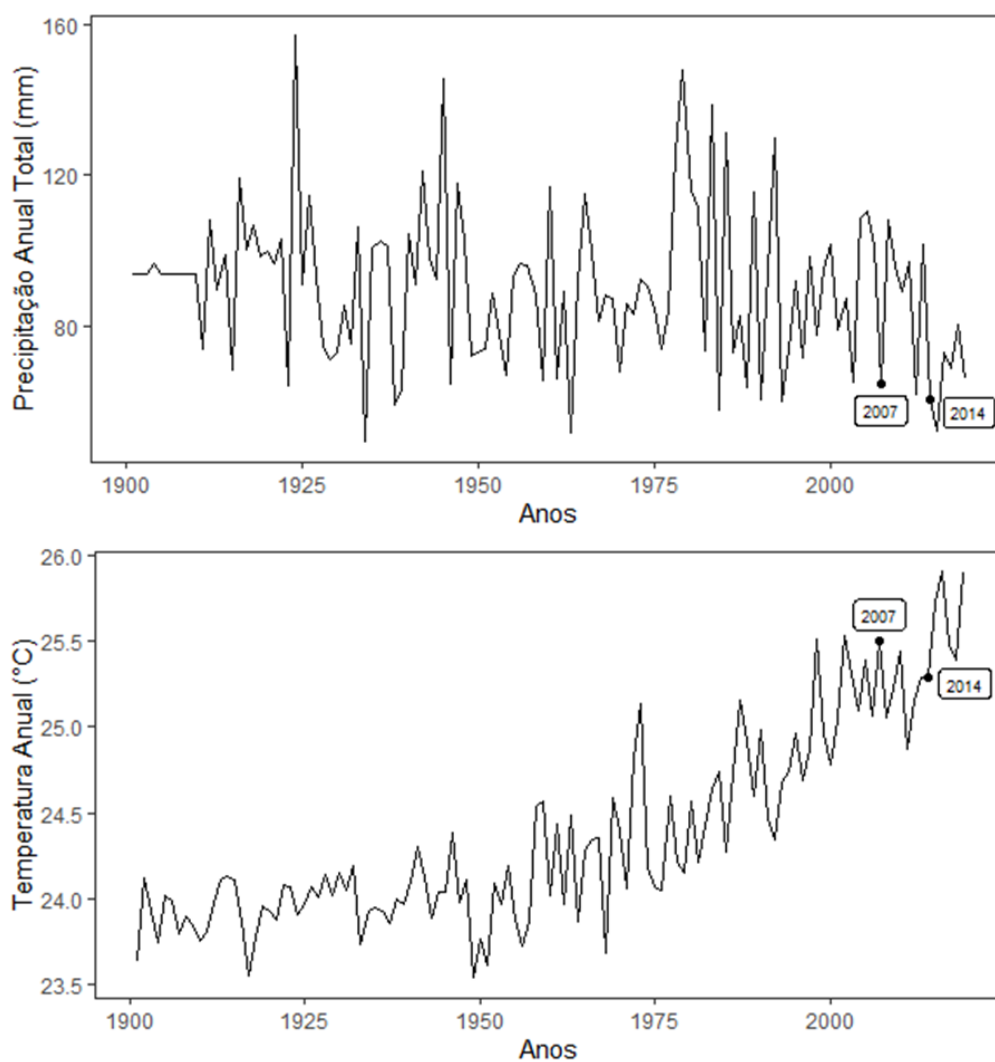
⁽¹⁾ Médias na linha seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 5 %, por Tukey.

⁽²⁾ Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 5 %, por Tukey.

Fonte: do autor (2021)

Entre os ambientes de floresta e ecótono (TABELA 3), as biomassas nos anos 2007 e 2014 apresentaram diferenciação estatística entre si, enquanto que para os outros parâmetros, somente o recrutamento 2 e sobrevivência 2 (2014-2020) foram significativos. Quando analisado o ambiente, na floresta as biomassas de 2007 e 2014 apresentam diferenciação estatística, enquanto no ecótono as biomassas de todos os anos se diferenciam entre si. Para o ecótono, o recrutamento 1 (2007-2014) e 2 (2014-2020), e sobrevivência 1 e 2 foram significativos. Para a floresta não houve diferença estatística entre essas taxas.

Figura 3 – Histórico climático de precipitação anual (mm) e temperatura anual (°C), para os anos de 1900 – 2019. Base de dados: Google Earth e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2020).



Fonte: do autor (2021)

A partir dos dados meteorológicos fornecidos pelo Google Earth e INMET (1900-2019), observam-se nas figuras os históricos climáticos nos anos e a linha de tendência para precipitação e temperatura anual, observa-se ainda, o período em que foram realizadas as amostragens dos dados de campo. Onde a precipitação durante os anos foi baixa, e a temperatura elevada. Em 2007, as avaliações coincidiram com picos de temperatura e precipitação. De acordo com a figura 3, a temperatura segue uma tendência de aumento, e a precipitação de diminuição nos próximos anos para a região, o que influencia a dinâmica da comunidade.

Tabela 4 – Espécies representativas para os ambientes no tempo. A seleção das espécies foi realizada a partir da somatória acumulada do valor de cobertura, compreendendo o intervalo de 70%, e apresentadas em ordem decrescente do valor de cobertura (%).

	2007	2014	2020
Ecótono	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.
	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.
	<i>Ximenia americana</i> L.	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	<i>Ximenia americana</i> L.	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.
	<i>Poeppigia procera</i> (Poepp. ex Spreng.) C. Presl	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Ximenia americana</i> L.
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	<i>Poeppigia procera</i> (Poepp. ex Spreng.) C. Presl	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.			
Floresta	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.
	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.
	<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.	<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.	<i>Combretum duarceanum</i> Cambess.
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Eugenia uniflora</i> L.
	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett
	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & J.W.Grimes	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.
	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & J.W.Grimes	
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Cnidoscopus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	
	<i>Cnidoscopus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	
	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	

Fonte: do autor (2021)

As espécies representativas da comunidade no tempo são *Goniorrhachis marginata*, *Cavanillesia umbellata*, *Myracrodruon urundeuva* e *Dilodendron bipinnatum* em biomassa e *Combretum duarceanum* em abundância. O ecótono apresentou variação das espécies quanto às posições (valor de cobertura), além de redução no número de indivíduos presente no intervalo (VC = 70%). O ambiente de floresta apresentou maior riqueza, com variação da biomassa, substituição e posição das espécies no tempo, e redução do número de espécies na última amostragem (TABELA 4).

4. DISCUSSÃO

De acordo com as hipóteses e premissas, o ecótono apresentou variações significativas de biomassa, mesmo tendo menos biomassa que floresta. Além disso, houve aumento significativo de recrutamento e sobrevivência em relação à floresta. A dinâmica temporal no ecótono foi mais variável. Contrariando nossa hipótese, a floresta apresentou maior variação na diversidade e estrutura, com aumento da densidade e área basal em 2014 e decréscimo em 2020, além de maior variação na composição florística das mais representativas com valor de cobertura em 70%.

Os solos apresentaram características diferentes, sendo que ambos são classificados como solos eutróficos ($V > 50\%$), denominados de alta fertilidade natural (SiBCS-EMBRAPA, 2018). No ambiente de ecótono os solos são arenosos, mais ácidos e apresenta maior teor de fósforo, enquanto o ambiente de floresta é mais argiloso. A heterogeneidade edáfica, com enfoque na textura do solo tem grande influência na substituição de espécies da comunidade arbórea, é reconhecido o efeito do solo na vegetação entre áreas de solo arenoso e argiloso (GIANASI, 2019; VICENTINI, 2004).

Os históricos climáticos mostram um aumento da temperatura nos anos e diminuição da precipitação anual, sendo que as avaliações coincidiram com picos de baixa precipitação e altas temperaturas (FIGURA 3). O aumento da seca no período de amostragem pode estar ligado ao aumento da mortalidade da floresta e ecótono, embora a taxa de mortalidade não diferencie significativamente nos ambientes e entre ambientes. Pode também ter contribuído na variação das espécies mais representativas na floresta, o que tornou este ambiente mais variável no tempo e espaço. Por exemplo, a espécie *Blanchetiodendron blanchetii* teve um grande aumento no valor de cobertura no ano de 2020, sendo que, nesse mesmo ano, 5 espécies deixaram de ser representativas nesse ambiente. Este fenômeno, além do aumento da mortalidade no tempo, pode ser

explicado onde as FTSS, submetidas a uma maior seca e calor podem ter alcançado seu extremo de estresse climático (MCDOWELL et al., 2018; ALLEN et al., 2017; CLARK et al., 2003). O aumento de seca e calor pode levar a uma mudança no balanço entre perda e ganho de carbono, até mesmo a mortalidade de indivíduos (MAIA et al., 2020; MCDOWELL et al., 2018; JOHNSON et al., 2016; PHILLIPS et al., 2010).

A Tabela 2 mostra uma diminuição da riqueza das espécies no tempo para os ambientes e o fragmento, no entanto, um aumento de área basal (m^2/ha) e densidade (ind/ha) no ano de 2014 e posterior queda em 2020. Ambientes de florestas possuem espécies com semelhanças ecológicas que competem pelo habitat alterando a representatividade e riqueza de espécies (SIQUEIRA et al., 2009; SILVA et al., 2020). Quando analisadas as diferenças entre os ambientes, observa-se uma maior variação em termos de composição na floresta, embora os dois ambientes mostrassem um padrão semelhante na estrutura (densidade e área basal) e riqueza (diversidade de Shannon-Wiener, equabilidade de Pielou e riqueza). As variáveis relacionadas à temperatura e precipitação, e mudanças nos padrões climáticos em resposta aos impactos antrópicos estão relacionadas à composição de espécies da comunidade arbórea (HOFGAARD, 1997; NEVES et al., 2015).

Os valores de biomassa para o ecótono sofreram uma maior variação no tempo (TABELA 3), com maiores taxas de recrutamento e sobrevivência no segundo intervalo (2014-2020), podendo ser resultado da combinação de gradientes ambientais e características das diferentes vegetações (SOUZA et al., 2020). No ano de 2020, as biomassas não se diferenciaram entre os ambientes, isso pode ter sido causado pela alta taxa de mortalidade que supera a taxa de recrutamento no segundo intervalo (2014-2020).

5. CONCLUSÃO

O ecótono apresentou variações significativas de biomassa, contudo, a floresta apresentou maior variação na diversidade, riqueza e representatividade das espécies. Os solos apresentam características nutricionais e de textura diferentes, sendo que essa heterogeneidade combinada a contrastes ambientais condicionam a vegetação de uma comunidade arbórea. Os padrões e mudanças climáticas históricas influenciam a composição de espécies, e florestas mais secas e quentes podem estar sofrendo em maior amplitude devido ao aumento das secas, ao contrário do ecótono, em que suas espécies representativas não sofreram mudanças drásticas como a floresta.

Nossos resultados colaboram para o entendimento da vegetação em ecótonos e FTSS no aspecto temporal, e a frente de mudanças ambientais e climáticas. Destacando a importância desses ambientes para a conservação da biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, K.; DUPUY, J. M.; GEI, M. G. et al. Seasonally dry tropical forests be sensitive or resistant to future changes in rainfall regimes? **Environ. Res. Lett.** 12, 023001 (2017).

BETHONICO, M. B. M. Rio Pandeiros: território e história de uma área de proteção ambiental no Norte de Minas Gerais. **Revista Acta Geográfica**, n.5,2009a.

BETHONICO, M.B.M. **Área de proteção ambiental estadual do rio Pandeiros-MG: espaço, território e atores.** 288p. Tese (Doutorado em Geografia), UFF, 2009b.

CHAVE, J., REJOU-MÉCHAIN, M., BÚRQUEZ, A., et al., 2014. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Glob. Change Biol.* 20 (10), 3177–3190. <https://doi.org/10.1111/gcb.12629>.

CLARK, D. A.; PIPER, S. C.; KEELING, C. D. et al. Tropical rain forest tree growth and atmospheric carbon dynamics linked to interannual temperature variation during 1984–2000. **Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.** 100, 5852–5857 (2003).

DNMET. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas (1961-1990).** Brasília-DF, 1992.

EITEN, G. 1994. **Vegetação. In Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas (M.N. Pinto, org.).** Editora da Universidade de Brasília, Brasília, p.17-73.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa. 2006.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

FERNANDES, A. **Biodiversidade da caatinga.** In: ARAÚJO, E.L. et al. (Ed.). Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: UFRPE e SBB, 2002. p.42-43.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >.

GIANASI, F. M. **A substituição de espécies expressa a substituição de funcionalidade ecológica diante de condições edáficas heterogêneas: um estudo de caso nas florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS).** 2019. 53 p. Dissertação (Mestrado em Botânica Aplicada)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

GOOGLE EARTH. Disponível em: < <http://earth.google.com/> >. Acesso em: 15 out. 2021.

HARRIS, I., OSBORN, T.J., JONES, P. et al. Version 4 of the CRU TS monthly high-resolution gridded multivariate climate dataset. **Sci Data** 7, 109 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0453-3>

HIGUCHI, P. **Aplicativo Web para Análises Fitossociológicas**. Versão 1.5. 2019. Disponível em: <https://higuchip.shinyapps.io/FitoCom/>.

HOFGAARD, A. (1997). Structural changes in the forest-tundra ecotone: A dynamic process. **Past and Future Rapid Environmental Changes**, 255–263. doi:10.1007/978-3-642-60599-4_20

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. **Organização do território. Malhas Territoriais e Municipais**. 2020a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15842-biomas.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 8 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geociências. **Informações ambientais, vegetação**. Biomas. 1:250000. 2020b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 8 set. 2021.

IEF 2015. Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. **Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/noticias/3306-nova-categoria/1769-apa-pandeiros->. Acesso em: 9 ago. 2021.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/meteograma&code=3135605>>. Acesso em: 10 out. 2020.

JARDIM, Carlos Henrique. **Uso da terra e variações da temperatura e umidade relativa do ar no baixo vale do rio pandeiros, Januária-MG: Eixo: A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais**. XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Fortaleza - CE. 11 p. 2019. Disponível em: <<http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/geografia-fisica-e-as-mudancas-globais/1060.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2021.

JOHNSON, M. O.; GALBRAITH, D.; GLOOR, M. et al. Variation in stem mortality rates determines patterns of above-ground biomass in Amazonian forests: Implications for dynamic global vegetation models. **Glob. Chang. Biol.** 22, 3996–4013 (2016).

KARK, S., & VAN RENSBURG, B. J. (2006). Ecotones: Marginal or central areas of transition?. **Israel Journal of Ecology and Evolution**, 52(1), 29-53. doi: <https://doi.org/10.1560/IJEE.52.1.29>

KORTZ, Alessandra Rocha. **Florestas tropicais sazonalmente secas: estudo da ocupação das áreas através de espécies representativas**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2012.

KRISHNADAS, Meghna; KUMAR, Ajith; COMITA, Liza S. et al. (2016). Environmental gradients structure tropical tree assemblages at the regional scale. **Journal of Vegetation Science**, (), –. doi:10.1111/jvs.12438

LAMB, Eric G.; AZIM; MALLIK, U. (2003). **Plant species traits across a riparian-zone/forest ecotone**. 14(6), 853–858. doi:10.1111/j.1654-1103.2003.tb02218.x

MAIA, V. A.; SANTOS, A. B. M.; AGUIAR-CAMPOS, N. de et al. The carbon sink of tropical seasonal forests in southeastern Brazil can be under threat. **Sci. Adv.** 6, eabd4548 (2020).

MCDOWELL, N.; ALLEN, C. D.; ANDERSON-TEIXEIRA, K. et al. Drivers and mechanisms of tree mortality in moist tropical forests. **New Phytol.** 219, 851–869 (2018).

MILES, L.; A. C. NEWTON, R. S.; DEFRIES, C. et al. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. **Journal of Biogeography** 33: 491–505.

NASCIMENTO, A. R. T., FELFILI, J. M. & MEIRELLES, E. M. 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 659-669.

NEVES, Danilo M.; DEXTER, Kyle G.; PENNINGTON, R. Toby et al. (2015). Environmental and historical controls of floristic composition across the South American Dry Diagonal. **Journal of Biogeography**, 42(8), 1566–1576. doi:10.1111/jbi.12529

OLIVEIRA, Fábio Magalhães. **Soil-vegetation relationships in developed areas on the Sandstone Urucuia in APA do Rio Pandeiros**. 2013. 75 f. Dissertação (Mestrado em Fertilidade do solo e nutrição de plantas; Gênese, Morfologia e Classificação, Mineralogia, Química,) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

OLIVERAS, Immaculada; MALHI, Yadvinder (2016). Many shades of green: the dynamic tropical forest–savannah transition zones. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1703), 20150308–. doi:10.1098/rstb.2015.0308

PENNINGTON, R. Toby; LAVIN, Matt; OLIVEIRA-FILHO, Ary (2009). Woody Plant Diversity, Evolution, and Ecology in the Tropics: Perspectives from Seasonally Dry Tropical Forests. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 40(1), 437–457. doi:10.1146/annurev.ecolsys.110308.120327

PEZZINI, Flávia Fonseca. **Fenologia e características reprodutivas em comunidades arbóreas de três estágios sucessionais em Floresta Estacional Decidual do norte de Minas Gerais**. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PHILLIPS, O. L.; VAN DER HEIJDEN, G.; LEWIS, S. L. et al. Drought–mortality relationships for tropical forests Oliver. **New Phytol.** 187, 631–646 (2010).

QGIS Development Team, 2019. QGIS Geographic Information System. **Open Source Geospatial Foundation Project**. Disponível em:<<http://qgis.osgeo.org>>.

RISSER, Paul G. (1995). The Status of the Science Examining Ecotones. **BioScience**, 45(5), 318–325. doi:10.2307/1312492

RStudio Development Core Team (2020). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, G.C. 2005. Biomass equations for Brazilian semiarid caatinga plants. **Acta Botanica Brasilica** 19 (4), 935–943.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A. FAGUNDES, M. et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 135-144, 2007.

SILVA, Ludmila Aglai da et al. Diversity of α and β in Two Fragments of Seasonal Deciduous Forest. *Floresta e Ambiente*. **Conservation of Nature. Floresta Ambient**. 2020, v. 27, n. 4. ISSN 2179-8087. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.028518>.

SILVA-PEREIRA, Islandia; MEIRA-NETO, João Augusto Alves; REZENDE, Vanessa Leite et al. (2020). Biogeographic transitions as a source of high biological diversity: Phylogenetic lessons from a comprehensive ecotone of South America. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, (), 125528–. doi:10.1016/j.ppees.2020.125528

SIQUEIRA, Ariane de Souza; ARAÚJO, Glein Monteiro de; SCHIAVINI, Ivan (2009). Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 23(1), 10–21. doi:10.1590/s0102-33062009000100003

SOUZA, Cléber R.; MAIA, Vinicius A.; AGUIAR-CAMPOS, Natália et al. Long-term ecological trends of small secondary forests of the atlantic forest hotspot: A 30-year study case. **Forest Ecology and Management**, Volume 489, 2021, 119043, ISSN 0378-1127. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119043>.

SOUZA, Cléber R.; PAULA, Gabriela G. P.; MENDES, Carolina N. et al. Local-scale tree community ecotones are distinct vegetation types instead of mixed ones: a case study from the Cerrado–Atlantic forest ecotonal region in Brazil. **Australian Journal of Botany**. 2020. <https://doi.org/10.1071/BT19108>.

SPERA, S.T.; FERREIRA, M.M.; CURI, N. Inter-relações entre propriedades físico-hídricas de solos e vegetações adjacentes de mata e campo no alto Rio Grande, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.20, n.2, 1996.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 181, p. 1-20. 2016.

VICENTINI, A. 2004. **A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú**. In S.H. Borges; S. Iwanaga; C.C. Durigan; M.R., Pinheiro (eds.) *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Fundação Vitória Amazônica (FVA), WWF, IBAMA, Manaus, pp. 117-143.

VLEMINCKX, Jason; DROUET, Thomas; AMANI, Christian et al. (2015). Impact of fine-scale edaphic heterogeneity on tree species assembly in a central African rainforest. **Journal of Vegetation Science**, 26(1), 134–144. doi:10.1111/jvs.12209

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York, 2016.

APÊNDICE A

Tabela 1 - Espécies representativas para os transectos no tempo. A seleção das espécies foi realizada a partir da somatória acumulada do valor de cobertura, compreendendo o intervalo de 70%, e apresentadas em ordem decrescente do valor de cobertura (%).

	2007	2014	2020
Transecto 1	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.
	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett
	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.
	<i>Ximenia americana</i> L.	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	<i>Ximenia americana</i> L.	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.
	<i>Poeppigia procera</i> (Poepp. ex Spreng.) C. Presl	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Ximenia americana</i> L.
	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	<i>Poeppigia procera</i> (Poepp. ex Spreng.) C. Presl	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	
	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.		
Transecto 2	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.
	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Eugenia uniflora</i> L.	<i>Eugenia uniflora</i> L.
	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P.Queiroz	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett
	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.
	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão
	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	<i>Blanchetiodendron blanchetii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Cnidocolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	
	<i>Cnidocolus oligandrus</i> (Müll.Arg.) Pax	<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	
	<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	
	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & J.W.Grimes	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	
<i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G. Ribeiro, L.P. Queiroz & Luckow	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & J.W.Grimes		
	<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.		
Transecto 3	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.	<i>Cavanillesia umbellata</i> Ruiz & Pav.
	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.
	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	<i>Combretum duarteanum</i> Cambess.	<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos
	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	<i>Spondias venulosa</i> (Mart. ex Engl.) Engl.
	<i>Leucochloron limae</i> Barneby & J.W.Grimes		

Fonte: do autor (2021)

APÊNDICE B

Tabela 2 - Parâmetros de riqueza, índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J), área basal e densidade para os transectos no tempo.

	2007			2014			2020		
	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
Riqueza	68	58	37	68	51	39	61	46	35
H'	3.41	2.86	2.30	3.41	2.74	2.51	3.23	2.81	2.48
J	0.81	0.70	0.64	0.81	0.70	0.68	0.79	0.73	0.70
Área basal (m²/ha)	15,86 ± 4,27	24,06 ± 11,75	29,82 ± 19,77	16,01 ± 4,39	23,2 ± 10,94	31,95 ± 20,05	14,06 ± 3,73	19,31 ± 10,33	27,58 ± 19,28
Densidade (ind/ha)	850 ± 206,49	975 ± 207,83	877,5 ± 156,55	847,5 ± 240,5	942,5 ± 271,33	1075 ± 205,48	857,5 ± 286,03	830 ± 195,01	837,5 ± 200,78

Fonte: do autor (2021)

APÊNDICE C

Tabela 3 - Análise de biomassa, mortalidade, recrutamento e sobrevivência nos transectos (coluna-letras maiúsculas) e entre transectos (linha - letras minúsculas). Para métricas seguidas de número, o 1 corresponde ao primeiro intervalo (2007-2014) e o 2, último intervalo (2014 - 2020).

	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
AGB 2007	3,88 ± 1,29 Ba	6,08 ± 2,79 Aa	8,15 ± 3,11 Aa
AGB 2014	4,01 ± 1,37 Ab	5,80 ± 2,67 Ab	8,17 ± 3,10 Aa
AGB 2020	3,47 ± 1,13 Ca	4,71 ± 2,52 Aa	6,51 ± 2,78 Aa
Mortalidade 1 (ha)	(-1,81) ± 1,74 Aa	(-3,67) ± 4,14 Aa	(-4,68) ± 0,82 Aa
Recrutamento 1 (ha)	0,11 ± 0,08 Ab	0,14 ± 0,09 Aa	0,30 ± 0,18 Aa
Sobrevivência 1 (ha)	2,20 ± 0,97 Ba	2,47 ± 1,30 Aa	2,44 ± 0,79 Aa
Mortalidade 2 (ha)	(-3,28) ± 3,68 Ba	(-5,51) ± 6,70 Aa	(-7,81) ± 3,70 Aa
Recrutamento 2 (ha)	0,25 ± 0,17 Ba	0,16 ± 0,19 Aa	(-0,03) ± 0,06 Bb
Sobrevivência 2 (ha)	22,46 ± 11,72 Aa	9,07 ± 3,38 Ab	7,28 ± 3,38 Ab

Fonte: do autor (2021)