

Aptidão edafoclimática da cultura do Mogno Africano para o Estado de Goiás utilizando uma ferramenta SIG

Barbara Vieira de Brito¹
Derblai Casaroli¹
Gabriel William Melo Pereira¹
Flávio de Oliveira Rosa¹
José Alves Júnior¹

¹Universidade Federal de Goiás - UFG/EA
Caixa Postal 131 - 74690-000 - Goiânia - GO, Brasil
{barbara_brito1, josealvesufg}@yahoo.com.br
casaroli@agro.ufg.br
gabriel.wp@hotmail.com
flaviodeoliveirarosa@gmail.com

Abstract. African Mahogany (*Kaya ivorensis*) have great cultivated areas in North of Brazil, which are localized in the Para State. That species is economically important due to noble wood used to manufacture of furniture. Thus, the information improve about plant response to climate and soil is necessary to obtain the best handling. This arboreal culture did not have theoretical and experimental bases that show the plant development in relation to edaphoclimatic variations. So, this work aimed identify areas in Brazilian savanna, in Goiás State, which have the best climate and soil characteristic to African Mahogany growth. Suitable zones to the best development of African Mahogany in Goiás State were determine in function of temperature, water demand and type of soil based from the origin region that species. Geographic Information System (GIS) identified the suitable zones and suitable zones with slight restriction, heavy restriction and completely restrict. The results showed completely restrict zones only in the great part of East region, being the most of state area suitable to growth of African Mahogany. Thus, the development of this culture in the Goiás State can be better planned with the purpose of obtaining higher profitability of this plant species that has a good visibility in the international market.

Palavras-chave: suitable zones, climate and soil aptitude, geographical analysis, zonas adequadas, clima e aptidão do solo, análise geográfica.

1. Introdução

O Mogno Brasileiro (*Swietenia macrophylla*) foi amplamente utilizado na fabricação de móveis devido sua madeira nobre. Entretanto, está sendo substituído pelo Mogno Africano (*Kaya ivorensis*), pois a legislação atual brasileira proíbe a extração desta madeira. Além disto, o Mogno Africano possui como vantagem a resistência à broca-das-meliáceas (*Hypsipyla grandella* Zeller) que provoca a desvalorização comercial da madeira visto que favorece a emissão de ramos laterais, tornando o tronco curto (FARIAS et al., 2011). Esta espécie foi introduzida no Brasil em 1989 e atualmente estima-se que se tenha aproximadamente 1.000.000 de árvores somente na Amazônia, concentrando-se no Estado do Pará (MATHIAS; CARVALHO, 2011).

O Mogno Africano tem sua origem em países da costa oeste do continente Africano, os quais apresentam características edafoclimáticas semelhantes a algumas regiões brasileiras, o que pode explicar esta fácil adaptação da espécie no Brasil. Dentre os países de origem destacam-se Camarões, Gana, Togo, Gabão, Nigéria, Costa do Marfim e Angola, excetuando-se a região mais ao sul da Angola, na qual localiza-se o deserto da Namíbia. Esta região apresenta temperaturas mínimas, máximas e médias anuais iguais a 23,0; 24,7 e 29,5 °C, respectivamente, e precipitação anual média de 1.579,7 mm. Ainda, nesta região, predominam seis tipos de solos: Argissolo, Latossolo, Insular, Equatorial, Neossolo quartzarênico e Neossolo litólico, os quais, alguns podem ser facilmente encontrados em diferentes regiões brasileiras.

As variáveis edafoclimáticas são importantes tanto no desenvolvimento das culturas quanto na determinação de sistemas de produção (FERREIRA et al., 2011). Tendo em vista que existem semelhanças de clima e solo entre a região de origem do Mogno Africano e o Estado de Goiás, supõe-se que há uma grande possibilidade desta espécie se adaptar e ser cultivada, atendendo uma demanda de extração de madeira, reflorestamento e recuperação de áreas degradadas.

O zoneamento agroclimático é uma ferramenta de extrema relevância para o planejamento agrícola, permitindo tomadas de decisões mais precisas, otimizando os investimentos (CAMARGO et al., 1974; ROCHA, 1997; SEDYIAMA et al., 2001). O Sistema de Informações Geográficas (SIG) apresenta ferramentas eficientes para a realização deste zoneamento, visto que é um sistema que realiza a integração de dados geográficos que permite ao usuário a manipulação e visualização de todas as informações da área em estudo. Assim, objetivou-se determinar zonas aptas e inaptas para o crescimento e desenvolvimento do Mogno Africano no Estado de Goiás.

2. Metodologia de Trabalho

Foram estabelecidos critérios baseados em variáveis edafoclimáticas da costa oeste africana (Tabela 1).

Tabela 1. Precipitação média anual (P, mm), temperatura média anual (T_m , °C), temperatura máxima anual (T_{max} , °C), temperatura mínima anual (T_{min} , °C) e tipo predominante de solo, para os países que formam a região de origem da cultura do Mogno Africano (*Kaya ivorensis*)

Países	P mm	T_m°C.....	T_{max} °C.....	T_{min}	Classificação do clima	Tipo predominante de solo
Libéria	>2.000	25	27	24	Equatorial	-
Costa do Marfim	1.300	27	32	22	Tropical e semiárido	Argissolo
Gana	830	23	28	25	Tropical	Argissolo
Togo	<1.000	27	35	20	Tropical	Argissolo
Nigéria	>1.000	30	37	23	Tropical-úmido	Insular e Equatorial Latossolo, Neossolo
Camarões	3.000	23	28	18	Equatorial	quartzarenico, Argissolo
Gabão	>3.000	25	32	23	Equatorial quente úmido	Latossolo, Neossolo Litólico, Argissolo
República do Congo	>1.200	23	20	27	Equatorial quente úmido	Latossolo, Neossolo quartzarenico, Argissolo
República Democrática do Congo	1.500	25	26	24	Tropical úmido e semiárido	Agissolo e Latossolo
Angola sem deserto	1.200	24	15	35	Tropical	Neossolo Litólico, Argissolo

Fonte de dados: Site FreeMeteo e GREY (1979).

Assim, regiões com precipitações variando entre 830 e 3000 mm.ano⁻¹ foram consideradas aptas, sendo inaptas regiões que apresentarem valores menores ou maiores que este intervalo. Para a variável temperatura, utilizaram-se os conceitos de temperatura base, ótima e máxima para o crescimento vegetal, em que a temperatura base é a mínima para que uma determinada espécie responda em termos de crescimento, temperatura ótima é onde se tem o maior crescimento e desenvolvimento vegetal e a máxima são valores de temperaturas em que o crescimento torna-se nulo ou zero, podendo, em algumas espécies, ocorrer até mesmo perda de matéria seca a partir da desnaturação protéica (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Baseado nisto, estabeleceram-se os critérios apresentados na Figura 1, onde regiões com temperaturas médias variando de 18 a 23,5°C e de 29,5 a 35°C apresentam pouca aptidão e regiões com temperatura entre 23,5 e 29,5°C são regiões com temperatura ótima para o desenvolvimento e crescimento do Mogno Africano. Toda a faixa termal de 18 a 35°C constitui regiões aptas, já as temperatura abaixo ou acima desta faixa representam inaptidão.

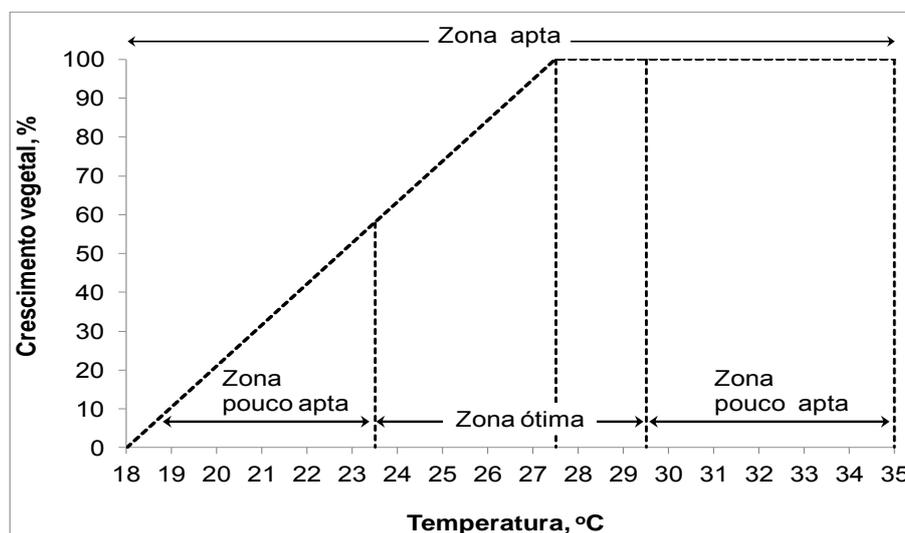


Figura 1. Critério de temperatura para a identificação de zonas aptas ($18^{\circ}\text{C} \leq T \leq 35^{\circ}\text{C}$), ótima ($23,5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 29,5^{\circ}\text{C}$), pouco aptas ($18^{\circ}\text{C} \leq T \leq 23,5^{\circ}\text{C}$; $29,5^{\circ}\text{C} \leq T \leq 35^{\circ}\text{C}$) e inaptas ($18^{\circ}\text{C} > T > 35^{\circ}\text{C}$) para o cultivo do Mogno Africano.

Com base nas variáveis referentes ao clima e os diferentes tipos de solos, definiram-se as classes de aptidão edafoclimática, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Classes de aptidão edafoclimática para a cultura do Mogno Africano.

Classes de aptidão	Solo	Temperatura	Precipitação
Apto	Apto	Apta	Apta
Apto com restrições leves	Apto	Pouco Apta	Apta
Apto com restrições moderadas	Inapto	Apta	Apta
Restrito	Inapto	Pouco Apta	Apta

Após o estabelecimento dos critérios, tabularam-se os dados referentes às normais climatológicas (temperaturas máximas, mínimas e médias e pluviosidade) das estações meteorológicas existentes no Estado de Goiás, bem como os dados de solos. Estes dados foram obtidos por meio do site do Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográfica de Goiás (SIEG). Utilizou-se o *software* ArcGIS, disponibilizado pelo LAPIG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento da UFG), por ser o programa comercial de geoprocessamento mais utilizado no mercado. Para gerar os mapas de temperatura e precipitação foi utilizada a ferramenta *Interpolate to Raster* da extensão *Spatial Analyst* utilizando o método da Krigagem Ordinária. O mapa de solos foi confeccionado com a desagregação do *shape* solo em dez *shapes* utilizando a ferramenta *Select*, cada *shape* para um tipo de solo (Argissolo, Latossolo, Plintossolo, Podzólico, Cambissolo, Petroplintossolo, Planossolo, Neossolo, Gleissolo e Chernossolo).

A partir do cruzamento dos dados, foi gerado em ambiente SIG o mapa de aptidão edafoclimática da cultura do Mogno Africano para o Estado de Goiás, Brasil.

3. Resultados e Discussão

Primeiramente foram gerados mapas referentes às normais climatológicas (temperatura e precipitação) e tipos de solos (poligonais), apresentados na Figura 2.

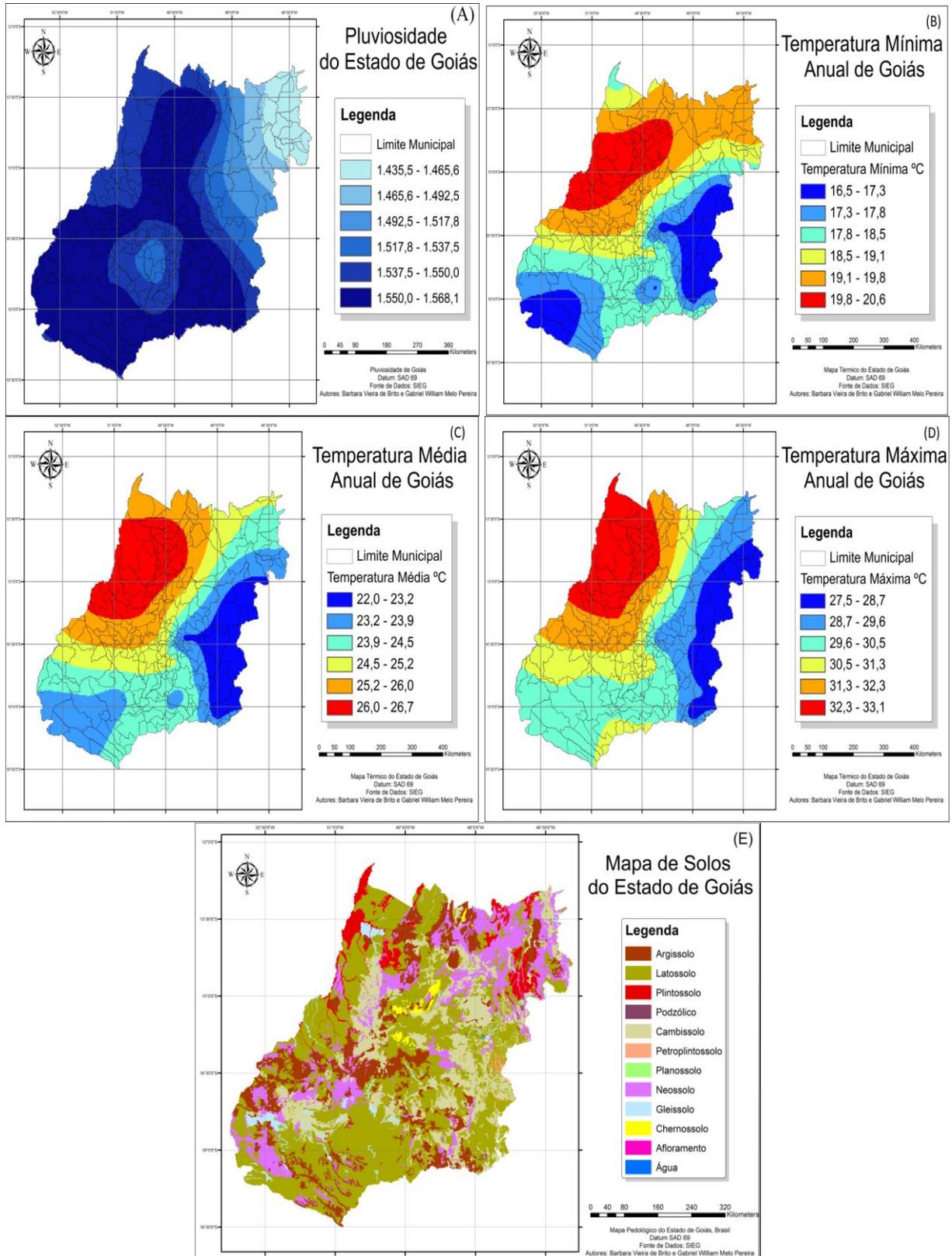


Figura 2. Mapas das normais climatológicas do Estado de Goiás, para pluviosidade (A), temperatura mínima (B), média (C) e máxima (D), bem como o mapa de solos (E) de Goiás.

É possível observar uma variação da precipitação média anual de 1.400 mm a 1.600 mm (Figura 2-A), onde ao se considerar apenas esta variável climática, todo território goiano é apto para o cultivo do Mogno Africano, visto que esta classe de aptidão apresenta uma faixa de abrangência entre 830 e 3000 mm.ano⁻¹. A temperatura média anual de Goiás (Figura 2-C) varia entre 22° e 26,7°C. Por meio do relacionamento entre esta variável e às exigências térmicas desta cultura (Figura 1) foram detectadas duas classes de aptidão (apto e pouco apto). Grande parte do Estado apresenta temperaturas ótimas para o melhor desenvolvimento do Mogno Africano (entre 23,5° e 29,5°C) ao considerar as temperaturas máximas (Figura 2-D), já ao ser analisadas as temperaturas mínimas é possível detectar áreas com temperaturas inaptas para o cultivo. A variável pedológica aponta a caracterização física adequada do solo que influencia no desenvolvimento da cultura, como por exemplo: a textura, capacidade de retenção de água, a composição química, a profundidade, etc. (FERREIRA et al., 2011). Todos estes fatores apontam a especificidade do solo para determinadas culturas e, se tratando de Mogno Africano, os solos citados na tabela 1 são os mais aptos para a consolidação desta espécie vegetal. Em Goiás foram identificados três tipos de solos correspondentes com a pedologia dos países de origem do Mogno Africano: argissolo, latossolo e neossolo.

Com o cruzamento dos mapas bases (temperatura, precipitação e solo) no ArcGIS foi gerado o mapa de aptidão edafoclimática para todo território goiano (Figura 3).

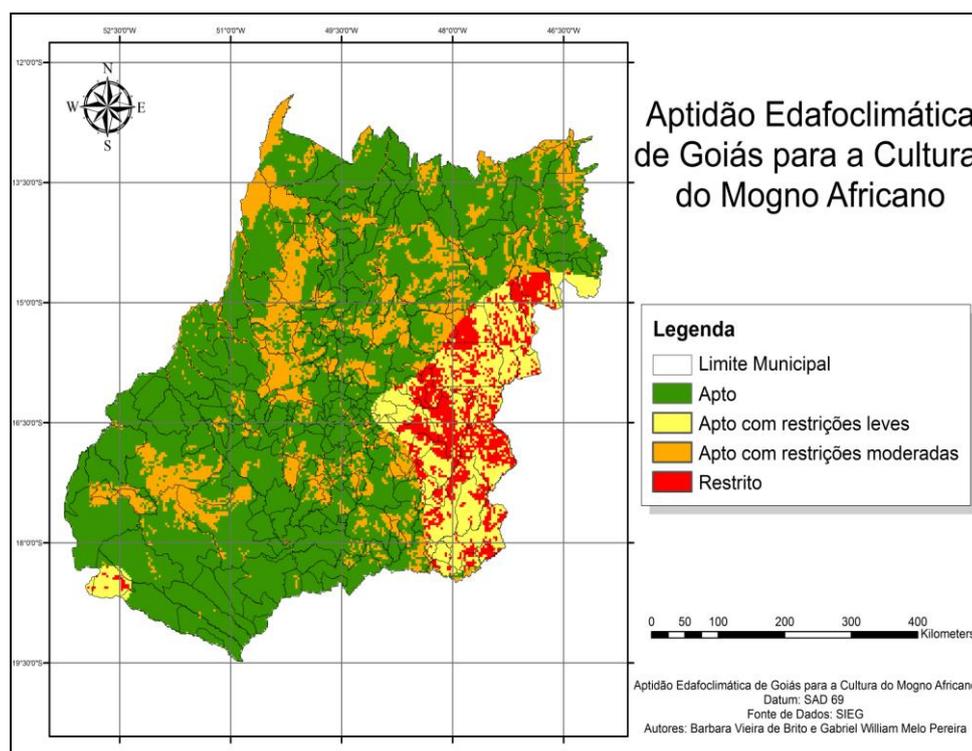


Figura 3. Mapa de aptidão edafoclimática para a cultura do Mogno Africano, Goiás – Brasil.

A partir deste mapa, apresentado na Figura 3, verifica-se que grande parte do território do Estado de Goiás (coloração verde) apresenta-se apto para o cultivo do Mogno Africano com relação às suas variáveis edafoclimáticas. A região em amarelo no mapa apresenta boas condições para o cultivo, porém existem restrições leves devido a pouca aptidão com relação à variável temperatura. A região em laranja, apesar de apresentar condições de temperatura e precipitação aptas, foi classificada com restrições moderadas, tendo em vista que não apresenta condições de solo apto. A região representada em vermelho foi classificada como aptidão restrita, pois possui solo inapto e de temperatura pouco apta. Entretanto, não é possível afirmar que esta região seja inapta para o cultivo desta espécie e, talvez, nestas

condições esta planta possa ter uma redução na velocidade de crescimento e/ou desenvolvimento. Este tipo de mapa pode ser utilizado como subsídio para os silvicultores na tomada decisão das espécies que melhor se adaptam as características edafoclimáticas da região de interesse.

4 Conclusões

Grande parte do território do Estado de Goiás possui aptidão edafoclimática para o cultivo do Mogno Africano, o que pode representar o acréscimo de mais uma cultura com boa rentabilidade econômica para o Estado. A ferramenta SIG pode ser utilizada para delimitar as áreas aptas ou inaptas de acordo com a caracterização ambiental e as exigências da planta.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão de auxílio à pesquisa por meio do Programa Jovens Talentos para a Ciência.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, L. O incrível criador de negócios rurais. **Revista Dinheiro Rural**. Edição nº 64. Disponível em: <http://www.sementescaicara.com/ImagensDiversas/file/Revista_dinheiro_rural_DINHEIRO_RURAL%201.pdf>. Acesso em 13 set. 2012.

CAMARGO,Â.P, PINTO, H.S, PEDRO, JR.M.J. et al. **Aptidão climática de culturas agrícolas**. São Paulo: Secretaria da Agricultura. Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo, São Paulo, CATI, 1974,v 1, p 109-49.

FARIAS, P.R.S.; MAIA, P.S.P.; SILVA, A.G. da; MONTEIRO, B.S. **Ocorrência de Aleurocanthus woglumi em área de reflorestamento com mogno africano na Amazônia Oriental**. Revista de Ciências Agrárias (Belém), v. 54, p. 87-90, 2011.

FERREIRA, W. P. M.; SANS, L. M.; Magalhães, P. C.; LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. P.; COSTA, T. C. E. C.. **Clima, época de plantio e zoneamento agrícola**. In: Cruz, J. C.; Magalhães, P. C; Pereira Filho, I. A.; Moreira, J. A. A.. (Org.). Milho. O produtor pergunta a Embrapa responde. Milho. O produtor pergunta a Embrapa responde. 1ed.Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011, v. , p. 19-26.

GREY, O.C. Soil classification and site index of *Pinus patula*. **South African forestry journal**, Pretoria (111): 64-5, 1979.

ROCHA, J.M. DA. **Manual de projetos ambientais**. Brasília: MMA, 1997.446p.

MARCONATO, C. Mogno africano cresce rápido e ganha espaço entre os agricultores. **Globo Rural**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/04/mogno-africano-cresce-rapido-e-ganha-espaco-entre-os-agricultores.html>>. Acesso em: 13 set. 2012.

MATHIAS, J.; CARVALHO, U.. Fungo na *Khaya ivorensis*. **Revista Globo Rural**. Edição de setembro de 2011. Disponível em: <http://www.sementescaicara.com/ImagensDiversas/file/Revista_dinheiro_rural_DINHEIRO_RURAL%201.pdf>. Acesso em 17 out. 2012.

Previsões meteorológicas para todo o planeta. Normais Climatológicas referentes ao período de 1961 a 1990. Disponível em: www.freemeteo.com?default.asp?pid=24&la=18&sid=64551&gid=2399697. Acesso em 29 ago. 2012.

SEDIYAMA, G.C. et al. **Zoneamento Agroclimático do cafeeiro(coffea arábica L.) para o estado de Minas Gerais**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9,n.3,p 501-509, 2001.

SIEG - Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográfica de Goiás / SEPLAN / GOIÁS. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em 31 ago. 2012.