



Ciência Rural

ISSN: 0103-8478

cienciarural@mail.ufsm.br

Universidade Federal de Santa Maria
Brasil

Resende Mendes, Aretusa Daniela; Rodrigues Nascimento, Cristina; Barroso Queiroz, Túlio; Batista
Pinto, Vitor; Ronie Martins, Ernane

Ecogeografia de populações de erva-baleeira (*Varronia curassavica*) no Norte e Vale do
Jequitinhonha em Minas Gerais

Ciência Rural, vol. 45, núm. 3, marzo, 2015, pp. 418-424

Universidade Federal de Santa Maria
Santa Maria, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33138344007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Ecogeografia de populações de erva-baleeira (*Varronia curassavica*) no Norte e Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais

Ecogeography populations of Cordia (*Varronia curassavica*) in North and Jequitinhonha Valley in Minas Gerais, Brazil

Aretusa Daniela Resende Mendes^{1*} Cristina Rodrigues Nascimento^{II} Túlio Barroso Queiroz^I
Vitor Batista Pinto^{III} Ernane Ronie Martins^I

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar as condições ecogeográficas e edafoclimáticas dos ambientes de ocorrência da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) nas mesorregiões Norte e Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais. O estudo foi efetuado em 15 sítios de ocorrência dessa espécie, localizados em 14 municípios sob o bioma Cerrado e ocorreu nos tipos de vegetação Cerrado, Caatinga, restinga e floresta. Os sítios estão localizados predominantemente entre 495 e 895m de altitude, e as plantas localizam-se sempre na parte inferior da topossequência. A precipitação média anual variou de <1.000mm a 1.500mm e a temperatura média anual variou de <19 a 24°C. A espécie tolera solos fortemente ácidos e com alta saturação de alumínio, ocorrendo em diferentes níveis de fertilidade e classes de solo. Nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais, a erva-baleeira não apresentou condições ecogeográficas e edafoclimáticas específicas para a sua ocorrência.

Palavras-chave: caracterização ambiental, edafoclimáticas, planta medicinal, dispersão, Cerrado, *Boraginaceae*.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the ecogeographic and edaphoclimatic conditions of the environments of occurrence of Cordia (*Varronia curassavica*) at the mesoregions Northern and Jequitinhonha Valley in Minas Gerais. The study was conducted in 15 places of occurrence of this species, located in 14 municipalities under the Cerrado biome and occurred in the Cerrado, Caatinga, marsh and, forest vegetation types. The places are located predominantly between 495 and 895m of altitude, and the plants are located always at the bottom of the top sequence. The annual average rainfall ranged from <1,000mm to 1,500mm and the annual average temperature ranged from <19 to 24°C. The species tolerates acid soils with high aluminum

saturation, occurring at different fertility levels and soil types. In the mesoregions Northern and Jequitinhonha Valley in Minas Gerais the Cordia showed no ecogeographic and climatic specific conditions for its occurrence.

Key words: environmental characterization, edaphoclimatic, medicinal plant, dispersion, Cerrado, *Boraginaceae*.

INTRODUÇÃO

A produção de plantas medicinais vem se destacando no agronegócio brasileiro, devido ao crescimento do consumo de medicamentos a base de plantas no Brasil (LOURENZANI et al., 2004). No entanto, a cadeia produtiva de plantas medicinais, de cultivo e de extrativismo, não está organizada. Das 400 plantas medicinais comercializadas no Brasil, 75% são de origem extrativa, coletadas diretamente no ambiente de ocorrência natural, sem qualquer manejo, o que gera grande pressão no ecossistema, causando problemas na sustentabilidade e risco de extinção (BARATA, 2005).

Entre as plantas medicinais comercializados no Brasil, *Varronia curassavica* (sinonímia *Cordia verbenacea* – *Boraginaceae*), conhecida popularmente como “erva-baleeira” (MILLER & GOTTSCHLING, 2007), mostra-se promissora por estar sendo utilizada como insumo de um fitoterápico produzido e comercializado no

¹Laboratório de Plantas Medicinais, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Montes Claros, 39404-547, Montes Claros, MG, Brasil. E-mail: are.dani@hotmail.com.*Autor para correspondência.

^{II}UFMG, Montes Claros, MG, Brasil.

^{III}Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

Brasil. Os marcadores químicos desse fitoterápico são dois sesquiterpenos, o alfa-humuleno e o trans-cariofileno, que estão presentes no óleo essencial das folhas da erva-baleeira, os quais possuem ação anti-inflamatória (FERNANDES et al., 2007; MEDEIROS et al., 2007).

Devido às propriedades terapêuticas da erva-baleeira, existe grande interesse na ampliação de estudos sobre a planta, principalmente estudos voltados para a seleção de genótipos interessantes quanto aos seus aspectos agrônômicos e a sua composição química (VAZ et al., 2006).

Nas mesorregiões Norte e Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais, existem áreas de Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica em que há a ocorrência natural da erva-baleeira. Nessas áreas, os processos de intervenção humana e de extrativismo indiscriminado exigem uma rápida ação para conservação das espécies medicinais *in situ* ou *ex situ*, que são complementares. No entanto, como auxílio à conservação *ex situ* e à domesticação da espécie, existe a necessidade de se estudar e conhecer o ambiente de ocorrência. Assim, o objetivo deste trabalho foi investigar as condições ecogeográficas e edafoclimáticas dos ambientes de ocorrência da erva-baleeira no Norte e Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de dezembro de 2010 a dezembro de 2012, nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha do estado de Minas Gerais, selecionando-se quinze sítios de ocorrência natural da erva-baleeira. Os sítios foram marcados utilizando receptor GPS (*Global Position System*) Garmin Oregon 550, e determinando-se suas coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude). A partir dos dados da posição geográfica coletados nos sítios de ocorrência (latitude, longitude e altitude), efetuou-se a confecção da carta com os pontos ocorrência da erva-baleeira nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais.

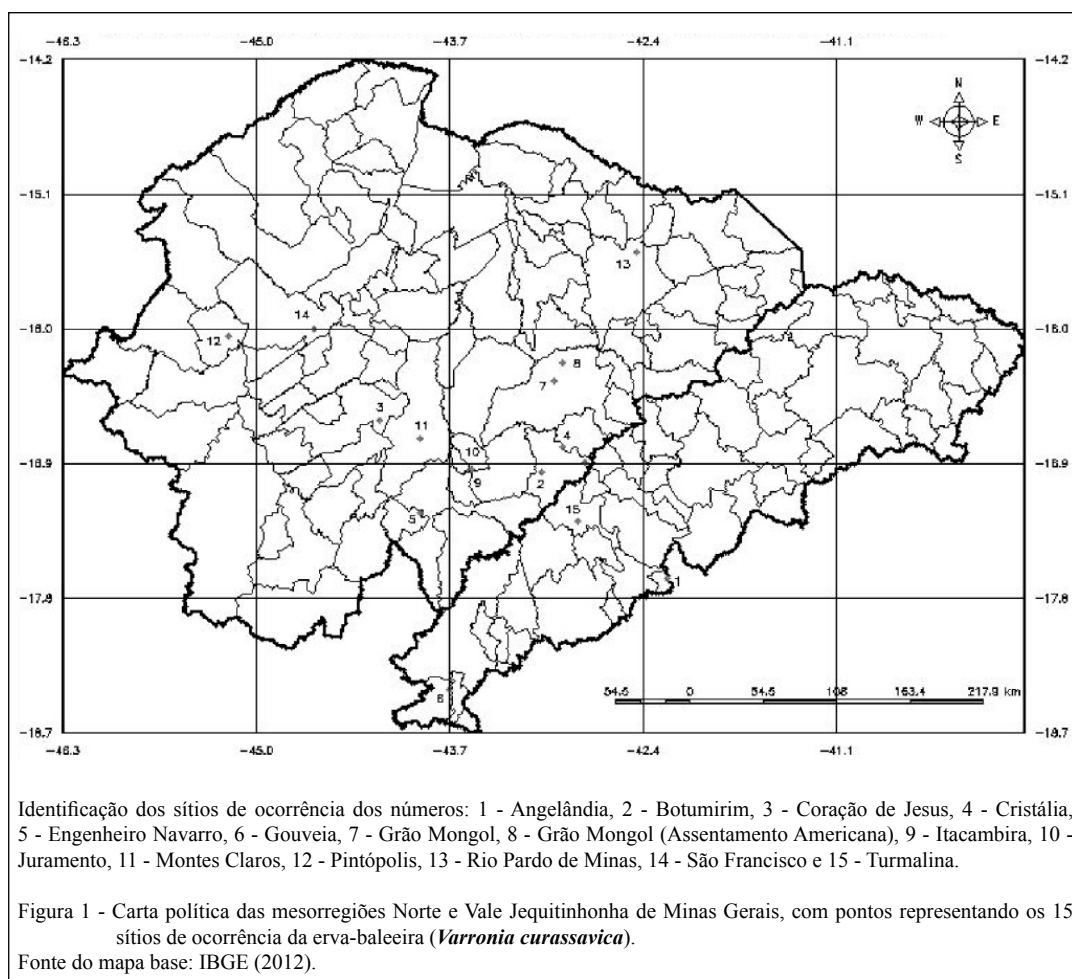
A carta foi confeccionada com base em arquivos vetoriais disponibilizados pelo IBGE (2012). Os dados espaciais foram processados no SPRING (Sistema de Processamento de Imagens Geográficas), versão 5.1.8. Na sequência, para caracterizar os sítios de ocorrência de erva-baleeira, nas mesorregiões do Norte e Vale do Jequitinhonha de Minas Gerais, identificou o bioma, o tipo de vegetação, a precipitação média anual e a temperatura média anual, utilizando cartas temáticas disponibilizadas pelo IBGE (2012).

Para as análises das propriedades químicas do solo, foram realizadas amostragens em cada sítio de ocorrência, na camada 0-20cm de profundidade, com o auxílio de trado holandês, sendo realizadas cinco tradagens por sítio para formar cada amostra composta. As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Solos do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, Minas Gerais. As determinações analíticas foram obtidas segundo as marchas de extração e determinação propostas pela EMBRAPA (1997) e estão de acordo com os métodos analíticos recomendados pela CFSEMG (1999). Os solos foram classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2006).

Os resultados das análises das propriedades químicas do solo foram submetidos à técnica multivariada por meio da análise de componentes principais, a partir da qual foi reduzido o conjunto de dados em combinações lineares, gerando escores em torno de 80% da variação total, conforme recomendado por CRUZ & REGAZZI (1994). Isso permitiu identificar as propriedades químicas mais relevantes na discriminação dos diferentes sítios de ocorrência. A análise de componentes principais foi realizada a partir da matriz de correlação, selecionando as propriedades que apresentaram correlações de Pearson maiores que 0,5 entre si. A seguir, os dados foram submetidos à Análise de Função Discriminante, que busca descobrir se é possível separar dois ou mais grupos com base nas medidas. Na execução dessas análises, foi utilizado o software GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sítios de ocorrência da erva-baleeira estão distribuídos em 14 municípios das mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha do estado de Minas Gerais, sendo eles: Angelândia, Botumirim, Coração de Jesus, Cristália, Engenheiro Navarro, Gouveia, Grão Mongol, Itacambira, Juramento, Montes Claros, Pintópolis, Rio Pardo de Minas, São Francisco e Turmalina (Figura 1). Os municípios estão localizados entre as coordenadas geográficas 15°30'55,0" e 18°25'10,1" (S) - 42°14'34,0" e 45°10'03,8" (W). Segundo MONTANARI JUNIOR (2011), a espécie ocorre espontaneamente em áreas litorâneas como restingas, sendo comum encontrá-la em regiões afastadas da costa, como o interior dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. No presente trabalho, observou-se uma distribuição esparsa e casualmente efêmeras nas mesorregiões estudadas.



As plantas de erva-baleeira estavam localizadas entre 495m (Pintópolis), a 1316m de altitude (Gouveia) (Tabela 1), não apresentando uma altitude específica, observando-se que as plantas se localizavam na parte mais baixa da topossequência desses sítios de ocorrência. O maior número de sítios de ocorrência foi observado nas altitudes entre 495 e 895m (Tabela 1). A erva-baleeira ocorre em altitudes que variam do nível do mar até altas altitudes, observando que a sua distribuição é generalizada (SÁNCHEZ, 1995).

No presente trabalho, dos 15 sítios de ocorrência, 13 encontram-se no bioma Cerrado e os municípios de Angelândia e Rio Pardo de Minas estão localizados em uma área de transição do bioma Cerrado e Mata Atlântica. O tipo de vegetação em que se encontram os sítios de ocorrência de Botumirim, Coração de Jesus, Cristália, Engenheiro Navarro, Itacambira, Juramento, Montes Claros, São Francisco, Turmalina e Rio Pardo de Minas foi Cerrado e Campo de Cerrado. Na vegetação do tipo Caatinga,

encontraram os sítios de ocorrência do município de Grão Mogol e Pintópolis. O sítio do município de Angelândia apresenta Mata Atlântica. Em Gouveia, a vegetação é do tipo campo rupestre de altitude. As plantas se desenvolviam de forma dispersa, em clareiras e ou beira de mata, independentemente do tipo do bioma e da vegetação.

Relatos anteriores da ocorrência da erva-baleeira em diferentes biomas e tipos de vegetação foram citados por diversos autores. RODAL & NASCIMENTO (2002) encontraram a erva-baleeira na Caatinga de Pernambuco, habitando a floresta de altitude e as baixadas de vegetação xerófila. Outros trabalhos relatam a ocorrência de áreas de restinga (GANDOLFO & HANAZAKI, 2011) e em campos rupestres (GASTAUER et al., 2012).

Os estudos com plantas de erva-baleeira de origem do Cerrado e dos tipos de vegetações encontrados nos sítios de ocorrência das mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha do estado de Minas Gerais são escassos e, possivelmente, essas plantas apresentam

Tabela 1 - Caracterização dos 15 sítios de ocorrência da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais.

Nº do sítio	Município	Altitude (m)	Precipitação média anual (mm)	Temp. média anual (°C)	Classe de solo
1	Angelândia	970	1200 - 1500	21 - 22	LVAd
2	Botumirim	713	1000 - 1200	21 - 22	RLd
3	Coração de Jesus	970	1000 - 1200	22 - 24	LVe
4	Cristália	803	1000 - 1200	22 - 24	PVd
5	Engenheiro Navarro	703	1000 - 1200	22 - 24	LVAe
6	Gouveia	1316	1200 - 1500	<19	RLe
7	Grão Mongol	843	1000 - 1200	21 - 22	PVvd
8	Grão Mongol (Assent. Americana)	798	1000 - 1200	21 - 22	RLe
9	Itacambira	863	1000 - 1200	21 - 22	RLd
10	Juramento	963	1000 - 1200	21 - 22	RLd
11	Montes Claros	639	1000 - 1200	22 - 24	PVvd
12	Pintópolis	495	1000 - 1200	22 - 24	CXve
13	Rio Pardo de Minas	842	<1000	21 - 22	CXve
14	São Francisco	675	1000 - 1200	22 - 24	PAe
15	Turmalina	573	1000 - 1200	21 - 22	PVvd

PAe: Argissolo Amarelo Eutrófico; PVd: Argissolo Vermelho Distrófico; PVvd: Argissolo Vermelho Ta Distrófico; CXve: Cambissolo Háplico Ta Eutrófico; LVAd: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico; LVAe: Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico; LVe: Latossolo Vermelho Eutrófico; RLd: Neossolo Litólico Distrófico; RLe: Neossolo Litólico Eutrófico.

grande variabilidade genética. O conhecimento do potencial agrônomo e químico dessas plantas se faz necessário para a incorporação de genótipos promissores no programa de melhoramento da espécie.

A precipitação média anual variou de <1.000 a 1.500mm (Tabela 1). Nos sítios de ocorrência dos municípios de Angelândia e Gouveia, apresentou-se uma precipitação média anual de 1.200 a 1.500mm e, no município de Rio Pardo de Minas, a precipitação média anual foi menor que 1.000mm e os demais sítios de ocorrência ocorreram em locais com precipitação média anual entre 1.000 a 1.200mm. A precipitação que ocorreu no município de Rio Pardo de Minas é semelhante à observada por RODAL & NASCIMENTO (2002), que foi de 900 mm na Caatinga de Pernambuco. No entanto, no trabalho realizado por GASTAUER et al. (2012), a erva-baleeira ocorreu em áreas com precipitação anual variando de 1450-1800mm.

A temperatura média anual para 14 sítios de ocorrência foi superior a 21°C, sendo oito sítios de ocorrência sob a temperatura média anual de 21 a 22°C e seis sob a temperatura média anual de 22 a 24°C (Tabela 1). No município de Gouveia, observou-se temperatura média anual menor que 19°C, o que ocorreu em função da altitude maior.

Com a análise dos componentes principais e a análise discriminante, avaliou-se a relação entre as propriedades químicas do solo dos 15 sítios de

ocorrência da erva-baleeira, além de estabelecer agrupamentos de municípios com características similares. Na análise dos componentes principais e considerando-se a importância relativa da ordem dos componentes principais, apenas os dois primeiros componentes foram considerados, sendo que o primeiro explica 66,36% da variação total e o segundo explica 15,41% da variação total. Os dois primeiros componentes principais absorveram 81,77% da variância total das variáveis originais.

As propriedades químicas do solo que propiciaram os maiores índices de correlação com o segundo componente principal ($r > 0,60$) foram magnésio, soma de bases trocáveis, cálcio e pH em água. Os escores obtidos na análise discriminante dos componentes principais estão representados na figura 2 e a distribuição dos sítios de ocorrência da erva-baleeira é representada por pontos identificados por símbolos. Considerando a proximidade dos pontos, que significa semelhança entre os valores das propriedades químicas do solo para cada agrupamento, foi possível identificar quatro grupos de solos com características químicas próximas entre si. Em cada grupo formado, foram calculadas as médias aritméticas dos sítios de ocorrência para identificar as variáveis que melhor caracterizam cada grupo (Tabela 2).

Os solos com maior acidez, teores de alumínio, baixa saturação por bases e alta saturação

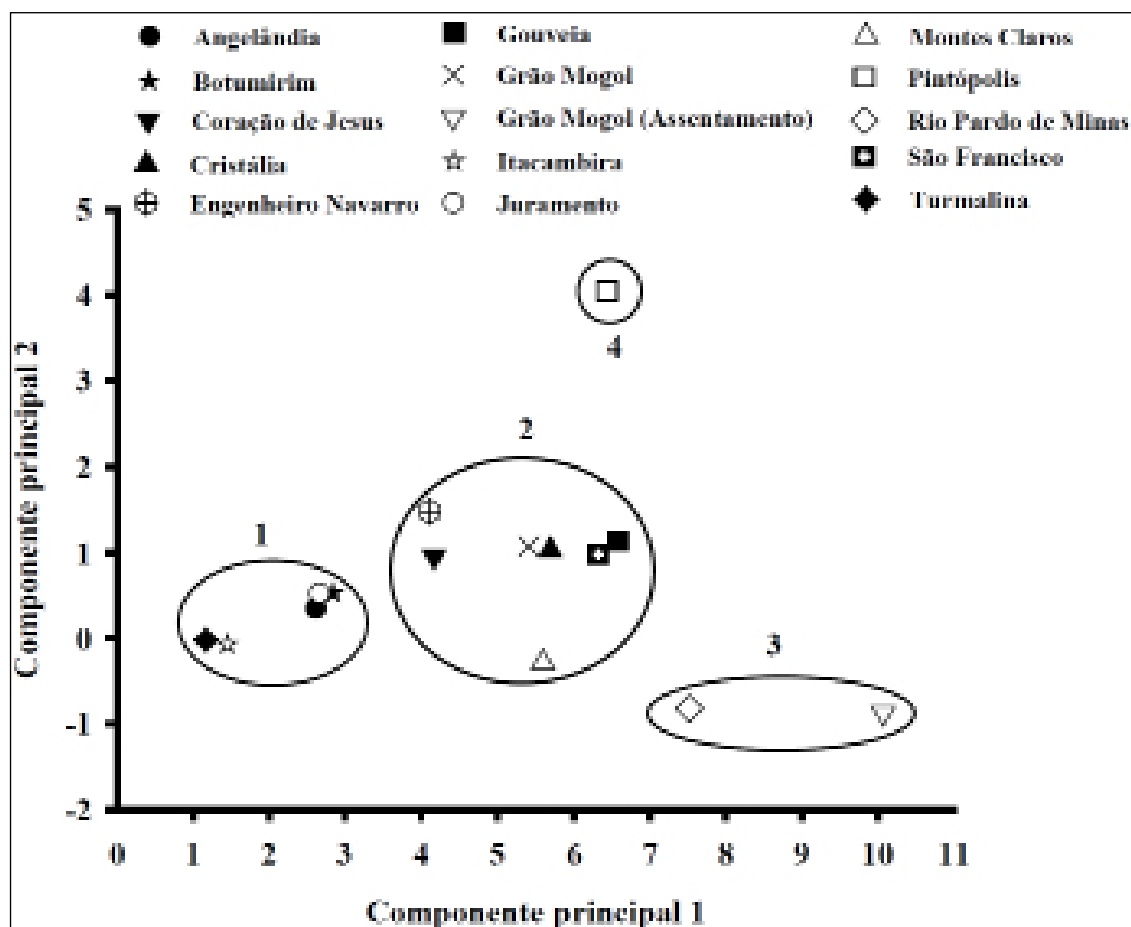


Figura 2 - Dispersão dos escores em relação aos dois primeiros componentes da análise discriminante dos componentes principais, obtidos pelas propriedades químicas dos solos dos 15 sítios ocorrência da erva-baleeira (*Varronia curassavica*), nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais.

por alumínio foram observados no grupo 1 (RLd: Neossolo Litólico Distrófico – Botumirim, Itacambira e Juramento; LVAd: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico – Angelândia; PVvd: Argissolo Vermelho Ta Distrófico - Turmalina). Os valores obtidos no presente estudo para as propriedades químicas dos solos estão próximos aos observados em solos sob cerrado, por SOUZA et al. (2006).

No grupo 2, quatro dos sete sítios de ocorrência apresentaram solos eutróficos, ou seja, com saturação por bases superiores a 50 % (LVe: Latossolo Vermelho Eutrófico - Coração de Jesus; LVAe: Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico - Engenheiro Navarro; PAe: Argissolo Amarelo Eutrófico- São Francisco). Os solos que não foram classificados como eutróficos no grupo 2 (PVvd - Grão Mogol e Montes Claros; PVd: Argissolo Vermelho Distrófico - Cristália) apresentaram a atividade da fração argila considerada alta (27cmol_c kg⁻¹ de argila).

Estes aspectos podem ter influenciado a elevada retenção de potássio (Tabela 2), apresentando valores considerados de médio a bom (CFSEMG, 1999).

O grupo 3, representado pelos sítios de ocorrência Grão Mogol – Assentamento Americana (RLe: Neossolo Litólico Eutrófico) e Rio Pardo de Minas (CXve: Cambissolo Háplico Ta Eutrófico), apresentou valores mais elevados de pH, potássio, cálcio, magnésio e soma de bases trocáveis, e os menores teores de alumínio, propriedades químicas típicas de solos eutróficos.

O solo coletado em Pintópolis (CXve) foi o único representante do grupo 4 (Figura 2), por apresentar propriedades químicas contrastantes aos demais (Tabela 2). Ressalta-se que o teor de fósforo obtido para este solo foi superior aos demais, mesmo sendo considerado baixo, segundo a CFSEMG (1999). O maior teor de fósforo disponível, provavelmente esteja relacionado ao baixo teor de

Tabela 2 - Caracterização dos grupos formados pelas propriedades químicas (pH em água, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio, soma de bases trocáveis, índice de saturação de alumínio, índice de saturação de bases) dos solos dos 15 sítios de ocorrência da erva-baleeira (*Varronia curassavica*) nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais (média±erro padrão).

Propriedades químicas	Grupo				Média
	1	2	3	4	
pH ¹	4,80±0,34	5,52±0,42	6,20±0,28	5,9	5,40±0,60
P ² (mg kg ⁻¹)	1,57±0,91	1,23±1,02	0,93±0,30	13,94	2,15±3,37
K ² (mg kg ⁻¹)	43,60±7,05	72,83±34,68	360,00±115,96	61	102,57±116,88
Ca ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,52±0,26	1,80±0,87	3,60±0,42	1,7	1,61±1,17
Mg ²⁺ (cmolc dm ⁻³)	0,26±0,11	0,78±0,31	1,65±0,35	0,9	0,73±0,51
Al ³⁺ (cmolc dm ⁻³)	1,26±0,30	0,39±0,33	0	0	0,60±0,57
SB ³ (cmolc dm ⁻³)	0,89±0,41	2,74±1,20	6,17±1,07	2,76	2,58±1,90
m ⁴ (%)	59,80±15,45	13,28±8,60	3,52±4,98	0	26,60±26,66
V ⁵ (%)	17,40±10,74	53,14±10,40	79,00±2,82	65	40,76±24,35
Nº de sítios	5	7	2	1	

¹pH em água; ²Extrator Mehlich 1; ³Soma de bases trocáveis; ⁴Índice de saturação de alumínio; ⁵Índice de saturação de bases; ⁶med±desv: mé número de sítio que ocorreram no grupo±desvio padrão.

argila (120g kg⁻¹), o que confere baixa capacidade de adsorção do fosfato nas superfícies, aumento no teor de fósforo remanescente (P-rem) e índice de tampão de fosfato, segundo SOUZA et al. (2006).

CONCLUSÃO

A erva-baleeira não apresentou condições ecogeográficas e edafoclimáticas específicas para a sua ocorrência nas mesorregiões Norte e Vale Jequitinhonha de Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão de bolsa do Programa Nacional de Pós Doutorado – PNPD (AUXPE-PNPD 2877/2010) e pelo auxílio financeiro. Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Programa de Educação Tutorial da Secretaria de Educação Superior (PET-SESu) pela concessão de bolsa dos estudantes, V.B. Pinto e T.B. Queiroz, respectivamente.

REFERÊNCIAS

BARATA, L.E.S. Empirismo e ciência: fonte de novos fitomedicamentos. **Ciência e Cultura**, v.57, p.4-5, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&id=S0009-67252005000400002>. Acesso em: 04 nov. 2012.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CFSEMG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais** - 5.aprox. Viçosa, MG, 1999. 359p.

CRUZ, C.D. **Programa genes**: biometria. Viçosa (MG): UFV, 2006. 382p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FERNANDES, E.S. et al. Anti-inflammatory effects of compounds alpha-humulene and (-)-trans-caryophyllene isolated from the essential oil of *Cordia verbenacea*. **European Journal of Pharmacology**, v.569, p.228-236, 2007.

GANDOLFO, E.S.; HANAZAKI, N. Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). **Acta Botanica Brasilica**, v.25, p.168-177, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v25n1/20.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013. doi:10.1590/S0102-33062011000100020.

GASTAUER, M. et al. Floristic composition, species richness and diversity of campo rupestre vegetation from the Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil. **Environment and Natural Resources Research**, v.2, p.115-130, 2012. Disponível em: <<http://www.ccsenet.org/journal/index.php/enrr/article/view/20125/13670>>. Acesso em: 10 jun. 2013. doi: 10.5539/enrr.v2n3p115.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Mapas interativos**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

LOURENZANI, A.E.B.S. et al. Barreiras e oportunidades na comercialização de plantas medicinais provenientes da agricultura familiar. **Informações Econômicas**, v.34, p.15-25, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/publicacoes/pdf/tec2-0304.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

MEDEIROS, R. et al. Effect of two active compounds obtained from the essential oil of *Cordia verbenacea* on the acute inflammatory responses elicited by LPS in the rat paw. **British Journal of Pharmacology**, v.151, p.618-627, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2013990/pdf/0707270a.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2011. doi: 10.1038/sj.bjp.0707270.

- MILLER, J.S.; GOTTSCHLING, M. Generic classification in the *Cordiaceae* (Boraginales): resurrection of the genus *Varronia* P. Br. *Táxon*, v.56, p.163-169, 2007.
- MONTANARI JUNIOR, I. **Variabilidade genética em uma população de *Cordia verbenacea* DC. para características agrônômicas e fitoquímicas**. 2011. 77f. Tese (Doutorado em Agronomia-Horticultura) – Curso de Pós-graduação da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Universidade Estadual Paulista - Campus de Botucatu, SP.
- RODAL, M.J.R.; NASCIMENTO, L.M. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.16, p.481-500, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v16n4/a09v16n4.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2013.
- SÁNCHEZ, J.E. *Cordia* subgênero *Varronia* (*Boraginaceae*). *Flora de Colombia*, v.14, p.1-176, 1995. Disponível em: <http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_16/file/floracol/fdc014.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2011.
- SANTOS, H.G. et al. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 316p.
- SOUZA, R.F. et al. Calagem e adubação orgânica: influência na adsorção de fósforo em solos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.30, p.975-983, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832006000600007&script=sci_arttext>. Acesso em: 24 jun. 2013. doi: 10.1590/S0100-06832006000600007.
- VAZ, A.P.A. et al. Biomassa e composição química de genótipos melhorados de espécies medicinais cultivadas em quatro municípios paulistas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, p.869-872, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2006000500021&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 mar. 2011. doi: 10.1590/S0100-204X2006000500021.