



**PAOLA FERREIRA SANTOS**

**CARACTERÍSTICAS DE ANATOMIA FOLIAR  
DE *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO  
(Anacardiaceae) AO LONGO DE UM  
GRADIENTE EDAFOCLIMÁTICO**

**LAVRAS - MG  
2018**

**PAOLA FERREIRA SANTOS**

**CARACTERÍSTICAS DE ANATOMIA FOLIAR DE *Myracrodruon  
urundeuva* ALLEMÃO (Anacardiaceae) AO LONGO DE UM  
GRADIENTE EDAFOCLIMÁTICO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica Aplicada, área de concentração Botânica Aplicada, para a obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Evaristo Mauro de Castro  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2018**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Santos, Paola Ferreira.

Características de anatomia foliar de *Myracrodruon urundeuva*  
Allemão (anacardiaceae) ao longo de um gradiente edafoclimático /  
Paola Ferreira Santos. – 2018.

135 p. : il.

Orientador: Evaristo Mauro de Castro

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2018.

Bibliografia.

1. Morfoanatomia. 2. Aroeira verdadeira. 3. Gradiente  
edáfico/climático. I. Castro, Evaristo Mauro de. II. Título.

**PAOLA FERREIRA SANTOS**

**CARACTERÍSTICAS DE ANATOMIA FOLIAR DE *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO (Anacardiaceae) AO LONGO DE UM GRADIENTE EDAFOClimático**

**FOLIAR ANATOMY CHARACTERISTICS OF *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO (Anacardiaceae) ALONG AN EDAPHOClimatic GRADIENT**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica Aplicada, área de concentração Botânica Aplicada, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 26 de junho de 2018.

Dra. Marinês Ferreira Pires	UFLA
Dr. Jean Daniel Morel	UFLA
Dr. Jean Marcel Souza Lira	UNIFAL
Dr. Paulo Oswaldo Garcia	IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho

Prof. Dr. Evaristo Mauro de Castro  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2018**

*À Maria de Fatima Ferreira Paz, minha mãe (in memoriam) por ser um exemplo  
a ser seguido.*

**DEDICO.**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, ao Departamento de Biologia e ao Programa de Botânica Aplicada pela oportunidade cedida para a realização do doutorado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Dr. Evaristo Mauro de Castro pela paciência, orientação e ensinamentos que foram de grande importância para a concretização deste trabalho e ao meu desenvolvimento profissional.

À minha família por ser fonte de motivação (Amado, Dag, Ru, Maria Sofia, Fernanda, Rubens, Amaioua e Cereus).

Aos meus familiares, Eunice Dias, Eunice Rocha, José Manoel e Raimundo Manoel, pela colaboração na coleta do material vegetal.

Ao Cléber Rodrigo de Souza, Vinícius Andrade Maia, Fernanda de Oliveira, Ítalo Antônio Fernandes, Marcos Pereira Marinho Aidar e Wagner Schiavoni pela colaboração na conclusão deste trabalho.

Aos membros da banca pela boa vontade e disponibilidade a participarem da banca.

“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo  
valioso em todas as suas folhas.”

*Johann Goethe*

## RESUMO

As folhas podem exibir uma combinação de características morfoanatômicas importantes em diversas condições. A fisionomia foliar pode ser considerada uma ferramenta de valor para estudos anatômicos, fisiológicos e ecológicos. Desta forma, a hipótese do trabalho é que *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) altera sua morfoanatomia ao longo de um gradiente edáfico/climático. Tem como objetivo o presente estudo a comparação e avaliação da morfoanatomia de *M. urundeuva* em diferentes locais ao longo de um gradiente edáfico/climático. A área de coleta do material vegetal compreende três domínios vegetacionais: Caatinga, Cerrado e Atlântico. Diante dessa heterogeneidade, buscou-se a maior variação de características ecológicas desta região e, por meio de estudos prévios de estrutura de comunidade, foram observadas a ocorrência e a distribuição de *M. urundeuva* ao longo desse gradiente. Sendo assim, a espécie foi selecionada para ser analisada. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as medias comparadas pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Para avaliar os efeitos das variáveis edáficas e climáticas, nas variáveis anatômicas, foram utilizados Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM). De acordo com os resultados, pode-se concluir que existe diferença na morfoanatomia dos folíolos dos indivíduos de *M. urundeuva*. As variáveis edáficas e climáticas demonstraram influência nas características morfoanatômicas, entretanto as variáveis edáficas se mostraram mais associadas à variação estrutural do folíolo.

**Palavras-chave:** Morfoanatomia. Aroeira verdadeira. Gradiente edáfico/climático.



## ABSTRACT

Leaves may exhibit a combination of important morpho-anatomical characteristics under various conditions. Foliar physiognomy can be considered a valuable tool for anatomical, physiological and ecological studies. In this way, the hypothesis of the work is that *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) alters its morphoanatomy to the logo of an edaphic / climatic gradient. The objective of this study was to compare and evaluate the morphology of *M. urundeuva* at different locations along an edaphic / climatic gradient. The sampling area of the plant material comprises three vegetative domains: Caatinga, Cerrado and Atlântico. In view of this heterogeneity, the greatest variation of ecological characteristics of this region was sought and the occurrence and distribution of *M. urundeuva* along this gradient was observed through previous studies of community structure. Therefore, the species was selected for analysis. The data were submitted to analysis of variance, and the means were compared by the Tukey Test at 95% confidence level ( $p < 0.05$ ). In order to evaluate the effects of the edaphic and climatic variables on the anatomical variables, Generalized linear mixed models (GLMMs) were used. According to the results, it can be concluded that there is difference in the morphology of the leaflets of the individuals of *M. urundeuva*. The edaphic and climatic variables showed influence on the morphoanatomic characteristics. However, the edaphic variables were more associated to the structural variation of the leaflet.

**Keywords:** Morfoanatomy. True aroeira. Edaphic / climatic gradient.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). Iuiú = Iu, Juvenília = Ju, Serra = Se, Montes Claros = MCl, Sítio = Si), Cachoeira = Cac, Martin Campos = MC e Canastra = Ca. ....31
- Figura 2 - Representação da lâmina dos folíolos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra. Barra: 1 cm. ....46
- Figura 3 - Representação das secções paradérmicas da superfície adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra. ....47
- Figura 4 - Representação das impressões da superfície abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra. ....48
- Figura 5 - Representação das secções transversais do limbo do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra; (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra. ....55

Figura 6 - Representação das secções transversais da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra.....	61
---	----

#### **APÊNDICE – MATERIAL SUPLEMENTAR**

Figura suplementar 1: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação à área do folíolo (cm <sup>2</sup> ) de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	103
Figura suplementar 2: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de estômatos da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	107
Figura suplementar 3: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação ao diâmetro médio dos estômatos da face abaxial (µm) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	111
Figura suplementar 4: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de tricomas da face adaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	115

Figura suplementar 5:	Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as Variáveis ambientais em relação ao número de tricomas da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	119
Figura suplementar 6:	Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação à espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	123
Figura suplementar 7:	Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação à espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	127
Figura suplementar 8:	Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	131
Figura suplementar 9:	Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação ao diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	135

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre os locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae).....	30
Tabela 2 - Localização das estações meteorológicas mais próximas dos locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). Iuiú = Iu, Juvenília = Ju, Serra = Se, Montes Claros = MCl, Sítio = Si, Cachoeira = Cac, Martin Campos = MC, Canastra Ca. ....	38
Tabela 3 - Rendimento do óleo essencial de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) nos locais. ....	65
Tabela 4 - Resultado dos modelos lineares generalizados mistos para as variáveis anatômicas e as variáveis edáficas e climáticas <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	67

## APÊNDICE A – MATERIAL SUPLEMENTAR

Tabela suplementar 1: Informações sobre as variáveis edáficas, obtidas por meio de amostras de solos dos locais de coleta das amostras de <i>Myracrodruon urundeuva</i> ALLEMÃO.....	88
Tabela suplementar 2: Informações sobre as variáveis climáticas, extraídas de seis estações metrológicas próximas aos locais de coleta das amostras de <i>Myracrodruon urundeuva</i> ALLEMÃO, obtidas do banco de dados histórico do Instituto Nacional de Metereologia – INMET. ....	89

Tabela suplementar 3:	Representação da média da área do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	90
Tabela suplementar 4:	Representação da média do número de estômatos da face adaxial, índice estomático da face adaxial, diâmetro médio dos estômatos da face adaxial e da funcionalidade dos estômatos da face adaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.....	91
Tabela suplementar 5:	Representação da média do número de estômatos da face abaxial, índice estomático da face abaxial, diâmetro médio dos estômatos da face abaxial e a funcionalidade dos estômatos da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.....	92
Tabela suplementar 6:	Representação da média da densidade de células da face adaxial, densidade de células da face abaxial, densidade de tricomas da face adaxial e densidade de tricomas da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	93
Tabela suplementar 7:	Representação da média da espessura do limbo do folíolo, espessura da cutícula da face adaxial do limbo, espessura da face abaxial do limbo, espessura da epiderme da face adaxial do limbo e espessura da epiderme da face abaxial do limbo	

	de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	94
Tabela suplementar 8:	Representação da média do parênquima paliádico, do parênquima esponjoso e do espaçamento de nervação do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre locais. ....	95
Tabela suplementar 9:	Resultado da análise de variância da média da espessura da cutícula da face adaxial da nervura central, espessura da face abaxial da nervura central, espessura da epiderme da face adaxial da nervura, espessura da epiderme da face abaxial da nervura do folíolo e a área da nervura central dos folíolos de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	96
Tabela suplementar 10:	Representação da média da área da nervura central, do número de elemento de vaso do xilema, diâmetro do vaso do xilema da nervura e o índice de vulnerabilidade de Carlquist do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	97
Tabela suplementar 11:	Representação da média do número de canais de óleo da nervura central do folíolo, diâmetro do canal de óleo da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) entre os locais. ....	98
Tabela suplementar 12:	Modelos lineares generalizados mistos utilizados para avaliar a relação entre as variáveis	

	anatômicas (Y) de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) e as variáveis edáficas e climáticas. ....	99
Tabela suplementar 13:	Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para área do folíolo (cm <sup>2</sup> ) de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	100
Tabela suplementar 14:	Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à área do folíolo (cm <sup>2</sup> ) de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	102
Tabela suplementar 15:	Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de estômatos da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	104
Tabela suplementar 16:	Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de estômatos da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	106
Tabela suplementar 17:	Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para diâmetro médio dos estômatos da face abaxial (µm) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	108



Tabela suplementar 18: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao diâmetro médio dos estômatos da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	110
Tabela suplementar 19: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de tricomas da face adaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	112
Tabela suplementar 20: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de tricomas da face adaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	114
Tabela suplementar 21: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de tricomas da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	116
Tabela suplementar 22: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de tricomas da face abaxial do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	118

Tabela suplementar 23: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	120
Tabela suplementar 24: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	122
Tabela suplementar 25: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	124
Tabela suplementar 26: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	126
Tabela suplementar 27: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	128

Tabela suplementar 28: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). .....	130
Tabela suplementar 29: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas. ....	132
Tabela suplementar 30: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão (Anacardiaceae). ....	134

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Representação da média da área do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Se = Serra, Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (cm<sup>2</sup>) = centímetro quadrado. ....45
- Gráfico 2 - Representação da média da densidade de estômatos (A), do índice estomático (B), do diâmetro dos estômatos (C) e da funcionalidade do estômato (D) da face adaxial do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (%) porcentagem e (µm) micrômetro. ....49
- Gráfico 3 - Representação da média da densidade de estômatos (A), do índice estomático (B), do diâmetro dos estômatos (C) e da funcionalidade do estômato (D) da face abaxial do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (%) porcentagem e (µm) micrômetro. ....50
- Gráfico 4 - Representação das médias da de células da face adaxial (A) e de células da face adaxial (B) densidade de tricomas da face adaxial (C), da face abaxial (D) do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (mm<sup>2</sup>) milímetro quadrado.....51

- Gráfico 5 - Representação da média da espessura do limbo do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.....52
- Gráfico 6 - Representação das médias de espessuras da cutícula adaxial (A), da cutícula abaxial (B), da epiderme adaxial (C), da epiderme abaxial (D) do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.....53
- Gráfico 7 - Representação das médias da espessura do parênquima paliçádico (A), das espessura do parênquima esponjoso (B) e o espaçamento de nervação (C) de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.....56
- Gráfico 8 - Representação das médias da espessura da cutícula face adaxial (A), espessura da cutícula face abaxial (B), espessura da epiderme da face adaxial (C), espessura da epiderme da face abaxial (D) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ....59
- Gráfico 9 - Representação da média da área (E) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ....60

- Gráfico 10 - Representação das médias do número de elementos de vaso do xilema (A), do diâmetro de elemento de vaso do xilema (B) e do índice de vulnerabilidade de Carlquist (C) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. .... 62
- Gráfico 11 - Representação das médias do número de canais secretores de óleo (A), do diâmetro de canais secretores de óleo (B) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra..... 64

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	23
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	25
<b>2.1</b>	<b>Fatores ligados à distribuição da vegetação</b> .....	25
<b>2.2</b>	<b>Adaptações e importância dos estudos anatômicos</b> .....	26
<b>2.3</b>	<b>Óleo essencial</b> .....	28
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	29
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da região de estudo</b> .....	29
<b>3.2</b>	<b>Caracterização de <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão</b> .....	32
<b>3.3</b>	<b>Coleta e análise anatômica</b> .....	34
<b>3.4</b>	<b>Coleta e caracterização das variáveis ambientais (edáficas e climáticas)</b> .....	36
<b>3.5</b>	<b>Extração do óleo essencial</b> .....	39
<b>3.6</b>	<b>Análise de dados</b> .....	40
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	43
<b>4.1</b>	<b>Limbo do folíolo</b> .....	43
<b>4.2</b>	<b>Mesófilo</b> .....	54
<b>4.3</b>	<b>Nervura central do folíolo</b> .....	57
<b>4.4</b>	<b>Canais secretores e óleo essencial</b> .....	63
<b>4.5</b>	<b>Interações entre variáveis edáficas/climáticas e anatômicas</b> .....	65
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	69
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	77
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79
	<b>APÊNDICE A – MATERIAL SUPLEMENTAR</b> .....	88

## 1 INTRODUÇÃO

Durante a história evolutiva das plantas, diversas alterações ambientais drásticas ocorreram, no ambiente, direcionando o desenvolvimento de caracteres adaptativos a essas novas condições e eliminando as plantas que não apresentavam especialidades adaptadas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; RICKLEFS, 2003). Além do mais, a distribuição natural da vegetação remonta a um passado distante e revela os efeitos da associação de fatores, que variam ao longo de diferentes escalas de distância (FERNANDES, 2003, 2007).

Por processo de seleção natural, as plantas se distribuem de acordo com suas exigências ambientais e cada uma delas responde às condições que lhe são impostas, também de forma distinta (ESPOSITO-POLESI; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011; TOLEDO et al., 2012). Espécies que se distribuem em amplas escalas espaciais são, portanto afetadas por vários fatores como clima, solo, distúrbios e interações bióticas (MACEL et al., 2007; SANTAMARIA et al., 2003).

Qualquer organismo, em sua total interação com o ambiente, para assegurar sua própria sobrevivência, está sujeito à ação de diversos fatores bióticos e abióticos em suas interações ecológicas (FERNANDES, 2007). Entretanto, nem sempre durante o ciclo de vida de uma espécie as condições são favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento, e aquelas espécies com potencial para ajustes de características vinculadas à sobrevivência apresentam mais vantagens adaptativas em diferentes ambientes (CHAVES FILHO; STACCIARINI-SERAPHIN, 2001).

As vantagens adaptativas oferecem mudanças que podem facilitar a exploração de novos nichos por uma espécie, o que resulta em um aumento da tolerância ambiental (VIA et al., 1995). Desta forma, a sobrevivência das diferentes espécies depende da combinação de estratégias morfológicas,



anatômicas e/ou fisiológicas que possibilitam a elas evitar ou tolerar condições extremas (ESPOSITO-POLESI; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011; SILVA et al., 2004). A folha é o órgão que apresenta maior plasticidade e que mais responde, estruturalmente, às variações impostas pelo meio em que se encontra (BOEGER; GLUZEZAK, 2006).

As folhas podem exibir uma combinação de características morfoanatômicas que são consideradas adaptativas a diversas condições, tais como a redução da área foliar, aumento da cutícula, aumento da densidade de tricomas, estômatos protegidos em depressões, calotas de esclerênquima, tecidos armazenadores de água, parênquima paliçádico bem desenvolvido e idioblastos com compostos fenólicos e cristais (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001). A fisionomia foliar pode ser considerada uma ferramenta de valor para estudos anatômicos, fisiológicos e ecológicos (TRAISER et al., 2005; XU et al., 2009).

Além disso, é importante a realização de estudos que contribuam para entendimento das relações entre as estratégias adaptativas da vegetação e o ambiente. Isso considerado, a hipótese do trabalho é que *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) altera sua morfoanatomia ao longo de um gradiente edáfico/ climático. Tem como objetivo o presente estudo a comparação e avaliação da morfoanatomia de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), em diferentes locais, ao longo de um gradiente edáfico/climático.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Fatores ligados à distribuição da vegetação**

A distribuição natural da vegetação no mundo é condicionada pelo clima, principalmente, pela temperatura e precipitação anual (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003). Essa distribuição também revela os efeitos de vários outros fatores como da topografia e dos solos (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003).

Em função da influência de tais fatores, é possível agrupar formações vegetais em categorias baseadas nas suas formas vegetais dominantes (RICKLEFS, 2003). Nenhuma dessas formações vegetais é uniforme com delimitações claras e comumente os limites entre um e outro consiste em zonas de transições de um tipo de vegetação para outra (RICKLEFS, 2003).

Além do mais, as áreas terrestres do mundo não são contínuas, e essa separação entre a massa de terra também possui uma implicação importante na distribuição dos organismos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001). Uma formação vegetal possui espécies que parecem similares umas com as outras, ou seja, um arranjo de espécies que significa que “as mesmas espécies ou aquelas intimamente relacionadas são encontradas porque aquela forma é bem adaptada àquele ambiente” (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

Por sua vez, as plantas e, conseqüentemente, os animais que ocorrem em uma determinada formação vegetal possuem especialidades e outros mecanismos de adaptações que se manifestaram de acordo com o clima, agregado à composição do solo e altitude (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003).

Particularmente o Brasil ocupa magnitudes continentais de, aproximadamente, 8.500.00 km<sup>2</sup>, que oferece distintas condições ecológicas e

cenários vegetacionais (FERNANDES, 2006). Esse mosaico bem analisado demonstra um vasto conjunto vegetacional e expressa características fisionômicas e florísticas, associadas aos fatores ambientais, climáticos, geomorfológicos ou geológicos (FERNANDES, 2006).

Deste modo, a sobrevivência das plantas depende da combinação de estratégias morfológicas, anatômicas fisiológicas e/ou bioquímicas que possibilitam sua sobrevivência a determinadas condições (ESAU, 1974; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SILVA et al., 2004). Além do mais, a capacidade adaptativa das plantas nesses cenários deve ser levada em consideração, pois o conjunto de condições impostas a estas traçam os limites de sua sobrevivência (FERNANDES, 2007).

## **2.2 Adaptações e importância dos estudos anatômicos**

Todo ecossistema é uma organização complexa de formas de vida, cuidadosamente combinadas, um sistema dinâmico e particularmente sensível (GRILLO, 2011). Como organismos sésseis, as plantas devem se adaptar às condições extremas, em seu ambiente natural, devendo resistir a esses estresses para sobreviverem (FERNANDES, 2007). Além disso, as plantas possuem necessidades similares dos mesmos recursos potencialmente limitados e aquelas que tiverem a capacidade de responder de modo distinto a tais condições, provavelmente, são competitivamente superiores em vários ambientes ou em várias condições (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007).

A competência entre os indivíduos, para ajustar seu desempenho e sua estrutura em resposta às alterações das condições ambientais, torna-se um artifício importante que demonstra plasticidade (FERNANDES, 2007; SILVA et al., 2014). A plasticidade é uma das propriedades mais valiosas da constituição genética, oferecendo como resposta ao ambiente um perfil correspondente que

proporciona a sobrevivência de uma espécie (FERNANDES, 2007; SILVA et al., 2014).

As plantas precisam alocar recursos para adquirir energia e matéria para crescer, manter-se, reproduzir e deixar descendentes e, para isso, necessitam limitar suas perdas (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009). Assim, processos como a captura de energia da luz solar, incorporação de carbono da atmosfera, absorção hídrica e de nutrientes, de acordo com o ambiente, podem traçar limites de sobrevivência fazendo com que a planta desenvolva estratégias adaptativas importantes (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

Tais adaptações podem ser em nível morfológico, anatômico, fisiológico e ou bioquímico, ou seja, ajustes que permitem a sobrevivência da planta às condições que lhe foram impostas (ESAU, 1974; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SILVA et al., 2004). A adaptação representa uma ação seletiva de alterações lentas demonstradas pelo organismo para garantir o ciclo de vida da espécie (FERNANDES, 2007).

Neste sentido, modificações na anatomia da folha estabelecem aspectos decisivos na capacidade de aclimação das espécies, influenciando diretamente na diferenciação do seu nicho e na sua sobrevivência (MACARTHUR; MACARTHUR, 1961; HANBA; KOGAMI; TERASHIMA, 2002; SCHLUTER et al., 2003). A fisionomia da folha e as especializações demonstradas por ela a certas condições ambientais proporcionam uma base de informações que podem complementar e auxiliar em outros estudos além dos anatômicos. Os estudos relacionados à anatomia da folha, também, podem ser importantes na obtenção de informações que auxiliam no conhecimento de padrões de espécies em distintos ambientes (AGUIAR-DIAS; YAMAMOTO; CASTRO, 2012).

### 2.3 Óleo essencial

As plantas possuem dois tipos de metabolismo: o primário, essencial para o crescimento, desenvolvimento, maturação e reprodução de qualquer tipo de planta, envolvendo a própria fotossíntese, a respiração e o transporte de nutrientes dentro da planta (CENTRO ECOLÓGICO, 2014). Já o metabolismo secundário, em termos evolutivos da planta, contribuiu muito para a colonização de ambientes terrestres por organismos vegetais (SHARIFI-RAD et al., 2017).

O metabolismo secundário dá origem a compostos importantes para a interação da planta com o meio em que se encontra (CENTRO ECOLÓGICO, 2014). As plantas produzem substâncias que podem auxiliar na defesa contra o ataque de patógenos e várias delas sintetizam e emitem muitos compostos voláteis com a finalidade de defesa ou para atrair seus polinizadores (COSTA et al., 2005, 2008).

Estes compostos voláteis são óleos essenciais, extraídos de diversas partes da planta e possuem composição química complexa, que garantem aos vegetais vantagens adaptativas ao meio em que estão inseridos (MIRANDA et al., 2016; OUSSALAH et al., 2007). No contexto de coevolução planta-humano, as plantas representam uma fonte ilimitada de produtos na culinária, medicina e, nessa imensidão de produtos vegetais, os óleos essenciais merecem atenção especial (SHARIFI-RAD et al., 2017).

Os óleos essenciais têm sido utilizados por mais de 5000 anos, para uma variedade de diferentes propósitos, incluindo cuidados pessoais como perfumes e cosméticos (SHARIFI-RAD et al., 2017), além dos cuidados domiciliários, repelentes para humanos e animais e como agentes promotores de saúde para o tratamento de várias doenças e na conservação de alimentos (SHARIFI-RAD et al., 2017).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da região de estudo

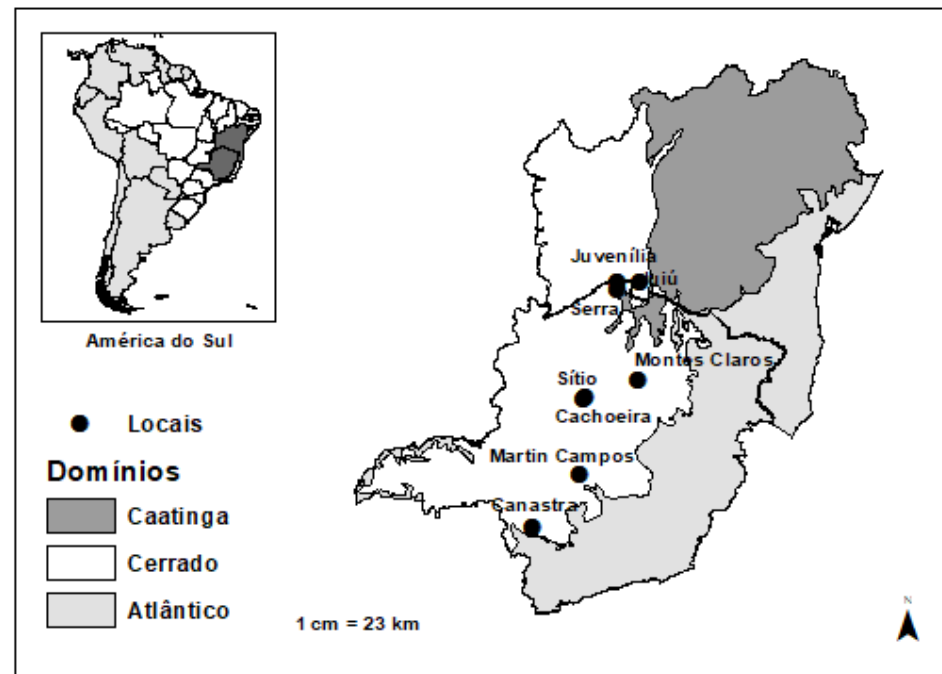
Foram escolhidos 8 locais para este estudo os quais se encontram entre as coordenadas 14° 17,198" S / 43° 33,735" W – 468 m a 20° 38,401" S / 46° 22,818" W – 668 m (TABELA 1). A região que abrange esses locais corresponde a um gradiente edáfico/climático e se distribui entre três domínios vegetacionais: Caatinga, Cerrado e Atlântico (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2012; VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991) (FIGURA 1).

Abrange tipos fisionômicos como Floresta Estacional Decidual, Cerrado *stricto sensu* e áreas de transições, ou seja, ecótonos entre Floresta Estacional Decidual e Cerrado *stricto sensu* (IBGE, 2012; VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991). Esta região está inserida entre os três principais climas e possui uma alta diversidade de classes de solo como demonstrado na Tabela 1 (ALVARES et al., 2013; SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2010).

Tabela 1 - Informações sobre os locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

Locais	Códigos	Município	Estado	Coordenadas	Altitude	Altura do dossel	Tipo fisionômico	Domínio	Solo	Clima
Iuiú	Iu	Iuiú	Bahia	S14 17.198/ W43 3.735	468m	15	Floresta Estacional Decidual	Caatinga	RLe = Neossolo litólico eutrófico	As = Clima tropical com estação seca de verão
Juvenília	Ju	Juvenília	Minas Gerais	S14 17.495/ W44 10.191	476m	10	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado	LVAd = Latossolo vermelho-amarelo distrófico	As = Clima tropical com estação seca de verão
Serra	Se	Juvenília	Minas Gerais	S14 28.350/ W44 10.650	568m	15	Floresta Estacional Decidual	Caatinga	RLe = Neossolo litólico eutrófico	As = Clima tropical com estação seca de verão
Montes Claros	MCl	Juramento	Minas Gerais	S16 49.012/ W43 38.783	669m	10	Floresta Estacional Decidual/Cerrado <i>stricto sensu</i>	Caatinga /Cerrado/ Atlântico	PVAd = Argissolo vermelho-amarelo distrófico	As = Clima tropical com estação seca de verão
Sítio	Si	Buritizeiro	Minas Gerais	S17 17.695/ W44 59.786	523m	10	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado	Rqo = Neossolo quartzarênico órtico	Aw = Clima tropical com estação seca de inverno
Cachoeira	Cac	Buritizeiro	Minas Gerais	S17 18.590/ W45 01.912	621m	8	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado	RLd = Neossolo litólico	Aw = Clima tropical com estação seca de inverno
Martin Campos	MC	Martinho Campos	Minas Gerais	S19 16.939/ W45 08.499	598m	8	Floresta Estacional Decidual/Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado	Cxbd = Cambissolo hapólico tb distrófico	Cwa = Clima temperado úmido com inverno seco e verão quente
Canastra	Ca	São João Batista do Glória	Minas Gerais	S20 38.401/ W46 22.818	668m	12	Floresta Estacional Decidual	Atlântico	Cxbd = Cambissolo hapólico tb distrófico	Cwa = Clima temperado úmido com inverno seco e verão quente

Figura 1 - Locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). Iuíú = Iu, Juvenília = Ju, Serra = Se, Montes Claros = MCl, Sítio = Si), Cachoeira = Cac, Martin Campos = MC e Canastra = Ca.



Fonte: Dados da autora (2018).



### 3.2 Caracterização de *Myracrodruon urundeuva* Allemão

A espécie selecionada foi *Myracrodruon urundeuva* Allemão, conhecida popularmente como aroeira verdadeira, pertence à família Anacardiaceae (CARVALHO, 2006; JUDD et al., 2009). No Brasil, *M urundeuva* possui distribuição nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e, também, ocorre no Paraguai, Argentina e Bolívia (CARVALHO, 2006; OLIVEIRA-FILHO, 2006, 2010).

Ocorre nas fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas e Submontana, Floresta Estacional Semidecidual Baixo-Montana, Floresta de Galeria, Floresta Estacional Decidual, Caatinga e Cerrado s. I. (OLIVEIRA-FILHO, 2006, 2010). A árvore dessa espécie possui copa irregular, com ramificações dicotômicas à irregular, paucifoliada com crescimento simpodial e de comportamento caducifólio (CARVALHO, 2006).

Pode atingir 30 metros de altura, chegar a 100 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP) e suas folhas são compostas, imparipenadas, de inserção alterna com 5 a 7 pares de folíolos opostos, ovados (CARVALHO, 2006). É uma espécie dioica com flores sésses, frutos do tipo drupa globosa com cálice persistente, sementes piriformes que são dispersas pelo vento e é polinizada por diversos insetos pequenos, principalmente, por abelhas (CARVALHO, 2006; GAINO et al., 2011; SANTIN; LEITÃO FILHO, 1991).

Suas folhas, quando maceradas, exalam forte odor de terebintina com altas concentrações de compostos fenólicos, especialmente taninos (CARVALHO, 2006; MONTEIRO et al., 2012). É utilizada para diversos fins como na produção de celulose, papel, resina, sabão, paisagismo, reflorestamento para recuperação ambiental, alimentação animal, medicamentos e,

principalmente, como madeira (CARVALHO, 2006; CARVALHO et al., 2017; DUARTE et al., 2009). Pelo seu alto valor comercial, a espécie é muito explorada no Brasil e foi incorporada à lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção, sendo considerada vulnerável (BRASIL, 1992; LUCENA et al., 2011; SCALON; SCALON; MASSETTO, 2012; SILVA et al., 2000).

*M. urundeuva* possui células epidérmicas com contorno sinuoso e estômatos anomocíticos, em ambas as faces, apesar de serem pouco frequentes na superfície adaxial (NASCIMENTO-SILVA et al., 2011). Também é observada a presença de tricomas tectores e glandulares, pluricelulares, constituídos de três a seis células em fileira única, de paredes espessadas e revestidas de cutícula granulosa (NASCIMENTO-SILVA et al., 2011).

O mesófilo é dorsiventral, percorrido por feixes vasculares de pequeno porte, associados a canais secretores (DUARTE et al., 2009). Também possui células contendo compostos fenólicos e cristais de oxalato de cálcio, representados por drusas (DUARTE et al., 2009).

O parênquima paliçádico possui uma única camada celular e o esponjoso possui três camadas celulares (NASCIMENTO-SILVA et al., 2011). A nervura central é biconvexa com uma curvatura na face abaxial e com vários feixes vasculares colaterais, em disposição cêntrica (DUARTE et al., 2009).

Possui canais secretores de lúmen relativamente grande que se dispõem próximos ao floema (DUARTE et al., 2009), além de fibras celulósicas básicas que podem ser observadas ao lado do floema e do xilema (NASCIMENTO-SILVA et al., 2011).

### 3.3 Coleta e análise anatômica

Diante da heterogeneidade da região de estudo, buscou-se a maior variação de características ecológicas e, por meio de estudos prévios de estrutura de comunidade (APGAUA et al., 2014; COELHO et al., 2017; FAGUNDES et al., 2007; SANTOS et al., 2011, 2017; SANTOS; VIEIRA 2005), foi observado que *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) ocorre e possui distribuição ampla ao longo desse gradiente edáfico/climático.

Desta forma, *M. urundeuva* foi escolhido para o estudo e 5 indivíduos adultos em cada local foram selecionados, totalizando 40 indivíduos. Foram coletadas folhas completamente expandidas desses indivíduos, abaixo do quarto nó e livres de herbivoria ou patógenos.

As folhas foram coletadas com auxílio da “tesoura de poda alta,” no meio da copa dos indivíduos, para evitar maior interferência do ambiente, acondicionadas em potes plásticos e fixadas em etanol 70%. As secções paradermicas foram realizadas à mão livre apenas na face adaxial do folíolo, enquanto, na face abaxial, não foi possível a realização desta técnica pelo grande número de tricomas e características morfológicas da superfície.

No entanto, foi feita a retirada dos tricomas com auxílio de fita adesiva e foi empregada a técnica de impressão, utilizando cola de secagem rápida. Para as secções transversais, foram utilizados fragmentos de, aproximadamente, 1cm<sup>2</sup> retirados da região mediana dos folíolos.

Estes fragmentos foram desidratados em série crescente de etanol (70, 80, 90 e 100%), à temperatura ambiente, de acordo com Johansen (1940) (adaptado). Esse material foi imerso em solução de pré-infiltração, composta por etanol 100% e resina base (1:1) por 24 horas, segundo instruções do fabricante (kit Historesina Leica).

Para a polimerização, foi utilizado o kit Historesina (hidroxientilmetacrilato Leica®) e, após este processo, as amostras foram seccionadas, em micrótomo semiautomático. As secções de 9  $\mu\text{m}$  foram submetidas à coloração com Azul de Toluidina 0,05% pH 4,7 (O' BRIEN; FEDER; MCCULLY, 1994 adaptado) e as lâminas montadas em meio com verniz vitral entre lâmina e lamínula.

Todas as amostras foram fotografadas em microscópio óptico ZEISS, modelo Axio Lab. A1 com câmera digital acoplada, Axio Cam ERc5s e analisadas com o auxílio do software para análise de imagens o *ImageJ*. Foram mensuradas as seguintes variáveis morfológicas e anatômicas: largura foliar (cm), comprimento foliar (cm), área do folíolo ( $\text{cm}^2$ ), o número de estômatos, número de tricomas e de células das faces adaxial e abaxial do folíolo; diâmetros polar e equatorial dos estômatos ( $\mu\text{m}$ ); espessura da cutícula na face adaxial e abaxial do folíolo ( $\mu\text{m}$ ); espessura da epiderme na face adaxial e abaxial do folíolo ( $\mu\text{m}$ ); espessura do parênquima paliçádico e esponjoso ( $\mu\text{m}$ ), espessura do limbo do folíolo ( $\mu\text{m}$ ). Também foram mensuradas: espessura da cutícula da face adaxial e abaxial da nervura central do folíolo ( $\mu\text{m}$ ); espessura da epiderme da face adaxial e abaxial da nervura central do folíolo ( $\mu\text{m}$ ); área da nervura central do folíolo ( $\mu\text{m}^2$ ), número de elementos de vaso do xilema da nervura central do folíolo, diâmetro do elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo ( $\mu\text{m}^2$ ), número de canais secretores de óleo da nervura central e diâmetro dos canais secretores de óleo da nervura central do folíolo ( $\mu\text{m}^2$ ).

Após mensuração dessas variáveis, foram calculados a densidade estomática ( $n^\circ$  de estômatos/unidade de área em  $\text{mm}^2$ ), índice estomático na face adaxial e abaxial ( $(n^\circ$  de estômatos/ $n^\circ$  de estômatos +  $n^\circ$  de células epidérmicas)  $\times$  100), diâmetro médio dos estômatos na face adaxial e abaxial (*soma dos diâmetros do estômato/ $n^\circ$  de estômatos*), funcionalidade dos estômatos na face adaxial e abaxial (*diâmetro polar do estômato/diâmetro equatorial do estômato*),

densidade de células na face adaxial e abaxial (*n° de células/unidade de área em mm<sup>2</sup>*), densidade de tricomas na face adaxial e abaxial do folíolo (*n° de tricomas/unidade de área em mm<sup>2</sup>*), espaçamento de nervação (*parênquima paliçádico/parênquima esponjoso*) e o *Índice de vulnerabilidade de Carlquist* (*média do diâmetro dos vasos/n° de vasos*).

### **3.4 Coleta e caracterização das variáveis ambientais (edáficas e climáticas)**

As variáveis edáficas foram obtidas por meio de amostras de solos dos locais de coletas e analisadas pelo Laboratório de Análises de Solo, Departamento de Ciências do Solo, da Universidade Federal de Lavras – UFLA. Foram feitas análises de pH = pH em água (KCL), Zn = zinco (Mg/dm<sup>3</sup>), K = potássio (Mg/dm<sup>3</sup>), P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>), Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>), Mg = magnésio (cmol/dm<sup>3</sup>), Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>), H+Al = hidrogênio + alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>), SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>), t = capacidade de troca catiônica efetiva (cmol/dm<sup>3</sup>), T = capacidade de troca catiônica efetiva a pH 7,0 (cmol/dm<sup>3</sup>), V = índice de saturação de bases (%), m = índice de saturação de alumínio (%), M.O. = matéria orgânica (dag/Kg), P-Rem = fósforo remanescente (mg/L), N-Total = nitrogênio total (Kg) e Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%) (TABELA suplementar 1, APÊNDICE A).

Entretanto apenas sete variáveis foram escolhidas por serem mais básicas: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>), pH = pH em água (KCL), Crv = curva de retenção de água (0,02%), P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>), Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>), SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>) e M.O. = matéria orgânica (dag/Kg) (TABELA suplementar 1, APÊNDICE A). As variáveis climáticas foram extraídas de seis estações meteorológicas mais próximas dos locais de coletas, obtidas do banco de dados do histórico do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET 2018 (TABELA 2). Foram selecionadas cinco variáveis climáticas que

possuíam maior série temporal disponível (30 anos de dados meteorológicos) e de maior relevância ecológica para o presente estudo: I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ), NDP = número de dias de precipitação anual, PA = precipitação anual (mm), MTMA = média de temperatura máxima e MTMI = média de temperatura mínima (TABELA suplementar 2, APÊNDICE A).

Tabela 2- Localização das estações meteorológicas mais próximas dos locais onde foram coletadas as amostras para caracterização morfoanatômica de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). Iuiú = Iu, Juvenília = Ju, Serra = Se, Montes Claros = MCl, Sítio = Si, Cachoeira = Cac, Martin Campos = MC, Canastra Ca.

38

Locais	Estações meteorológicas	Município	Coordenadas	Altitude	Tipo fisionômico	Domínio
Iuiú	(OMM: 83408) = Carinhanha (operante desde 01/12/1927)	Carinhanha	-14.28/-43.76	450.18m	Floresta Estacional Decidual	Caatinga
Juvenília	(OMM: 83389) = Mocambinho (operante desde 01/11/1975)	Porteirinha	-15.08/-44.01	452.00m	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado
Serra	(OMM: 83389) = Mocambinho (operante desde 01/11/1975)	Porteirinha	-15.09/-44.02	452.01	Floresta Estacional Decidual	Caatinga
Montes Claros	(OMM: 83437) = Montes Claros (operante desde 01/01/1912)	Montes Claros	-16.68/-43.84	652.00m	Floresta Estacional Decidual	Caatinga/Cerrado/ Atlântico
Sítio	(OMM: 83483) = Pirapora (operante desde 23/12/1912)	Buritizeiro	-17.35/-44.91	505.24m	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado
Cachoeira	(OMM: 83483) = Pirapora (operante desde 23/12/1912)	Buritizeiro	-17.36/-44.92	505.25m	Cerrado <i>stricto sensu</i>	Cerrado
Martin Campos	(OMM: 83570) = Pompeu (operante desde 01/11/1972)	Martinho Campos	-19.21/-45	690.91m	Floresta Estacional Decidual/Cerrado	Cerrado
Canastra	(OMM: 83631) = São Sebastião do Paraíso (operante desde 29/04/1945)	São João Batista do Gloria	-20.91/-47.11	820.00m	Floresta Estacional Decidual	Atlântico

Fonte: Dados da autora (2018).

### 3.5 Extração do óleo essencial

A extração do óleo essencial de *M. urundeuva* foi realizada no Laboratório de Química Orgânica – Óleos Essenciais do Departamento de Química da Universidade Federal de Lavras – UFLA. Para a extração do óleo, foi coletado o material vegetal fresco de todos os indivíduos em cada local, compondo uma única amostra, totalizando 8 amostras.

As amostras do material vegetal foram trituradas à mão e colocadas em balões de vidro de fundo redondo. O material foi coberto com a água e os balões foram aquecidos com auxílio de mantas aquecedoras (aproximadamente 100° C). Foi empregada a técnica a hidrodestilação, utilizando um aparelho tipo Clevenger modificado e acoplado a um balão de vidro com capacidade de 1000 ml, de acordo com a metodologia da Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2010).

O processo de extração foi realizado, em um período de 2 horas, mantendo a solução em ebulição e a separação do óleo do hidrolato foi feito com o auxílio de centrifugação em centrífuga de bancada de cruzeta horizontal (Fanem Baby®I Modelo 206 BL) a 965,36 x G por minutos. Após a separação, o óleo foi retirado por uma pipeta de Pasteur, acondicionado em vidro envolto com papel alumínio e armazenado em refrigerador.

Além disso, de acordo com Pimentel et al. (2008), foi realizado o teste de umidade para o cálculo de rendimento da extração. Para isto, foram utilizados 5 g de cada amostra vegetal emergidos em 50 ml de ciclo-hexano em balão de vidro aquecido por 2 horas (aproximadamente 100° C) e com capacidade de 250 ml, ao qual foi acoplado um condensador com coletor de vidro graduado do Dean Stark (trappara destilação).

Após este processo, o volume de água foi quantificado, e a umidade foi calculada, considerando o teor de água em 100 g da amostra. O cálculo do



rendimento de cada extração foi expresso em peso de óleo por peso de material vegetal com Base Livre de Umidade (% p/p BLU) (GUIMARÃES et al., 2008).

### 3.6 Análise de dados

Todas as análises foram efetuadas no ambiente R VERSÃO 3.3.1 (R CORE TEAM, 2016). Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo *Teste Tukey*, ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ) e, para avaliar os efeitos das variáveis edáficas e climáticas nas variáveis anatômicas, foram utilizados Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM).

A seleção das variáveis anatômicas foi motivada por dois aspectos principais: primeiro, pela relevância e potencial de resposta destas variáveis às condições ambientais e para o questionamento proposto. Segundo, as variáveis escolhidas se apresentam como as mais básicas dentre todas as obtidas, que não são densidades ou índices, ou seja, variáveis calculadas a partir de outra, que permite a visualização clara de possíveis relações significativas e evitando situações de redundâncias e correlações entre resultados, bem como a impossibilidade de distinção de influência em casos de índices ou fatores obtidos através de variáveis básicas (DORMANN et al., 2013; LEGENDRE; LEGENDRE, 2012). Assim, foram selecionadas nove variáveis morfoanatômicas: AF = área do folíolo ( $\text{mm}^2$ ), NEAD = número de estômatos na face abaxial, DEAD = diâmetro médio do estômato da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ), NTAD = número de tricomas da face adaxial, NTAB = número de tricomas da face abaxial, ECAD = espessura da cutícula na face adaxial ( $\mu\text{m}$ ), ECAB = espessura da cutícula na face abaxial ( $\mu\text{m}$ ), NVX = número de elementos de vaso do xilema e DVX = diâmetro do elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) e doze variáveis ambientais (climáticas e edáficas): Ca = cálcio ( $\text{cmol/dm}^3$ ), I =

insolação anual ( $W/m^2$ ), NDP = número de dias de precipitação anual, PA = precipitação anual (mm), pH = pH em água (KCL), MTMA = média de temperatura máxima, Crv = curva de retenção de água (0.02%), MTMI = média de temperatura mínima, P = fósforo ( $Mg/dm^3$ ), Al = alumínio ( $cmol/dm^3$ ), SB = soma de bases trocáveis ( $cmol/dm^3$ ) e M.O. = matéria orgânica (dag/Kg).

Para variáveis anatômicas de contagem (NEAB, NTAD, NTAB e NVX), foi adotada a família de distribuição de resíduos Poisson, com função de ligação “log”, enquanto, para as variáveis contínuas (AF, ECAD, ECAB, DMEAB e DVX), utilizou-se a família Gaussiana com função de ligação “identity”. Foi utilizada uma abordagem com múltiplos efeitos aleatórios, sendo esses os locais de coleta e os indivíduos.

Foi usada a função “lmer” do pacote lme4 (BATES et al., 2007), para os modelos mistos, e o pacote “lmerTest”, para avaliar significância (KUZNETSOVA; BROCKHOFF; CHRISTENSEN, 2015), utilizando aproximação Satterthwaite para graus de liberdade denominadores. A homocedasticidade das variâncias foi confirmada pelos gráficos resíduos vs valores ajustados e a normalidade dos resíduos confirmada pela análise dos qqplots em todos os modelos selecionados.

Para atender a normalidade, foi utilizada transformação logarítmica nas variáveis respostas. As variáveis explanatórias (ambientais) foram transformadas pela função “decostand” do pacote vegan (OKSANEN, 2007) de maneira que ficassem na mesma escala (média zero) e, então, construídos os modelos globais.

Com base nos modelos globais, construíram-se submodelos de todas as combinações possíveis de variáveis explanatórias não multicorrelacionadas (correlação de Pearson  $\geq 0,6$ ) (DORMANN et al., 2013; MAGRACH; SANTAMARIA; LARRINAGA, 2012), assim, evitando viés por colinearidade. Para captar a incerteza dos efeitos de todos os parâmetros, nas variáveis

respostas, aplicou-se uma inferência multimodelos (“MultiModel Inference”) (BURNHAM; ANDERSON; HUYVAERT, 2011).

A seleção dos modelos se baseou no Critério de Informação de Akaike de segunda ordem (AICc, indicated for small samples sizes), em que o melhor modelo é o de menor AICc (BURNHAM; ANDERSON; HUYVAERT, 2011). Foram selecionados os submodelos com  $\Delta\text{AICc} \leq 4$  (BURNHAM; ANDERSON; HUYVAERT, 2011) e, então, calculadas as médias dos coeficientes e gerados os respectivos intervalos de confiança a 95%.

Para a seleção dos melhores modelos foi utilizada a função “model.sel” e, para cálculo de suas médias, a função “model.avg”, ambas do pacote “MuMIn” (BARTON, 2009). Os gráficos dos coeficientes médios e seus intervalos de confiança foram obtidos com a função “ggplot” do pacote “ggplot2” (WICKHAM, 2016).

Nos modelos globais, foi testada a presença de autocorrelação espacial (SAC) entre os fragmentos pelo teste de Moran’s I, realizado pela função “correlog” do pacote ncf (BJORNSTAD, 2008). Todos os modelos globais estavam isentos de SAC (Apêndices).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Limbo do folíolo

*M. urundeuva* apresentou folíolos de formato ovado (FIGURAS 2 A à H) com uma média de área variando de 10,33 cm<sup>2</sup> a 16,33 cm<sup>2</sup> entre os locais (GRÁFICO 2 e TABELA suplementar 3, APÊNDICE A). Em alguns locais como Serra, Iuiú, Juvenília e Canastra, não foi observado nenhum estômato na face adaxial do folíolo da folha dos indivíduos de *M. urundeuva*, mas somente na face abaxial o que pode indicar que estes folíolos sejam hipostomáticos (FIGURAS 3 A à H).

Entretanto, em Montes Claros, Sítio, Cachoeira e Martin Campos, foram observados estômatos, em ambas as faces do folíolo da folha dos indivíduos de *M. urundeuva* (FIGURAS 3 A à H), sendo em maior número na face abaxial do folíolo(anfi-hipoestomático) (FIGURAS 4 A à H). Os estômatos são do tipo anomocíticos concentrados, principalmente, próximos às nervuras em ambas as faces.

A média da densidade de estômatos da face adaxial, nos locais que apresentaram estômatos nesta face, variou de 0,72 mm<sup>2</sup> a 1,58 mm<sup>2</sup> (GRÁFICO 2 A e TABELA suplementar 4, APÊNDICE A). A média do índice estomático da face adaxial variou de 0,04 % a 0,08 % (GRÁFICO 2 B e TABELA suplementar 4, APÊNDICE A) e o diâmetro médio do estômato da face adaxial também variou de 18,52 µm a 21,70 µm entre os locais (GRÁFICO 2 C e TABELA suplementar 4, APÊNDICE A).

A funcionalidade média dos estômatos na face adaxial variou de 1,33 a 1,58 entre os locais (GRÁFICO 2 D e TABELA suplementar 4, APÊNDICE A). A média da densidade de estômatos da face abaxial variou de 597,25 a 448,58 entre os locais (GRÁFICO 3 A e TABELA suplementar 5, APÊNDICE A).

A média do índice estomático da face abaxial também variou de 11,51 % a 14,93 %, entre os locais (GRÁFICO 3 B e TABELA suplementar 5, APÊNDICE A). O diâmetro médio do estômato e média da funcionalidade da face abaxial variou de 14,21  $\mu\text{m}$  a 15,62  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 3 C e TABELA suplementar 5, APÊNDICE A) e de 1,25 a 1,51 (GRÁFICO 3 D e TABELA suplementar 5, APÊNDICE A), respectivamente, apresentando um pouco mais de homogeneidade entre os locais.

A epiderme do folíolo da folha dos indivíduos de *M. urundeuva* possui células com uma leve variação, sendo os indivíduos de Iuiú, Juvenília, Martin Campos e Canastra com células de contornos mais retos e os indivíduos da Serra, Montes Claros, Sítio e Cachoeira com contornos mais sinuosos (FIGURAS 3 A à H e 4 A e H). A densidade de células da face adaxial variou de 1348,62  $\text{mm}^2$  a 1953,76  $\text{mm}^2$  (GRÁFICO 4 A e TABELA suplementar 6, APÊNDICE A) e a densidade de células da face abaxial variou de 3000,74  $\text{mm}^2$  a 3579,91  $\text{mm}^2$  entre os locais (GRÁFICO 4 B e TABELA suplementar 6 do APÊNDICE A).

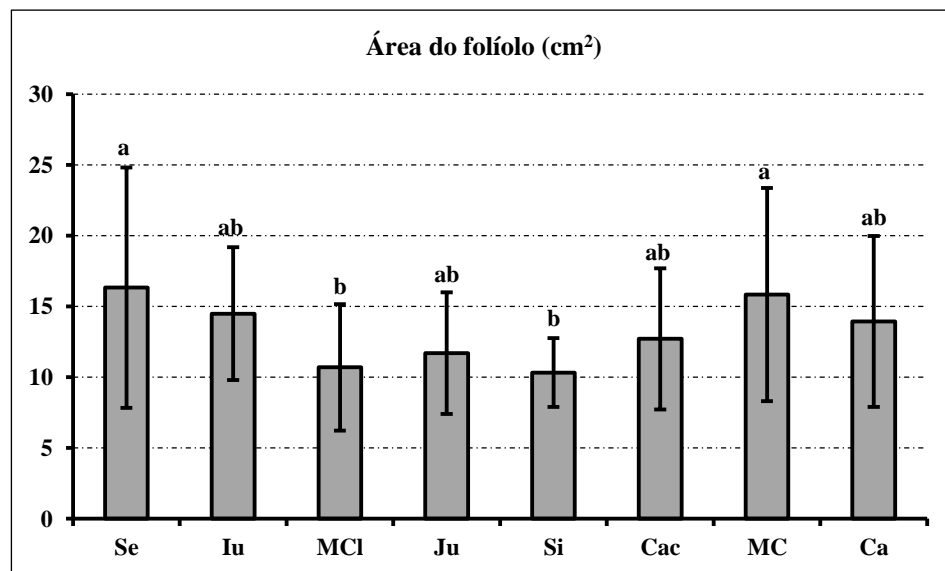
Em ambas as faces do folíolo, foram encontrados tricomas unicelulares simples, com ápice no formato agudo e base circundada por células epidérmicas, em forma de roseta, além de tricomas glandulares, com duas células epidérmicas na base, pedúnculo unicelular elevado por duas camadas de quatro células, ambos distribuídos em maior quantidade sobre as nervuras (FIGURAS 3 A à H e 4 A e H). A média da densidade de tricomas da face adaxial variou de 10,48  $\text{mm}^2$  a 20,81  $\text{mm}^2$  entre os locais (GRÁFICO 4 C e TABELA suplementar 6, APÊNDICE A), enquanto, na face abaxial, variou de 10,76  $\text{mm}^2$  a 20,09  $\text{mm}^2$  (GRÁFICO 4 D e TABELA suplementar 6, APÊNDICE A).

O limbo do folíolo possui espessura variando de 102,70  $\mu\text{m}$  a 134,06  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 5 e TABELA suplementar 7, APÊNDICE A). A cutícula apresentou uma espessura na face adaxial uma variação de 1,86  $\mu\text{m}$  a

2,47  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 6 A e TABELA suplementar 7, APÊNDICE A).

Já a espessura da cutícula da face abaxial variou de 1,68  $\mu\text{m}$  a 2,13  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 6 B e TABELA suplementar 7, APÊNDICE A). A epiderme na face adaxial é unisseriada (FIGURAS 5 A à H) e apresentou uma espessura de 8,45  $\mu\text{m}$  a 13,65  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 6 C e TABELA suplementar 7, APÊNDICE A), enquanto a espessura da epiderme na face abaxial também é unisseriada (FIGURA 5 A e H) e demonstrou pouca variação de 5,70  $\mu\text{m}$  a 6,58  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 6 D e TABELA suplementar 5, APÊNDICE A).

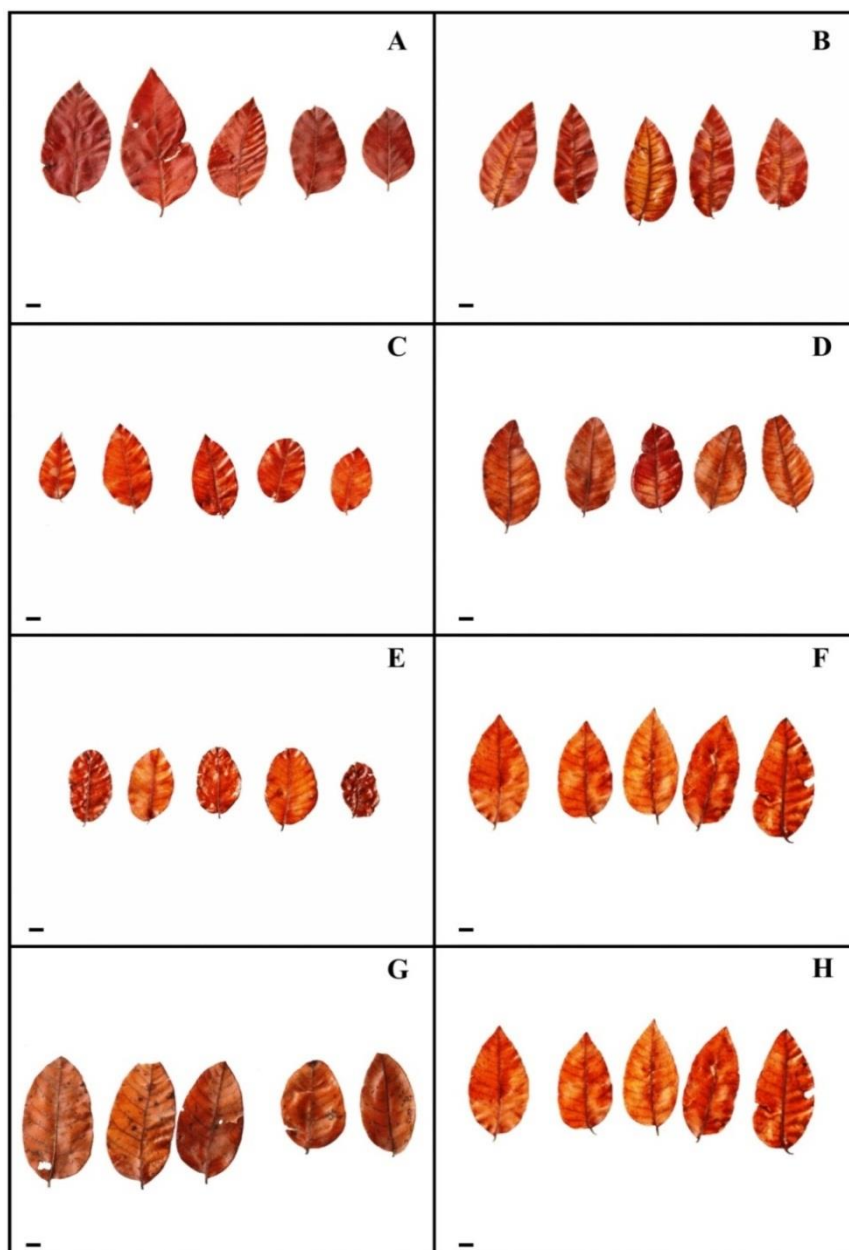
Gráfico 1 - Representação da média da área do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Se = Serra, Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, MCI = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\text{cm}^2$ ) = centímetro quadrado.



Nota: Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

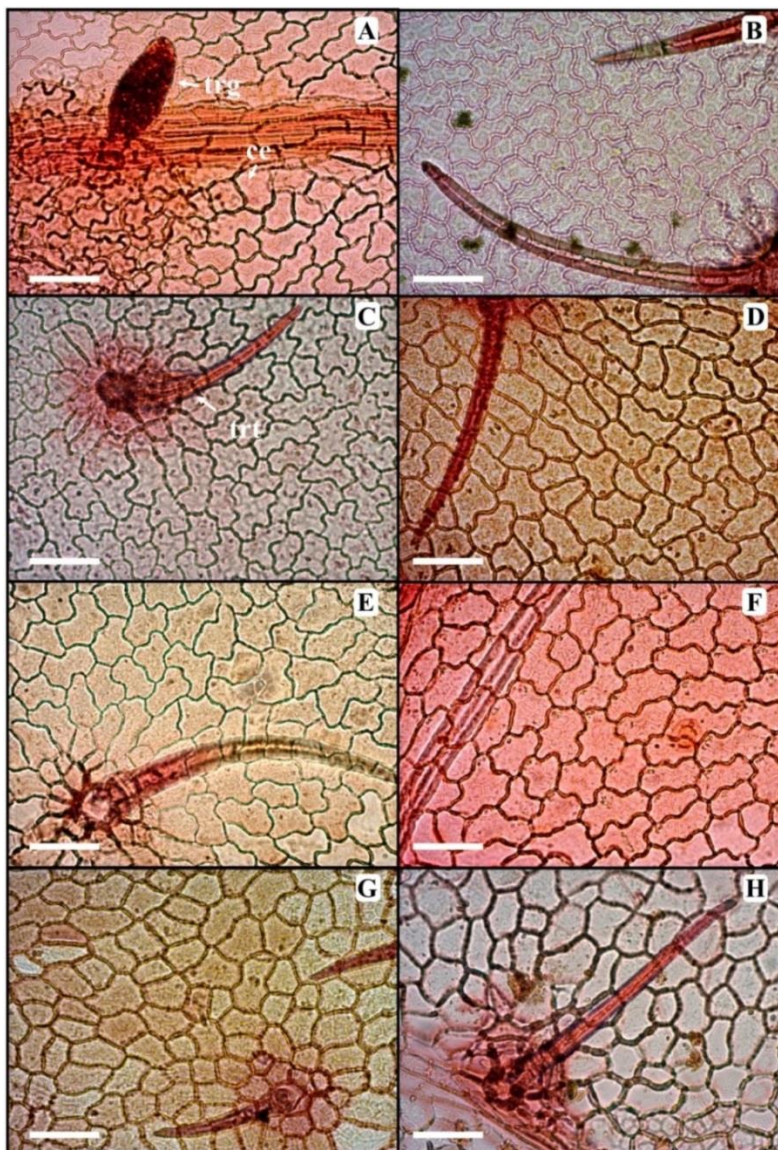
Fonte: Dados da autora (2018).

Figura 2 - Representação da lâmina dos folíolos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra. Barra: 1 cm.



Fonte: Dados da autora (2018).

Figura 3 - Representação das secções paradérmicas da superfície adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra.

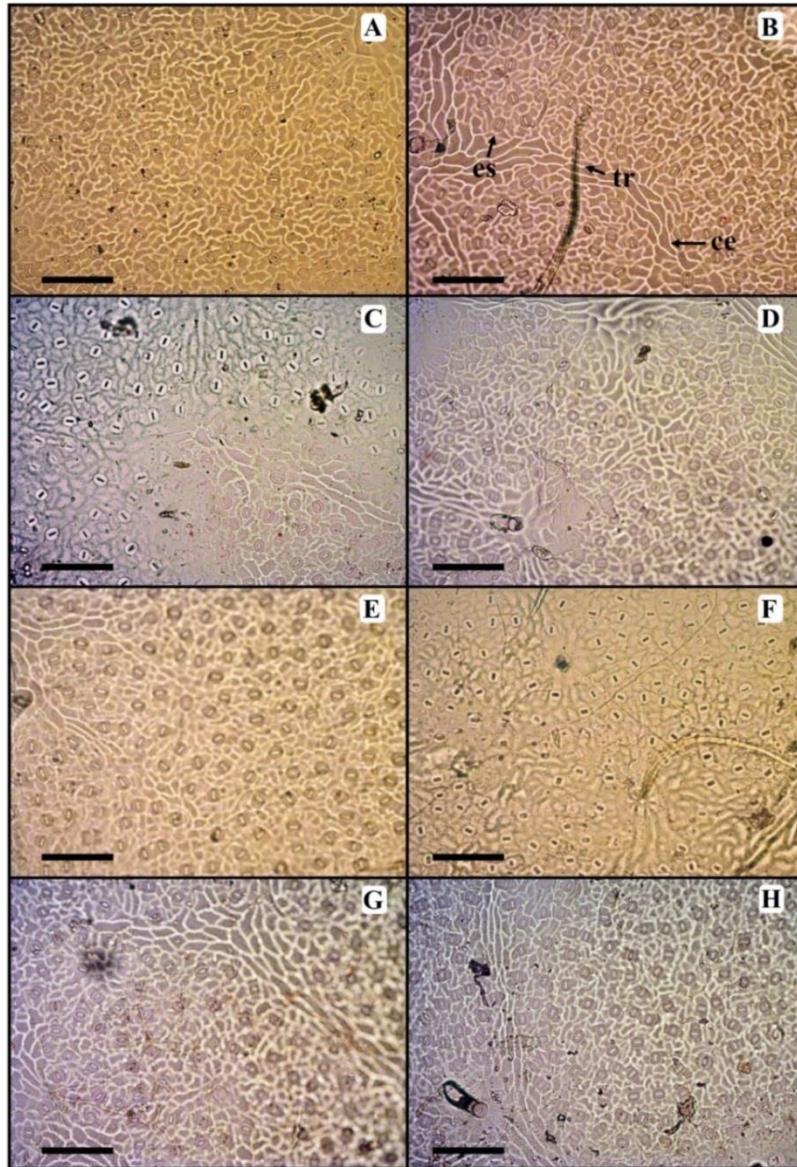


Nota: ce = células epidérmicas comuns, trg = tricoma glandular e trt = tricoma tector. Barra: 50  $\mu$ m.

Fonte: Dados da autora (2018).

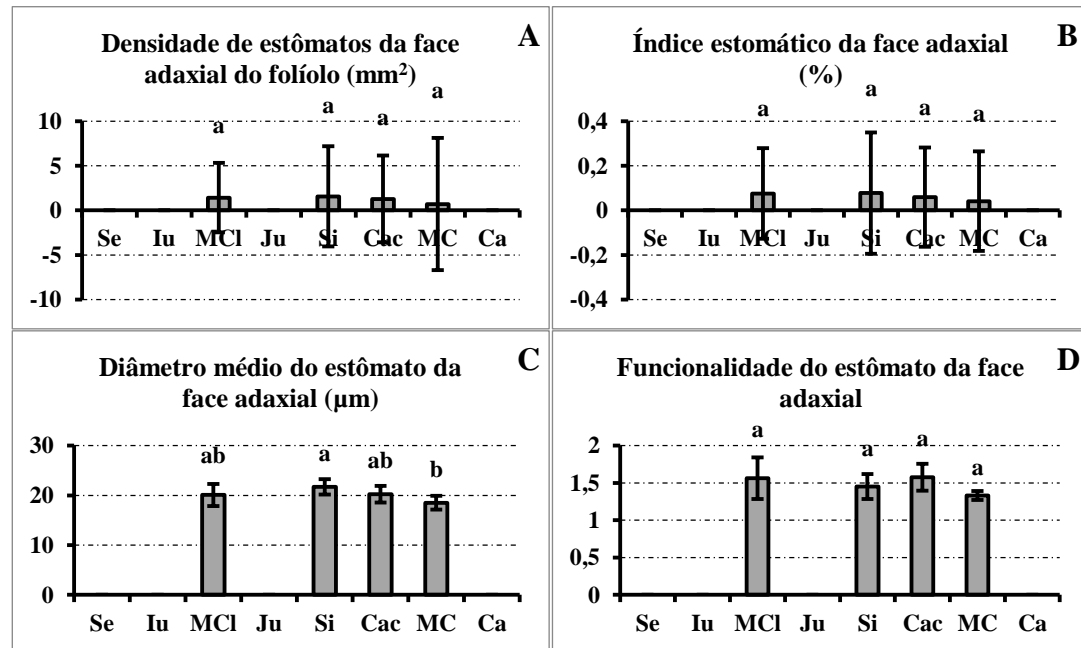


Figura 4 - Representação das impressões da superfície abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra.



Nota: ce = células tabulares, tr = tricomas e es = estômatos. Barra: 50  $\mu$ m.  
Fonte: Dados da autora (2018).

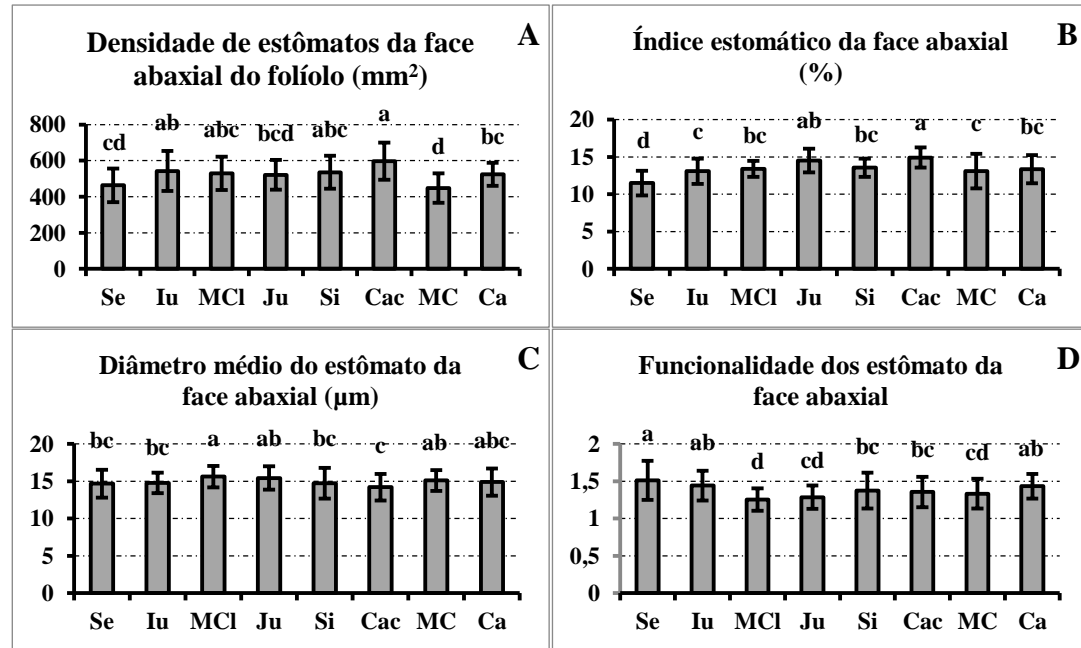
Gráfico 2 - Representação da média da densidade de estômatos (A), do índice estomático (B), do diâmetro dos estômatos (C) e da funcionalidade do estômato (D) da face adaxial do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (%) porcentagem e ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

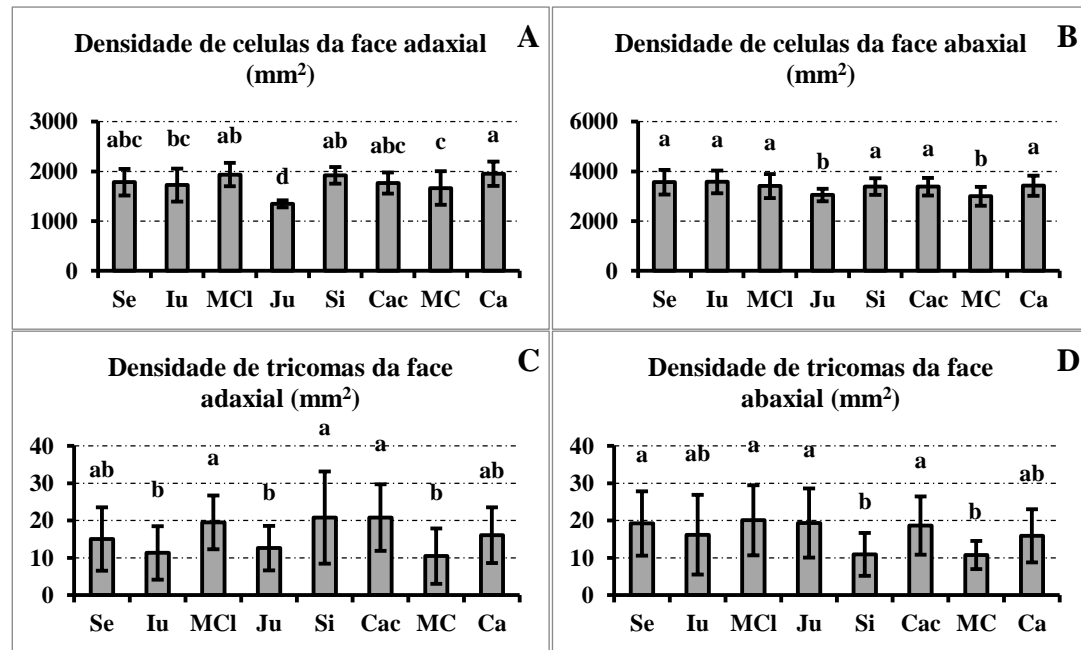
Gráfico 3 - Representação da média da densidade de estômatos (A), do índice estomático (B), do diâmetro dos estômatos (C) e da funcionalidade do estômato (D) da face abaxial do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (%) porcentagem e ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

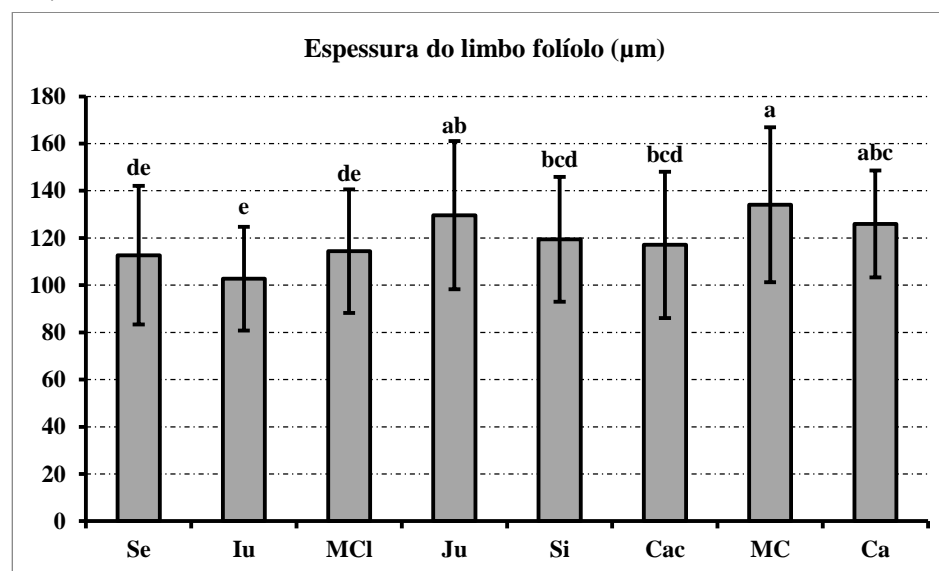
Gráfico 4 - Representação das médias da de células da face adaxial (A) e de células da face adaxial (B) densidade de tricomas da face adaxial (C), da face abaxial (D) do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. (mm<sup>2</sup>) milímetro quadrado.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

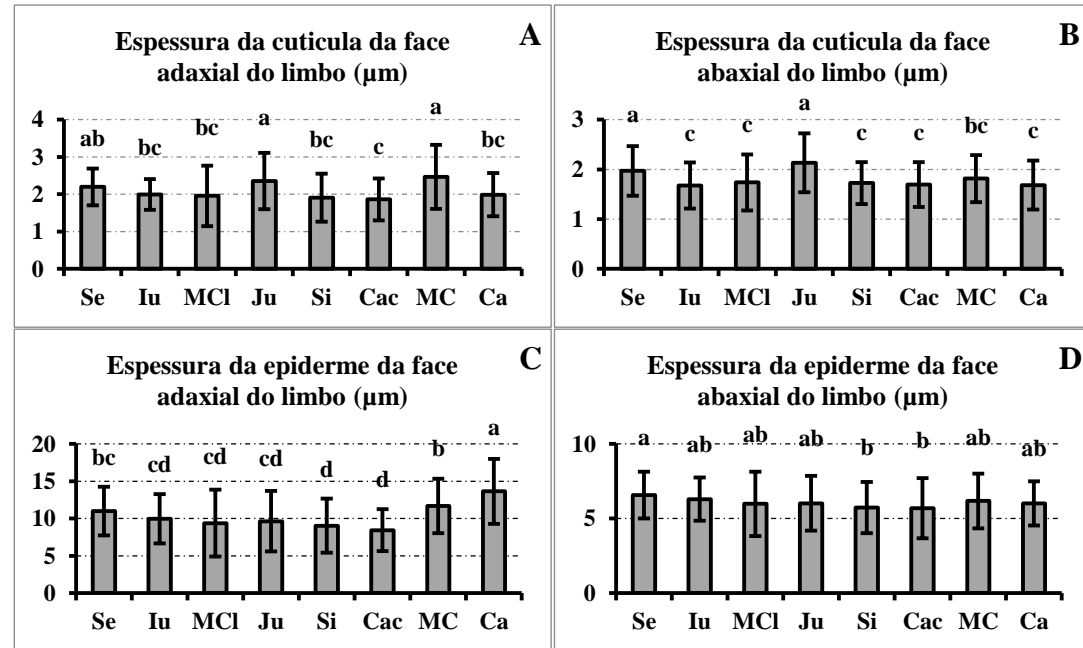
Gráfico 5 - Representação da média da espessura do limbo do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

Gráfico 6 - Representação das médias de espessuras da cutícula adaxial (A), da cutícula abaxial (B), da epiderme adaxial (C), da epiderme abaxial (D) do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.



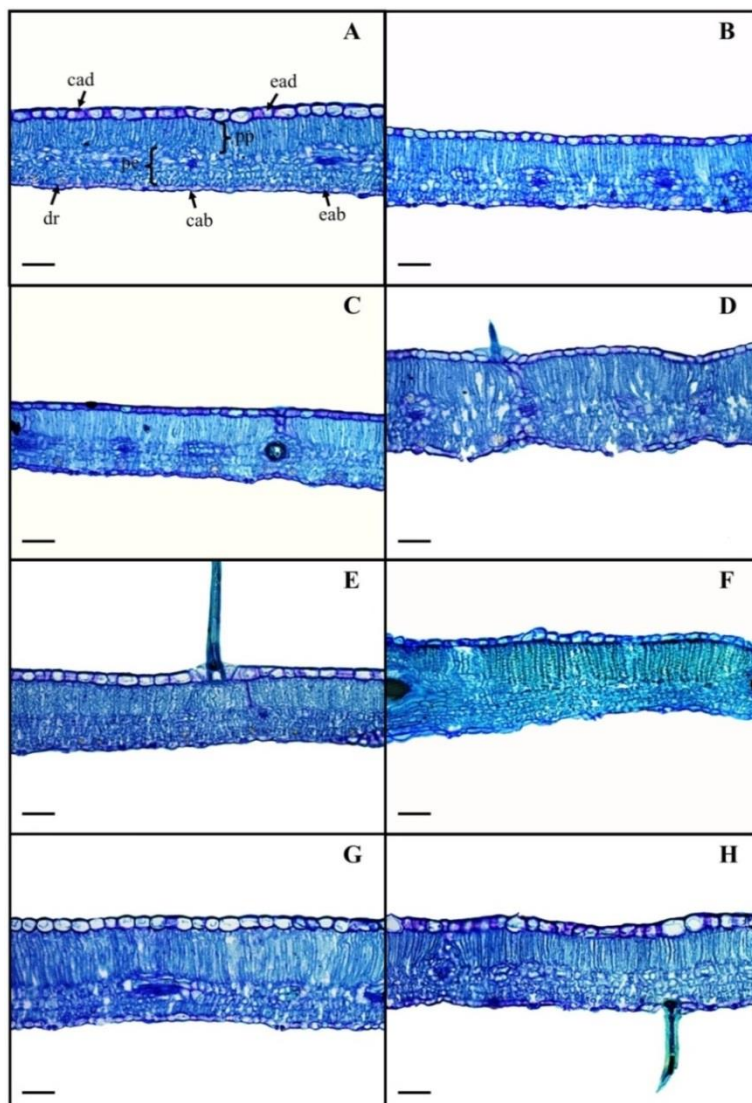
Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

## 4.2 Mesófilo

O mesófilo dorsiventral do folíolo de *M. urundeuva* apresentou parênquima paliçádico com uma camada (FIGURAS 5 A à H), que variou de 38,98  $\mu\text{m}$  a 59,30  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 7 A e TABELA suplementar 8, APÊNDICE A). Já o parênquima esponjoso apresentou de três a quatro camadas, com a presença de idioblastos e cristais de oxalato prismáticos (FIGURAS 5 A à H) e variando de 40,85  $\mu\text{m}$  a 46,70  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 7 B e TABELA suplementar 8, APÊNDICE A). Desta forma, a média do espaçamento de nervação variou de 1,02 a 1,39 entre os locais (GRÁFICO 7 C e TABELA suplementar 8, APÊNDICE A).

Figura 5 - Representação das secções transversais do limbo do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra; (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra.

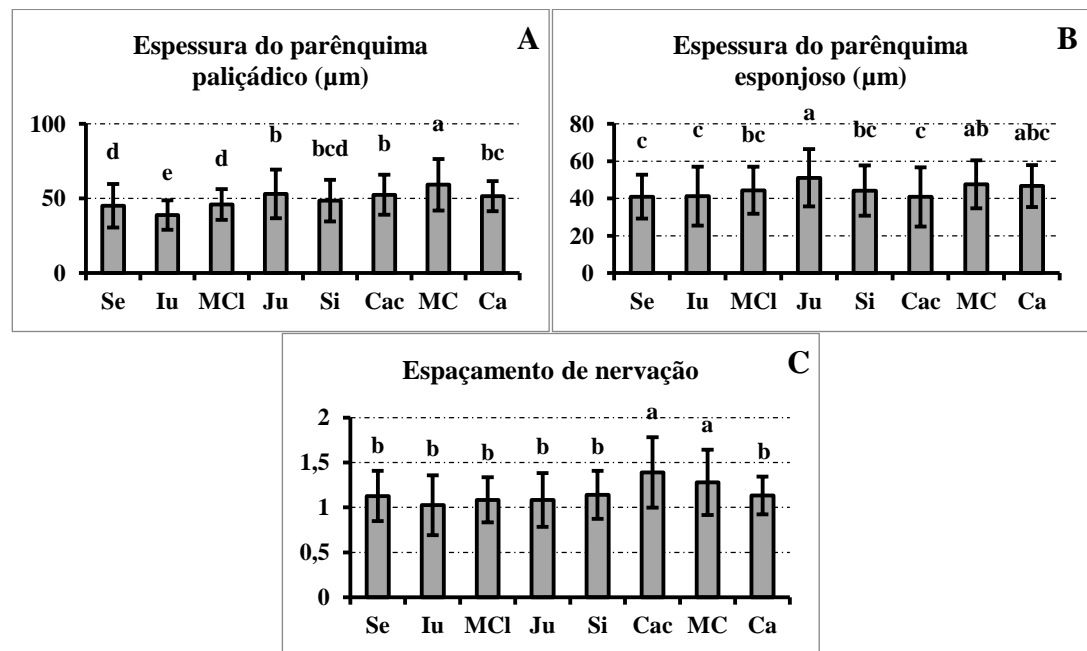


Nota: cad = cutícula da face adaxial, ead = epiderme da face adaxial, dr = drusa, pp = parênquima paliádico, pe = parênquima esponjoso, cab = cutícula da face abaxial e eab = epiderme da face abaxial. Barra: 50  $\mu$ m

Fonte: Dados da autora (2018).



Gráfico 7 - Representação das médias da espessura do parênquima paliçádico (A), das espessura do parênquima esponjoso (B) e o espaçamento de nervação (C) de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCI = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. ( $\mu\text{m}$ ) micrômetro.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

### 4.3 Nervura central do folíolo

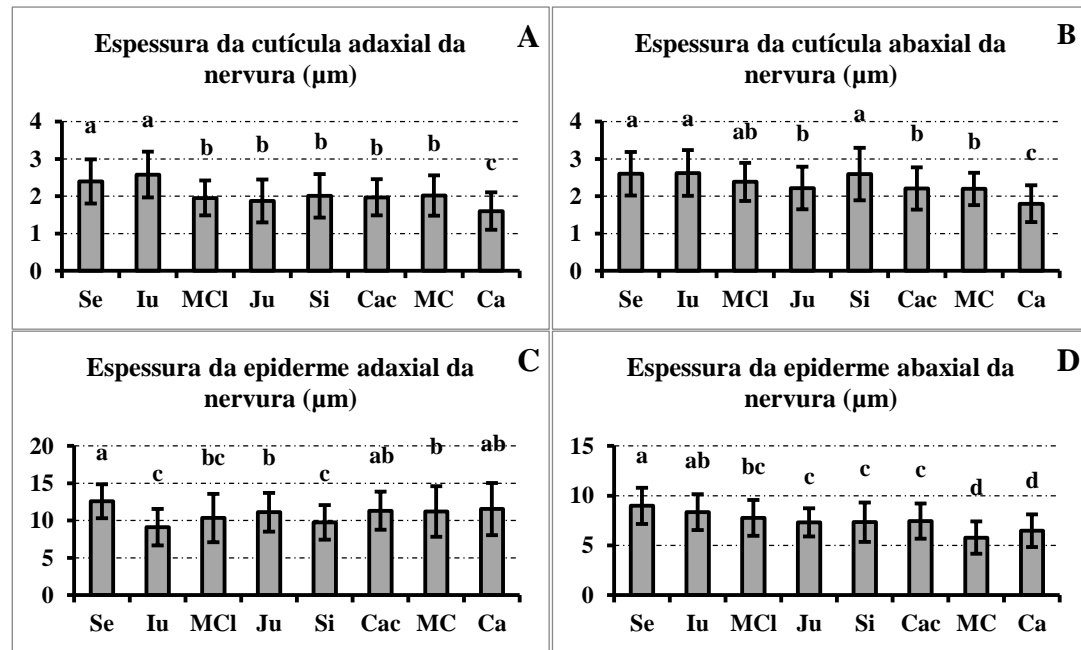
A média da espessura da cutícula da face adaxial na nervura central variou de 1,60  $\mu\text{m}$  a 2,40  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 8 A e TABELA suplementar 9 do APÊNDICE A) e, na face abaxial, variou de 1,80  $\mu\text{m}$  a 2,62  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 8 B e TABELA suplementar 9 do APÊNDICE A). A epiderme na nervura central é unisseriada, em ambas as faces, apresentando-se logo abaixo o colênquima lamelar na face adaxial com três a 6 camadas e na face abaxial com 5 a 9 camadas (FIGURAS 6, A à H).

A média da espessura da epiderme da face adaxial variou de 9,12  $\mu\text{m}$  a 12,58  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 8 C e TABELA suplementar 9, APÊNDICE A) e a da epiderme da face abaxial variou de 5,78  $\mu\text{m}$  a 8,98  $\mu\text{m}$  (GRÁFICO 8 D e TABELA suplementar 9, APÊNDICE A). A média da área da nervura central do folíolo variou de 274185,50  $\mu\text{m}^2$  a 426215,79  $\mu\text{m}^2$  entre os locais (GRÁFICO 9 e TABELA suplementar 9, APÊNDICE A).

Na nervura central do folíolo, os feixes vasculares apresentaram calotas de fibras com dois a três grupos de feixes vasculares, xilema mais interno ao floema e a presença de idioblastos com cristais de oxalato prismáticos (FIGURAS 6 A à H). A média do número de elementos de vasos variou de 63,60 a 100,10, com os indivíduos de *M. urundeuva* da Cachoeira apresentando menor número de elementos de vasos e os indivíduos de *M. urundeuva* da Serra apresentando o maior número de elementos de vasos (GRÁFICO 10 A e TABELA suplementar 10, APÊNDICE A). A média do diâmetro dos elementos de vasos variou de 12,87  $\mu\text{m}$  a 16,68  $\mu\text{m}$  entre os locais (GRÁFICO 10 B e TABELA suplementar 10, APÊNDICE A). Assim, a média do Índice de vulnerabilidade de Carlquist do elemento de vaso do xilema variou de 0,15 a 0,25, com os indivíduos de *M. urundeuva* da Serra apresentando o menor índice

e os indivíduos de *M. urundeuva* da Cachoeira apresentando o maior índice (GRÁFICO 10 C e TABELA suplementar 10, APÊNDICE A).

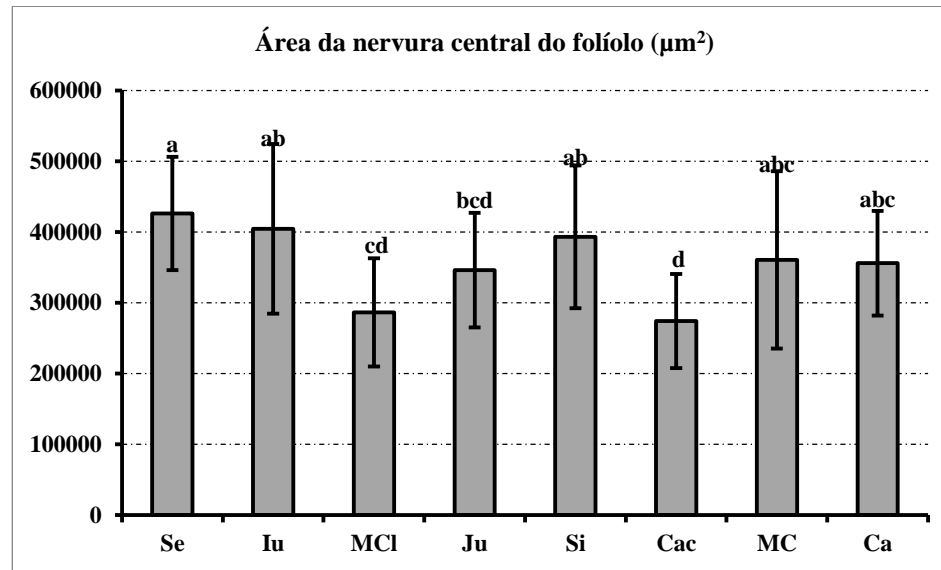
Gráfico 8 - Representação das médias da espessura da cutícula face adaxial (A), espessura da cutícula face abaxial (B), espessura da epiderme da face adaxial (C), espessura da epiderme da face abaxial (D) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

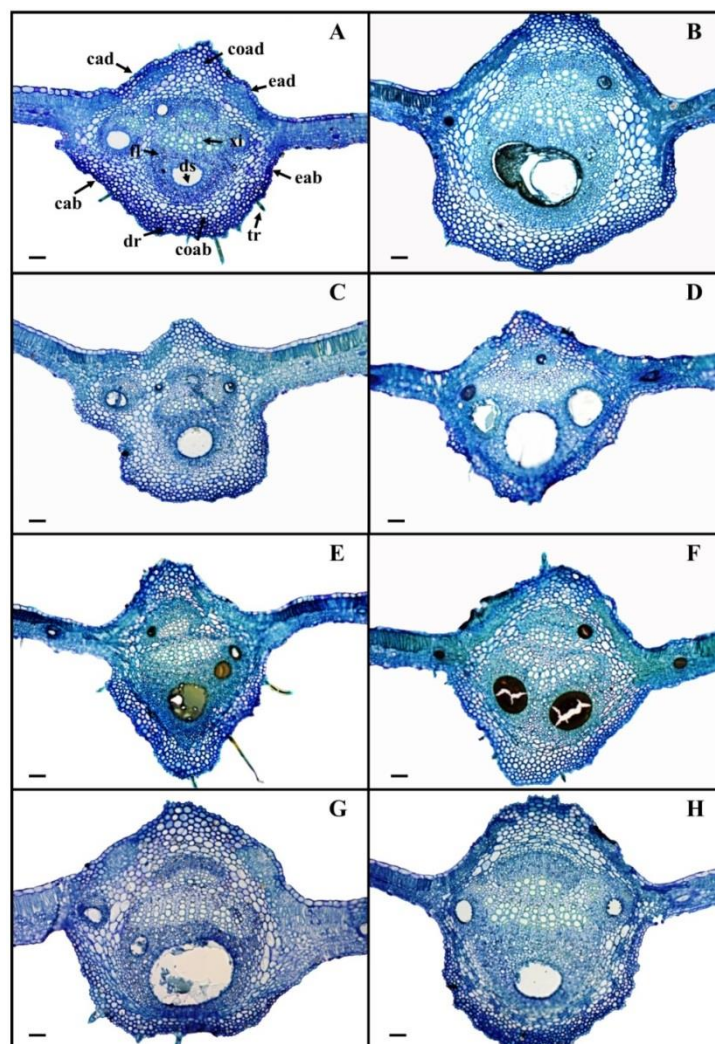
Gráfico 9 - Representação da média da área (E) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

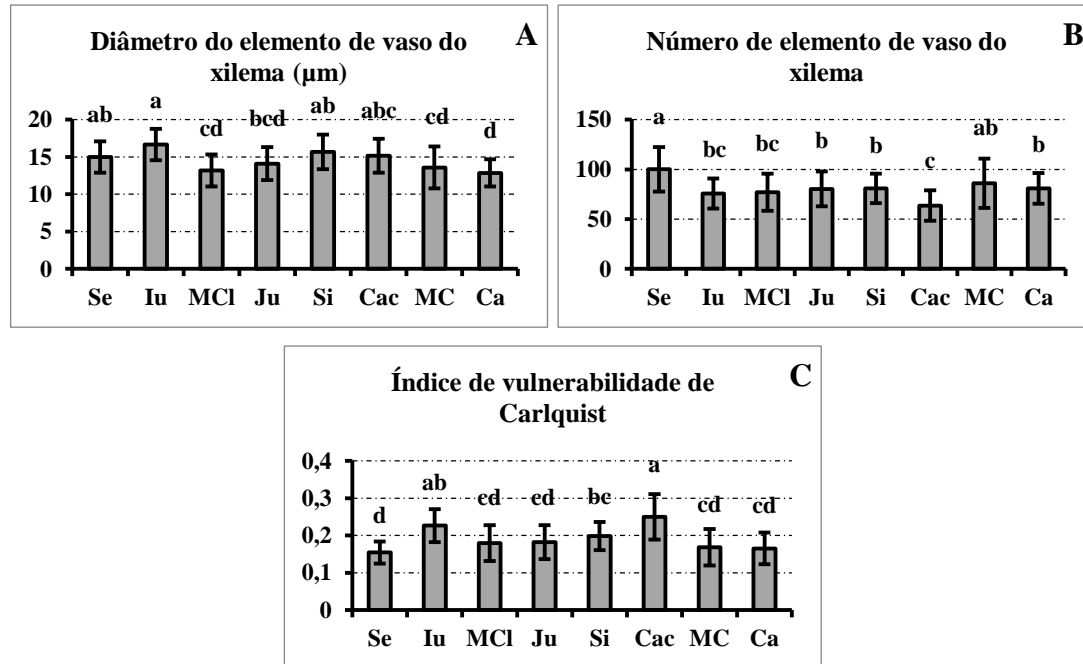
Figura 6 - Representação das secções transversais da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) coletados nos respectivos locais: (A) Serra, (B) Iuiú, (C) Montes Claros, (D) Juvenília, (E) Sítio, (F) Cachoeira, (G) Martin Campos e (H) Canastra.



Nota: cad = cutícula da face adaxial, ead = epiderme da face adaxial, coad = colênquima da face adaxial, xi = xilema, fl = floema, dr = drusa, ds = canal secretor de óleo, cab = cutícula da face abaxial, eab = epiderme da face abaxial e coad = colênquima da face adaxial. Barra: 50  $\mu$ m.

Fonte: Dados da autora (2018).

Gráfico 10 - Representação das médias do número de elementos de vaso do xilema (A), do diâmetro de elemento de vaso do xilema (B) e do índice de vulnerabilidade de Carlquist (C) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. 3



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio-padrão.

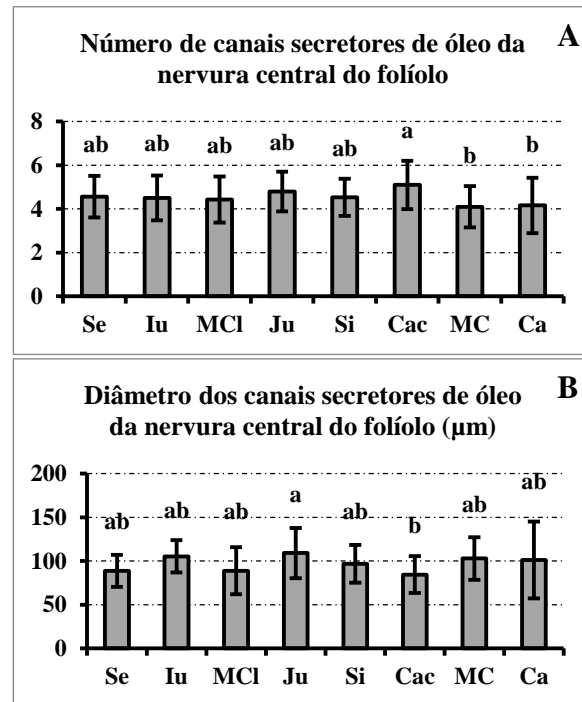
Fonte: Dados da autora (2018).

#### 4.4 Canais secretores e óleo essencial

Foi observada a presença de canais secretores no mesófilo e na nervura próximos ao floema, mas foram contabilizados e mensurados apenas na nervura central do folíolo (FIGURAS 6 A à H). A média do número de canais secretores de óleo da nervura central do folíolo variou de 4,10 a 5,10 entre os locais (GRÁFICO 11 A e TABELA suplementar 11, APÊNDICE A), enquanto a média do diâmetro destes canais variou de 84,57  $\mu\text{m}$  a 109,16  $\mu\text{m}$  com os indivíduos de *M. urundeuva* da Cachoeira apresentando os menores diâmetros e os indivíduos de *M. urundeuva* de Montes Claros apresentando os maiores diâmetros (GRÁFICO 11 B e TABELA suplementar 11, APÊNDICE A). O rendimento do óleo essencial também variou de 0,33 g a 0,92 g, com os indivíduos de *M. urundeuva* da Cachoeira apresentando a menor quantidade e os indivíduos de *M. urundeuva* de Iuiú apresentando a maior quantidade (TABELA suplementar 3, APÊNDICE A).



Gráfico 11 - Representação das médias do número de canais secretores de óleo (A), do diâmetro de canais secretores de óleo (B) da nervura central do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais: Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, Se = Serra, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra.



Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ). Barras: desvio padrão.

Fonte: Dados da autora (2018).

Tabela 3 - Rendimento do óleo essencial de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) nos locais.

	<b>Q. óleo</b>	<b>R</b>
<b>Se</b>	0,49	0,41
<b>Iu</b>	0,92	0,62
<b>MCl</b>	0,29	0,53
<b>Ju</b>	0,66	0,82
<b>Si</b>	0,61	0,96
<b>Cac</b>	0,33	0,22
<b>MC</b>	0,44	0,38
<b>Ca</b>	0,50	0,67

Fonte: Dados da autora (2018).

Nota: Locais: Se: Serra, Iu: Iuiú, MCl: Montes Claros, Ju: Juvenília, Si: Sítio, Cac: Cachoeira, MC: Martin Campos e Ca: Canastra. Q. óleo = quantidade de óleo em gramas e R = rendimento de óleo por peso de material vegetal com base livre de umidade (% p/p BLU).

#### 4.5 Interações entre variáveis edáficas/climáticas e anatômicas

Foi observado que duas das variáveis anatômicas não tiveram correlações com as variáveis edáficas e climáticas, sendo estas a área do folíolo e número de elemento de vaso do xilema (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 13, 14, 27, 28, FIGURA suplementar 1 e 8 do APÊNDICE A). O número de estômatos da face abaxial do folíolo teve correlação positiva com a insolação anual.

Já com o cálcio e o pH, a correlação foi negativa (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 15, 16 e FIGURA suplementar 2 do APÊNDICE A). O diâmetro médio do estômato da face abaxial do folíolo teve correlação negativa com o alumínio (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 17, 18 e FIGURA suplementar 3 do APÊNDICE A).

O número de tricomas da face adaxial do folíolo teve correlação positiva com cálcio, insolação, número de dias de precipitação anual, fósforo e soma de

bases trocáveis (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 19, 20 e FIGURA suplementar 3 do APÊNDICE A). Já com a curva de retenção de água e a matéria orgânica o número de tricomas da face adaxial teve correlação negativa (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 19, 20 e FIGURA suplementar 4 do APÊNDICE A).

Na face abaxial do folíolo, o número de tricomas teve correlação positiva com cálcio e pH (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 21, 22 e FIGURA suplementar 5 do APÊNDICE A). Assim como o número de tricomas da face adaxial do folíolo teve correlação negativa com a curva de retenção de água, o número de tricomas da face abaxial também teve correlação negativa (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 21, 22 e FIGURA suplementar 5 do APÊNDICE A).

Diferente da face adaxial, o número de tricomas da face abaxial do folíolo também teve correlação negativa com a média de temperatura mínima (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 21, 22 e FIGURA suplementar 5 do APÊNDICE A). A espessura da cutícula na face adaxial do folíolo teve correlação positiva com a curva de retenção de água (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 23, 24 e FIGURA suplementar 6 do APÊNDICE A).

No entanto a espessura da cutícula na face adaxial teve correlação negativa com insolação e matéria orgânica (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 23, 24 e FIGURA suplementar 6 do APÊNDICE A). Assim como a espessura da cutícula na face adaxial do folíolo, a espessura da cutícula na face abaxial também teve correlação negativa com a matéria orgânica (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 25, 26 e FIGURA suplementar 7 do APÊNDICE A). Já o diâmetro do elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo teve correlação positiva com a média de temperatura máxima e a média de temperatura mínima (TABELA 4, TABELA suplementar 12, 29, 30 e FIGURA suplementar 9 do APÊNDICE A).

Tabela 4 - Resultado dos modelos lineares generalizados mistos para as variáveis anatômicas e as variáveis edáficas e climáticas *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M.O.
<b>AF</b>												
<b>NEAB</b>	-	+			-							
<b>DMEAB</b>										-		
<b>NTAD</b>	+	+	+				-		+		+	-
<b>NTAB</b>	+				+		-	-				
<b>ECAD</b>		-					+					-
<b>ECAB</b>												-
<b>NVX</b>												
<b>DVX</b>						+		+				

Fonte: Dados da autora (2018).

Nota: Variáveis anatômicas: AF = área do folíolo, NEAB = número de estômatos da face abaxial do folíolo, DMEAB = diâmetro médio do estômato da face abaxial do folíolo, NTAD = número de tricomas da face adaxial do folíolo, NTAB = número de tricomas da face abaxial do folíolo, ECAD = espessura da cutícula da face adaxial do folíolo, ECAB = espessura da cutícula da face abaxial do folíolo, NVX = Número de elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo e DVX = diâmetro do elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo. Variáveis edáficas e climáticas: Ca = cálcio, I = insolação, NDP = número de dias de precipitação anual, PA = precipitação anual, pH = pH em água, MTMA = média de temperatura máxima, Crv = curva de retenção de água, MTMI = média de temperatura mínima, P: fósforo; Al = alumínio, SB = Soma de bases trocáveis e M.O. = Matéria orgânica.



## 5 DISCUSSÃO

A área dos folíolos de *M. urundeuva* demonstra uma variação entre os locais e isso pode estar relacionado à sua adaptação aos distintos ambientes, visto que a sobrevivência das plantas depende da combinação de várias características morfológicas, anatômicas e/ou fisiológicas que possibilitam sua sobrevivência à oscilação de ambientes (ESAU, 1974; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SILVA et al., 2014). Essas características podem ser exibidas pela folha, pois ela é o órgão que apresenta maior plasticidade e o que mais responde, estruturalmente, às variações e condições impostas pelo meio em que se encontra (BOEGER; GLUZEZAK, 2006; CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; GUERRA; SCREMIN-DIAS, 2018; XU et al., 2009).

Desta forma, a redução na área dos folíolos observada em *M. urundeuva* pode demonstrar um meio de adequação da espécie às diferentes condições dos locais aos quais está exposta no decorrer do gradiente edáfico/climático. Essa redução da área dos folíolos, também, pode estar relacionada a um mecanismo da espécie, para reduzir a transpiração e minimizar a perda de água, visto que folhas menores possuem uma área menor de exposição ao ambiente e são mais eficazes na proteção do calor em excesso, evitando a transpiração desnecessária (BOEGER; GLUZEZAK, 2006; CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; CUTTER, 1987; ESAU, 1974; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; WRIGHT et al., 2017).

As folhas são resfriadas pela perda de água na transpiração que é fundamental, principalmente, em folhas grandes, que enfrentam maior risco de dano por calor do que folhas menores (GATES, 1965; WRIGHT et al., 2017). Além disso, em plantas que vivem em ambientes extremos, cuja água é limitada, a taxa fotossintética representa um balanço entre a necessidade de adquirir dióxido de carbono e a de conservar água (RICKLEFS, 2003).

A variação na espessura do limbo do folíolo de *M. urundeuva* entre os locais, também, pode promover maior eficiência no uso da água e possuir menores exigências de evapotranspiração, o que contribui com sua adaptação e sucesso no ambiente (ASHTON; JOHNSON; STACEY, 1994). Geralmente o tecido foliar mais espesso tende a ser interpretado como um mecanismo de proteção tal que a penetração da radiação UV-B, nas regiões inferiores da folha, é diminuída (BALDINI et al., 1997, ROTONDI et al., 2003).

Outra questão importante observada é a variação da frequência de estômatos, nas superfícies dos folíolos de *M. urundeuva* com alguns locais apresentando estômatos, em ambas as faces e outros apenas na superfície abaxial. Essa ausência de estômatos observada na face adaxial dos folíolos, em alguns locais, pode ter ocorrido como uma forma da espécie economizar água, pois a redução no número de estômatos diminui a transpiração e os estômatos distribuídos somente, na face abaxial, também, diminuem a exposição à luz solar (KUNDU; TIGERSTEDT, 1998; RICKLEFS, 2003).

Em relação ao número de estômatos da face abaxial, este teve uma correlação positiva com insolação, ou seja, locais com maior insolação favorecem um número maior de estômatos na face abaxial do folíolo. Entretanto esse número de estômatos da face abaxial teve uma correlação negativa com cálcio e pH, ou seja, solos com mais cálcio e com pH mais alto favorecem a diminuição do número de estômatos na face abaxial.

Vários atributos de um indivíduo podem ser afetados pelas condições ambientais em que se encontram e pela sua resposta a estas condições (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003). No caso das respostas observadas em *M. urundeuva* a tais fatores como a insolação, cálcio e pH, podem minimizar a perda de água pelas folhas e otimizar as trocas gasosas e a captação de dióxido de carbono para fotossíntese, satisfazendo a demanda de gastos de energia nos ambientes em que se encontra (BOARDMAN, 1977;

GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; JUSTO et al., 2005; RICKLEFS, 2003).

O aumento de tricomas, em ambas as faces dos folíolos, em alguns locais, também, foi observado e esse aumento pode estar relacionado ao isolamento da folha, em relação ao calor excessivo, contra a alta intensidade de luz, perda excessiva de água, entre outros fatores agregados, pois, quando as plantas absorvem a luz do sol, elas tendem a se aquecer e algumas minimizam o sobreaquecimento aumentando os tricomas que promovem uma camada limite estacionária de ar que aprisiona a umidade e reduz a transpiração (BARCLAY, 2002; CUTTER; JOVELIN; DEY, 2013; ESAU, 1974; ESPOSITO-POLESI; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SAMPAIO, 2010; RICKLEFS, 2003). Com isso, a planta pode controlar a troca de calor e de substâncias por meio de suas superfícies, mantendo seus processos vitais, de modo que possa obter os recursos necessários ou descartar os dispensáveis para seu metabolismo (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003).

O número de tricomas da face adaxial apresentou uma correlação positiva com insolação, número de dias de precipitação, cálcio, fosforo e soma de bases, ou seja, locais com maior insolação maior número de dias de precipitação, com mais cálcio, fósforo, e soma de bases no solo favorece o aumento do número de tricomas da face adaxial. Entretanto esse número de tricomas da face adaxial teve correlação negativa com a curva de retenção de água e com a matéria orgânica, ou seja, locais com solos que retêm mais água e têm maior quantidade de matéria orgânica no solo favorecem a diminuição do número de tricomas na face adaxial.

Já, na face abaxial, o número de tricomas teve correlação positiva com cálcio e o pH, ou seja, os locais com mais cálcio no solo e um pH maior favorecem o aumento dos tricomas na face abaxial. O inverso, com uma



correlação negativa, acontece com a curva de retenção de água e com a média de temperatura mínima, ou seja, locais com solos que retêm mais água e que têm as médias de temperatura mínima maiores favorecem a diminuição do número de tricomas na face abaxial.

Desta forma, pode-se inferir que o número de tricomas reflete as variações ambientais, e fatores como insolação, número de dias de precipitação, cálcio, fósforo, soma de bases, curva de retenção de água, matéria orgânica e temperatura mais elevadas podem influenciar de forma significativa na frequência de tricomas. Considerando essa variação, vale destacar que os tricomas possuem várias funções como de proteção mecânica, retenção e absorção de água, barreira contra ventos, entre outros e essas características podem ser vistas como benefício para espécies, de acordo com o ambiente em que se encontram (CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; CUTTER; JOVELIN; DEY, 2013; ESAU, 1974; RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SAMPAIO, 2010).

De forma geral, a espessura da cutícula na face adaxial foi maior do que na face abaxial, assim como a espessura da epiderme que teve o mesmo comportamento. Essa característica pode ser vista como um reflexo de proteção para espécie, pois, assim como os tricomas, a espessura da cutícula e da epiderme pode variar, de acordo com as condições ambientais, proporcionando uma resistência mecânica a microrganismos, protegendo a folha de possíveis patógenos e da luz solar (BARCLAY, 2002; CUTTER; JOVELIN; DEY, 2013; MARENCO; LOPES, 2009).

Além disso, a espessura da cutícula na face adaxial teve correlação positiva com a curva de retenção de água, ou seja, locais com solos que retêm mais água favorecem o aumento da espessura da cutícula. Entretanto a espessura da cutícula na face adaxial teve correlação negativa com insolação e matéria

orgânica, ou seja, locais com maior insolação e mais matéria orgânica no solo favorecem a diminuição da espessura da cutícula na face adaxial.

Já a espessura da cutícula da face abaxial também teve correlação negativa com a matéria orgânica, ou seja, locais com maior matéria orgânica no solo favorecem a diminuição da espessura da cutícula da face abaxial. De acordo com alguns estudos, principalmente, com plantas fósseis, a cutícula pode estar relacionada com o sucesso da planta no ambiente, pois as condições sob as quais elas crescem podem afetar a deposição da cera que aparentemente começa nos estágios iniciais do desenvolvimento da folha e persiste até o final (CUTTER; JOVELIN; DEY, 2013).

A variação no espaçamento de nervação, ou seja, a proporção entre estes tecidos, observada entre locais, pode ter ocorrido em resposta à disponibilidade hídrica, combinada a outros fatores como a variação da temperatura, uma vez que tais fatores podem proporcionar variações nestas proporções, demonstrando um mecanismo de ajuste da espécie a condições que lhe foram impostas pelo ambiente (CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; ESAU, 1974).

A relação de funcionalidade entre os tecidos não condutores e o sistema de condução da folha é fundamental, já que a nervação cumpre um papel duplo no transporte de água e solutos dissolvidos da transpiração e translocação dos procanais da fotossíntese às outras partes da planta (CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; CUTTER, 1987). No mesmo sentido, índice de vulnerabilidade pode demonstrar o quanto as condições ambientais influenciam no sistema de condução hidráulica de uma espécie.

Para *M. urundeuva*, foi observado que dois locais distintos, Cachoeira, área de Cerrado e Serra, área de Floresta Estacional Decidual, apresentaram maiores e menores índices de vulnerabilidade, respectivamente. Isso demonstra que quanto maior é o índice menor é a xeromorfia e maior é a vulnerabilidade do sistema de condução hidráulica, aumentando o risco de embolia (formação de

bolhas) da espécie (CASTRO; PEREIRA; PAIVA, 2009; DENARDI; MARCHIORI; 2005).

Essa condição hidráulica por embolia é uma forte pressão seletiva, e as espécies que vivem em ambientes com limitação hídrica vivem um conflito (trade-off), em transportar grandes quantidades de água rapidamente e a suscetibilidade à cavitação, provocando embolia (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009). De acordo com a literatura, os diferentes níveis de segurança e eficiência das espécies são esperados em diferentes ambientes, pois o xilema opera em potenciais de água amplamente distintos (CHOAT et al., 2012; DÓRIA et al., 2016).

Também foi observado que o diâmetro do elemento de vaso do xilema teve correlação positiva com a média de temperatura máxima e mínima, ou seja, locais com temperaturas mais elevadas favorecem os maiores diâmetros dos vasos. Essa capacidade que a espécie possui de responder a diferentes condições que lhe foram impostas, ao longo do gradiente, pode ser uma consequência da aclimatação da planta, ou seja, os mecanismos de adaptação que esta apresenta permitem-lhe acompanhar as oscilações ambientais (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009; RICKLEFS, 2003; TOLEDO et al., 2012). Além do mais, as características aqui observadas podem ser vistas como uma forma de minimizar as perdas de água, durante os períodos em que a planta permanece com suas folhas, visto que esta espécie perde suas folhas nos períodos de seca, o que seria denominado “evitação da seca” (GUREVITCH; SCHEINER; FOX, 2009).

Outra questão importante observada é a variação do número de canais secretores próximos ao floema, que, no caso do *M urudeuva*, estão preenchidos com óleos essenciais, substâncias do metabolismo secundário, que têm o odor ou sabor característico e estão relacionadas com diversas funções necessárias à adaptação da espécie ao ambiente (MIRANDA et al., 2016) Alguns autores

consideram a presença de canais secretores (canais/cavidades), em órgãos vegetativos e reprodutivos, uma peculiaridade anatômica marcante das Anacardiaceae (METCALFE; CHALK, 1950; LACCHIA; GUERREIRO, 2009).

Já a variação no rendimento de óleo pode estar diretamente relacionada às condições ambientais do local onde a planta se encontra (CENTRO ECOLÓGICO, 2014). Além disso, o metabolismo secundário é indispensável, para a sobrevivência da planta, pois este possui distintas funções como, por exemplo, a de proteção contra predadores ou a de atração para polinizadores (CENTRO ECOLÓGICO, 2014).

Contudo o conjunto de atributos observados em *M urundeuva* como o aumento de tricomas, aumento da espessura do mesófilo, presença de cristais de oxalato e de metabólitos secundários, também, pode ser visto como defesas contra herbivoria (RIGUETE et al., 2011). Além do mais, esse conjunto de atributos pode ser considerado com uma vantagem na sobrevivência desta espécie, visto que as pressões ambientais pela imobilidade das plantas fazem-se necessárias para escapar com defesas estruturais e a produção e/ou acumulação de substâncias (DEL-CLARO; TOREZAN-SILINGARDI, 2012)



## 6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, pode-se concluir que existe diferença na morfoanatomia dos folíolos dos indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*.

As variáveis edáficas e climáticas demonstraram influência nas características morfoanatômicas, entretanto as variáveis edáficas se mostraram mais associadas à variação estrutural do folíolo.



## REFERÊNCIAS

- AGUIAR-DIAS, A. C. A.; YAMAMOTO, K.; CASTRO, M. M. Anatomia foliar de cinco espécies de *Polygala* de restinga e cerrado. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 2, p. 395-404, abr./jun. 2012.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brasil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v. 22, n. 6, p. 711-728, Dec. 2013.
- ALVES, M. V. et al. Aplicações taxonômicas da anatomia foliar das espécies brasileiras de *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 1-9, mar. 2002.
- APGAUA, D. M. G. et al. Tree community structure in a seasonally dry tropical forest remnant, Brazil. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 2, p. 173-182, abr./jun. 2014.
- ASHTON, W. B.; JOHNSON, A. H.; STACEY, G. S. Monitoring science and technology for competitive advantage. **Competitive Intelligence Review**, New York, v. 5, n. 1, p. 5-16, 1994.
- BALDINI, E. et al. Leaf characteristics and optical properties of different woody species **Trees**, Berlin, v. 12, n. 2, p. 73-81, Dec. 1997.
- BARCLAY, G. Plant anatomy. In: NATURE PUBLISHING COMPANY. **Encyclopedia of life sciences**. London: Nature Publishing Group, 2002. p. 1-14.
- BARTON, K. **MuMIn**: multi-model inference. R package version 1. 0. 0. Vienna: OSI, 2009. Disponível em: <<http://r-forge.r-project.org/projects/mumin/>>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- BATES, D. et al. **The lme4 package. R Package Version 2**. [S.l: s.n.], 2007.
- BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia de indivíduos a ecossistemas**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.
- BJORNSTAD, O. **The ncf Package**: spatial nonparametric covariance functions. [S.l: s.n.], 2008.
- BOARDMAN, N. K. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 28, n. 1, p. 355-377, 1977.



BOEGER, M. R. T.; GLUZEZAK, R. M. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v. 61, n. 1/2, p. 73-82, jan./dez. 2006.

BRASIL. Agência nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia brasileira**. 5. ed. Brasília: Anvisa, 2010. v. 1, 548 p.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 06, de 15 de janeiro de 1992. Lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial (da República Federativa do Brasil)**, Brasília, DF, 23 jan. 1992. p. 870872.

BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R.; HUYVAERT, K. P. AIC Model selection and multimodel inference in behavioral ecology: some background, observations, and comparisons. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, New York, v. 65, n. 1, p. 23-35, Jan. 2011.

CARVALHO, C. E. S. et al. Anti-Leishmania activity of essential oil of *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All.: composition, cytotoxicity and possible mechanisms of action. **Experimental Parasitology**, New York, v. 175, p. 59-67, Apr. 2017.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. v. 2, 627 p.

CASTRO, E. M.; PEREIRA, F. J.; PAIVA, R. **Histologia vegetal: estrutura e função de órgãos vegetativos**. Lavras: Ed. UFLA, 2009. 234 p.

CENTRO ECOLÓGICO. **Agroflorestas e óleos essenciais**. Rio Grande do Sul: Centro Ecológico, 2014. 20 p.

CHAVES FILHO, J. T.; STACCIARINI-SERAPHIN, E. Alteração no potencial osmótico e teor de carboidratos solúveis em plantas jovens de lobeira (*Solanum lycocarpum* St.-Hil.) em resposta ao estresse hídrico. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 199-204, jun. 2001.

CHOAT, B. et al. Global convergence in the vulnerability of forests to drought. **Nature**, London, v. 491, p. 752-755, 2012.

CLEMENTS, F. E. **Plant succession; an analysis of the development of vegetation**. Washington: Carnegie Institute of Washington, 1916. 658 p.

COELHO, P. A. et al. Tree succession across a seasonally dry tropical forest and forest-savanna ecotone in northern Minas Gerais, Brazil. **Journal of Plant Ecology**, Oxford, v. 10, n. 5, p. 859–868, Oct. 2017.

COSTA, J. G. M. et al. Composição química e avaliação da atividade antibacteriana e toxicidade do óleo essencial de *Croton zehntneri* (variedade estragol). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, n. 4, p. 583-586, out./dez. 2008.

COSTA, J. G. M. et al. Estudo químico-biológico dos óleos essenciais de *Hyptis martiusii*, *Lippia sidoides* e *Syzigium aromaticum* frente a larvas do *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 15, n. 4, 304-309, out./nov. 2005.

CUTTER, A. D.; JOVELIN, R.; DEY, A. Molecular hyperdiversity and evolution in very large populations. **Molecular Ecology**, Westport, v. 22, n. 8, p. 2074-2095, Apr. 2013.

CUTTER, E. G. **Anatomia vegetal: parte II: órgãos: experimentos e interpretação**. São Paulo: Roca, 1987. 336 p.

DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, H. M. **Ecologia das interações plantas-animais: uma abordagem ecológico-evolutiva**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2012. 336 p.

DENARDI, L.; MARCHIORI, J. N. C. Anatomia ecológica da madeira de *Blepharocalyx salicifolius* (H. B. K.). Berg. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 119-127, abr./jun. 2005.

DÓRIA, L. C. et al. Do woody plants of the Caatinga show a higher degree of xeromorphism than in the Cerrado? **Flora**, London, v. 224, p. 244–251, Sept. 2016.

DORMANN, C. F. et al. Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. **Ecography**, Copenhagen, v. 36, n. 1, p. 27-46, Jan. 2013.

DUARTE, M. R. et al. Anatomia foliar comparada de espécies de aroeira: *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO E *Schinus terebinthifolius* RADDI. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 18-28, jan./jun. 2009.

ESAU, K. A folha: variação da estrutura In: \_\_\_\_\_. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Editora Blucher, 1974. p. 216-230.

ESPOSITO-POLESI, N. P.; RODRIGUES, R. R.; ALMEIDA, M. Anatomia ecológica da folha de *Eugenia glazioviana* KIAERSK (MYRTACEAE). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 255-263, 2011.

FAGUNDES, L. M. et al. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas decíduas às margens do Rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 65-78, 2007.

FERNANDES, A. **Conexões florísticas do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003. 134 p.

\_\_\_\_\_. **Fitogeografia brasileira: fundamentos fitogeográficos: fitopaleontologia, fitoecologia, fitossociologia, fitocronologia**. 3. ed. rev. Fortaleza: Edições UFC, 2007. 183 p.

\_\_\_\_\_. **Fitogeografia brasileira: províncias florísticas**. 3. ed. Fortaleza: Realce, 2006. 202 p.

GAINO, A. P. S. C. et al. Mating system in *Myracrodruon urundeuva* (Anarcadiaceae): implications for conservation genetics. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 545-551, out./dez. 2011.

GATES, D. M. Energy, plants and ecology. **Ecology**, Oxford, v. 46, n. 1/2, p. 1-13, Jan. 1965.

GRILLO, O. (Ed.). **Biodiversity loss in a changing planet**. London: IntechOpen, 2011. 328 p.

GUERRA, A.; SCREMIN-DIAS, E. Leaf traits, sclerophylly and growth habits in plant species of a semiarid environment. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 131-144, mar. 2018.

GUIMARÃES, L. G. L. et al. Influência da luz e da temperatura sobre oxidação do óleo essencial de capim-lião (*Cybopogon citratus* (D. C.) Stapf). **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 1476-1480, 2008.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. **Ecologia vegetal**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 552 p.

HANBA, Y. T.; KOGAMI, H.; TERASHIMA, I. The effect of growth irradiance on leaf anatomy and photosynthesis in *Acer* species differing in light demand. **Plant, Cell & Environment**, New York, v. 25, n. 8, p. 1021-1030, Aug. 2002.

IMAGE PROCESSING AND ANALYSIS IN JAVA - IMAGEJ. Disponível em: <<https://imagej.nih.gov/ij/index.html>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Brasília: INMET, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Mc-Graw-Hill, 1940. 523 p.

JUDD, W. S. et al. **Sistemática vegetal**: um enfoque filogenético. São Paulo: Artmed, 2009. 632 p.

JUSTO, C. F. et al. Plasticidade anatômica das folhas de *Xylopia brasiliensis* Sprengel (Annonaceae). **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 111-123, jan./mar. 2005.

KUNDU, S. K.; TIGERSTEDT, P. M. A. Variation in net photosynthesis, stomatal characteristics, leaf area and whole-plant phytomass production among ten provenances of nem (*Azadirachta indica*). **Tree Physiology**, Victoria, v. 19, n. 1, p. 47-52, Jan. 1998.

KUZNETSOVA, A.; BROCKHOFF, P. B.; CHRISTENSEN, R. H. B. **lmerTest**: tests in linear mixed effects models (Version R package version 2.0-29). [S.l.: s.n.], 2015.

LACCHIA, A. P. S.; GUERREIRO, S. M. C. Aspectos ultra-estruturais dos canais secretores em órgãos vegetativos e reprodutivos de Anacardiaceae. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 376-388, abr./jun. 2009.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. F. J. **Numerical ecology**. Oxford: Elsevier, 2012. 1006 p.

LUCENA, R. F. P. et al. Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido Brasileiro. **Sitientibus - Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v. 11, n. 2, p. 255–264, 2011.

MACARTHUR, R. H.; MACARTHUR, J. W. On bird species diversity. **Ecology**, Oxford, v. 42, n. 3, p. 594-598, July 1961.

MACEL, M. et al. Climate vs. Soil factors in local adaptation of two common plant species. **Ecology**, Oxford, v. 88, n. 2, p. 424–433, Feb. 2007.

MAGRACH, A.; SANTAMARIA, L.; LARRINAGA, A. R. Differential effects of anthropogenic edges and gaps on the reproduction of a forest-dwelling plant: the role of plant reproductive effort and nectar robbing by bumblebees. **Austral Ecology**, Carlton, v. 37, n. 5, p. 600-609, Aug. 2012.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal**: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral. 3. ed. atual. e ampl. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 486 p.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1950. v. 1, 806 p.

MIRANDA, C. A. S. F. et al. Óleos essenciais de folhas de diversas espécies: propriedades antioxidantes e antibacterianas no crescimento espécies patogênicas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 47, n. 1, p. 213-220, jan./mar. 2016.

MONTEIRO, J. M. et al. Valuation of the Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão): perspectives on conservation. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 26, n. 1, p. 125-132, jan./mar. 2012.

NASCIMENTO-SILVA, O. et al. Morphology, anatomy and histochemistry of the leaves of *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, Santiago, v. 10, n. 1, p. 56-66, 2011.

O' BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCULLY, M. E. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. **Protoplasma**, Karlsruhe, v. 59, n. 2, p. 368-373, June 1994.

OKSANEN, J. et al. The vegan package. **Community Ecology Package**, London, v. 10, p. 631-637, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais:** mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: Ed. UFLA, 2006. 423 p.

\_\_\_\_\_. **TreeAtlas 2.0, Flora arbórea da América do Sul cisandina tropical e subtropical:** um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010. Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/treetlan/>>. Acesso em: 5 fev. 2018.

OUSSALAH, M. et al. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. **Food Control**, Guildford, v. 18, n. 5, p. 414-420, May 2007.

PIMENTEL, F. A. et al. Influência da temperatura d secagem sobre o rendimento e a composição química do óleo essencial de *Tanaecium nocturmm* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Shum. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 523-526, 2008.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S E. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, 2001. 906 p.

R CORE TEAM. **R Version 3.3.1. 2016. Bug in Your Hair" Copyright (C). The R Foundation for Statistical Computing Platform:** i386-w64-mingw32/i386 (32-bit). [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: <[http://wallace.teorekol.lu.se/statistics\\_for\\_biologists/01/R%20output%20ex1%20ht16.pdf](http://wallace.teorekol.lu.se/statistics_for_biologists/01/R%20output%20ex1%20ht16.pdf)>. Acesso em: 19 dez. 2017.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

RIGUETE, J. R. et al. Análise comparada da herbivoria em três diferentes espécies arbustivas no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Natureza on Line**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 59-61, 2011.

ROTONDI, A. et al. Leaf xeromorphic adaptations of some plants of a coastal Mediterranean macchia Ecosystem. **Journal Mediterranean Ecology**, Lawrence, v. 4, n. 3-4, p. 25-35, Jan. 2003.

SAMPAIO, E. S. **Fisiologia vegetal:** teoria e experimentos. 2. ed. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2010. 166 p.

SANTAMARIA, L. et al. Plant performance across latitude: the role of plasticity and local adaptation in an aquatic plant. **Ecology**, Oxford, v. 84, n. 9, p. 2454–2461, Sept. 2003.

SANTIN, D. A.; LEITÃO FILHO, H. F. Restabelecimento e revisão taxonômica do AZ gênero *Myracrodruon* Freire Alemão (Anacardiaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 133-145, 1991.

SANTOS, P. F. et al. Temporal changes in tree community structure and richness in a seasonally dry tropical forest in Minas Gerais, southeastern Brazil. **Bosque**, Valdivia, v. 38, n. 3, p. 537-545, 2017.

SANTOS, R. M. et al. Estrutura e florística de um remanescente de caatinga arbórea em Juvenília, Norte de Minas Gerais, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 247-258, abr./jun. 2011.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A. Análise estrutural do componente arbóreo de três áreas de Cerrado em diferentes estádios de conservação no município de Três Marias, Minas Gerais, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 399-408, out./dez. 2005.

SCALON, S. P. Q.; SCALON, H. F.; MASSETTO, T. E. Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 4, p. 533-539, out./dez. 2012.

SCHLUTER, U. et al. Photosynthetic performance of na *Arabidopsis* mutante with elevated stomatal density (*sdd1-1*) under diferente light regimes. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 54, n. 383, p. 867-874, Feb. 2003.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**: legenda expandida. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010. 49 p.

SHARIFI-RAD, J. et al. Biological activities of essential oils: from plant chemoecology to traditional healing systems. **Molecules**, Basel, v. 22, n. 1, p. E70, Jan. 2017.

SILVA, C. R. A. et al. Influência da altitude na plasticidade foliar de *Clusia obdeltifolia* bittrich (Clusiaceae). **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 23, n. 1, p. 29-48, 2014.

SILVA, E. C. da et al. Aspectos ecofisiológicos de dez espécies em uma área de caatinga no município de Cabaceiras, Paraíba, Brasil. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v. 59, n. 2, p. 201-205, jul./dez. 2004.

SILVA, F. A. M. et al. Efeito do estresse salino sobre a nutrição mineral e o crescimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) cultivadas em solução nutritiva. **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 52-59, 2000.

TOLEDO, M. et al. Distribution patterns of tropical woody species in response to climatic and edaphic gradients. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 100, n. 1, p. 253–263, Jan. 2012.

TRAISSER, C. et al. Environmental signals from leaves – a physiognomic analysis of European vegetation. **The New Phytologist**, London, v. 166, n. 2, p. 465–484, May 2005.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VIA, S. et al. Adaptive phenotypic plasticity: consensus and controversy. **Trends in Ecology and Evolution**, Amsterdam, v. 10, n. 5, p. 212-217, May 1995.

WICKHAM, H. **ggplot2: elegant graphics for data analysis**. New York: Springer-Verlage, 2016. 260 p.

WRIGHT, I. J. et al. Global climatic drivers of leaf size. **Science**, London, v. 357, n. 6354, p. 917–921, Sept. 2017.

XU, F. et al. Leaf morphology correlates with water and light availability: what consequences for simple and compound leaves? **Progress in Natural Science**, Bethesda, v. 19, n. 12, p. 1789–1798, Dec. 2009.



## APÊNDICE A – MATERIAL SUPLEMENTAR

∞

Tabela suplementar 1: Informações sobre as variáveis edáficas, obtidas por meio de amostras de solos dos locais de coleta das amostras de *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO.

	pH	Zn	K	P	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	t	T	V	m	M.O.	P-Rem	N-Total	Curva
Se	7,0	11,44	180,00	98,96	9	1,50	0,00	1,49	10,96	10,97	12,45	88,04	0,00	4,93	34,07	2,0	40,56
Iu	6,6	2,34	172,00	12,31	6,00	1,40	0,10	2,08	7,84	7,94	9,92	79,04	1,26	5,09	32,08	2,2	39,41
MCl	6,3	3,42	392,00	7,21	6,00	2,10	0,00	2,08	9,11	9,11	11,19	81,37	0,00	4,76	30,17	3,4	38,77
Ju	5,7	2,16	34,00	2,30	1,40	0,30	0,10	1,49	1,79	1,89	3,28	54,49	5,29	1,52	39,39	0,9	28,22
Si	5,4	3,82	134,00	3,53	2,50	1,90	0,20	3,24	4,74	4,94	7,98	59,44	4,05	3,99	31,11	1,8	40,53
Cac	5,0	1,63	78,00	2,91	1,00	0,70	0,50	3,24	1,90	2,40	5,14	36,96	20,83	2,23	35,09	0,9	32,98
MC	6,3	3,26	264,00	3,84	5,50	1,80	0,00	2,08	7,98	7,98	10,06	79,29	0,00	4,45	28,31	2,4	53,78
Ca	5,3	5,06	146,00	6,85	3,10	1,40	0,10	3,62	4,87	4,97	8,49	57,41	2,01	4,45	34,07	1,8	46,57

Nota: Locais: Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra, pH = pH em água (KCL), Zn = zinco (Mg/dm<sup>3</sup>), K = potássio (Mg/dm<sup>3</sup>), P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>), Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>), Mg = magnésio (cmol/dm<sup>3</sup>), Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>), H+Al = hidrogênio + alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>), SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>), t = capacidade de troca catiônica efetiva (cmol/dm<sup>3</sup>), T = capacidade de troca catiônica efetiva a pH 7,0 (cmol/dm<sup>3</sup>), V = índice de saturação de bases (%), m = índice de saturação de alumínio (%), M.O. = matéria orgânica (dag/Kg), P-Rem = fósforo remanescente (mg/L), N-Total = nitrogênio total (Kg) e Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%).

Tabela suplementar 2: Informações sobre as variáveis climáticas, extraídas de seis estações meteorológicas próximas aos locais de coleta das amostras de *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO, obtidas do banco de dados histórico do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

E, M,	I	NDP	PA	MTMA	MTMI
(OMM: 83408) = Carinhanha	2650,23	45,82	729,99	32,49	19,73
(OMM: 83389) = Mocambinho	2085,69	45,40	762,40	32,26	18,62
(OMM: 83437) = Montes Claros	2672,83	55,00	989,81	30,05	17,91
(OMM: 83483) = Pirapora	2508,94	65,28	995,81	31,52	18,88
(OMM: 83570) - Pompeu	1344,19	69,21	1169,71	29,88	17,04
(OMM: 83631) - São Sebastião do Paraíso	1929,37	72,17	1524,09	28,24	15,21

Nota: E, M, = Estações meteorológicas mais próximas, I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>), NDP = número de dias de precipitação anual, PA = precipitação anual (mm), MTMA = média de temperatura máxima e MTMI = média de temperatura mínima.

Tabela suplementar 3: Representação da média da área do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	ÁF	D, p,	E, p,	Gr
Se	16,33	8,49	8,67	a
Iu	14,49	4,70	4,79	ab
MCl	10,70	4,46	4,55	b
Ju	11,70	4,29	4,38	ab
Si	10,33	2,43	2,48	b
Cac	12,71	4,99	5,09	ab
MC	15,84	7,54	7,69	a
Ca	13,95	6,04	6,16	ab

Nota: ÁF = área do folíolo (cm<sup>2</sup>), D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, Ju = Juvenília, MCl = Montes Claros, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra, Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 4: Representação da média do número de estômatos da face adaxial, índice estomático da face adaxial, diâmetro médio dos estômatos da face adaxial e da funcionalidade dos estômatos da face adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	DE AD	D, p,	E, p,	Gr	ÍE AD	D, p,	E, p,	Gr	DME AD	D, p,	E, p,	Gr	F AD	D, p,	E, p,	Gr
Se	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	
Iu	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	
MCl	1,44	3,90	3,97	a	0,08	0,20	0,21	a	20,09	2,23	2,35	ab	1,56	0,28	0,29	a
Ju	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	
Si	1,58	5,61	5,71	a	0,08	0,27	0,28	a	21,70	1,55	1,66	a	1,45	0,17	0,18	a
Cac	1,29	4,86	4,95	a	0,06	0,22	0,23	a	20,22	1,66	1,77	ab	1,58	0,18	0,19	a
MC	0,72	7,43	3,93	a	0,04	0,22	0,23	a	18,52	1,39	1,55	b	1,33	0,06	0,07	a
Ca	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	

Nota: NE AD = número de estômatos da face adaxial, IE AD = índice estomático da face adaxial, DME AD = diâmetro médio dos estômatos da face adaxial, F AD = funcionalidade dos estômatos da face adaxial, D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra, Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 5: Representação da média do número de estômatos da face abaxial, índice estomático da face abaxial, diâmetro médio dos estômatos da face abaxial e a funcionalidade dos estômatos da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	NE AB	D, p,	E, p,	Gr	ÍE AB	D, p,	E, p,	Gr	DME AB	D, p,	E, p,	Gr	F AB	D, p,	E, p,	Gr
Se	436,65	93,46	95,05	cd	11,51	1,64	1,67	d	14,69	1,87	1,88	bc	1,51	0,26	0,26	a
Iu	542,72	110,83	112,72	ab	13,10	1,69	1,72	c	14,78	1,38	1,39	bc	1,44	0,20	0,20	a b
MCl	530,23	92,59	94,17	abc	13,42	1,08	1,10	bc	15,62	1,45	1,45	a	1,25	0,15	0,15	d
Ju	521,19	82,19	83,60	bcd	14,54	1,59	1,61	ab	15,44	1,56	1,57	ab	1,29	0,16	0,16	c d
Si	535,54	91,85	93,42	abc	13,56	1,22	1,24	bc	14,73	2,04	2,05	bc	1,37	0,24	0,24	b c
Cac	597,29	102,42	104,22	a	14,93	1,34	1,37	a	14,21	1,78	1,79	c	1,36	0,20	0,20	b c
MC	448,58	81,31	82,70	d	13,10	2,31	2,35	c	15,11	1,38	1,39	ab	1,33	0,20	0,20	c d
Ca	524,21	63,18	64,26	bc	13,37	1,87	1,91	bc	14,89	1,84	1,85	abc	1,43	0,17	0,17	a b

Nota: NE AB = número de estômatos da face abaxial, IE AB = índice estomático da face abaxial, DME AB = diâmetro médio dos estômatos da face abaxial, F AB = funcionalidade dos estômatos da face abaxial, D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca: Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 6: Representação da média da densidade de células da face adaxial, densidade de células da face abaxial, densidade de tricomas da face adaxial e densidade de tricomas da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	DC AD	D, p,	E, p,	Gr	DC AB	D, p,	E, p,	Gr	DT AD	D, p,	E, p,	Gr	DT AB	D, p,	E, p,	Gr
Se	1783,14	265,17	269,70	ab	3566,56	494,99	503,45	a	15,07	8,52	8,67	abc	19,23	8,59	8,74	a
Iu	1727,46	331,36	337,02	b	3579,91	460,31	468,18	ab	11,34	7,16	7,28	bc	16,22	10,64	10,83	a
MCl	1935,82	233,98	237,98	a	3414,74	480,27	488,49	a	19,52	7,18	7,30	ab	20,09	9,39	9,55	a
Ju	1348,62	71,70	313,94	b	3052,40	249,28	253,54	a	12,63	5,98	6,08	d	19,37	9,28	9,44	b
Si	1920,75	169,34	172,23	a	3395,22	336,90	342,66	b	20,81	12,33	12,54	ab	10,91	5,75	5,85	a
Cac	1765,06	211,08	214,69	a	3385,46	357,50	363,61	a	20,81	8,90	9,05	abc	18,66	7,81	7,94	a
MC	1666,33	335,14	340,87	b	3000,74	382,31	388,84	b	10,48	7,43	7,56	c	10,76	3,81	3,88	b
Ca	1953,76	246,06	250,27	ab	3429,23	405,15	412,08	ab	16,07	7,45	7,58	a	15,93	7,13	7,25	a

Nota: DC AD = densidade de células da face adaxial, DC AB = densidade de células da face abaxial, DT AD = densidade de tricomas da face adaxial, DT AB = densidade de tricomas da face abaxial, D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 7: Representação da média da espessura do limbo do folíolo, espessura da cutícula da face adaxial do limbo, espessura da face abaxial do limbo, espessura da epiderme da face adaxial do limbo e espessura da epiderme da face abaxial do limbo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	EL	D, p,	E, p,	Gr	EC AD	D, p,	E, p,	Gr	EC AB	D, p,	E, p,	Gr	EE AD	D, p,	E, p,	Gr	EE AB	D, p,	E, p,	Gr
Se	112,67	29,37	29,53	de	2,20	0,50	0,50	ab	1,97	0,50	0,50	a	11,00	3,27	3,28	bc	6,58	1,57	1,58	a
Iu	102,70	21,97	22,09	e	1,99	0,41	0,41	bc	1,68	0,46	0,46	c	9,97	3,31	3,32	cd	6,30	1,45	1,46	ab
MCl	114,46	26,19	26,33	de	1,96	0,81	0,82	bc	1,74	0,56	0,57	c	9,38	4,48	4,50	cd	5,99	2,15	2,17	ab
Ju	129,63	31,39	31,56	ab	2,35	0,76	0,76	a	2,13	0,59	0,60	a	9,64	4,05	4,07	cd	6,02	1,84	1,85	ab
Si	119,44	26,40	26,55	bcd	1,91	0,64	0,65	bc	1,73	0,42	0,42	c	9,04	3,62	3,64	d	5,74	1,72	1,73	b
Cac	117,09	30,96	31,14	bcd	1,86	0,57	0,57	c	1,70	0,45	0,45	c	8,45	2,80	2,82	d	5,70	2,01	2,02	b
MC	134,06	32,79	32,97	a	2,47	0,86	0,86	a	1,82	0,47	0,48	bc	11,68	3,65	3,67	b	6,19	1,83	1,84	ab
Ca	125,94	22,63	22,75	abc	1,99	0,58	0,59	bc	1,68	0,49	0,50	c	13,65	4,37	4,39	a	6,02	1,49	1,49	ab

Nota: EM = espessura do mesófilo, EC AD = espessura da cutícula da face adaxial do mesófilo, EC AB = espessura da face abaxial do mesófilo, EE AD = espessura da epiderme da face adaxial do mesófilo, EE AB = espessura da epiderme da face abaxial, D, p, = desvio-padrão, E, p, = erro padrão e Gr: grupo Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília,; Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca: Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 8: Representação da média do parênquima paliçádico, do parênquima esponjoso e do espaçamento de nervação do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre locais.

	PP	D, p,	E, p,	Gr	PE	D, p,	E, p,	Gr	EN	D, p,	E, p,	Gr
Se	45,14	14,59	14,67	d	41,01	11,69	11,76	c	1,13	0,28	0,28	b
Iu	38,98	9,92	9,98	e	41,26	15,83	15,91	c	1,02	0,33	0,34	b
MCl	45,97	10,33	10,38	d	44,42	12,59	12,66	bc	1,08	0,25	0,25	b
Ju	53,06	16,30	16,39	b	51,12	15,39	15,48	a	1,08	0,30	0,30	b
Si	48,64	13,96	14,04	bcd	44,27	13,55	13,62	bc	1,14	0,27	0,27	b
Cac	52,51	13,42	13,49	b	40,85	15,94	16,03	c	1,39	0,39	0,39	a
MC	59,30	17,27	17,37	a	47,66	12,91	12,98	ab	1,28	0,36	0,37	a
Ca	51,56	10,09	10,15	bc	46,70	11,20	11,27	abc	1,13	0,21	0,21	b

Nota: PP = parênquima paliçádico, PE = parênquima esponjoso, EN = espaçamento de nervação, D, p, = desvio-padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo Se: Serra, Iu: Iuiú, MCl: Montes Claros, Ju: Juvenília, Si: Sítio, Cac: Cachoeira, MC: Martin Campos e Ca: Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).



Tabela suplementar 9: Resultado da análise de variância da média da espessura da cutícula da face adaxial da nervura central, espessura da face abaxial da nervura central, espessura da epiderme da face adaxial da nervura, espessura da epiderme da face abaxial da nervura do folíolo e a área da nervura central dos folíolos de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	CN AD	D, p,	E, p,	Gr	CN AB	D, p,	E, p,	Gr	EN AD	D, p,	E, p,	Gr	EN AB	D, p,	E, p,	Gr
Se	2,40	0,59	0,59	a	2,60	0,58	0,59	a	12,58	2,27	2,29	a	8,98	1,83	1,84	a
Iu	2,58	0,61	0,62	a	2,62	0,61	0,62	a	9,12	2,44	2,45	c	8,34	1,80	1,81	ab
MCl	1,95	0,47	0,47	b	2,39	0,51	0,51	ab	10,34	3,22	3,24	bc	7,77	1,81	1,82	bc
Ju	1,88	0,57	0,58	b	2,22	0,57	0,57	b	11,13	2,60	2,61	b	7,32	1,43	1,44	c
Si	2,01	0,58	0,59	b	2,60	0,70	0,71	a	9,76	2,33	2,34	c	7,34	1,99	2,00	c
Cac	1,97	0,48	0,49	b	2,21	0,57	0,57	b	11,32	2,54	2,56	ab	7,45	1,78	1,79	c
MC	2,02	0,54	0,54	b	2,20	0,43	0,43	b	11,22	3,41	3,43	b	5,78	1,63	1,63	d
Ca	1,60	0,51	0,51	c	1,80	0,49	0,50	c	11,56	3,49	3,51	ab	6,49	1,63	1,64	d

Nota: CN AD = espessura da cutícula da face adaxial da nervura, CN AB = espessura da face abaxial da nervura, EN AD = espessura da epiderme da face adaxial da nervura e EN AB = espessura da epiderme da face abaxial da nervura, D, p, = desvio-padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 10: Representação da média da área da nervura central, do número de elemento de vaso do xilema, diâmetro do vaso do xilema da nervura e o índice de vulnerabilidade de Carlquist do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

	ANC	D, p,	E, p,	Gr	DVX	D, p,	E, p,	Gr	NVX	D, p,	E, p,	Gr	ÍV	D, p,	E, p,	Gr
Se	426215,79	79936,37	81302,91	a	14,99	2,11	4,59	ab	100,10	22,31	22,69	a	0,15	0,03	0,03	d
Iu	404471,59	119864,76	121913,90	ab	16,68	2,11	4,68	a	75,77	15,17	15,42	bc	0,23	0,04	0,05	ab
MCl	286271,82	76436,47	77743,17	cd	13,20	2,13	3,89	cd	77,20	18,67	18,99	bc	0,18	0,05	0,05	cd
Ju	346113,17	80763,61	82144,28	bcd	14,11	2,19	4,53	bcd	80,33	17,57	17,87	b	0,18	0,05	0,05	cd
Si	393024,47	100849,23	102573,30	ab	15,68	2,31	3,51	ab	80,87	14,84	15,09	b	0,20	0,04	0,04	bc
Cac	274185,50	66610,66	67749,39	d	15,17	2,28	4,52	abc	63,60	15,29	15,56	c	0,25	0,06	0,06	a
MC	360527,63	125209,16	127349,60	abc	13,60	2,82	4,54	cd	86,10	24,67	25,09	ab	0,17	0,05	0,05	cd
Ca	355838,09	73731,83	74992,29	abc	12,87	1,83	4,76	d	80,93	15,54	15,80	b	0,17	0,04	0,04	cd

Nota: ANC = área da nervura central, DVX = diâmetro do elemento de vaso do xilema, NVX = número de elemento de vaso do xilema e ÍV = índice de vulnerabilidade de Carlquist, D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se: Serra, Iu: Iuiú MCl: Montes Claros, Ju: Juvenília, Si: Sítio, Cac: Cachoeira, MC: Martin Campos e Ca: Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 11: Representação da média do número de canais de óleo da nervura central do folíolo, diâmetro do canal de óleo da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) entre os locais.

8

	NC	D, p,	E, p,	Gr	DC	D, p,	E, p,	Gr
Se	4,43	1,05	1,07	ab	88,86	26,98	27,44	ab
Iu	4,57	0,96	0,97	ab	88,81	18,40	18,72	ab
MCl	4,80	0,91	0,92	ab	109,16	28,68	29,17	ab
Ju	4,50	1,02	1,04	ab	105,32	18,47	18,79	a
Si	4,53	0,85	0,86	ab	96,77	21,61	21,98	ab
Cac	5,10	1,11	1,12	a	84,57	21,04	21,40	b
MC	4,10	0,94	0,96	b	102,90	24,24	24,66	ab
Ca	4,17	1,27	1,29	b	101,29	44,01	44,76	ab

Nota: NC = número de canal de óleo da nervura central do folíolo e DC = diâmetro do canal de óleo da nervura central do folíolo, D, p, = desvio padrão, E, p, = erro padrão e Gr = grupo, Se = Serra, Iu = Iuiú, MCl = Montes Claros, Ju = Juvenília, Si = Sítio, Cac = Cachoeira, MC = Martin Campos e Ca = Canastra. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo *Teste Tukey* ao nível de 95% de confiança (considerando  $p < 0,05$ ).

Tabela suplementar 12: Modelos lineares generalizados mistos utilizados para avaliar a relação entre as variáveis anatômicas (Y) de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) e as variáveis edáficas e climáticas.

Modelos	
Mod1	$\log(Y) \sim \text{Ca} + \text{I} + \text{NDP} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod2	$\log(Y) \sim \text{I} + \text{PA} + \text{pH} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod3	$\log(Y) \sim \text{I} + \text{MTMA} + \text{pH} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod4	$\log(Y) \sim \text{MTMI} + \text{pH} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod5	$\log(Y) \sim \text{MTMI} + \text{P} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod6	$\log(Y) \sim \text{MTMI} + \text{Al} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod7	$\log(Y) \sim \text{MTMI} + \text{P} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod8	$\log(Y) \sim \text{MTMI} + \text{Ca} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod9	$\log(Y) \sim \text{NDP} + \text{SB} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod10	$\log(Y) \sim \text{NDP} + \text{Al} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod11	$\log(Y) \sim \text{NDP} + \text{P} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod12	$\log(Y) \sim \text{NDP} + \text{pH} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod13	$\log(Y) \sim \text{NDP} + \text{Ca} + \text{Crv} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod14	$\log(Y) \sim \text{M}, \text{O}, + \text{Al} + \text{P} + \text{I} + \text{NDP} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod15	$\log(Y) \sim \text{M}, \text{O}, + \text{Al} + \text{P} + \text{I} + \text{PA} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod16	$\log(Y) \sim \text{M}, \text{O}, + \text{Al} + \text{P} + \text{I} + \text{MTMA} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod17	$\log(Y) \sim \text{M}, \text{O}, + \text{Al} + \text{P} + \text{MTMI} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod18	$\log(Y) \sim \text{Ca} + \text{PA} + \text{I} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$
Mod19	$\log(Y) \sim \text{Ca} + \text{MTMA} + \text{I} + (1 \text{Area}) + (1 \text{Ind}) + (1 \text{Area}:\text{Ind})$

Nota: Y = variáveis anatômicas; Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual (mm); PA = precipitação anual; pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; MTMI = média de temperatura mínima; Crv = curva de retenção de água (0,02%); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); P: Fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); M,O: Matéria orgânica (dag/Kg); Área = local de coleta; Ind = indivíduos amostrados.

Tabela suplementar 13: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para área do folíolo (cm<sup>2</sup>) de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O,	df	logLik	AICc	delta	weight
m10	2,489			-0,172				0,220			0,120			7,000	-64,843	144,3	0	0,107
m19	2,489	0,062	-0,082				0,032							7,000	-65,173	144,9	0,66	0,077
m18	2,489	0,062	-0,075		-0,014									7,000	-65,281	145,1	0,88	0,069
m1	2,489	0,061	-0,073	-0,012										7,000	-65,287	145,2	0,89	0,069
m3	2,489		-0,077			0,056	0,018							7,000	-65,345	145,3	1	0,065
m11	2,489			-0,037				0,087		0,048				7,000	-65,353	145,3	1,02	0,064
m9	2,489			-0,138				0,186				-0,077		7,000	-65,364	145,3	1,04	0,064
m2	2,489		-0,066		0,007	0,066								7,000	-65,377	145,3	1,07	0,063
m5	2,489							0,074	0,015	0,064				7,000	-65,422	145,4	1,16	0,06
m7	2,489							0,074	0,015	0,064				7,000	-65,422	145,4	1,16	0,06
m12	2,489			-0,164		-0,080		0,182						7,000	-65,530	145,6	1,37	0,054
m13	2,489	-0,016		-0,088				0,125						7,000	-65,576	145,7	1,47	0,052

*Continua...*

Continuação...

m4	2,489					0,056		0,053	-0,002				7,000	-65,691	146	1,7	0,046
m8	2,489	0,051						0,051	0,008				7,000	-65,759	146,1	1,83	0,043
m6	2,489							0,086	0,033		-0,003		7,000	-66,020	146,6	2,36	0,033
m14	2,489		-0,201	-0,154						-0,023	0,185	0,173	9,000	-63,947	146,8	2,57	0,03
m15	2,489		-0,135		-0,065					0,026	0,091	0,106	9,000	-64,587	148,1	3,85	0,016
m16	2,489		-0,123				0,059			0,026	0,070	0,100	9,000	-64,613	148,2	3,9	0,015
m17	2,489								-0,028	0,068	0,018	0,033	8,000	-65,851	148,5	4,19	0,013

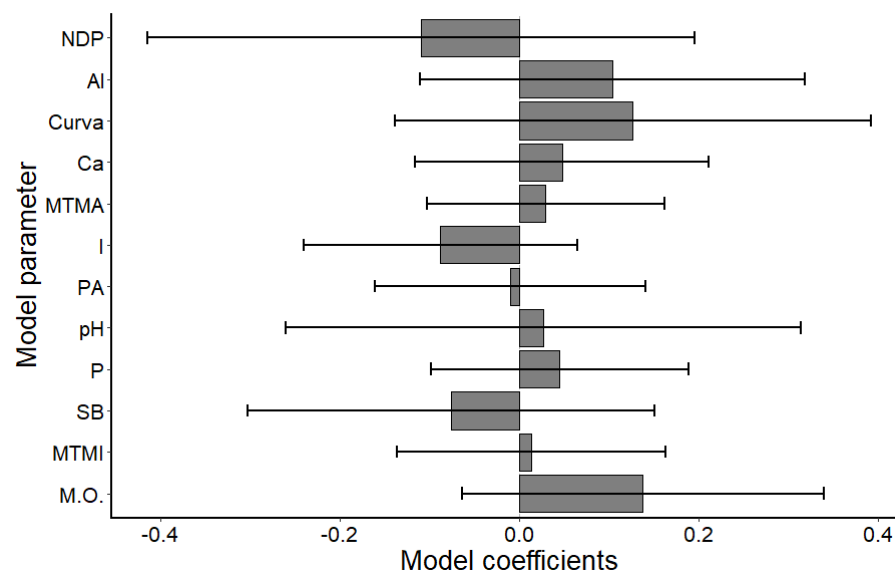
Nota: Ca cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Crv = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M.O. = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 14: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à área do folíolo (cm<sup>2</sup>) de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	2,4887	0,05636	0,05672	43,879	<2e-16 ***
NDP	-0,11023	0,15481	0,15563	0,708	0,479
Al	0,10322	0,10905	0,10956	0,942	0,346
Crv	0,12616	0,13487	0,13554	0,931	0,352
Ca	0,04708	0,08293	0,08339	0,565	0,572
MTMA	0,0288	0,06722	0,06764	0,426	0,67
I	-0,08822	0,07727	0,07766	1,136	0,256
PA	-0,01029	0,0764	0,07684	0,134	0,893
pH	0,02631	0,14552	0,14629	0,18	0,857
P	0,04461	0,07281	0,0732	0,609	0,542
SB	-0,07659	0,11518	0,11591	0,661	0,509
MTMI	0,01299	0,07568	0,07615	0,171	0,865
M,O,	0,13723	0,10242	0,103	1,332	0,183

Nota: 0 '\*\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ',' 0,1 ' ' 1, NDP = número de dias de precipitação anual; Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); Crv = curva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); MTMA = média de temperatura máxima; I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); MTMI = média de temperatura mínima; M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Figura suplementar 1: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação à área do folíolo (cm<sup>2</sup>) de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: NDP número de dias de precipitação anual; Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); MTMA = média de temperatura máxima; I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); PA= precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); SB = Soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); MTMI = Média de temperatura mínima; M,O, = Matéria orgânica (dag/Kg).



Tabela suplementar 15: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de estômatos da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O	df	logLik	AICc	delta	Weight
m18	4,776	-0,047	0,066		0,016									7	103,662	-192,8	0	0,157
m19	4,776	-0,050	0,064				-0,013							7	103,602	-192,7	0,12	0,148
m2	4,776		0,057		-0,003	-0,054								7	103,588	-192,7	0,15	0,146
m3	4,776		0,058			-0,054	0,002							7	103,587	-192,7	0,15	0,146
m1	4,776	-0,046	0,063	0,013										7	103,567	-192,7	0,19	0,143
m10	4,776			0,029				-0,054			0,034			7	101,928	-189,4	3,47	0,028
m15	4,776		0,064		0,025					-0,012	0,026		-0,022	9	104,016	-189,3	3,59	0,026
m16	4,776		0,059				-0,023			-0,013	0,034		-0,019	9	103,972	-189,2	3,68	0,025
m6	4,776							-0,037	-0,014		0,055			7	101,814	-189,1	3,7	0,025
m11	4,776			0,043				-0,076		-0,020				7	101,782	-189,1	3,76	0,024
m4	4,776					-0,058		-0,025	0,023					7	101,726	-189	3,87	0,023
m9	4,776			0,074				-0,105				0,019		7	101,587	-188,7	4,15	0,02

Continua...

Continuação...

m14	4,776		0,055	0,010					-0,019	0,030		-0,014	9	103,684	-188,6	4,26	0,019
m13	4,776	0,012		0,069			-0,097						7	101,518	-188,6	4,29	0,018
m12	4,776			0,037	-0,018		-0,070						7	101,508	-188,5	4,31	0,018
m5	4,776						-0,052	-0,002	-0,041				7	100,924	-187,4	5,48	0,01
m7	4,776						-0,052	-0,002	-0,041				7	100,924	-187,4	5,48	0,01
m8	4,776	-0,047					-0,028	0,009					7	100,749	-187	5,83	0,009
m17	4,776							0,012	-0,029	0,061		0,011	8	101,709	-186,8	6,05	0,008

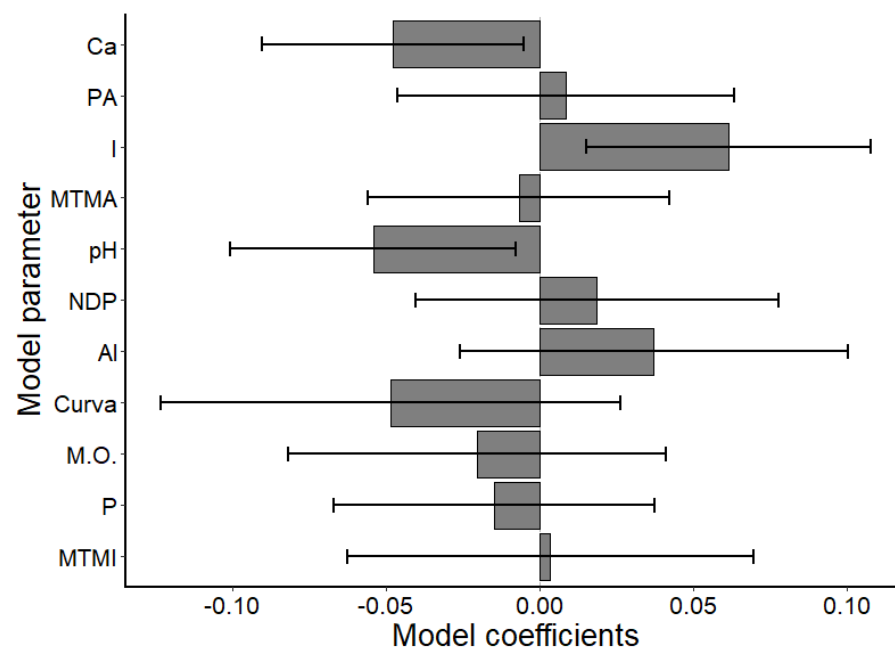
Nota: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = úmero de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 16: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de estômatos da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	4,775916	0,020101	0,020206	236,365	< 2e-16***
Ca	-0,04787	0,021634	0,021746	2,201	0,02772*
PA	0,008399	0,027884	0,02801	0,3	0,76428
I	0,061507	0,023526	0,023647	2,601	0,00929**
MTMA	-0,00687	0,024946	0,025062	0,274	0,78398
pH	-0,05436	0,023704	0,023827	2,281	0,02252*
NDP	0,018536	0,030037	0,030175	0,614	0,53901
Al	0,037217	0,032128	0,032278	1,153	0,2489
Crv	-0,04857	0,038113	0,038263	1,269	0,20434
M,O,	-0,02048	0,031228	0,031392	0,652	0,5141
P	-0,01497	0,02651	0,026646	0,562	0,57432
MTMI	0,003407	0,03359	0,033713	0,101	0,9195

Nota: 0 ‘\*\*\*\*’ 0,001 ‘\*\*’ 0,01 ‘\*’ 0,05 ‘,’ 0,1 ‘ ’ 1, Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); PA = precipitação anual (mm); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); MTMA = média de temperatura máxima; pH = pH em água (KCL); NDP = número de dias de precipitação anual; Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); MTMI = média de temperatura mínima.

Figura suplementar 2: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de estômatos da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: Ca = cálcio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); PA = precipitação anual (mm); I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ); MTMA = média de temperatura máxima; pH = pH em água (KCL); NDP = número de dias de precipitação anual; Al = alumínio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ); MTMI = média de temperatura mínima.

Tabela suplementar 17: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para diâmetro médio dos estômatos da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O,	df	logLik	AICc	delta	weight
m10	2,697			0,024				-0,032			-0,042			7	640,356	-1266,6	0	0,225
m6	2,697							-0,016	-0,009		-0,025			7	639,922	-1265,7	0,87	0,146
m17	2,697								0,003	-0,014	-0,033		-0,013	8	640,609	-1265	1,54	0,104
m11	2,697			-0,026				0,016		-0,020				7	639,024	-1263,9	2,66	0,059
m16	2,697		0,012				-0,006			-0,009	-0,038		-0,019	9	640,896	-1263,5	3,02	0,05
m4	2,697					0,018		-0,016	-0,020					7	638,815	-1263,5	3,08	0,048
m14	2,697		0,013	0,005						-0,010	-0,042		-0,020	9	640,855	-1263,5	3,1	0,048
m15	2,697		0,011		0,003					-0,011	-0,039		-0,018	9	640,845	-1263,4	3,12	0,047
m3	2,697		0,001			0,012	-0,011							7	638,397	-1262,6	3,92	0,032
m13	2,697	-0,017		-0,028				0,023						7	638,295	-1262,4	4,12	0,029
m8	2,697	0,011						-0,013	-0,014					7	638,261	-1262,4	4,19	0,028

Continua...

Continuação...

m1	2,697	-0,001	-0,008	-0,011										7	638,19	-1262,2	4,33	0,026
m2	2,697		-0,002		0,003	0,010								7	638,117	-1262,1	4,48	0,024
m9	2,697			-0,015				0,011					-0,004	7	638,112	-1262,1	4,49	0,024
m12	2,697			-0,013		-0,001		0,008						7	638,098	-1262	4,52	0,024
m5	2,697							-0,004	-0,008	-0,005				7	638,086	-1262	4,54	0,023
m7	2,697							-0,004	-0,008	-0,005				7	638,086	-1262	4,54	0,023
m19	2,697	0,005	-0,001				-0,006							7	638,014	-1261,9	4,68	0,022
m18	2,697	0,003	-0,005		-0,002									7	637,911	-1261,7	4,89	0,02

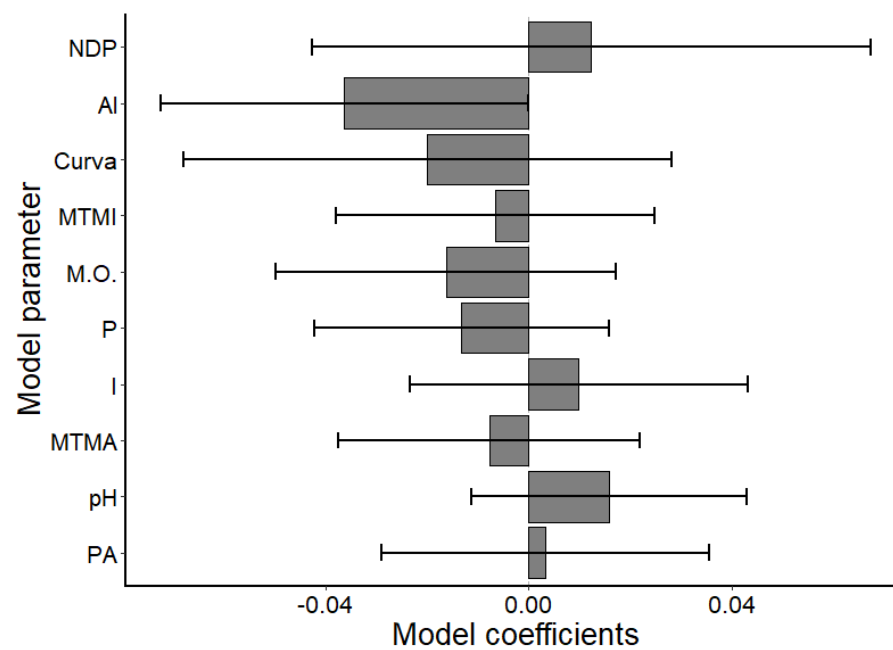
Nota: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 18: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao diâmetro médio dos estômatos da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	2,697239	0,011153	0,011172	241,43	<2e-16 ***
NDP	0,012258	0,028002	0,028028	0,437	0,6618
Al	-0,0362	0,018404	0,018431	1,964	0,0495 *
Crv	-0,01991	0,024426	0,024451	0,814	0,4156
MTMI	-0,00656	0,015945	0,015965	0,411	0,6813
M,O,	-0,01626	0,017043	0,017072	0,953	0,3407
P	-0,01318	0,014706	0,01473	0,895	0,3709
I	0,009852	0,016899	0,016927	0,582	0,5606
MTMA	-0,00776	0,015098	0,015123	0,513	0,608
pH	0,015778	0,013728	0,013751	1,147	0,2512
PA	0,003289	0,016387	0,016416	0,2	0,8412

Nota: 0 '\*\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ' ', 0,1 ' ' 1, NDP = número de dias de precipitação anual; Al = alumínio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; M,O, = matéria orgânica ( $\text{dag/Kg}$ ); P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ); MTMA = média de temperatura máxima; pH = pH em água (KCL); PA = precipitação anual (mm).

Figura suplementar 3: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação ao diâmetro médio dos estômatos da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: NDP = número de dias de precipitação anual; Al = alumínio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; M,O, = matéria orgânica ( $\text{dag/Kg}$ ); P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ); MTMA = média de temperatura máxima; pH = pH em água (KCL); PA = precipitação anual (mm).



Tabela suplementar 19: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de tricomas da face adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O	Df	logLik	AICc	delta	Weight
m9	1,223			0,493				-0,556				0,362		6	-462,291	936,9	0	0,401
m13	1,223	0,377		0,547				-0,560						6	-462,96	938,3	1,34	0,205
m14	1,222		0,388	0,381						0,220	-0,195		-0,245	8	-461,711	940	3,1	0,085
m3	1,222		0,188			-0,097	-0,080							6	-464,485	941,3	4,39	0,045
m2	1,222		0,197		0,092	-0,074								6	-464,506	941,4	4,43	0,044
m1	1,223	-0,003	0,214	0,149										6	-464,51	941,4	4,44	0,044
m12	1,223			0,754		0,497		-0,639						6	-464,596	941,6	4,61	0,04
m18	1,222	-0,033	0,217		0,129									6	-464,81	942	5,04	0,032
m19	1,222	-0,059	0,204				-0,111							6	-465,031	942,4	5,48	0,026
m11	1,223			0,270				-0,248		0,115				6	-465,239	942,8	5,9	0,021
m16	1,222		0,236				-0,214			0,133	0,076		-0,101	8	-463,258	943,1	6,2	0,018
m15	1,221		0,273		0,224					0,129	0,004		-0,120	8	-463,316	943,3	6,31	0,017

*Continua...*

Continuação...

m10	1,223			0,212				-0,224			-0,031			6	-466,114	944,6	7,65	0,009
m6	1,223							-0,081	-0,075		0,120			6	-466,958	946,3	9,33	0,004
m4	1,223					-0,126		-0,057	0,004					6	-467,016	946,4	9,45	0,004
m8	1,223	-0,04052						-0,107	-0,054					6	-467,811	948	11,04	0,002
m5	1,223							-0,134	-0,071	-0,008				6	-467,884	948,1	11,19	0,001
m7	1,223							-0,134	-0,071	-0,008				6	-467,884	948,1	11,19	0,001
m17	1,223								-0,040	0,023	0,187		0,058	7	-467,005	948,5	11,55	0,001

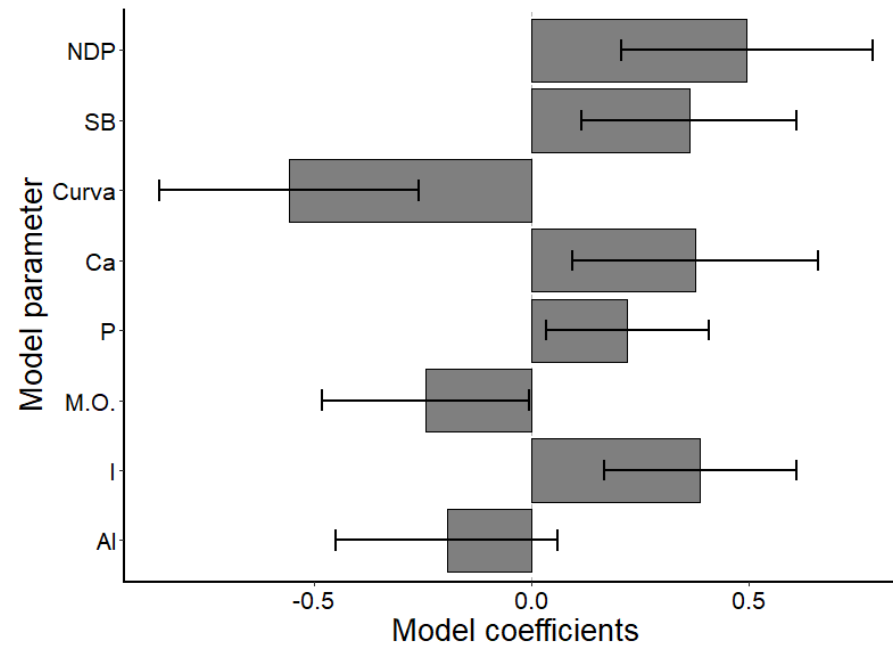
Nota: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al= alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 20: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de tricomas da face adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	1,22271	0,06243	0,06275	19,485	< 2e-16***
NDP	0,49493	0,14695	0,14763	3,353	0,000801***
SB	0,3621	0,12495	0,1256	2,883	0,00394**
Crv	-0,55732	0,15157	0,15235	3,658	0,000254***
Ca	0,37664	0,144	0,14475	2,602	0,009268**
P	0,22	0,09511	0,09561	2,301	0,021384*
M,O,	-0,24474	0,12095	0,12158	2,013	0,044115*
I	0,38793	0,1118	0,11238	3,452	0,000557***
Al	-0,19494	0,1296	0,13028	1,496	0,134564

Nota: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ',' 0,1 ' ' 1, NDP = número de dias de precipitação anual (mm); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>).

Figura suplementar 4: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de tricomas da face adaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: NDP número de dias de precipitação anual (mm); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); M,O, matéria orgânica (dag/Kg); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>).

Tabela suplementar 21: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de tricomas da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O,	df	logLik	AICc	Delta	weight
m8	1,295	0,162						-0,3122	-0,1494					6	-469,325	951	0	0,444
m4	1,295					0,139		-0,2769	-0,1557					6	-470,229	952,8	1,81	0,18
m13	1,296	0,2145		0,1392				-0,3266						6	-471,059	954,5	3,47	0,078
m5	1,295							-0,2135	-0,09682	0,09145				6	-471,254	954,9	3,86	0,064
m7	1,295							-0,2135	-0,09682	0,09145				6	-471,254	954,9	3,86	0,064
m9	1,296			0,06705				-0,2749				0,1578		6	-471,618	955,6	4,59	0,045
m12	1,296			0,2605		0,2876		-0,3716						6	-471,936	956,2	5,22	0,033
m6	1,295							-0,2155	-0,06774		-0,0584			6	-472,266	956,9	5,88	0,023
m11	1,296			-0,019				-0,1438		0,06366				6	-472,304	957	5,96	0,023
m10	1,296			-0,03984				-0,1423			-0,03238			6	-472,708	957,8	6,77	0,015
m16	1,295		0,2069				-1,21E-01			0,1697	-0,09583		-0,2049	8	-471,22	959,1	8,05	0,008
m1	1,296	-0,02337	0,05693	-0,1208										6	-473,473	959,3	8,3	0,007
m15	1,295		0,2057		0,09338					0,15	-0,1208		-0,1938	8	-471,874	960,4	9,36	0,004

Continua...

Continuação...

m2	1,296		0,08961		-0,032	0,02211							6	-474,537	961,4	10,42	0,002
m18	1,296	0,01819	0,08605		-0,03982								6	-474,539	961,4	10,43	0,002
m3	1,295		0,1048			0,03929	4,67E-05						6	-474,593	961,5	10,54	0,002
m19	1,295	0,02856	0,09928				1,19E-02						6	-474,646	961,7	10,64	0,002
m14	1,296		0,1324	-0,01573					0,09502	-0,06596	-0,1252		8	-472,562	961,7	10,74	0,002
m17	1,295							0,01231	0,09511	-0,00638	-0,08807		7	-474,598	963,7	12,67	0,001

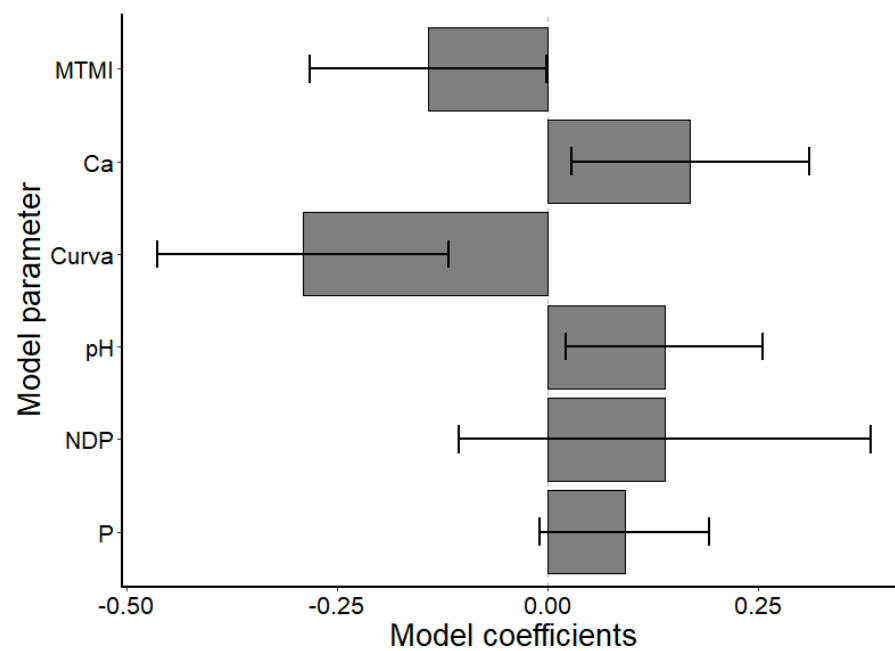
Nota: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 22: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de tricomas da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	1,29529	0,04989	0,05015	25,826	<2e-16***
MTMI	-0,1419	0,07112	0,07146	1,986	0,0471*
Ca	0,16987	0,07189	0,07224	2,352	0,0187*
Crv	-0,29062	0,08798	0,08836	3,289	0,001**
pH	0,13901	0,05942	0,05973	2,327	0,02*
NDP	0,13924	0,12428	0,12492	1,115	0,265
P	0,09145	0,05091	0,05118	1,787	0,0739

Nota: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ' , ' 0,1 ' ' 1, MTMI = média de temperatura mínima; Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); pH = pH em água (KCL); NDP = número de dias de precipitação anual; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>).

Figura suplementar 5: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as Variáveis ambientais em relação ao número de tricomas da face abaxial do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: MTMI média de temperatura mínima; Ca = cálcio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); pH = pH em água (KCL); NDP = número de dias de precipitação anual; P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ).



Tabela suplementar 23: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O,	df	logLik	AICc	delta	weight
m1	0,688	-0,021	-0,106	-0,079										7	-105,398	225	0	0,227
m18	0,688	-0,007	-0,107		-0,071									7	-105,707	225,6	0,62	0,166
m2	0,688		-0,105		-0,069	-0,001								7	-105,73	225,6	0,67	0,162
m3	0,688		-0,096			0,018	0,053							7	-106,004	226,2	1,21	0,124
m19	0,688	0,007	-0,099				0,059							7	-106,116	226,4	1,44	0,11
m9	0,688			-0,170				0,178				-0,128		7	-107,145	228,4	3,49	0,039
m14	0,688		-0,108	-0,082						-0,020	0,003		-0,006	9	-105,346	228,9	3,99	0,031
m16	0,688		-0,079				0,056			-0,008	-0,054		-0,031	9	-105,364	229	4,03	0,03
m15	0,688		-0,087		-0,058					-0,006	-0,036		-0,026	9	-105,399	229,1	4,1	0,029
m13	0,688	-0,123		-0,179				0,169						7	-107,669	229,5	4,54	0,023
m17	0,688								0,002	0,023	-0,092		-0,078	8	-107,166	230,5	5,58	0,014
m12	0,688			-0,212		-0,133		0,168						7	-108,566	231,3	6,34	0,01

Continua...

Continuação...

m10	0,688			-0,030				0,015			-0,037			7	-108,794	231,7	6,79	0,008
m6	0,688							-0,009	0,004		-0,058			7	-108,903	232	7,01	0,007
m11	0,688			-0,068				0,053		-0,010				7	-108,96	232,1	7,13	0,006
m4	0,688					0,056		-0,018	-0,032					7	-109,133	232,4	7,47	0,005
m5	0,688							0,011	-0,004	0,025				7	-109,816	233,8	8,84	0,003
m7	0,688							0,011	-0,004	0,025				7	-109,816	233,8	8,84	0,003
m8	0,688	0,023						0,000	-0,008					7	-109,911	234	9,03	0,002

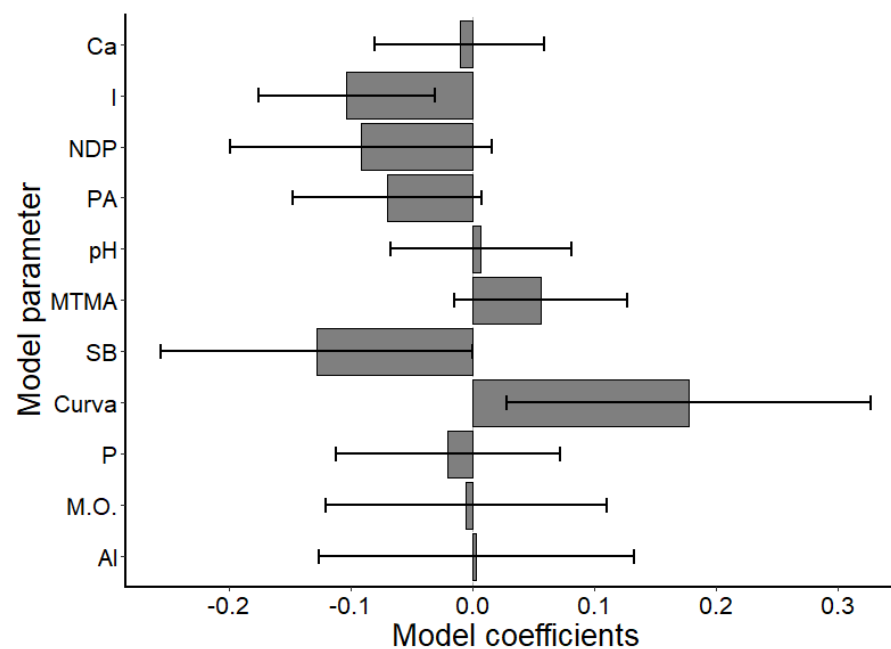
Nota: Ca cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 24: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	0,687892	0,031032	0,031085	22,13	< 2e-16***
Ca	-0,01055	0,035506	0,035561	0,297	0,76679
I	-0,1036	0,036715	0,036777	2,817	0,00485**
NDP	-0,09165	0,05493	0,054995	1,666	0,09563,
PA	-0,07026	0,039726	0,039794	1,766	0,07748,
pH	0,006797	0,038073	0,038134	0,178	0,85854
MTMA	0,056057	0,036147	0,036208	1,548	0,12158
SB	-0,12839	0,065329	0,065441	1,962	0,04977*
Crv	0,17749	0,076267	0,076397	2,323	0,02017*
P	-0,02043	0,046865	0,046945	0,435	0,66349
M,O,	-0,00572	0,058803	0,058904	0,097	0,92259
Al	0,002705	0,066011	0,066124	0,041	0,96737

Nota: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ',' 0,1 ' ' 1, Ca = cálcio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W}/\text{m}^2$ ); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; SB = soma de bases trocáveis ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); Curva (Crv) curva de retenção de água (0,02%); P = fósforo ( $\text{Mg}/\text{dm}^3$ ); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ).

Figura suplementar 6: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação à espessura da cutícula da face adaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: Ca cálcio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; SB = soma de bases trocáveis ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio ( $\text{cmol/dm}^3$ ).

Tabela suplementar 25: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O	df	logLik	AICc	delta	weight
m17	0,5482								0,013	0,041	-0,063		-0,083	8	-94,07	204,3	0	0,213
m1	0,5482	-0,032	-0,060	-0,080										7	-95,133	204,4	0,08	0,205
m16	0,5482		-0,017				0,027			0,030	-0,053		-0,069	9	-93,756	205,8	1,42	0,105
m15	0,5482		-0,019		-0,025					0,032	-0,046		-0,068	9	-93,863	206	1,64	0,094
m2	0,5483		-0,064		-0,078	-0,021								7	-96,026	206,2	1,87	0,084
m18	0,5483	-0,017	-0,060		-0,070									7	-96,046	206,3	1,91	0,082
m14	0,5482		-0,021	-0,025						0,032	-0,037		-0,066	9	-94,052	206,4	2,02	0,078
m19	0,5484	-0,004	-0,053				0,060							7	-96,839	207,8	3,49	0,037
m3	0,5484		-0,053			0,000	0,060							7	-96,857	207,9	3,53	0,037
m9	0,5482			-0,092				0,054				-0,057		7	-97,969	210,1	5,75	0,012
m10	0,5483			-0,012				-0,038			-0,038			7	-98,343	210,8	6,5	0,008
m13	0,5483	-0,047		-0,089				0,043						7	-98,383	210,9	6,58	0,008
m6	0,5483							-0,048	0,001		-0,046			7	-98,387	210,9	6,59	0,008

Continua...

Continuação...

m11	0,5484			-0,029				-0,013		0,020				7	-98,584	211,3	6,98	0,006
m4	0,5484					0,045		-0,055	-0,027					7	-98,714	211,6	7,24	0,006
m12	0,5483			-0,096		-0,046		0,038						7	-98,716	211,6	7,25	0,006
m5	0,5485							-0,035	-0,010	0,036				7	-98,885	211,9	7,59	0,005
m7	0,5485							-0,035	-0,010	0,036				7	-98,885	211,9	7,59	0,005
m8	0,5484	0,029						-0,048	-0,014					7	-99,491	213,1	8,8	0,003

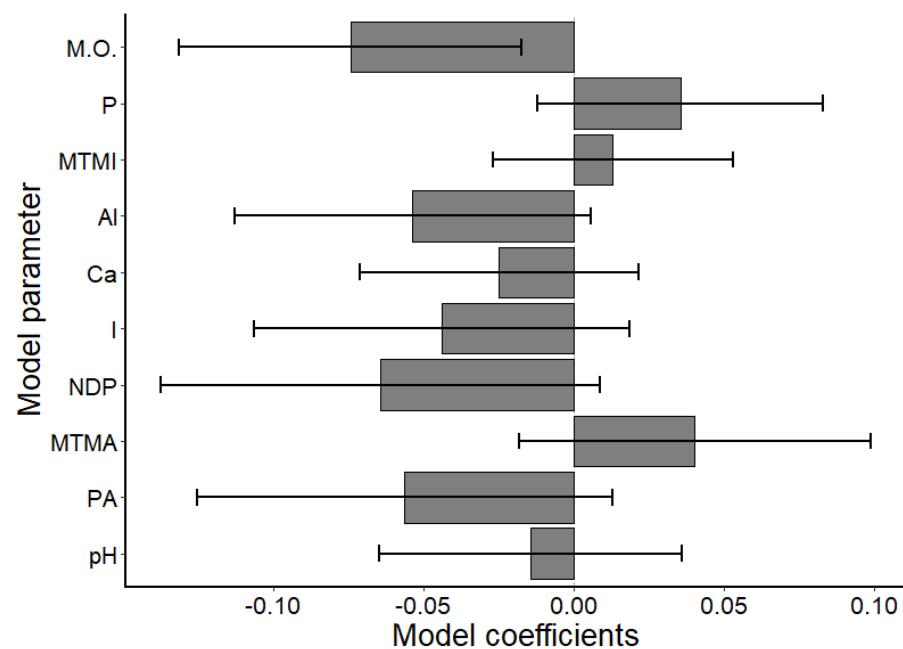
Nota: Ca cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 26: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação à espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	0,54825	0,01898	0,01901	28,835	<2e-16***
M,O,	-0,07436	0,02907	0,02911	2,554	0,0107*
Al	-0,05357	0,03023	0,03028	1,769	0,0769,
P	0,03549	0,02427	0,02431	1,46	0,1443
MTMI	0,01313	0,02026	0,0203	0,647	0,5176
Ca	-0,02475	0,02356	0,02359	1,049	0,2941
I	-0,04397	0,03185	0,03189	1,379	0,1679
NDP	-0,06444	0,03723	0,03726	1,729	0,0837,
MTMA	0,0404	0,02983	0,02986	1,353	0,176
PA	-0,05625	0,03525	0,03529	1,594	0,1109
pH	-0,01445	0,02568	0,02571	0,562	0,5741

Nota: 0 ‘\*\*\*’ 0,001 ‘\*\*’ 0,01 ‘\*’ 0,05 ‘,’ 0,1 ‘ ’ 1, M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); P = fósforo ( $\text{Mg}/\text{dm}^3$ ); MTMI = média de temperatura mínima; Ca = cálcio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); I insolação anual ( $\text{W}/\text{m}^2$ ); NDP = número de dias de precipitação anual; MTMA = média de temperatura máxima ; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL).

Figura suplementar 7: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação à espessura da cutícula da face abaxial ( $\mu\text{m}$ ) do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); P = fósforo ( $\text{Mg}/\text{dm}^3$ ); MTMI = média de temperatura mínima; Ca = cálcio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W}/\text{m}^2$ ); NDP = número de dias de precipitação anual; MTMA = média de temperatura máxima ; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL).



Tabela suplementar 27: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para número de elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O,	Df	logLik	AICc	delta	Weight
m17	4,356								-0,014	0,069	-0,076		-0,017	8	54,615	-92,6	0	0,126
m11	4,356			-0,044				0,067		0,063				7	53,219	-92	0,65	0,091
m1	4,356	0,063	-0,059	-0,030										7	52,928	-91,4	1,23	0,068
m5	4,356							0,031	-0,017	0,087				7	52,879	-91,3	1,33	0,065
m7	4,356							0,031	-0,017	0,087				7	52,879	-91,3	1,33	0,065
m14	4,356		-0,001	0,033						0,082	-0,094		-0,030	9	54,923	-91,1	1,54	0,058
m19	4,356	0,074	-0,055				0,020							7	52,76	-91	1,57	0,057
m10	4,356			-0,032				0,032			-0,069			7	52,729	-91	1,63	0,056
m18	4,356	0,072	-0,054		-0,016									7	52,699	-90,9	1,69	0,054
m15	4,356		-0,017		0,009					0,069	-0,072		-0,013	9	54,794	-90,8	1,8	0,051
m16	4,356		-0,026				0,005			0,062	-0,067		-0,005	9	54,778	-90,8	1,83	0,05
m6	4,356							0,009	0,009		-0,092			7	52,605	-90,7	1,88	0,049

Contnua...

Continuação...

m2	4,356		-0,043		0,009	0,078								7	52,386	-90,3	2,32	0,039
m3	4,356		-0,047			0,074	0,000							7	52,364	-90,2	2,36	0,039
m4	4,356					0,093		-0,008	-0,050					7	52,192	-89,9	2,71	0,032
m12	4,356			-0,140		-0,044		0,136						7	51,978	-89,5	3,13	0,026
m13	4,356	0,020		-0,070				0,076						7	51,966	-89,4	3,16	0,026
m9	4,356			-0,085				0,091					0,005	7	51,928	-89,4	3,23	0,025
m8	4,356	0,090						-0,015	-0,036					7	51,918	-89,4	3,25	0,025

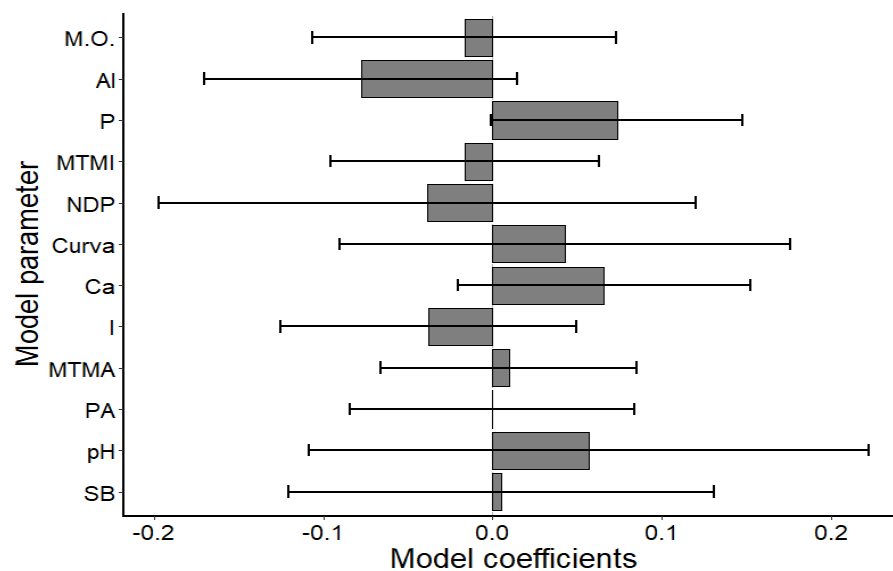
Nota: Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH: pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 28: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao número de elemento de vaso do xilema da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	P r(> z )
(Intercept)	4,356314	0,0303711	0,03053	142,69	<2e-16***
M,O,	-0,01673	0,0455397	0,0457719	0,365	0,7148
Al	-0,0779	0,0469623	0,0471982	1,65	0,0988
P	0,073342	0,0376979	0,0378819	1,936	0,0529
MTMI	-0,01655	0,0402658	0,0404484	0,409	0,6824
NDP	-0,03871	0,0807166	0,0810173	0,478	0,6328
Crv	0,042652	0,0677523	0,068004	0,627	0,5305
Ca	0,06592	0,0438962	0,0440871	1,495	0,1349
I	-0,03786	0,0445116	0,0446964	0,847	0,3969
MTMA	0,009574	0,038465	0,0386574	0,248	0,8044
PA	-0,00031	0,0426925	0,0428975	0,007	0,9942
pH	0,056942	0,0840934	0,0843796	0,675	0,4998
SB	0,004951	0,0639645	0,0642985	0,077	0,9386

Nota: 0 '\*\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ',' 0,1 ' ' 1, M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); MTMI = média de temperatura mínima; NDP = número de dias de precipitação anual; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); MTMA = média de temperatura máxima; PA = precipitação anual (mm); pH = pH em água (KCL); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>).

Figura suplementar 8: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o Multimodel, para as variáveis ambientais em relação ao número de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: M,O, = matéria orgânica (dag/Kg); Al = alumínio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); P = fósforo ( $\text{Mg}/\text{dm}^3$ ); MTMI = média de temperatura mínima; NDP = úmero de dias de precipitação anual; Curva (Crv) = urva de retenção de água (0,02%); Ca = cálcio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); I = insolação anual ( $\text{W}/\text{m}^2$ ); MTMA = média de temperatura máxima; PA = precipitação anual (mm); pH: pH em água (KCL); SB = Soma de bases trocáveis ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ).

Tabela suplementar 29: Seleção dos modelos lineares generalizados mistos para diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) em relação às variáveis edáficas e climáticas.

	(Int)	Ca	I	NDP	PA	pH	MTMA	Crv	MTMI	P	Al	SB	M,O	df	logLik	AICc	delta	weight
m6	2,622							0,037	0,099		0,025			7	-218,431	451	0	0,205
m4	2,622					-0,027		0,043	0,116					7	-218,446	451,1	0,03	0,201
m8	2,622	-0,020						0,041	0,109					7	-218,831	451,8	0,8	0,137
m16	2,622		-0,010				0,100			-0,028	0,052		0,069	9	-216,882	452	1	0,124
m5	2,622							0,027	0,100	-0,002				7	-219,305	452,8	1,75	0,085
m7	2,622							0,027	0,100	-0,002				7	-219,305	452,8	1,75	0,085
m17	2,622								0,081	-0,0001	0,035		0,036	8	-218,309	452,8	1,8	0,083
m3	2,622		0,023			-0,006	0,071							7	-220,739	455,6	4,62	0,02
m15	2,622		-0,020		-0,094					-0,021	0,081		0,071	9	-218,739	455,7	4,71	0,019
m19	2,622	0,0001	0,025				0,068							7	-220,794	455,7	4,73	0,019
m10	2,622			-0,128				0,093			0,117			7	-221,428	457	5,99	0,01
m2	2,622		0,024		-0,063	-0,016								7	-222,576	459,3	8,29	0,003

*Continua...*

Continuação...

m18	2,622	-0,008	0,028		-0,056									7	-222,678	459,5	8,49	0,003
m14	2,622		-0,030	-0,100						-0,028	0,118		0,083	9	-221,262	460,8	9,76	0,002
m1	2,622	-0,002	0,044	-0,024										7	-224,178	462,5	11,49	0,001
m12	2,622			-0,074		-0,038		0,019						7	-225,071	464,3	13,28	0
m13	2,622	-0,012		-0,042				-0,004						7	-225,098	464,4	13,33	0
m9	2,622			-0,037				-0,008					-0,007	7	-225,105	464,4	13,35	0
m11	2,622			-0,030				-0,016		0,001				7	-225,112	464,4	13,36	0

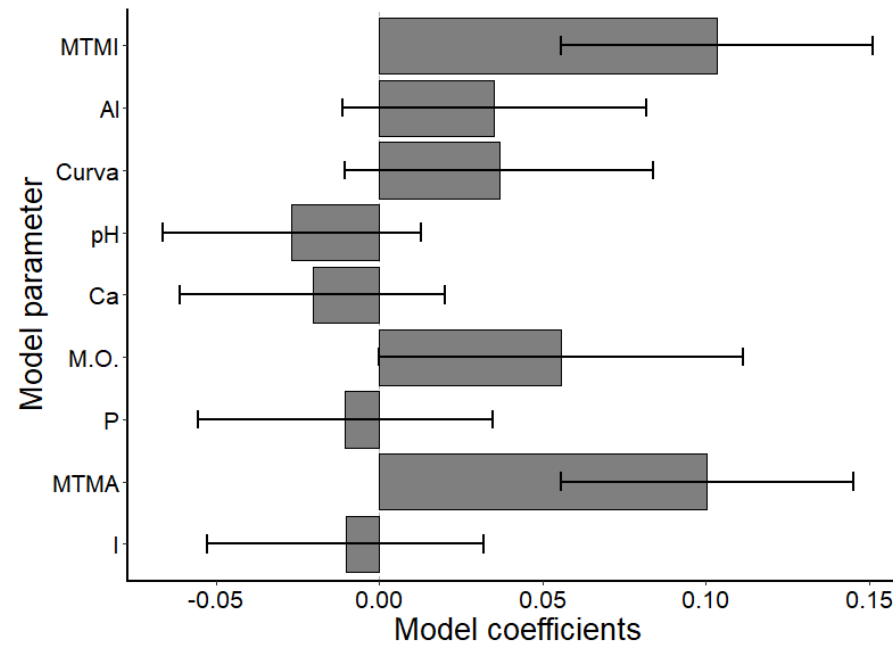
Nota: Ca: cálcio (cmol/dm<sup>3</sup>); I = insolação anual (W/m<sup>2</sup>); NDP = número de dias de precipitação anual; PA = precipitação anual (mm); pH: pH em água (KCL); MTMA = média de temperatura máxima; Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); MTMI = média de temperatura mínima; P = fósforo (Mg/dm<sup>3</sup>); Al = alumínio (cmol/dm<sup>3</sup>); SB = soma de bases trocáveis (cmol/dm<sup>3</sup>); M,O, = matéria orgânica (dag/Kg).

Tabela suplementar 30: Resultado do Multimodel entre as variáveis edáficas e climáticas em relação ao diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).

	Estimate	Std, Error	Adjusted SE	z value	Pr(> z )
(Intercept)	2,62163	0,01672	0,01675	156,506	< 2e-16 ***
MTMI	0,10347	0,02431	0,02434	4,25	2,14e-05 ***
Al	0,03521	0,02372	0,02375	1,483	0,1382
Curva	0,03681	0,02405	0,02409	1,529	0,1264
pH	-0,02682	0,02015	0,02018	1,329	0,1838
Ca	-0,02046	0,02069	0,02072	0,987	0,3236
M,O,	0,05576	0,02843	0,02846	1,959	0,0501
P	-0,01041	0,02299	0,02301	0,453	0,6509
MTMA	0,10038	0,02285	0,02289	4,385	1,16e-05 ***
I	-0,01031	0,02155	0,02159	0,478	0,633

Nota: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*' 0,01 '\*' 0,05 ',' 0,1 ' ' 1, MTMI = média de temperatura mínima; Al = alumínio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); pH: pH em água (KCL); Ca = cálcio ( $\text{cmol/dm}^3$ ); M,O, = matéria orgânica ( $\text{dag/Kg}$ ); P = fósforo ( $\text{Mg/dm}^3$ ); MTMA = média de temperatura máxima; I = insolação anual ( $\text{W/m}^2$ ).

Figura suplementar 9: Coeficientes e intervalos de confiança, segundo o MultiModel, para as Variáveis ambientais em relação ao diâmetro de elemento de vaso do xilema ( $\mu\text{m}$ ) da nervura central do folíolo de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae).



Nota: MTMI = média de temperatura mínima; Al = alumínio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); Curva (Crv) = curva de retenção de água (0,02%); pH = pH em água (KCL); Ca = cálcio ( $\text{cmol}/\text{dm}^3$ ); M,O, = matéria orgânica ( $\text{dag}/\text{Kg}$ ); P = fósforo ( $\text{Mg}/\text{dm}^3$ ); MTMA = média de temperatura máxima; I = insolação anual ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).