

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E
BIOLÓGICAS**

**FENOLOGIA DE ITAPICURU (*Goniorrhachis marginata* Taub.) EM
POPULAÇÕES NO RECÔNCAVO DA BAHIA**

LUCAS GOMES DE SOUZA

CRUZ DAS ALMAS
2015

LUCAS GOMES DE SOUZA

**FENOLOGIA DE ITAPICURU (*Goniorrhachis marginata* Taub.) EM
POPULAÇÕES NO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, pelo acadêmico Lucas Gomes de Souza, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação do Prof. Dr. Edson Ferreira Duarte.

CRUZ DAS ALMAS
2015

FICHA CATALOGRÁFICA

**FENOLOGIA DE ITAPICURU (*Goniorrhachis marginata* Taub.) EM
POPULAÇÕES NO RECÔNCAVO DA BAHIA**

LUCAS GOMES DE SOUZA

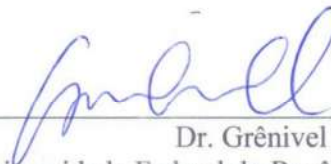
COMISSÃO EXAMINADORA 09/12/2015



Prof. Dr. Edson Ferreira Duarte
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
(Orientador)



Prof. Dra. Lidyanne Yuriko Saleme Aona
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Dr. Grênivel Mota da Costa
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pelo suporte em equipamentos, estrutura e transporte para a realização deste trabalho, além dos conhecimentos adquiridos. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB/SECTI) pela bolsa de iniciação científica.

A minha família, em especial, meus pais Manoel Nilton da Silva Souza e Laurisia Gomes dos Santos Souza, pelo apoio, suporte, incentivo e confiança a cada etapa de vida.

Ao orientador, professor Dr. Edson Ferreira Duarte pelo apoio, confiança e ensinamentos durante o período de convivência e o ciclo de realização deste e outros trabalhos.

A Samuel Pereira dos Santos, Jailton de Jesus Silva, Claudia Santos, Geovana Vieira, Thiago Marques, Felipe Santos e todos aqueles que contribuíram e auxiliaram nas incansáveis viagens a campo.

Aos proprietários e funcionários das fazendas onde estão localizadas as árvores matrizes, pelo apoio e compreensão deste trabalho.

Aos motoristas pela compreensão e disposição na otimização do presente trabalho.

Ao professor Dr. Everton Luís Poelking, pelas dicas e orientações.

Aos membros da comissão examinadora, Dr. Grênivel Mota da Costa e a professora Dra. Lidyanne Yuriko Saleme Aona, pelos comentários, sugestões e compreensão para a finalização do presente trabalho.

E a todos que de certa forma contribuíram para a realização deste trabalho, direta ou indiretamente.

“Árvores são poemas que a terra escreve para o céu. Nós as derrubamos e as transformamos em papel para registrar todo nosso vazio”.

Khalil Gibran

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. A: planta adulta, B: plantas espaçadas em área de pastagem. Fotografias: Lucas Gomes de Souza..... 8
- Figura 2. Fenofases vegetativas e reprodutivas de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. A: brotamento; B: botão floral; C: flor; D: fruto imaturo; E: fruto maduro e F: fruto em dispersão. Fotografia: Lucas Gomes de Souza e Edson Ferreira Duarte. 9
- Figura 3. Localização das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes em municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil: População 1 (São Gonçalo dos Campos), População 2 (Conceição do Almeida), População 3 (Conceição do Almeida), População 4 (Santo Antônio de Jesus). 13
- Figura 4. Dados de temperatura e chuva (pluviometria) nas quatro populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia entre setembro de 2014 a agosto de 2015. 14
- Figura 5. Fenologia vegetativa de populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: brotamento; B: queda foliar. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus..... 15
- Figura 6. Fenologia reprodutiva de populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: botão floral; B: flor. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus.16
- Figura 7. Fenologia reprodutiva de populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: fruto imaturo; B: fruto maduro; C fruto em dispersão. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus. 19
- Figura 8. Análise fatorial múltipla dos resultados das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil: A (índice de atividade de Fournier); altura da árvore (AA), altura do fuste (AF), diâmetro à altura do peito (DAP), diâmetro da copa (DC), forma da copa (FC), forma do tronco (FT), solo, altitude (Alt), produção de sementes (Prod), brotamento (Br), Intensidade de brotamento Fournier (BrF), queda foliar (%) (Q), Intensidade de queda foliar Fournier (%) (QF), botão floral (%) (Bo), Intensidade botão floral Fournier (%) (BoF), flor (%) (F), Intensidade de flor Fournier (%) (FF), fruto imaturo (%) (Im), Intensidade fruto imaturo Fournier (%) (ImF), fruto maduro (%) (Ma), Intensidade fruto maduro Fournier (%) (MaF), fruto em dispersão (%) (Disp), Intensidade dispersão Fournier (%) (dispF); B (Intensidade de Fournier): altura da árvore (AA), altura do fuste (AF), diâmetro à altura do peito (DAP), diâmetro

da copa (DC), forma da copa (FC), forma do tronco (FT), solo, altitude (Alt), produção de sementes (Prod), brotamento (%) (BrF), queda foliar (%) (QF), botão floral (%) (BoF), flor (%) (FF), fruto imaturo (%) (ImF), fruto maduro (%) (MaF), fruto em dispersão (%) (dispF). 20

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Método quantitativo de avaliação de características fenológicas (Índice de atividade de Fournier).....	10
Tabela 2. Análises de correlação simples de Pearson do entre as variáveis meteorológicas dos três meses anteriores à maior frequência das fenofases vegetativas e reprodutivas das populações de <i>Goniorrhachis marginata</i> , estudadas no Recôncavo da Bahia, Brasil .	22
Tabela 3. Análises de correlação simples de Pearson do entre as variáveis meteorológicas dos três meses anteriores ao maior índices de atividade de Fournier das fenofases vegetativas e reprodutivas das populações de <i>Goniorrhachis marginata</i> , estudadas no Recôncavo da Bahia, Brasil.	22

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1. Estimador de semivariância, número de pares em distâncias iguais h ; e $Z(s_i)$ e $Z(s_i + h)$ são os valores da variável na posição s_i e $s_i + h$, com $s \in S$ contido em R^2	12
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A. Dados fenológicos das árvores matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.	30
APÊNDICE B. Produção estimada de frutos e semente nas matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.	32
APÊNDICE C. Mapas com médias mensais de temperatura e pluviometria para as regiões das populações de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem.	35
APÊNDICE D. Semivariograma anisotrópico de pluviométrico das populações de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem.	40
APÊNDICE E. Semivariograma anisotrópico de temperatura das populações de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem.	42
APÊNDICE F. Relação de vouchers e número de registro, das partes vegetativas das matrizes colhidas de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil depositados no Herbário do Recôncavo da Bahia, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.	44

APÊNDICE G. Relação das matrizes nas populações estabelecidas de <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. Fabaceae, ocorrentes no Recôncavo da Bahia.....	44
APÊNDICE H. Localização das populações e matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes em municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil: População 1 (São Gonçalo dos Campos), População 2 (Conceição do Almeida), População 3 (Conceição do Almeida), População 4 (Santo Antônio de Jesus).	46

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Ficha de marcação de árvores matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.	49
Anexo B. Ficha de avaliação fenológica de árvores matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> , ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.	50

SUMÁRIO

RESUMO	vi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Fenologia.....	3
2.1.1. Aspectos gerais dos estudos fenológicos	3
2.1.2. Critérios e procedimentos de avaliação fenológica	4
2.2. Fabaceae.....	6
2.3. Caesalpinioideae.....	7
2.4. <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	7
3.1. Avaliação das fenofases	8
3.2. Estimativa de produção de sementes nas plantas matrizes	11
3.3. Georreferenciamento e geoprocessamento	11
3.4. Determinação da precipitação pluviométrica e da temperatura média em cada população	11
3.5. Análise fatorial múltipla e correlação	12
4. RESULTADOS E DICUSSÕES.....	13
4.1. Localização das populações e registro das matrizes.....	13
4.2. Chuvas e temperaturas	14
4.3. Brotamento e queda foliar.....	15
4.4. Botões florais e flores	16
4.5. Frutificação.....	17
4.5.1. Frutos imaturos.....	17
4.5.2. Frutos maduros	18
4.5.3. Dispersão dos frutos	18
4.6. Análise fatorial múltipla (AFM) e correlação	19
5. CONCLUSÕES.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
7. APÊNDICES.....	30
8. ANEXOS	49

RESUMO

A *Goniorrhachis marginata* Taub. é uma espécie arbórea da família Fabaceae – Caesalpinioideae, distribuída nos domínios fitogeográficos em Mata Atlântica e Caatinga. Para que programas de colheita de sementes possam se desenvolver o conhecimento fenológico da espécie é imprescindível. Objetivou-se no presente estudo avaliar as variações fenológicas em populações da espécie no Recôncavo da Bahia. Foram estabelecidas quatro populações nas quais foram avaliadas as fenofases entre setembro de 2014 e agosto de 2015 sendo determinadas a frequência e atividade de Fournier em cada uma. Os resultados fenológicos foram relacionados com as variáveis de crescimento, produção de sementes e também com as ambientais, por meio da Análise Fatorial Múltipla. A máxima frequência populacional (%) de botões florais foi de 43,2% e mínima de 25,0% no mês de março de 2015; respectivamente flor de 56,8% e 31,5%, em junho de 2015, frutos imaturo 74,3% e 40,7%; no mês de maio 2015, fruto maduro 65,7% e 38,9 no mês de junho e frutos em dispersão de junho e julho de 2015. A brotação teve maior intensidade no final do período chuvoso, sendo o fenômeno de baixa frequência populacional. A produção de frutos e sementes ocorreu entre os meses de fevereiro a julho, porém para garantir uma colheita de maior quantidade de frutos maduros ela deve ser intensificada em julho, pois a partir desse momento a dispersão se intensifica. As fenofases vegetativas não são sincronizadas, com floração no período quente e os frutos dispersam no período chuvoso, classificando a fenofase reprodutiva como sendo anual.

Palavras chaves: Mata Atlântica, planta nativa, produção de sementes

1. INTRODUÇÃO

A compreensão das variações fenológicas em espécies vegetais pode ser associada à dinâmica das comunidades florestais, resultando em indicadores ambientais que são resposta das condições edáficas e climáticas de uma determinada região e de fatores relacionados com a polinização e dispersão de frutos e sementes influenciando na dinâmica de populações, sendo de muita importância os estudos ecológicos em comunidades de florestas tropicais devido a seus ciclos reprodutivos influenciarem na fauna e flora do ambiente em que se encontram (FOURNIER, 1974; NEWSTROM e FRANKIE, 1994). Com as ações antrópicas ao longo dos séculos nas áreas fitogeográficas, a avaliação do comportamento ao longo do ciclo fenológico das plantas é essencial para a compreensão da reprodução e regeneração das espécies (PEREIRA et al., 2008). Avaliando as fenofases de espécies arbóreas e suas interações com o meio, fauna e flora, pode-se realizar ações e programas que incentivem a recuperação dos recursos genéticos, aumento de áreas silvestres e também pode ser usada, entre outras, na conservação das espécies em Unidades de Conservação (CAMACHO e OROZCO, 1998; MACHADO et al., 2013), buscando mitigar fatores que limitem o seu ciclo natural e restaurando o ambiente da degradação ocorrida naquele local, contribuindo para que a fauna possa voltar ao seu ambiente, dessa maneira, a flora passa a contar com o auxílio dos animais na dispersão e no fluxo gênico (LAMB et al., 2005). Assim conhecendo o comportamento das plantas ao longo dos anos podem ser criadas estratégias de colheita de sementes, frutos e outros elementos de interesse que as plantas possam oferecer e que possa influenciar na qualidade e quantidade em planos de manejo florestal (MARIOT et al., 2003).

A Floresta Atlântica de clima úmido, apresenta como característica a presença de folhas durante todo o ano, e os estudos indicam que a diversidade de espécies e habitats ocorrentes neste domínio fitogeográfico podem promover variações nos padrões fenológicos vegetativos e reprodutivos (MORELLATO et al., 2000; BENCKE e MORELLATO, 2002). Mas há florestas tropicais, como Mata Atlântica e a Floresta Estacional Decidual (Mata Seca), que apresentam disponibilidade hídrica sazonal, influenciando no ciclo fenológico das espécies, promovendo a iniciação da formação de folhas antes do início da estação chuvosa e com a floração e frutificação durante o final da estação de seca, mas a abscisão foliar usualmente ocorre no início da estação mais seca (REICH e BORCHERT, 1982; REICH e BORCHERT 1984; JUSTINIANO e FREDERICKSEN, 2000). Porém, há espécies lenhosas que podem manter suas folhas no período das estações secas as diferenciando das demais em

uma mesma época do ano (BORCHERT et al., 2002). Com os avanços da antropização sobre este bioma, entre outros, há a necessidade de estudos e ações de regeneração e/ou recuperação de áreas degradadas (PEREIRA et al., 2008)

A ocorrência de variação fenológica em algumas espécies, também podem evidenciar alterações climáticas ao longo dos anos e até mesmo variação ambiental global (SCHAIK et al., 1993), pois estes são fatores abióticos que influenciam no comportamento das fenofases dos vegetais (REICH e BORCHERT, 1984). As florestas tropicais além de estarem sujeitas as sazonalidades (MACHADO, 2013), também apresentam fatores internos que influenciam em sua caracterização fenológica (LOCATELLI e MACHADO, 2004).

Os estudos fenológicos com *Bauhinia forficata* Link, *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Copaifera trapezifolia* Hayne em regiões de Mata Atlântica demonstram a importância de serem realizados trabalhos para o manejo, colheita de sementes e até mesmo para a inserção destas, e outras espécies, no ambiente como fonte de alimento para a fauna (PEREIRA et al., 2008). Em regiões de Caatinga, as plantas arbóreas têm suas fenofases dependentes do caule e por sua capacidade de armazenar água, estudos com *Dalbergia cearensis* Ducke, *Mimosa acutistipula* Benth e *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. indicam que o curto período de chuvas, influenciam nas variações das fenofases reprodutivas das espécies, que auxiliam na floração, frutificação e dispersão em diferentes períodos do ano (NOGUEIRA, 2013; PEREIRA et al., 1989).

A *Goniorrhachis marginata* Taub. é uma árvore da família Fabaceae e sub-família Caesalpinioideae, é uma espécie endêmica do Brasil, distribuída nas regiões Sudeste e Nordeste do país, com domínios fitogeográficos em Mata Atlântica e Caatinga (LIMA et al., 2015). É descrita como uma planta perenifólia, secundária com período de floração de janeiro a março com produção em grande quantidade de sementes e de amadurecimento dos frutos no período de agosto, tem como síndrome de polinização a melitofilia e síndrome de dispersão barocórica (LORENZI, 2009; PEZZINI, 2008).

Essa espécie é conhecida popularmente como itapicuru, tapicuru, guaribu-amarelo e pastaria e pode ser encontrada em floresta tropical seca, podendo atingir em média 30m de altura e 1,10m de diâmetro a altura do peito (DAP), sendo descrita entre uma das maiores árvores brasileiras assinaladas (LORENZI, 2009; MAGNANINI e MAGNANINI, 2002). Sua madeira pode ser utilizada em diversos ramos da construção civil, sendo esta classificada como uma madeira muito pesada e de cor escura, de alta durabilidade, importância comercial

e utilizada para arborização em parques de cidades e reflorestamentos heterogêneos para regiões de ocorrência da espécie (ROCHA et al., 2014; MAINIERI e CHIMELO, 1989; LORENZI, 2009).

Há poucos estudos e trabalhos fenológicos de espécies florestais no Brasil, compreendendo e determinando padrões vegetativos e de reprodução (TAROLA e MORELLATO, 1999; LOCATELLI e MACHADO, 2004; AMORIM et al., 2009). O itapicuru tem um valor econômico e ambiental, porém não há na literatura, estudos relacionados ao seu ciclo fenológico de mudança das folhas, floração e frutificação que determine o período frutificação. Este é um problema que inviabiliza a criação de programas voltados à colheita de sementes voltada para a propagação da espécie (AGUIAR, 2001).

O presente estudo teve como objetivo avaliar as variações fenológicas e obter uma análise resposta da espécie de *Goniorrhachis marginata* Taub. no período de um ano em uma micro-região do Recôncavo da Bahia.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fenologia

2.1.1. Aspectos gerais dos estudos fenológicos

A fenologia tem como objetivo estudar a ocorrência de eventos biológicos no ciclo de vida dos indivíduos e sua sazonalidade, sendo um componente essencial para o entendimento da existência de espécies vegetais em comunidades e suas contribuições (REGO et al., 2007; WILLIAMS-LINERA e MEAVE, 2002). Quando estudadas as fenofases vegetais, deve-se avaliar a ocorrência dos ciclos vegetativos e reprodutivos das plantas, sendo assim, é observado a ocorrência das fenofases (brotamento de folhas, queda foliar, presença de botões florais, flores e frutificação) nos indivíduos estudados, sendo classificadas em fases vegetativas (brotamento e queda foliar) e reprodutivas (flores e frutos), correlacionando os eventos fenológicos ocorridos nas plantas com os fatores bióticos (causas últimas) e abióticos (causas próximas), para ser realizada a análise resposta de tais ocorrências (REGO et al., 2007; WILLIAMS-LINERA e MEAVE, 2002).

Com a realização da análise resposta, pode-se identificar quais fatores estão influenciando e desencadeando tais eventos fenológicos em um determinado período de tempo, auxiliando no conhecimento e entendimento da regeneração e reprodução dos indivíduos e a sua interação com o meio (TALORA e MORELLATO, 2000; SCHAİK, 1993). Nos estudos fenológicos feitos em florestas tropicais, tem-se utilizado métodos quantitativos, que observa se há presença ou ausência do evento fenológico, e semi-quantitativo, que quantificam a intensidade do evento fenológico (BENCKE e MORELLATO, 2002).

A descrição fenológica de plantas tem importância não apenas para caracterizar a época de surgimento das fenofases em diferentes indivíduos, populações ou comunidades, com este estudo dos fenômenos vegetativos periódicos é possível também caracterizar qual época alguns animais obterão alimento em determinado ambiente, devido as diferentes épocas e ciclos de floração, frutificação e dispersão (NEWTON, 2007; NEWSTROM e FRANKIE, 1994). A definição do momento de surgimento das características fenológicas tem também, importância para a manutenção e permanência da fauna em seu habitat, porém tais estudos também podem ser utilizados para a produção de frutos e colheita de sementes de uso antropico (SILVA e MELA, 2013; AGUIAR, 2001).

2.1.2. Critérios e procedimentos de avaliação fenológica

As fenofases vegetativas foliares das plantas podem ser classificadas quanto ao brotamento e queda das folhas, em decíduas, semidecídua e perenifolia pelo seu ciclo foliar durante o ano (MORELLATO, 1987). Quando decíduas, as folhas apresentam maior quantidade de queda ou brotamento em determinado período de tempo ao ano, podendo ficar totalmente sem folhas; se semidecíduas, apresenta maior queda das folhas, variando a quantidade foliar de brotamento; já as perenifolias, estão sempre produzindo folhas, sem quedas foliares concentradas em um período do ano (MORELLATO, 1987). As fenofases reprodutivas observadas no estudo fenológico são a floração e a frutificação. A floração é estabelecida a partir do surgimento de botões florais, momento o qual as flores ainda não estão abertas, até a antese, momento que as flores já estão abertas; na frutificação é estabelecido o início da frutificação, quando os frutos ainda estão sendo formados, e os frutos maduros, os quais já estão prontos para dispersão das sementes e/ou propágulos das espécies (MORELLATO, 1987)

Com o estudo fenológico pode-se obter dados quantitativos de flores e/ou frutos utilizando-se a contagem das fases reprodutivas na copa das árvores, e a partir destes tem-se dados estimados do número de flores e/ou frutos em um determinado período de tempo, após ser iniciada a ocorrência dos eventos fenológicos reprodutivos. O momento de caracterizar tais ocorrências é a partir do florescimento e/ou frutificação, pois tais eventos como o florescimento, por exemplo, podem durar horas, então é importante avaliar estes fenômenos a cada hora, dia, semanas ou até meses a depender da espécie estudada (NEWTON, 2007). Para a quantificação das flores e/ou frutos, conta-se o número de surgimento dos sistemas reprodutivos nos indivíduos, porém, para plantas de porte arbóreo, faz-se estimativas em 10 a 20 galhos por planta ou o uso de armadilhas coletoras para a quantificação, pois estes métodos são usados devido a dificuldade de alcançar o dossel ou visualizar totalmente a copa das árvores (NEWTON, 2007).

O percentual de intensidade de Fournier, desenvolvido por Fournier, foi um dos primeiros métodos utilizados para quantificar as variações fenológicas em espécies vegetais, consistindo em uma escala que varia de 0 à 4, sendo esta classificada como um método fácil e preciso, facilitando a observação das variações durante o ciclo fenológico em determinado período de tempo (FOURNIER, 1974). Por este método de avaliação de atividades fenológicas semi-quantitativos, faz-se a avaliação mensal, somando os resultados obtidos da intensidade, em todos os indivíduos da população, dividindo pelo valor máximo (número total de indivíduos da população multiplicado por quatro), e transformando em um valor percentual (multiplica-se por 100) (BENCKE e MORELLATO, 2002).

No índice de atividade é indicado e discriminado apenas se há (sim) ou não o evento fenológico, sendo esta uma avaliação qualitativa, sendo descritos apenas os indivíduos em que estão havendo algum comportamento de atividade fenológica, logo quando os indivíduos apresentarem maior número de uma determinada fenofase, no mesmo período de tempo, maior será a sincronia entre populações das espécies estudadas (BENCKE e MORELLATO, 2002).

Com a determinação de ocorrência das fenofases pode ser feito planejamento de manejo de espécies florestais e ações silviculturais mitigando danos na ecologia reprodutiva das espécies (CARVALHO, 2001). Os eventos fenológicos também podem ser utilizados como fontes indicadoras de organismos e variações climáticas em determinadas regiões (FOURNIER, 1974). Também com as informações pré-definidas da fenologia das plantas

pode-se racionalizar atividades de cunho agropecuário (apicultura), identificando o período de floração das plantas, disponibilizando néctar e pólen para abelhas (PEREIRA et al., 1989).

2.2. Fabaceae

A família Fabaceae (Leguminosae) é a terceira maior, com cerca de 727 gêneros e 19.327 espécies, podem ser encontradas em diferentes tipos de clima e região no ambiente terrestre, variando seu tamanho de pequenas ervas até árvores dominantes no dossel das florestas (QUEIROZ, 2009).

As plantas de Fabaceae mais conhecidas pelas pessoas e possuem diversas utilidades, na alimentação (feijão, ervilha, soja e outras) fornecem diversos nutrientes a partir de suas sementes ao serem consumidas pelo homem e por animais, cultivo ornamental, arborização urbana (ruas, praças e jardins), lenha, construção civil, medicina popular e cultura (QUEIROZ, 2009). Estes têm importância também na interação de fatores bióticos e abióticos, pois mantêm os ciclos biogeoquímicos, além de diversas espécies da família serem encontradas em ambientes com a vegetação aberta e degradado (SILVA e MELO, 2013)

Esta família é tradicionalmente subdividida em três subfamílias (Papilionoideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae). A subfamília Papilionoideae (Faboideae) contém cerca de 430 gêneros e 12.600 espécies e esta entre uma das mais importantes economicamente, usadas principalmente para alimentação e podem ser encontradas em diversas partes do mundo; a subfamília Mimosoideae possui 60 gêneros e cerca de 2.500 espécies; e a subfamília Caesalpinioideae possui cerca de 174 gêneros e aproximadamente 2.305 espécies (VIEIRA, 2006; KLITGARD e LEWIS, 2010). Também apresenta grande diversidade morfológica com características mais comuns como: folhas alternas, compostas e estípula; flores pentâmeras, períginas ou hipóginas, diclamídeas, diplostêmones, ovário súpero, unicarpelar, unilocular, com os óvulos alternos em uma placenta marginal (QUEIROZ, 2009).

No Brasil são encontrados cerca de 222 gêneros e 2.807 espécies da família Fabaceae, sendo que destes, possui 15 gêneros e 1.508 espécies endêmicas, distribuídas pelo território do país, ou seja, cerca de 53,7% das espécies desta família são encontradas apenas no território brasileiro, sendo encontradas em todos os domínios fitogeográficos (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) (LIMA et al., 2015).

2.3. Caesalpinioideae

Com cerca de 174 gêneros e com aproximadamente 2.305 espécies, possui folhas bipinadas ou paripinadas, raramente são simples; flores geralmente apresentam simetria bilateral, raramente possuem simetria radial, sépalas livres, pétalas imbricadas; as sementes geralmente não apresentam pleurograma (KLITGARD e LEWIS, 2010). A Caesalpinioideae é subdividida em 4 tribos (Caesalpinieae, Cassieae, Cercideae e Detarieae), podendo ser encontradas plantas de porte herbáceo, arbustivo, lianas e árvores com diferentes tipos de flores, sendo considerada como uma subfamília parafilética (QUEIROZ, 2009). Grande parte dos frutos das Caesalpinioideae apresentam características do tipo legume, variação na coloração de acordo com seu estágio de maturação, com quantidade e formas variáveis de sementes (JUCHUM, 2007).

2.4. *Goniorrhachis marginata* Taub.

A *Goniorrhachis marginata* Taub., pode ser encontrada em regiões de florestas estacionais, como em Florestas Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila nos domínios fitogeográficos de Caatinga e da Mata Atlântica, sendo esta nativa e endêmica das regiões sudeste e nordeste, ocorrentes nos estados de Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo (LIMA et al., 2015).

Estas árvores podem chegar de 9-30m de altura; possui o tronco variando de 10-50cm de DAP (Diâmetro a Altura do Peito); folhas dísticas; botão claviforme; flores pentâmeras, perfumadas; frutos do tipo legume; e sementes triangulares, planas e fortemente comprimidas (QUEIROZ, 2009). Outras características morfológicas são encontradas na literatura: copa globosa, folhas compostas pinadas, com inflorescência em espiga de raque quadrangular, e frutos deiscentes, em forma de legume, glabro, contendo uma ou duas sementes normalmente com síndrome de dispersão barocórica (LORENZI, 2009; PEZZINI, 2008)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Avaliação das fenofases

Foram marcadas 120 plantas arbóreas, denominadas como matrizes de *Goniorrhachis marginata* (Figura 1A) em quatro populações de municípios do Recôncavo da Bahia no mês de agosto de 2014, em que cerca de 85,83% das matrizes foram encontradas e marcadas em regiões de pastagem (Figura 1B, Apêndice A) e as demais em mata ciliar e fragmentos remanescentes secundários da espécie.



Figura 1. *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. A: planta adulta, B: plantas espaçadas em área de pastagem. Fotografias: Lucas Gomes de Souza.

Para a avaliação do brotamento foi observado surgimento de pequenas folhas de cor vermelho intenso (Figura 2A), essa característica de variação de coloração nas folhas quando brotam, ocorrem em varias espécies encontradas nos domínios fitogeográficos de Mata Atlântica, entre outros aspectos evolutivos, é uma forma de proteção das folhas (REGO et al., 2007). Foram avaliadas as fenofases reprodutivas constituídas pela presença de botões florais (claviformes) (Figura 2B) e de flores (Figura 2C), frutos imaturos, frutos maduros e dispersão dos frutos. Os frutos foram identificados como imaturos e maduros com base na cor. Os imaturos apresentaram a coloração verde (Figura 2D), enquanto os maduros, com a coloração marrom (Figura 2E) e ainda mantinham-se ligados às plantas. As fenofase de dispersão foram avaliadas quando os frutos já haviam se desligado das plantas-mães e podiam apresentar-se

fechados ou deiscientes no solo, sendo percebida sua ausência nos ramos reprodutivos das plantas (Figura 2F).

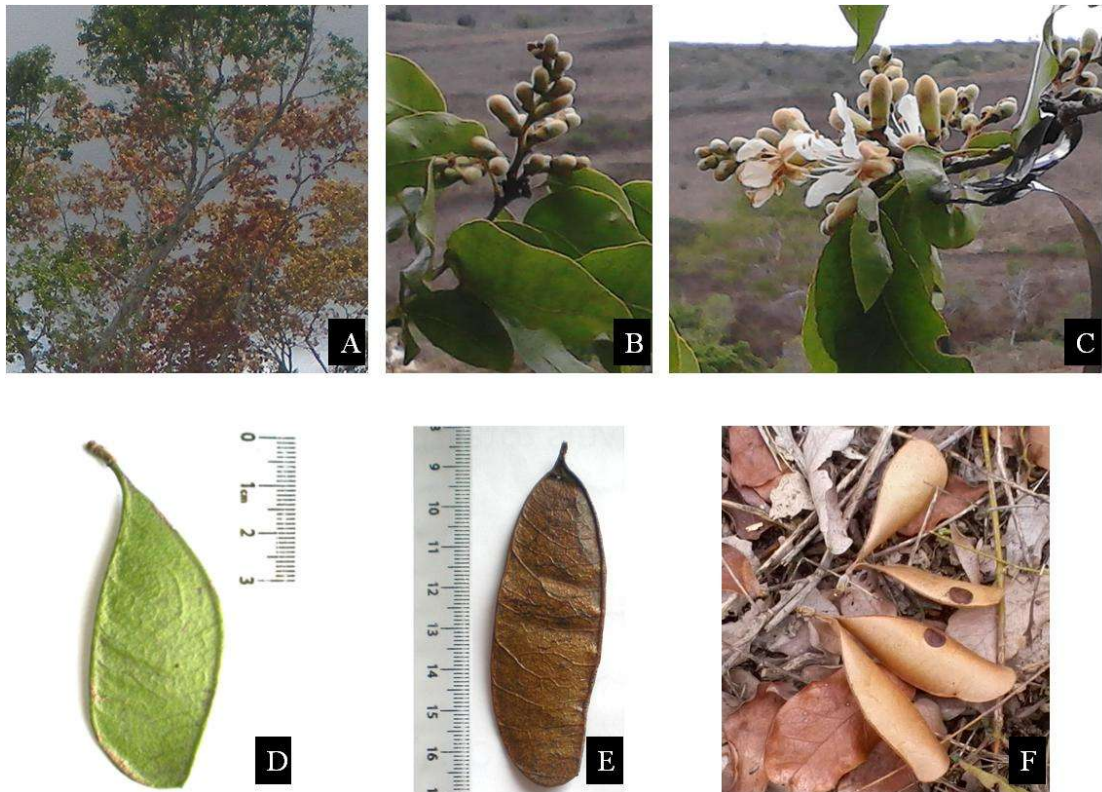


Figura 2. Fenofases vegetativas e reprodutivas de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. A: brotamento; B: botão floral; C: flor; D: fruto imaturo; E: fruto maduro e F: fruto em dispersão. Fotografia: Lucas Gomes de Souza e Edson Ferreira Duarte.

Foram colhidas partes vegetativas de plantas marcadas para identificação, montagem de exsicatas, e deposição no Herbário do Recôncavo da Bahia (HURB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Para cada matriz foi preenchida uma ficha de marcação, determinando a altura aproximada da planta e do fuste, o diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 15 cm, a forma da copa, a forma do tronco, a densidade de ocorrência, o dados de localização (altitude). Para classificar o tipo de solo foi observado e utilizado a classificação dos grandes grupos segundo EMBRAPA, (2006) (Anexo A), utilizou-se também, uma ficha de acompanhamento fenológico determinando a ocorrência do fenômeno em cada indivíduo e o índice de atividade de Fournier (Anexo B). Foi utilizado também binóculos Sakura

20x180x100 para as avaliações das fenofases estudadas, devido à dificuldade e distância para ser observados na copa das árvores.

As avaliações fenológicas das matrizes marcadas foram avaliadas mensalmente até o período de surgimento de botão floral, a partir deste evento, a avaliação passou a ser realizada quinzenalmente para identificar o período de surgimento de órgãos reprodutivos (flores e frutos) e a dispersão dos frutos.

No Apêndice A estão apresentadas as informações de altura e fuste aproximado, DAP, forma da copa, a forma do tronco, a densidade de ocorrência, os dados de localização, do tipo de solo e da altitude das matrizes. Adicionalmente foi determinado o diâmetro da copa (DC) através de duas medidas perpendiculares tomadas até a projeção dos ramos laterais, os resultados das duas medidas foram feitas, sendo apresentado o diâmetro médio da projeção da copa em metros.

As avaliações fenológicas das matrizes foram feitas entre setembro de 2014 e agosto de 2015, totalizando 12 meses. As fenofases das matrizes foram avaliadas mensalmente até iniciar sua fase reprodutiva, onde a partir desta foram avaliados quinzenalmente. Utilizando os critérios de Fournier (1974) (Tabela 1) determinou-se a intensidade da ocorrência dos eventos fenológicos, os resultados médios mensais de cada população foram expressos em porcentagem, estimando para cada população da espécie estudada.

Utilizou-se também, uma ficha de acompanhamento fenológico determinando a ocorrência do fenômeno em cada indivíduo e o índice de atividade de Fournier (Anexo B), onde foi avaliando o Percentual de Intensidade de Fournier de equação [$\% \text{ Fournier} = (\sum \text{ Fournier} / 4 N) \times 100$] a qual foi atribuído valores de 0 à 4 com critérios da Tabela 1 e o Índice de Atividade indicando se há (sim) ou não atividade fenológica.

Tabela 1. Método quantitativo de avaliação de características fenológicas (Índice de atividade de Fournier).

Nota	Atividade fenológica
0	Ausência do evento fenológico
1	1-25% de ocorrência do evento fenológico
2	26-50% de ocorrência do evento fenológico
3	51-75% de ocorrência do evento fenológico

3.2. Estimativa de produção de sementes nas plantas matrizes

Com base em procedimentos descritos por NEWTON (2007), foi estimada a produção média de frutos por plantas durante sua fase reprodutiva nas populações (Apêndice B). Foram estimados a quantidade de frutos para toda a copa a partir de estimativa de 20 ramos selecionados aleatoriamente na copa das matrizes.

3.3. Georreferenciamento e geoprocessamento

As matrizes foram georreferenciadas utilizando um receptor GPS de navegação Garmin etrex e geoprocessadas com SIG (Sistema de Informações Geográficas) utilizando software Arcgis, versão 10, com a base de dados do receptor GPS e imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para geração das linhas de cotas de localização e altitude (INPE, 2014).

3.4. Determinação da precipitação pluviométrica e da temperatura média em cada população

Para obter a precipitação pluviométrica (chuva) e temperatura das populações, foram obtidos dados pelo site do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (INMET, 2015) das estações meteorológicas localizadas nos cidades de Salvador (83229), Alagoinhas (83249), Feira de Santana (83221) e Itiruçu (83295) no estado da Bahia, Brasil e pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) localizada em Cruz das Almas (83222), Bahia, Brasil, contabilizando um total de dados de 5 estações meteorológicas. Os dados das estações podem ser utilizados para representar uma área com raio até 100 km, quando as estações meteorológicas estiverem em local ideal (World Meteorological Organization, 2010). Para os dados meteorológicos do INMET obtidos das 4 estações, foi utilizada a modelagem de Interpolação Linear para os dados dos meses faltando e assim sendo estabelecidos e utilizados (POELKING, 2014).

Para obter dados meteorológicos dos locais das populações foi utilizado o método geostatístico por interpolação de krigagem ordinária das 5 estações meteorológicas (Apêndice C) em um raio máximo de 100 km de distância mínima de pelo menos uma das populações. Foi utilizado o software ArcGis, versão 1.0, para gerar os semivariograma e mapas (Apêndice C). Utilizou-se o semivariograma (Apêndice D e E), gráfico em função da semivariância, proposto por METHERON (1963) na equação 1:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n(h)} [Z(s_i) - Z(s_i + h)]^2$$

Equação 1. Estimador de semivariância, número de pares em distâncias iguais h ; e $Z(s_i)$ e $Z(s_i + h)$ são os valores da variável na posição s_i e $s_i + h$, com $s \in S$ contido em R^2

Os gráficos dos semivariogramas foram feitos por anisotropia combinada e direcionados nos semivariogramas para regiões de maiores independência espacial entre as 5 estações meteorológicas (Apêndices D e E), para melhor modelar os dados obtidos e a partir deste, construir mapas de variabilidade meteorológica (GUEDES et al., 2008) podendo estipular valores meteorológicos e avaliar as áreas de estudo.

Os resultados de pluviometria e da temperatura mensais obtidos por geoestatística foram correlacionados com os resultados obtidos das cinco estações meteorológicas mais próximas das populações, sendo feita a Correlação simples de Pearson entre os dados reais das 5 estações meteorológicas e obteve-se correlações maiores de 80%, sendo portanto usados os dados obtidos por geoestatística no estudo.

3.5. Análise fatorial múltipla e correlação

Utilizou-se o software de análise estatística R, versão 3.2.1, para gerar e processar a análise multivariada dos dados por meio da Análise Fatorial Múltipla (AFM), em que as unidades das variáveis médias anuais de cada população foram igualadas por $\square\square\square_{10}$. Os dados anuais médios do ambiente foi considerado como qualitativas e as médias anuais das variáveis fenológicas de cada população e das características das matrizes como quantitativas.

Foi determinado o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre três períodos (um mês, dois meses e três meses antes dos maiores de Frequência populacional e de índice de

atividade de Fournier) com as fenofases vegetativas e reprodutivas, para determinar o quanto às variações climáticas influenciaram no desempenho da espécie.

4. RESULTADOS E DICUSSÕES

4.1. Localização das populações e registro das matrizes

A relação dos vouchers e número de registro das partes vegetativas e reprodutivas colhidas está contida no Apêndice F. As quatro populações com 120 indivíduos estabelecidos (Apêndice G) e georreferenciadas, foram apresentadas na forma de mapas (Figura 3 e Apêndice H), sendo os locais de ocorrência caracterizados principalmente por pastagens e pela presença das plantas remanescentes.

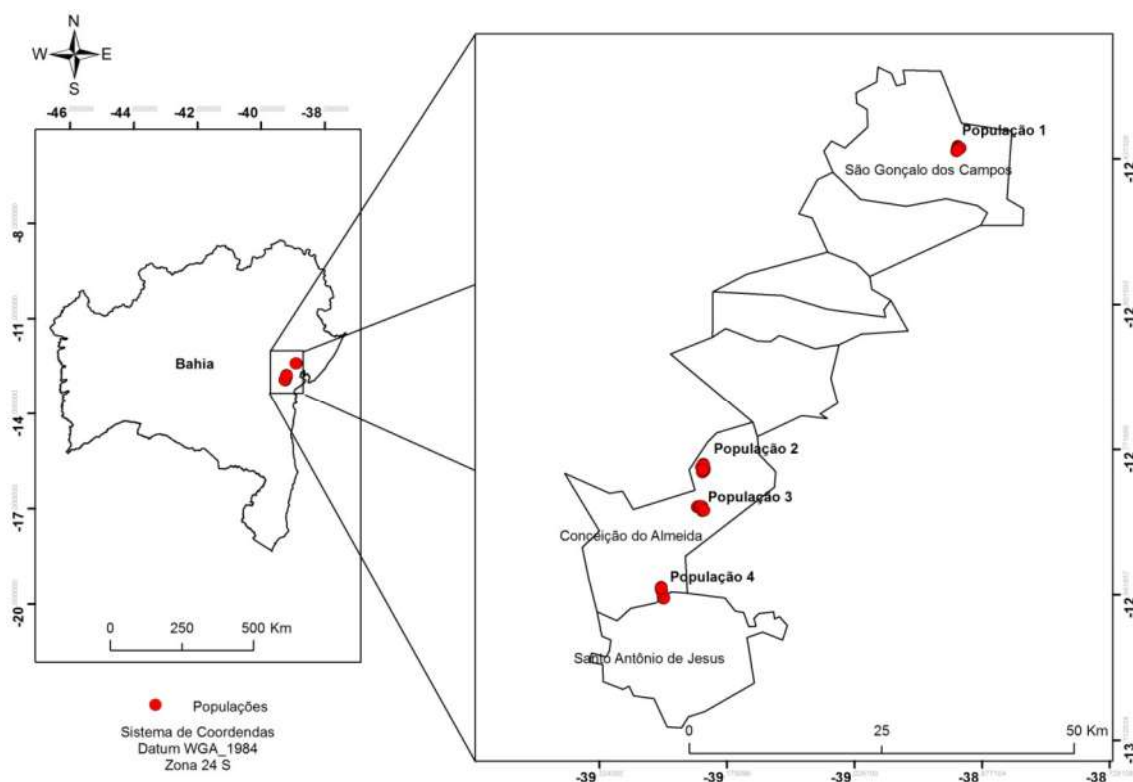


Figura 3. Localização das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes em municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil: População 1 (São Gonçalo dos Campos), População 2 (Conceição do Almeida), População 3 (Conceição do Almeida), População 4 (Santo Antônio de Jesus).

Com as informações obtidas pode-se buscar formas de viabilizar a conservação da espécie e compreender suas relações com o meio, pois a distribuição de uma determinada espécie ocorre também por influência de fatores bióticos e abióticos, como por exemplo, a

polinização, competição, predação e propagação de sementes e propágulos (SILVA e MELO; 2013; GIONGO e WAECHTER, 2007).

A capacidade de regeneração de espécies florestais pode caracterizar a sucessão ecológica (CHAZDON, 2012; JUNIOR et al., 2011), mas a presença de indivíduos adultos de *G. marginata* nas posições mais baixas do relevo (Apêndice H) indica que essa espécie apresenta capacidade de ocupação desses locais, mas isso também pode ser o resultado da antropização.

4.2. Chuvas e temperaturas

O período de maior precipitação foi entre os meses de abril a julho de 2015, porém as temperaturas médias foram mais elevadas entre os meses de novembro de 2014 a abril de 2015. O brotamento, a queda de folhas, o surgimento de botões florais, de flores, a formação de fruto verdes, frutos maduros e a dispersão foram avaliadas por um período de 12 meses, coincidentes com o período de dados meteorológicos apresentados na Figura 4.

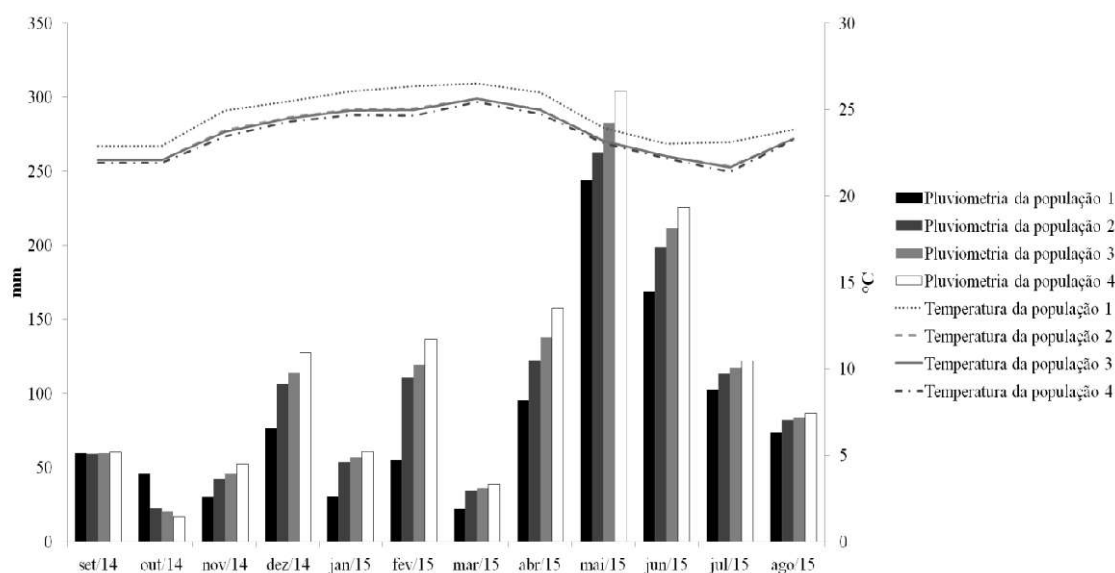


Figura 4. Dados de temperatura e chuva (pluviometria) nas quatro populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia entre setembro de 2014 a agosto de 2015.

4.3. Brotamento e queda foliar

Ocorreu maior frequência de plantas com brotação (%) e maior índice de atividade de Fournier (%) nas populações estudadas entre setembro e outubro de 2014 e entre os meses de dezembro de 2014 e maio de 2015 (Figura 5A). O fenômeno de brotamento foi relativamente rápido, com duração de cerca de duas semanas em cada planta matriz, além de não ocorrer no mesmo momento entre os indivíduos da mesma população. Por essa razão, a intensidade populacional e o índice de atividade apresentaram valores usualmente próximos de 20% e 10% respectivamente.

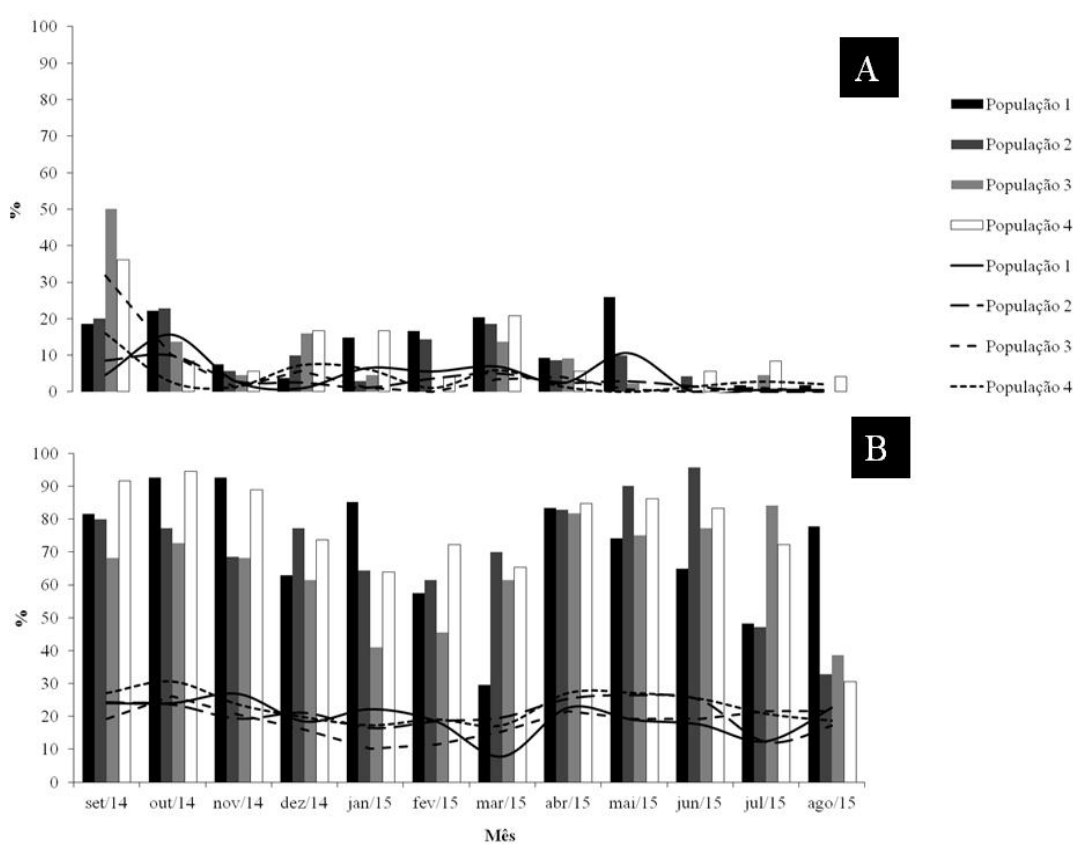


Figura 5. Fenologia vegetativa de populações de *Goniorrhachis margina*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: brotamento; B: queda foliar. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus.

O fenômeno de queda das folhas constante ocorreu pelo fato da maioria das plantas matrizes estarem em ambiente aberto, o que permite a ação dos ventos sobre as folhas,

causando danos mecânicos e maior perda de água (RESENDE e JUNIOR, 2011). Segundo TAIZ e ZEIGER (2013) a movimentação do ar pelos ventos diminui a camada de ar limítrofe, aumentando a transpiração foliar. Ao mesmo tempo a queda de folhas pode significar uma estratégia para economia hídrica nas plantas ao haver a abscisão foliar (NOGUEIRA, 2013).

A ocorrência de queda e brotamento foliar de *G. marginata* demonstraram que ocorreu maior frequência populacional de queda e menores de brotamento. Esse tipo de desempenho permite caracterizar a espécie como de vegetação semidecidual (MORELLATO, 1987).

4.4. Botões florais e flores

O surgimento de estruturas reprodutivas, botões florais e flores, iniciaram em dezembro de 2014 com maior frequência entre as populações em fevereiro (42,6% a 29,5%) e em março de 2015 (43,2% a 56,8%) respectivamente (Figura 6A e 6B), ou seja, na estação mais quente e com menor frequência de chuvas (Figura 4).

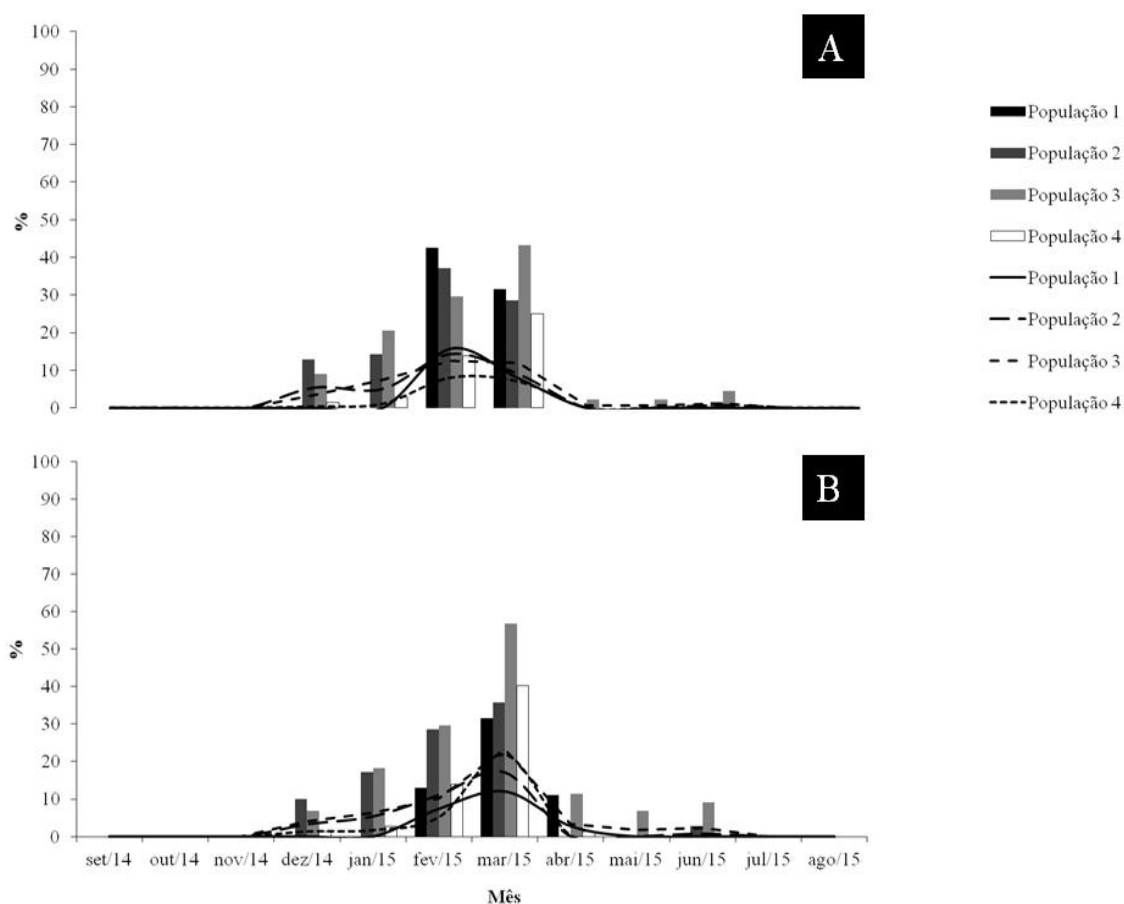


Figura 6. Fenologia reprodutiva de populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de

Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: botão floral; B: flor. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus.

Algumas plantas arbóreas não seguem um ciclo anual constante com surgimento de sistemas reprodutivos, este pode estar relacionado a fatores locais (bióticos e abióticos), podendo ficar estéreis por um longo período de tempo, ou com reprodução flutuante sem previsão de tempo para acontecer, característica de plantas encontradas em florestas tropicais (NOGUEIRA, 2013; ARAÚJO, 2009). Em dezembro iniciou seu ciclo reprodutivo, quando inicia maiores temperatura a partir das avaliações, segundo ISAGI (1997), algumas plantas só inicia seu ciclo reprodutivo após fotossintetizar um máximo de energia (*quantum*) necessário para o surgimento de botões florais e flores, sendo fornecidas para serem polinizadas e depois formarem seus frutos e sementes.

Enquanto a queda de folhas apresentou-se como um fenômeno relativamente constante entre os indivíduos, aumentando a frequência populacional, porém o índice de atividade de Fournier, para a queda foliar foi entre 20% a 30% ao longo do ano e demonstrou que o fenômeno ocorre em baixa intensidade na copa das plantas de itapicuru (Figura 5B).

4.5. Frutificação

4.5.1. Frutos imaturos

Os frutos imaturos começaram a se formar nas matrizes a partir de fevereiro de 2015 com maior frequência em abril do mesmo ano (Figura 7A). Notou-se um efeito acumulativo da formação de botões florais e flores, que possibilitou a formação de uma maior quantidade de plantas exibindo frutos imaturos nas populações.

A população 2 apresentou a maior frequência e a atividade do fenômeno (75,7%) e foi observado que os frutos imaturos apresentaram variação de idade, ocorrendo até 5 meses nas populações de *G. marginata* e que a formação de frutos imaturos ocorreu em no máximo 30% da área da copa no mês de abril de 2015. Demonstrando que o potencial de formação de frutos nas populações é relativamente baixo, pois se distribui ao longo do tempo (cerca de 5 meses), sendo a intensidade de formação de frutos variável entre as populações, já que foi menor na população 1 em que cerca de 40% dos indivíduos produziram frutos e o índice de atividade de Fournier foi de cerca de 15%.

4.5.2. Frutos maduros

Os frutos começaram a amadurecer a partir de março de 2015 com maior frequência ocorrendo no mês de junho de 2015 (65% dos indivíduos da população 2 e 40% dos indivíduos da população 1 (Figura 7B). Segundo BARACHO (2013), os frutos começam a entrar na fase de maturidade morfológica após seis semanas dos frutos imaturos serem formados, o que é coerente com o observado no presente trabalho, pois devido o avanço do amadurecimento dos frutos houve redução na frequência e no índice de atividade de frutos imaturos ao longo do tempo (Figuras 7A e 7B).

O potencial de formação de frutos maduros depende da formação de botões e flores, mas houve menor intensidade do florescimento, o que possivelmente tenha sido devido a ocorrência de abortamento da formação de flores, diminuindo o potencial de formação de frutos maduros nas matrizes (BARROS, 2002) e conseqüentemente na dispersão de sementes (Figura 7C). A maturação dos frutos durante o período chuvoso pode estar relacionado com uma característica de perpetuação da espécie, as quais terão maior sucesso na germinação após a dispersão das sementes (FILIPPI, 2015).

4.5.3. Dispersão dos frutos

A dispersão dos frutos iniciou em abril de 2015, mas em baixa intensidade, e foi intensificando nos meses seguintes de maior precipitação pluviométrica, com queda da dispersão a partir de agosto de 2015 (Figura 7C). As duas situações anteriormente expostas é que reduziram a frequência e o índice de atividade de Fournier de frutos maduros em todas as populações estudadas. Os frutos têm características de dispersão barocórica (PEZZINI, 2008), podendo sofrer a ação do vento durante a queda, o que pode auxiliar em uma dispersão a curtas distâncias.

Logo após a floração, deu-se início a frutificação, com o maior período de produção dos frutos no início dos meses mais chuvosos, os frutos imaturos antes dos meses com maiores índices pluviométricos e início da maturação e dispersão dos frutos nos meses de maiores índices pluviométrico, totalizando 7 meses de frutificação (Figuras 4, 7A e 7B), este longo período da fase reprodutiva permite a classificação da frutificação do itapicuru como sendo anual (FILIPPI et al., 2015).

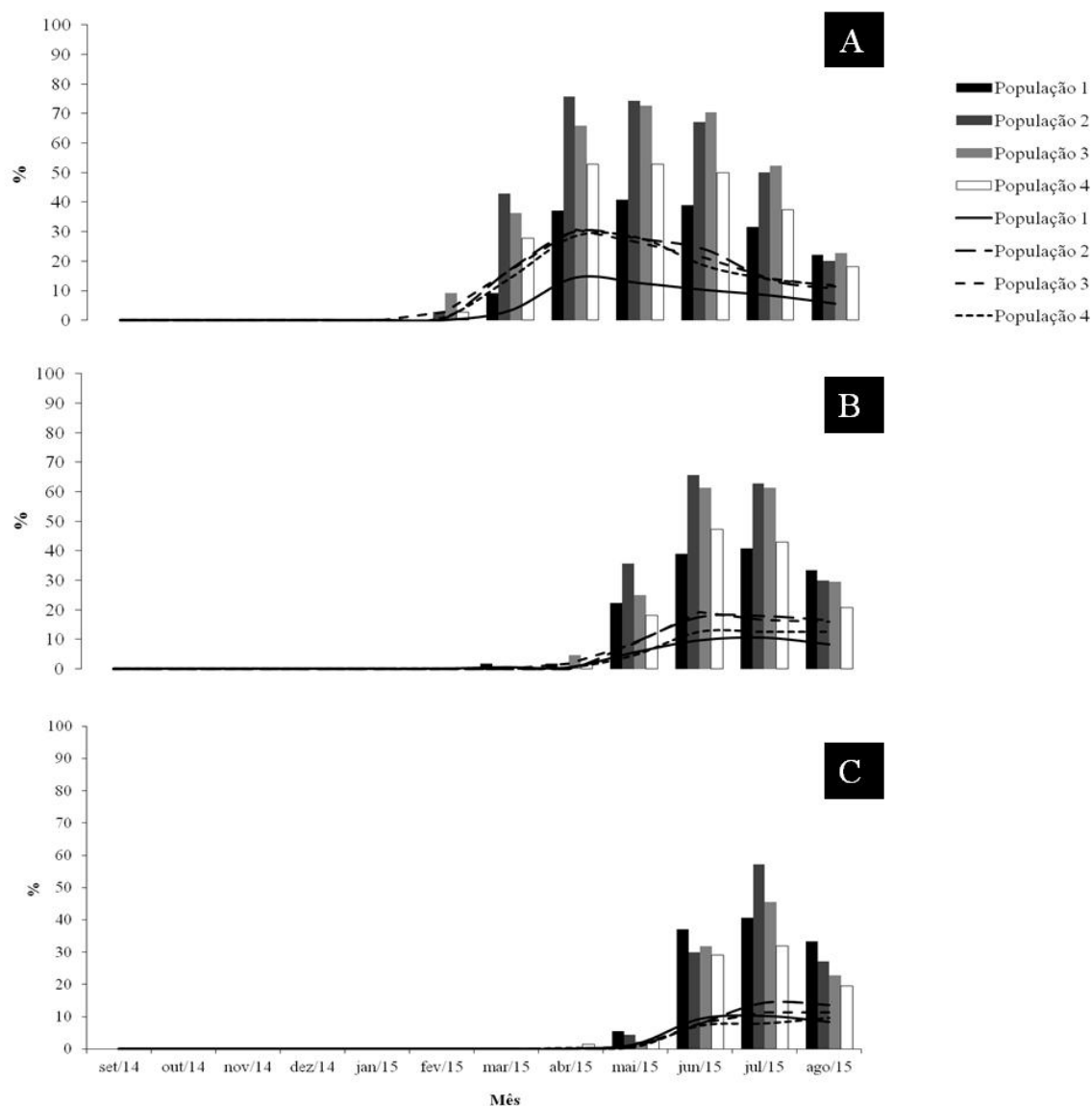


Figura 7. Fenologia reprodutiva de populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil. As colunas representam a frequência do índice de atividade de Fournier e as linhas o percentual da intensidade de Fournier. A: fruto imaturo; B: fruto maduro; C: fruto em dispersão. População 1: São Gonçalo dos Campos; População 2: Conceição do Almeida; População 3: Conceição do Almeida; População 4: Santo Antônio de Jesus.

4.6. Análise fatorial múltipla (AFM) e correlação

Para analisar simultaneamente as variáveis das populações, foi utilizado o método estatístico de Análise Fatorial Múltipla (AFM), em que correlacionou as variáveis bióticas e

abióticas das populações estudadas, sendo essa uma forma de análise em que os fatores causais e as respostas são analisados separadamente (HAMAKAWA, 2002). Com a utilização de técnicas de análise multivariada há a possibilidade de inter-relacionar as diversas informações obtidas do ambiente, fenofases e as características de cada matriz, proporcionando as relações entre as médias das variáveis das populações e seus atributos em comum (FERREIRA et al., 2003), apresentadas na Figura 8.

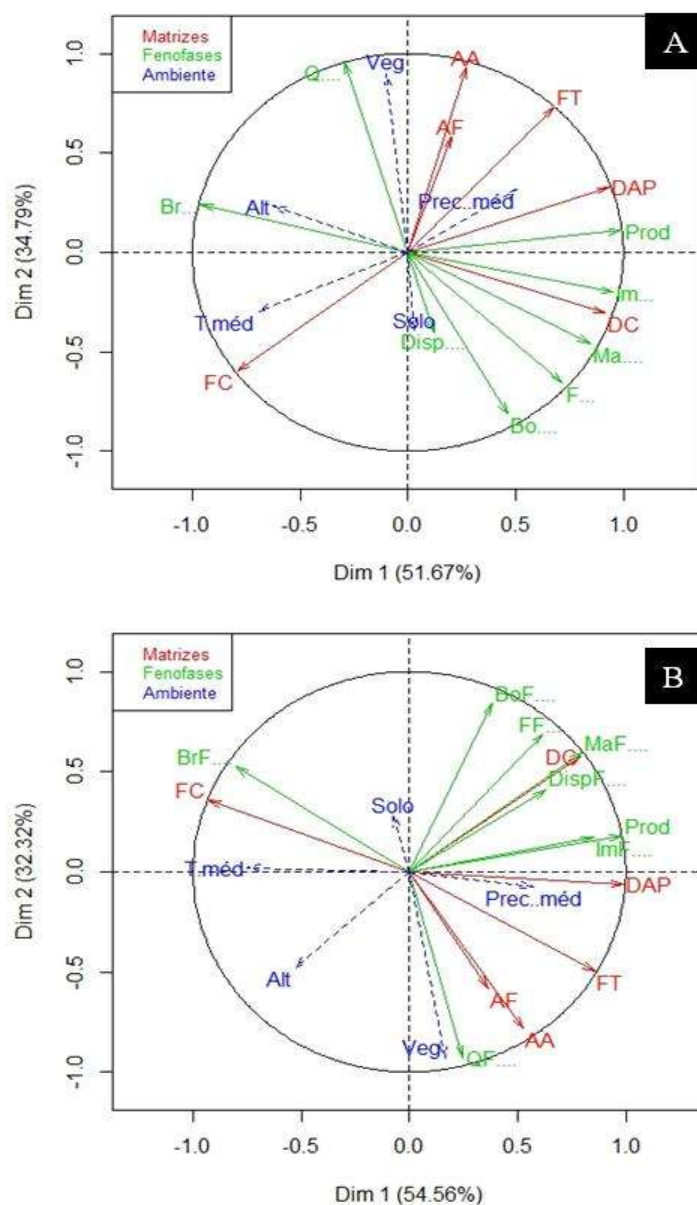


Figura 8. Análise fatorial múltipla dos resultados das populações de *Goniorrhachis margina*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil: A (índice de atividade de Fournier); altura da árvore (AA), altura do fuste (AF), diâmetro à altura do peito (DAP), diâmetro da copa (DC), forma da copa (FC), forma do tronco (FT), solo, altitude (Alt), produção de sementes (Prod),

brotamento (Br), Intensidade de brotamento Fournier (BrF), queda foliar (%) (Q), Intensidade de queda foliar Fournier (%) (QF), botão floral (%) (Bo), Intensidade botão floral Fournier (%) (BoF), flor (%) (F), Intensidade de flor Fournier (%) (FF), fruto imaturo (%) (Im), Intensidade fruto imaturo Fournier (%) (ImF), fruto maduro (%) (Ma), Intensidade fruto maduro Fournier (%) (MaF), fruto em dispersão (%) (Disp), Intensidade dispersão Fournier (%) (dispF); B (Intensidade de Fournier): altura da árvore (AA), altura do fuste (AF), diâmetro à altura do peito (DAP), diâmetro da copa (DC), forma da copa (FC), forma do tronco (FT), solo, altitude (Alt), produção de sementes (Prod), brotamento (%) (BrF), queda foliar (%) (QF), botão floral (%) (BoF), flor (%) (FF), fruto imaturo (%) (ImF), fruto maduro (%) (MaF), fruto em dispersão (%) (dispF).

O diâmetro de copa e o DAP estão relacionados com a maioria das fenofases e também com o tipo de solo (Figura 8). O DAP teve relação com a produção de frutos (Figura 8) e segundo estudos com plantas arbóreas florestais, o DAP e a produção de frutos também mostraram-se relacionados. Sendo assim, quanto maior for o DAP, maior será produção de sementes e propágulos, o que também foi observado nos trabalhos desenvolvidos por BORGES et al. (2000) e PENA (2007).

As fenofases vegetativas e reprodutivas (botões florais, flores, frutos imaturos, maduros e em dispersão) apresentaram relação positiva com diâmetro de copa dos indivíduos das populações (Figura 8), ou seja, nas populações em que as plantas são maiores as fenofases também foram mais intensas.

A queda foliar e o tipo de vegetação se mostraram relacionadas (Figura 8), sendo a pastagem a vegetação mais abundante entre as populações o que proporciona maior queda de folhas. Isso pode ser devido a não haver barreiras que impeçam as correntes de ar, permitindo a secagem mais rápida nestes locais (RESENDE e JUNIOR, 2011).

A dimensão de árvores encontradas em remanescente são características de sua vegetação de origem (CHAZDON, 2012). Nas matrizes e populações estudadas, que estão localizadas em áreas remanescentes de Mata Atlântica antropizadas e atualmente destinada ao cultivo de pastagem, pode-se inferir que a altura das árvores e do fuste das matrizes deve ser resultado da vegetação original (Figura 8).

As correlações entre as variáveis meteorológicas com a frequência populacional e com a intensidade das fenofases nas populações de *G. marginata* estão apresentados nas Tabelas 2 e 3. Em que se demonstrou que o índice de atividade de Fournier para a fenofase de queda de folhas, está fortemente correlacionado com as chuvas dos três meses anteriores e com as temperaturas do primeiro e segundo mês das fenofases vegetativas estudadas.

Tabela 2. Análises de correlação simples de Pearson do entre as variáveis meteorológicas dos três meses anteriores à maior frequência das fenofases vegetativas e reprodutivas das populações de *Goniorrhachis marginata*, estudadas no Recôncavo da Bahia, Brasil

Fenofase	Prec. 3	Prec. 2	Prec. 1	Temp. 3	Temp. 2	Temp. 1
Broto	0,3062	0,3244	0,2745	0,3069	0,3140	0,3125
Queda	0,4406	0,4595	0,4840	0,4769	0,5429	0,3635
Botão	-0,9079	-0,8923	-0,7773	0,7738	0,7671	0,7764
Flor	0,5406	0,5758	0,5513	-0,5420	-0,5423	-0,5444
Fruto imaturo	0,6943	0,6222	0,6542	-0,6851	-0,6805	-0,7093
Fruto maduro	0,5809	0,3053	0,1858	-0,6359	-0,6200	-0,6647
Dispersão	-0,3766	-0,4927	-0,2700	0,0094	-0,0526	-0,0438

Prec. 1: precipitação de um mês antes da ocorrência do evento fenológico; Prec. 2: precipitação de dois meses antes da ocorrência do evento fenológico; Prec. 3: precipitação de três meses antes da ocorrência do evento fenológico; Temp. 1: temperatura média de um mês antes da ocorrência do evento fenológico; Temp. 2: temperatura média de dois meses antes da ocorrência do evento fenológico; e Temp. 3: temperatura média de três meses antes da ocorrência do evento fenológico.

Contudo, o aumento das chuvas principalmente no primeiro mês antes da maior frequência populacional de formação de botões florais, promoveu redução na porcentagem de botões nas plantas e no índice de atividade de Fournier nas copas das plantas das populações estudadas (Tabela 3). Mas o aumento da temperatura nos meses que antecederam a emissão de botões florais favoreceu positivamente a formação de botões, aumentando a porcentagem populacional e o índice de atividade na copa (Tabelas 2 e 3).

A formação de flores é dependente da formação de botões florais, assim os efeitos das condições meteorológicas nos meses anteriores à maior frequência de intensidade (dezembro de 2014 a fevereiro de 2015) também exerceram fortes efeitos na formação de flores. Entretanto, as flores de *G. marginata* mostraram-se mais intensas na copa das plantas em que houve maiores precipitações nos três meses que antecederam o máximo de florescimento (Tabela 3). Porém as condições de menor intensidade de chuvas e temperaturas mais altas podem ser compreendidas como uma condição para facilitar a polinização. Uma vez que a polinização é feita por melitofilia (PEZZINI, 2008).

Tabela 3. Análises de correlação simples de Pearson do entre as variáveis meteorológicas dos três meses anteriores ao maior índices de atividade de Fournier das fenofases vegetativas e reprodutivas das populações de *Goniorrhachis marginata*, estudadas no Recôncavo da Bahia, Brasil.

Fenofase	Prec. 3	Prec. 2	Prec. 1	Temp. 3	Temp. 2	Temp. 1
Broto	0,1192	0,1669	0,1176	0,1517	0,1508	0,1378
Queda	0,9366	0,9186	0,9585	0,9439	0,9604	-0,5665

Botão	-0,9001	-0,8831	-0,7651	0,77384	0,7671	0,7764
Flor	0,9126	0,9069	0,9089	-0,8897	-0,8925	-0,8946
Fruto imaturo	0,9523	0,9178	0,9332	-0,9445	-0,9429	-0,9533
Fruto maduro	0,5906	0,3656	0,2676	-0,6285	-0,6179	-0,6524
Dispersão	-0,3766	-0,4927	-0,2700	0,0094	-0,0526	-0,0438

Prec. 1: precipitação de um mês antes da ocorrência do evento fenológico; Prec. 2: precipitação de dois meses antes da ocorrência do evento fenológico; Prec. 3: precipitação de três meses antes da ocorrência do evento fenológico; Temp. 1: temperatura média de um mês antes da ocorrência do evento fenológico; Temp. 2: temperatura média de dois meses antes da ocorrência do evento fenológico; e Temp. 3: temperatura média de três meses antes da ocorrência do evento fenológico.

A formação de frutos imaturos não apresentou resposta na frequência populacional para as chuvas, pois a formação dos frutos se deu nos momentos de maior pluviosidade (Figuras 4, 7A, Tabela 2). Contudo a atividade de frutos imaturos nas copas das plantas mostrou-se fortemente correlacionada com as chuvas e com a redução da temperatura (Tabela 3).

Os frutos maduros e a dispersão nas populações de *G. marginata* mostraram correlações pouco relevantes com as variáveis meteorológicas apresentadas. Isso se deve provavelmente à manutenção dos frutos maduros serem efêmeras nas plantas, pois à medida que amadurecem já inicia-se a dispersão.

5. CONCLUSÕES

As fenofases vegetativas de *Goniorrhachis marginata* mostraram-se pouco sincronizadas, com rápido brotamento e queda foliar constante em baixa intensidade durante o ano.

O florescimento inicia no período mais seco (dezembro) e é mais intenso no momento de menor precipitação pluviométrica, o que ocorreu no mês de março nas quatro populações avaliadas no Recôncavo da Bahia.

A frutificação foi mais intensa a partir do momento de maior precipitação pluviométrica (junho). A duração de sete meses da fenofase reprodutiva possibilita classificar o ciclo reprodutivo da espécie como anual e o período de colheita de frutos e sementes entre os meses de junho e julho, momento que a maioria das plantas apresenta frutos maduros.

A frequência populacional e a atividade na copa das fenofases reprodutivas de *G. maginata* estão relacionadas ao diâmetro da copa. E os efeitos das chuvas e das temperaturas, apresentaram correlações positivas com a queda de folhas, com as chuvas reduzindo a formação de botões florais. Resultando no efeito conjunto das características da população/matrizes e do ambiente para a formação de flores e de frutos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, F.F.A. Fenologia do pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) em Moje-Guaçu, SP. **Revista Ecosistema**. v.26, n. 1, p.107-112. 2001.

AMORIM, I.L. SAMPAIO, E.V.S.B; ARAUJO, E.L. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga do Seridó, RN. *Revista Árvore*, v.33, n.3, p.491-499. 2009.

ARAÚJO, R.R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do tabuleiro costeiro de alagoas**. 2009. 89 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2009.

BARACHO, D.S. **Desenvolvimento morfológico de frutos e sementes de itapicuru (*Goniorrachis marginata* Taub. - FABACEAE CAESALPINIOIDEAE)**. 2013. 24 f. TCC (Graduação em Agronomia), Departamento de Centro de Ciência Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2013.

BARROS, M.A.G. Floração sincrônica e sistemas reprodutivos em quatro espécies de *Kielmeyera* Mart. (Guttiferae). **Acta Botânica Brasileira**. v.16, n.1, p. 113-122. 2002

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**. v.25, n.3, p.269-275, 2002

BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, V.25, n.2, p.237-248, 2002.

BORCHERT, R.; RIVERA, G.; HAGNAUER, W. Modification of vegetative phenology in a tropical semi-deciduous forest by abnormal drought and rain. **Biotropica**, v.34, n.1, p.27-39, 2002.

BORGES, K.H.; VIANA, V.M.; PAULO, R.A. Produção de sementes e o manejo da caixeta (*Tabebuia cassinoides*). **Scientia Forestalis**, n 57, p.111-122, 2000.

CAMACHO, M.; OROZCO, L. Patronos fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v. 46, n. 3, p. 533-542, 1998.

CARVALHO, J.O.P. et al **Informações básicas sobre ecologia e silvicultura de cinco espécies arbóreas da Amazônia Brasileira**. 101. ed. Belém: Embrapa, 2001. 29 p.

CHAZDON, R. **Regeneração de florestas tropicais**. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: 2006. 376p.

FELIPPI, M.; ARAUJO, M.M.; LONGHI, S.J. e LUCIO, A.D. Fenologia reprodutiva e qualidade das sementes de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. **Ciência Rural**. 2015, v.45, n.12, p. 2137-2142. 2015.

FERREIRA, C.A. et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1560-1568, 2003

FILARDI, F.L.R.; GARCIA, F.C.P.; OKANO, R.M.C. **Caesalpinioideae (leguminosae) lenhosas na Estação Ambiental de Volta Grande, Minas Gerais, Brasil.** *Rev. Árvore*. 2009, vol.33, n.6, pp. 1071-1084.

FOURNIER, L.A. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. **Turrialba**, v.24, n4,p. 422-424, 1974.

GIONGO, C.; WAECHTER, J.L. Composição florística e espectro de dispersão das espécies arbóreas de uma floresta mista com *Podocarpus*, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.2, p.333-5, 2007.

GUEDES, L.P.C. et al. Anisotropia no estudo da variabilidade espacial de algumas variáveis químicas do solo. **Revista Brasileira Ciência do. Solo**, n 32 p2217-2226, 2008

HAMAKAWA, P.J. **Análises multivariadas e de séries temporais de elementos meteorológicos e de parâmetros fenológicos do Cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) sob diferentes estratégias de irrigação.** 2002. 177 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Curso de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa -MG, 2002.

INPE. **Mapa índice TOPODATA.** Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em: 1 set. 2014.

Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquis.** Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: 30 nov. 2015

ISAGI, K., et al. How does masting happen and synchronize? **Journal of Theoretical Biology**, v.187, n.2, p.231-239, 1997

JUNCHUM, F.S. **Análise filogenética das variantes morfológicas foliares de *Caesalpinia echinata* LAM. (Pau-Brasil) na região sul baiana com base em sequências de DNA.** 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Genética e Biologia Molecular, UESC, Ilhéus-BA, 2007.

JUNIOR, H.F.B. et al. Levantamento de espécies rústicas em área de pastagem e em remanescente florestal na Mata Atlântica, Pirai-RJ. *Floresta e Ambiente*; v.18, n.1, p.50-59, 2011.

JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. **Biotropica**, v.32, n.2, p.276-281, 2000.

KLITGARD, B.B.; LEWIS, G.P. **Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics: Neotropical Leguminosae (Caesalpinioideae).** 2010. Disponível em: <[http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Leguminosae_\(Caesalpinioideae\).htm](http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Leguminosae_(Caesalpinioideae).htm)>. Acesso em: 28 nov. 2015.

LAMB, D.; ERSKINE, P.D.; PARROTTA, J.A. Restoration of degraded tropical **Forest landscapes Science**, v.310, p.1628-1632, 2005.

LIMA, H.C. de *Goniorrhachis* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB79070>>. Acesso em: 20 Jul. 2015.

LIMA, H.C. et al. *Fabaceae* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 07 Out. 2015.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. Fenologia das Espécies Arbóreas de uma Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba - História Natural, Ecologia e Conservação. Brasília, DF: Universidade Federal de Pernambuco; Ministério do Meio Ambiente, p.255-284, 2004.

LOPES, M.C. et al. Agrupamento de árvores matrizes de *Eucalyptus grandis* em função das variáveis dendrométricas e das características tecnológicas da madeira. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 133-144, 2004.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3ª Ed. vol. 2. São Paulo: Nova Odessa. 2009. 384p.

MACHADO, M.S. et al. Fenologia da frutificação de espécies vegetais nativas e a restauração florestal no arquipélago de Fernando de Noronha, PE, Brasil. **Hoehnea**. v.40, n.3, p. 473-483. 2013.

MAGNANINI, A., MAGNANINI, C. **Árvores gigantescas da terra e as maiores assinaladas no Brasil**. 2ª Ed. São Paulo, CNRBMA, 2002.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Ficha de característica das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, p418. 1989.

MARIOT, A.; MANTOVANI, A.; REIS, M.S. Uso e conservação de *Piper cernuum* Vell. (Piperaceae) na Mata Atlântica: I. Fenologia reprodutiva e dispersão de sementes. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 5, n. 2, p.1-10. 2003.

MATHERON, G. Principles of geostatistics. *Economic Geology*. v.58, p.1246-1266, 1963.

MORELLATO, Leonor Patrícia Cerdeira. **Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na serra do Japi, Jundiaí, SP**.1987. 232 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Curso de Ecologia, Ciências Biológicas, UNICAMP, Campinas - SP, 1987.

MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A. et al. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. *Biotropica*, v. 32, p. 811-823, 2000.

NEWSTROM, L.E.; FRANKIE, G.W. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain Forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v. 26, n. 2, p.141-159, 1994.

NEWTON, A.C. *Forest ecology and conservation: a handbook of techniques*. New York: Oxford University Press, 2007. 454p.

NOGUEIRA, F.C.B. et al. Fenologia de *Dalbergia cearensis* ducke (Fabaceae) em um fragmento de floresta estacional, no semiárido do nordeste, Brasil. **Revista Árvore**, v.37, n.4, p.657-667, 2013.

PENA, J. W. P.. **Frutificação, produção e predação de sementes de *Carapa guianensis* AUBL. (MELIACEAE) na Amazônia oriental brasileira.** 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), UFRA, Belém-PA, 2007.

PEREIRA, R.M.A. et al. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da Caatinga. **Ciência Agronômica**, v.20, n.1, p.11-20, 1989.

PEREIRA, T.S. et al. Fenologia de espécies arbóreas em Floresta Atlântica da Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Iheringia: Série Botânica**, v. 63, n. 2, p.329-339, 2008.

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

POELKING, E.L. et al. Variações da frente da geleira Polar Club, Península Potter (ilha Rei George, Antártica Marítima) entre 1986 e 2011. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.29, n.3, p. 379 - 388, 2014.

QUEIROZ, L.P. 2009. **Leguminosas da Caatinga.** Feira de Santana, UEFS. 467 p.

REGO, G.M.; NEGRELLE, R.R.B.; MORELLATO, L.P.C. (Ed.). **Fenologia: Ferramenta para Conservação, Melhoramento e Manejo de Recursos Vegetais Arbóreos.** Colombo: Embrapa, 2007, 422p.

REICH, P.B.; BORCHERT, R. Phenology and ecophysiology of the tropical tree, *Tabebuia neochrysantha* (Bignoniaceae). **Ecology**, v.63, n.2, p.294-299, 1982.

REICH, P.B.; BORCHERT, R. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, v.72, n.1, p.61-74, 1984.

RESENDE, S.A.A.; JUNIOR, J.C.R. Interferência dos ventos no cultivo de plantas: efeitos prejudiciais e práticas preventivas. **Enciclopédia Biosfera**, v.7, n.12, p.1-6. 2011.

ROCHA, LT.C. et al. Madeiras tropicais quanto à densidade e cor para uso em pavimentação. **Blucher Design Proceedings**. v. 1, n. 4, p.2171-2181, 2014.

SCHAIK, C.P.; TERBORGH, J.W.; WRIGHT, S.J. 1993. The phenology of tropical forests: Adaptive significance and consequences for primary consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n. 24, p. 353-377.

SILVA, J.M.; MELO, E.M. Regeneração natural e sucessão ecológica de espécies arbóreas da Família Fabaceae Lindl., em dois Fragmentos de Floresta Urbana em Camaragibe, Pernambuco, Brasil. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 4, n. 2, p. 584-594, jul./dec. 2013

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed, Cap 4, 2013.p.98

TALORA, D.C.; MORELLATO, L.P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23; n.1, p.13-26. 2000.

VIEIRA, R.F. et al. (Ed.). **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2006. 322 p.

WILLIAMS-LINERA, G.; MEAVE, J. 2002. Patrones fenológicos. In: M.R. Guariguata e G.H. Kattan (orgs.), *Ecología y conservación de bosques neotropicales*. Universidade Nacional Autónoma, Libro Universitario Regional, Costa Rica, p. 407-431.

World Meteorological Organization. **Guide to the global observing system**. n. 488, Geneva, Suíça. 172p. 2010.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A. Dados fenológicos das árvores matrizes de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.

Dados das matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. (Itapicuru)										
Matriz	Altura da árvore (m)	Altura do fuste (m)	DAP (cm)	Formação da Copa	Formato do tronco	Den	DC	Solo	Vegetação	Altitude (m)
28	22,00	12,00	60,00	Umbeliforme	Reto	Alta	13,70	Latossolo amarelo	Pastagem	170
29	30,00	15,00	60,00	Umbeliforme	Reto	Alta	10,96	Latossolo amarelo	Pastagem	173
30	22,00	2,00	90,00	Umbeliforme	Reto	Alta	15,75	Neossolo Litólico	Pastagem	167
31	20,00	90,00	50,00	Umbeliforme	Reto	Alta	12,85	Neossolo	Pastagem	164
32	25,00	1,80	70,00	Umbeliforme	Reto	Alta	14,65	Neossolo	Pastagem	155
46	25,00	10,00	15,00	Umbeliforme	Reto	Alta	13,42	Neossolo	Pastagem	170
47	20,00	2,00	20,00	Umbeliforme	Reto	Alta	13,27	Latossolo podzólico	Pastagem	180
49	22,00	1,80	120,00	Umbeliforme	Reto	Alta	11,62	Latossolo podzólico	Pastagem	179
50	25,00	1,20	90,00	Umbeliforme	Reto	Alta	14,03	Latossolo podzólico	Pastagem	158
147	20,00	8,00	45,00	Umbeliforme	Reto	Média	10,96	Latossolo Amarelo	Pastagem	169
148	22,00	10,00	49,00	Umbeliforme	Reto	Média	9,22	Latossolo Amarelo	Pastagem	165
149	18,00	10,00	40,00	Irregular	Reto	Média	10,42	Latossolo Amarelo	Pastagem	167
150	22,00	10,00	68,00	Irregular	Reto	Média	9,54	Latossolo Amarelo	Pastagem	165
151	15,00	8,00	34,00	Irregular	Reto	Média	7,77	Latossolo Amarelo	Pastagem	165
152	13,00	4,00	35,00	Irregular	Reto	Média	6,9	Neossolo	Pastagem	161
153	13,00	8,00	27,00	Irregular	Reto	Média	8,57	Neossolo	Pastagem	163
154	16,00	0,15	101,00	Irregular	Reto	Média	14,48	Neossolo	Pastagem	165
155	18,00	0,02	68,00	Irregular	Reto	Média	15,98	Neossolo	Pastagem	165
156	18,00	0,18	43,00	Irregular	Reto	Média	6,27	Neossolo	Pastagem	168
157	20,00	9,00	46,00	Irregular	Reto	Média	3,2	Neossolo	Pastagem	159
158	20,00	1,00	49,00	Irregular	Reto	Média	6,38	Neossolo	Pastagem	158
159	20,00	16,00	39,00	Irregular	Reto	Média	7,28	Neossolo	Pastagem	160
160	19,00	1,52	87,00	Irregular	Reto	Média	11,75	Neossolo	Pastagem	160
161	20,00	12,00	35,00	Irregular	Reto	Média	11,70	Latossolo amarelo	Pastagem	156
162	19,00	0,50	66,00	Irregular	Reto	Média	15,40	Latossolo amarelo	Pastagem	150
163	17,00	7,00	41,00	Irregular	Reto	Média	8,64	Latossolo amarelo	Pastagem	163
164	23,00	1,20	78,00	Irregular	Reto	Média	17,65	Latossolo amarelo	Pastagem	166
165	20,00	0,73	59,00	Irregular	Reto	Média	18,46	Latossolo amarelo	Pastagem	167
166	20,00	10,00	49,00	Irregular	Reto	Média	11,25	Latossolo amarelo	Pastagem	153
269	12,00	0,20	36,11	Irregular	Tortuoso	Alta	13,2	Neossolo	Pastagem	179
270	11,00	5,00	20,00	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	8,6	Neossolo	Pastagem	172
271	12,00	5,00	41,00	Irregular	Reto	Alta	16,62	Neossolo	Pastagem	168
272	12,00	6,00	54,00	Irregular	Tortuoso	Alta	13,07	Neossolo	Pastagem	172
273	15,00	5,00	52,00	Irregular	Tortuoso	Alta	16,49	Neossolo	Pastagem	163
274	16,00	6,00	50,00	Irregular	Reto	Alta	10,66	Neossolo	Pastagem	162
303	11,00	2,50	40,75	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	14,29	Neossolo	Pastagem	172
304	14,00	5,00	54,43	Irregular	Tortuoso	Alta	14,5	Neossolo	Pastagem	173
305	10,00	2,00	40,5	Umbeliforme	Reto	Alta	9,85	Neossolo	Pastagem	175
306	24,00	2,50	73,4	Umbeliforme	Reto	Alta	14,74	Neossolo	Pastagem	165
307	14,00	7,00	47,43	Irregular	Tortuoso	Alta	10,7	Neossolo	Pastagem	163
308	15,00	4,00	80,21	Umbeliforme	Reto	Alta	17,05	Neossolo	Pastagem	146
309	20,00	3,00	65,2	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	10,35	Gleissolo	Pastagem	142
310	25,00	6,00	69,07	Irregular	Tortuoso	Alta	17,93	Gleissolo	Pastagem	129
311	15,00	9,00	57,61	Umbeliforme	Reto	Alta	12,5	Gleissolo	Mata ciliar	132
312	16,00	10,00	49	Irregular	Tortuoso	Alta	8,91	Gleissolo	Mata ciliar	133
313	12,00	8,00	33,4	Umbeliforme	Reto	Alta	6,83	Gleissolo	Mata ciliar	133
314	15,00	6,00	55	Umbeliforme	Reto	Alta	11,33	Gleissolo	Mata ciliar	130
315	16	5,00	71,9	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	15,84	Gleissolo	Mata ciliar	128
316	22,00	2,00	49,65	Irregular	Tortuoso	Alta	15	Gleissolo	Mata ciliar	127

Dados das matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. (Itapicuru)										
Matriz	Altura da árvore (m)	Altura do fuste (m)	DAP (cm)	Formação da Copa	Formato do tronco	Den	DC	Solo	Vegetação	Altitude (m)
317	20,00	6,00	71,6	Irregular	Tortuoso	Alta	11,78	Gleissolo	Mata ciliar	130
318	13,00	5,00	52,5	Irregular	Reto	Alta	11,71	Gleissolo	Mata ciliar	131
319	14,00	11,00	49,9	Irregular	Reto	Alta	12,13	Gleissolo	Mata ciliar	134
320	16,00	0,80	80,8	Irregular	Tortuoso	Alta	15,9	Gleissolo	Mata ciliar	133
275	15,00	1,30	48,00	Irregular	Tortuoso	Média	9,6	Gleissolo	Pastagem	145
276	15,00	8,00	41,00	Umbeliforme	Tortuoso	Média	9,5	Gleissolo	Pastagem	139
277	16,00	5,00	44,00	Umbeliforme	Reto	Média	5,95	Gleissolo	Pastagem	132
278	15,00	7,00	39,00	Irregular	Reto	Média	13,63	Gleissolo	Pastagem	135
236	16,00	1,00	40,00	Irregular	Reto	Alta	6,18	Gleissolo	Pastagem	151
237	20,00	0,40	27,00	Umbeliforme	Reto	Alta	11,81	Latossolo amarelo	Pastagem	152
238	17,00	4,00	54,00	Irregular	Reto	Alta	8,72	Latossolo amarelo	Pastagem	155
239	20,00	3	56	Irregular	Reto	Alta	6,25	Latossolo amarelo	Pastagem	157
240	18,00	4,00	88,49	Umbeliforme	Reto	Alta	8,76	Latossolo amarelo	Pastagem	148
241	22,00	6,00	0,73	Umbeliforme	Reto	Alta	14,8	Latossolo amarelo	Pastagem	154
242	16,00	7,00	96,00	Irregular	Reto	Alta	15,7	Latossolo amarelo	Pastagem	156
243	17,00	6,00	62,00	Umbeliforme	Reto	Alta	12,31	Latossolo amarelo	Pastagem	152
244	17,00	6,00	60,00	Umbeliforme	Reto	Alta	16,89	Latossolo amarelo	Pastagem	146
245	18,00	0,50	57,00	Irregular	Reto	Alta	7,99	Neossolo	Pastagem	157
246	16,00	0,10	38,00	Irregular	Reto	Alta	9,97	Neossolo	Pastagem	155
247	177,00	7,00	44,00	Irregular	Reto	Alta	11,86	Neossolo	Pastagem	153
248	10,00	4,00	46,00	Umbeliforme	Reto	Alta	9,6	Neossolo	Pastagem	153
249	19,00	8,00	51,00	Irregular	Reto	Alta	9	Neossolo	Pastagem	153
250	16,00	10,00	52,00	Umbeliforme	Reto	Alta	10,42	Neossolo	Pastagem	153
251	15,00	0,01	44,00	Irregular	Reto	Alta	13,51	Neossolo	Pastagem	145
252	14,00	6,00	34,00	Irregular	Reto	Alta	4,8	Neossolo	Pastagem	147
253	14,00	12,00	31,00	Umbeliforme	Reto	Alta	3,13	Neossolo	Pastagem	149
254	18,00	16,00	31,00	Irregular	Reto	Alta	9,66	Neossolo	Pastagem	150
255	20,00	10,00	54,00	Irregular	Tortuoso	Alta	4,2	Neossolo	Pastagem	150
256	18,00	9,00	41,00	Irregular	Tortuoso	Alta	22,3	Neossolo	Pastagem	145
279	18,00	8,00	64,00	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	8,20	Neossolo	Pastagem	209
280	14,00	8,00	37,00	Irregular	Tortuoso	Alta	6,90	Neossolo	Pastagem	178
281	17,00	8,00	34,00	Umbeliforme	Reto	Alta	8,9	Neossolo	Pastagem	180
282	15,00	11,00	23,00	Irregular	Tortuoso	Alta	7,2	Neossolo	Pastagem	169
283	15,00	6,00	32,00	Irregular	Reto	Alta	8,5	Neossolo	Pastagem	169
284	18,00	8,00	45,00	Umbeliforme	Reto	Alta	7,9	Neossolo	Pastagem	169
285	15,00	13,00	29,00	Irregular	Reto	Alta	5,99	Neossolo	Pastagem	170
286	14,00	6,00	39,00	Irregular	Reto	Alta	9,54	Neossolo	Pastagem	169
287	12,00	7,00	35,00	Umbeliforme	Reto	Alta	5,5	Neossolo	Pastagem	167
288	13,00	6,00	34,00	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	7,6	Neossolo	Pastagem	159
289	15,00	0,01	56,00	Irregular	Tortuoso	Alta	9,23	Neossolo	Pastagem	157
290	16,00	10,00	55,00	Irregular	Reto	Alta	11,8	Neossolo	Pastagem	151
291	19,00	15,00	58,00	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	9,23	Neossolo	Pastagem	155
292	10,00	3,00	36,00	Irregular	Reto	Alta	8,19	Neossolo	Pastagem	155
293	18	0,01	78	Umbeliforme	Reto	Alta	14,20	Neossolo	Pastagem	149
257	18	4	47	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	7,28	Gleissolo	Pastagem	194
258	18	4	44	Irregular	Reto	Alta	7,48	Gleissolo	Pastagem	193
259	5	4	50	Irregular	Reto	Alta	12,43	Gleissolo	Pastagem	190
260	17	4	38	Umbeliforme	Reto	Alta	8,05	Gleissolo	Pastagem	190
261	16	4	27	Irregular	Reto	Alta	10,25	Gleissolo	Pastagem	194
262	14	5	43	Umbeliforme	Reto	Alta	7,13	Gleissolo	Pastagem	192
263	14	7	30	Irregular	Tortuoso	Alta	4,29	Gleissolo	Pastagem	198
264	20	10	57	Umbeliforme	Reto	Alta	4,5	Gleissolo	Pastagem	200
265	20	12	42	Irregular	Tortuoso	Alta	2,31	Gleissolo	Pastagem	194
266	15	7	51	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	8,68	Gleissolo	Pastagem	193
267	18	12	30	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	10,06	Gleissolo	Pastagem	191
268	22	11	44	Irregular	Tortuoso	Alta	6,58	Gleissolo	Pastagem	189

Dados das matrizes de <i>Goniorrhachis marginata</i> Taub. (Itapicuru)										
Matriz	Altura da árvore (m)	Altura do fuste (m)	DAP (cm)	Formação da Copa	Formato do tronco	Den	DC	Solo	Vegetação	Altitude (m)
294	22	8	70	Irregular	Reto	Alta	11,23	Gleissolo	Pastagem	184
295	15	4	46	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	16,04	Gleissolo	Pastagem	199
296	16	13	30	Umbeliforme	Reto	Alta	1,99	Gleissolo	Pastagem	197
297	15	3	52	Irregular	Tortuoso	Alta	8	Gleissolo	Pastagem	197
298	11	5	31	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	7,97	Gleissolo	Pastagem	195
299	16	4	39	Irregular	Tortuoso	Alta	9	Gleissolo	Pastagem	196
300	22	6	56	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	11,40	Gleissolo	Pastagem	201
301	15	5	35	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	5,10	Gleissolo	Pastagem	196
302	16	6	47	Irregular	Tortuoso	Alta	6,45	Gleissolo	Pastagem	193
321	14	6	43,6	Umbeliforme	Reto	Alta	8,87	Gleissolo	Mata secundária	196
322	18	8	53,2	Umbeliforme	Reto	Alta	7,40	Gleissolo	Mata secundária	193
323	17	8	54	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	11,30	Gleissolo	Mata secundária	196
324	16	10	46,5	Irregular	Tortuoso	Alta	6,42	Gleissolo	Mata secundária	193
325	11	7	33,4	Umbeliforme	Tortuoso	Alta	8,43	Gleissolo	Mata secundária	192
326	16	1,5	66,8	Irregular	Tortuoso	Alta	10,7	Gleissolo	Mata secundária	198

Observações: Densidade de ocorrência (Den), diâmetro de copa (DC).

APÊNDICE B. Produção estimada de frutos e semente nas matrizes de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil.

Matrizes	N ^a frutos	N ^a de sementes	Massa fresca(g)
28	220	288,4444444	451,2646
29	0	0	0
30	110	144,2222222	225,6323
31	452	592,6222222	927,1436
32	550	721,1111111	1128,162
46	800	1048,888889	1640,962
47	800	1048,888889	1640,962
49	1200	1573,333333	2461,443
50	330	432,6666667	676,8969
147	0	0	0
148	600	786,6666667	1230,722
149	220	288,4444444	451,2646
150	90	118	184,6082
151	0	0	0
152	0	0	0
153	333	436,6	683,0505
154	51	66,86666667	104,6113
155	48	62,93333333	98,45773
156	200	262,2222222	410,2405
157	0	0	0
158	30	39,33333333	61,53608

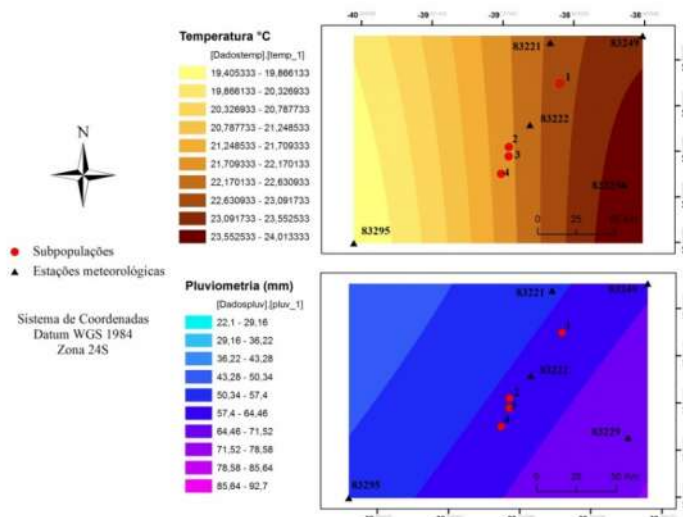
159	0	0	0
160	298	390,7111111	611,2584
161	0	0	0
162	1100	1442,222222	2256,323
163	512	671,2888889	1050,216
164	28	36,7111111	57,43368
165	400	524,4444444	820,4811
166	640	839,1111111	1312,77
269	0	0	0
270	0	0	0
271	370	485,1111111	758,945
272	800	1048,888889	1640,962
273	100	131,1111111	205,1203
274	20	26,2222222	41,02405
303	320	419,5555556	656,3849
304	176	230,7555556	361,0117
305	0	0	0
306	280	367,1111111	574,3368
307	467	612,2888889	957,9117
308	490	642,4444444	1005,089
309	375	491,6666667	769,201
310	430	563,7777778	882,0172
311	120	157,3333333	246,1443
312	330	432,6666667	676,8969
313	370	485,1111111	758,945
314	0	0	0
315	0	0	0
316	0	0	0
317	0	0	0
318	10	13,1111111	20,51203
319	16	20,9777778	32,81924
320	6	7,8666667	12,30722
275	620	812,8888889	1271,746
276	570	747,3333333	1169,186
277	0	0	0
278	22	28,8444444	45,12646
236	200	262,2222222	410,2405
237	190	249,1111111	389,7285
238	430	563,7777778	882,0172
239	0	0	0
240	500	655,5555556	1025,601
241	200	262,2222222	410,2405
242	330	432,6666667	676,8969
243	320	419,5555556	656,3849

244	558	731,6	1144,571
245	290	380,2222222	594,8488
246	420	550,6666667	861,5052
247	600	786,6666667	1230,722
248	0	0	0
249	590	773,5555556	1210,21
250	550	721,1111111	1128,162
251	0	0	0
252	0	0	0
253	0	0	0
254	0	0	0
255	0	0	0
256	440	576,8888889	902,5292
279	0	0	0
280	0	0	0
281	0	0	0
282	8	10,48888889	16,40962
283	17	22,28888889	34,87045
284	0	0	0
285	0	0	0
286	0	0	0
287	0	0	0
288	12	15,73333333	24,61443
289	0	0	0
290	0	0	0
291	0	0	0
292	0	0	0
293	780	1022,666667	1599,938
257	450	590	923,0412
258	620	812,8888889	1271,746
259	0	0	0
260	0	0	0
261	0	0	0
262	150	196,6666667	307,6804
263	120	157,3333333	246,1443
264	0	0	0
265	0	0	0
266	80	104,8888889	164,0962
267	50	65,55555556	102,5601
268	0	0	0
294	0	0	0
295	300	393,3333333	615,3608
296	0	0	0
297	0	0	0

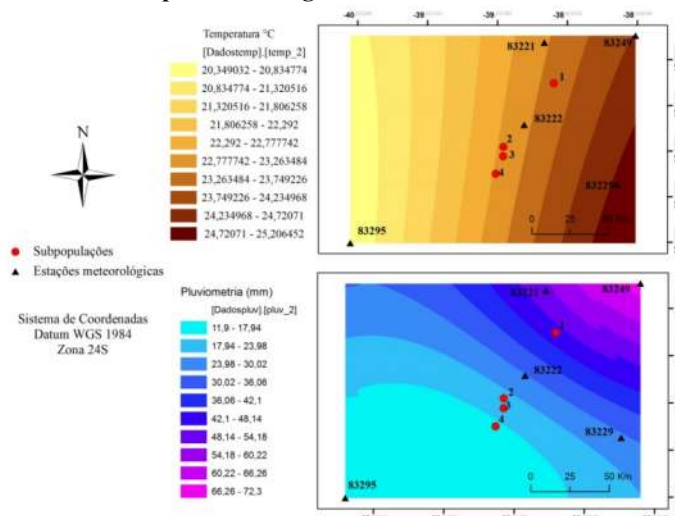
298	100	131,1111111	205,1203
299	0	0	0
300	0	0	0
301	0	0	0
302	0	0	0
321	0	0	0
322	290	380,2222222	594,8488
323	430	563,7777778	882,0172
324	0	0	0
325	0	0	0
326	420	550,6666667	861,5052

APÊNDICE C. Mapas com médias mensais de temperatura e pluviometria para as regiões das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem.

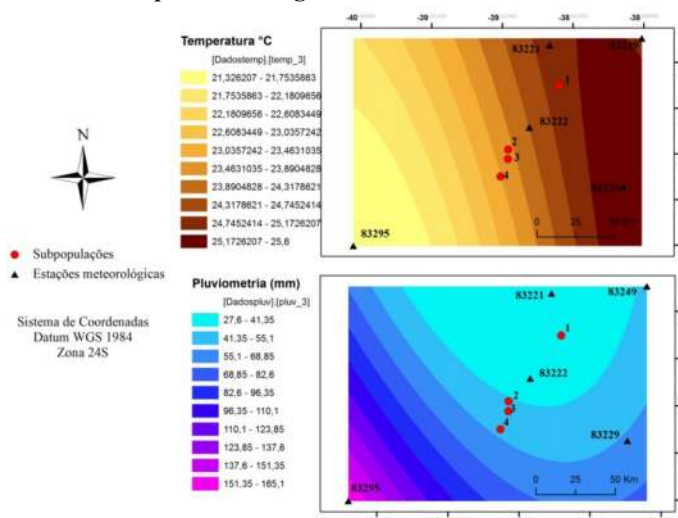
Mapa meteorológico do mês de setembro de 2014



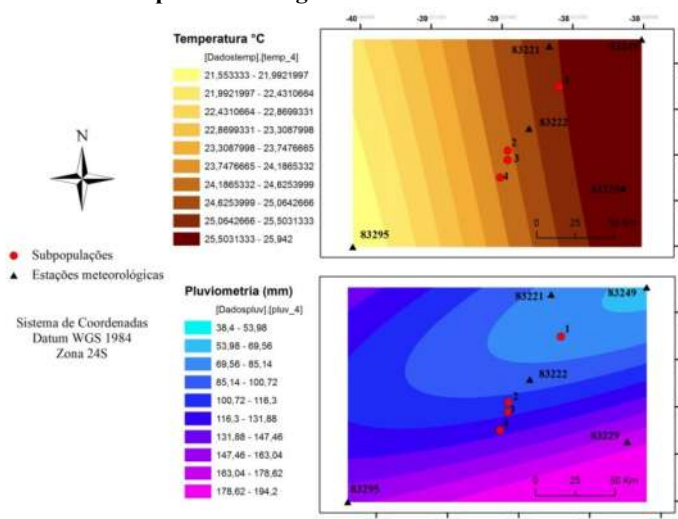
Mapa meteorológico do mês de outubro de 2014



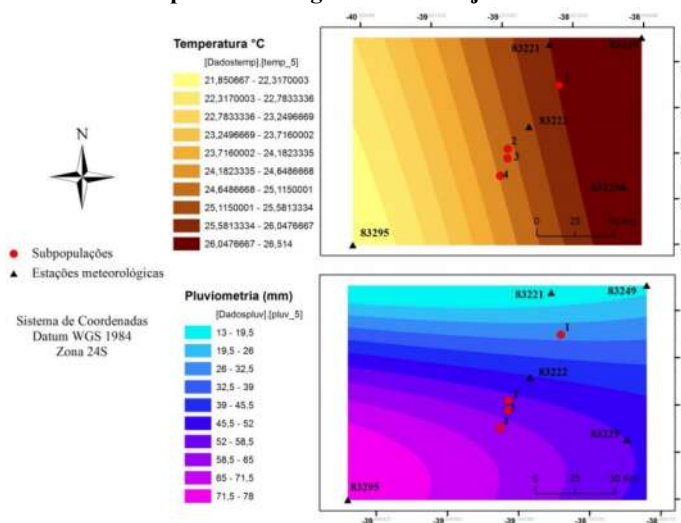
Mapa meteorológico do mês de novembro de 2014



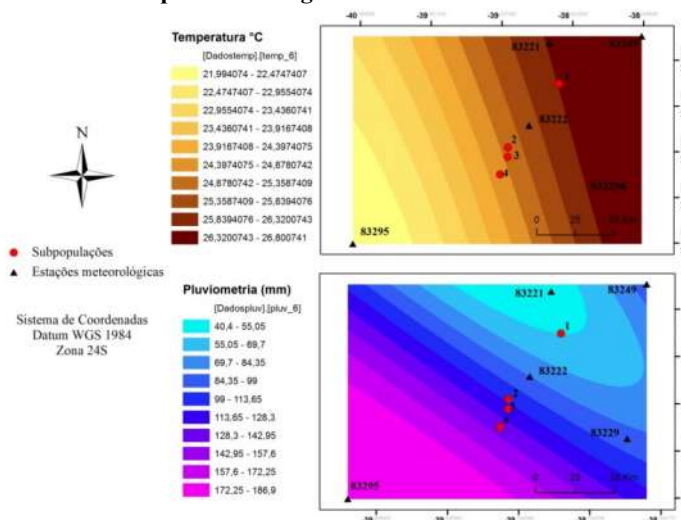
Mapa meteorológico do mês de dezembro de 2014



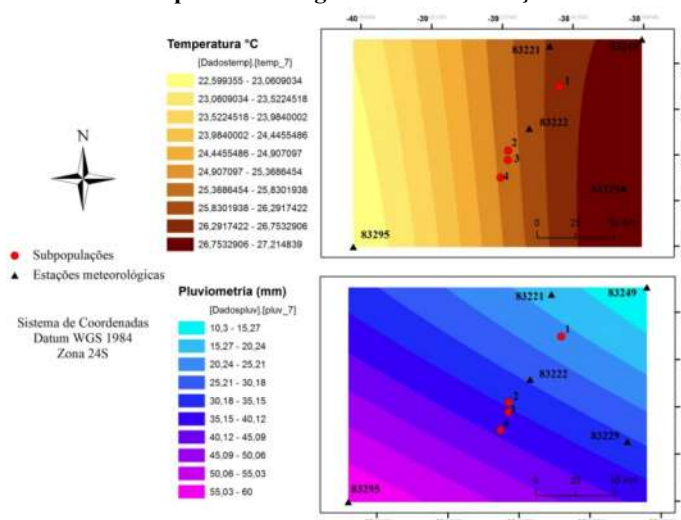
Mapa meteorológico do mês de janeiro de 2015



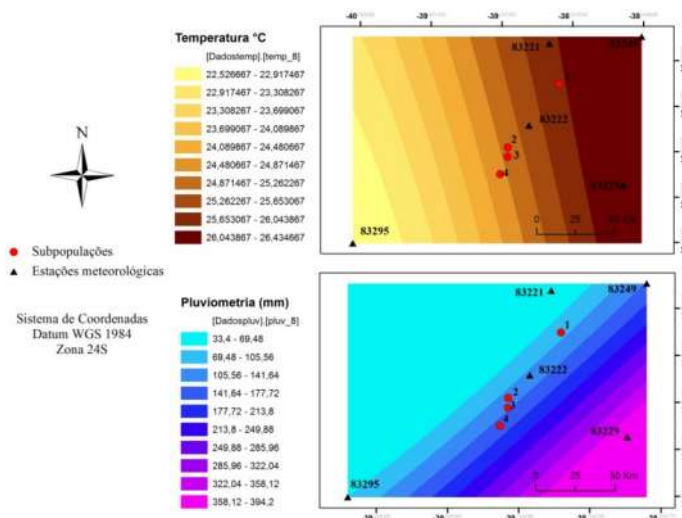
Mapa meteorológico do mês de fevereiro de 2015



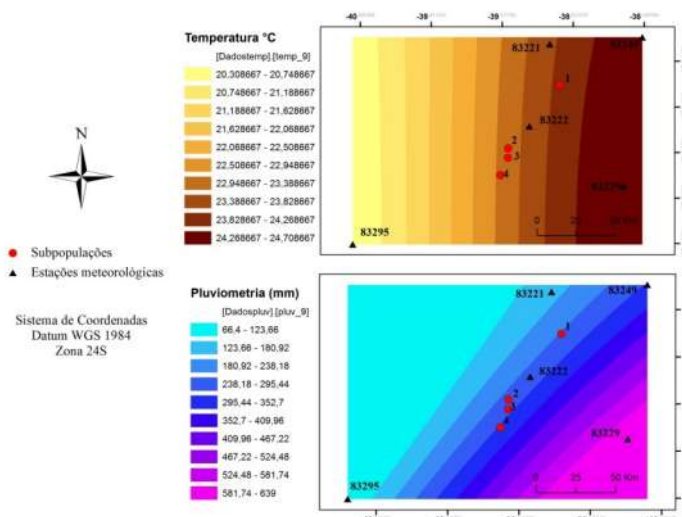
Mapa meteorológico do mês de março de 2015



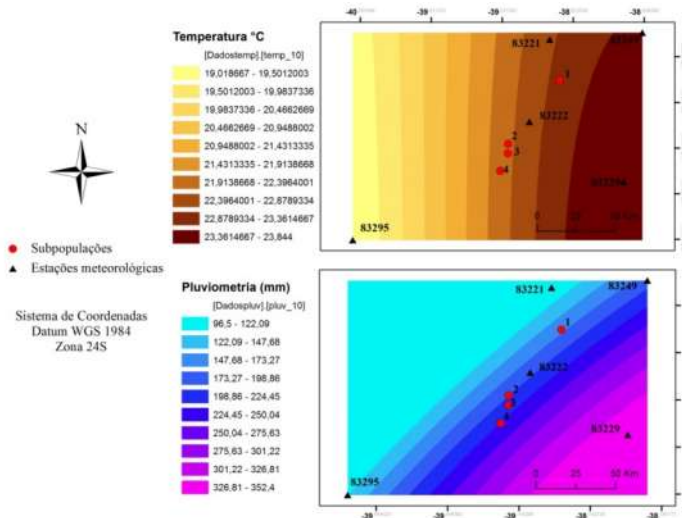
Mapa meteorológico do mês de abril de 2015



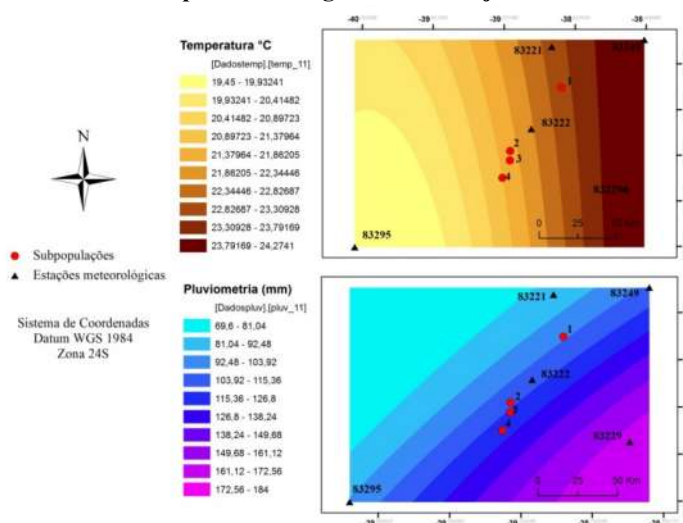
Mapa meteorológico do mês de maio de 2015



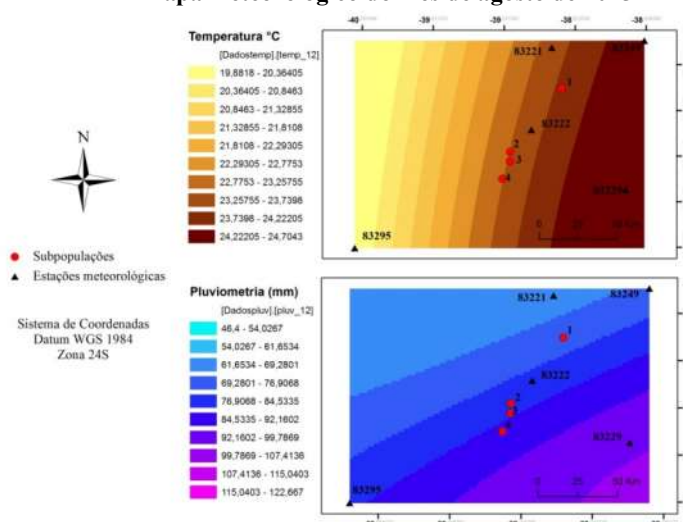
Mapa meteorológico do mês de junho de 2015



Mapa meteorológico do mês de julho de 2015

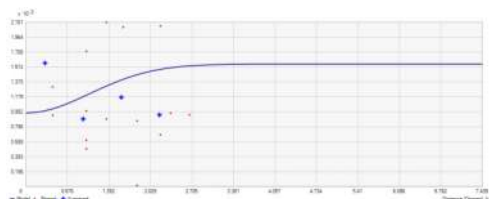


Mapa meteorológico do mês de agosto de 2015



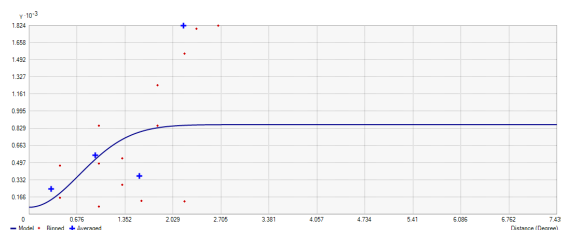
APÊNDICE D. Semivariograma anisotrópico de pluviométrico das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem.

Modelagem de dados do mês de setembro de 2014. Semivariograma com anisotropia.



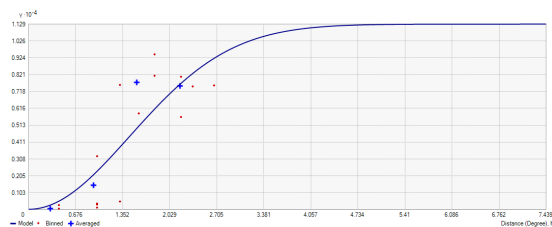
Model : $968.43 * \text{Nugget} + 641.83 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.4809, 41.0)$

Modelagem de dados do mês de outubro de 2014. Semivariograma com anisotropia.



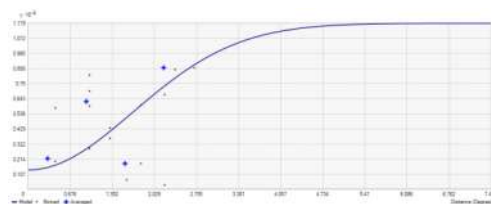
Model : $66.527 * \text{Nugget} + 798.43 * \text{Gaussian}(1.7336)$

Modelagem de dados do mês de novembro de 2014. Semivariograma com anisotropia.



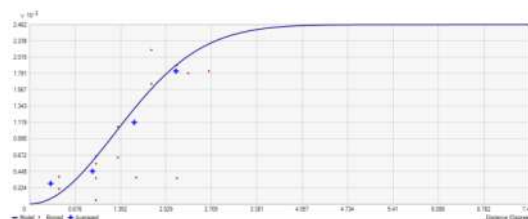
Model : $11.279 * \text{Nugget} + 11279 * \text{Gaussian}(7.4385, 3.5504, 153.1)$

Modelagem de dados do mês de dezembro de 2014. Semivariograma com anisotropia.



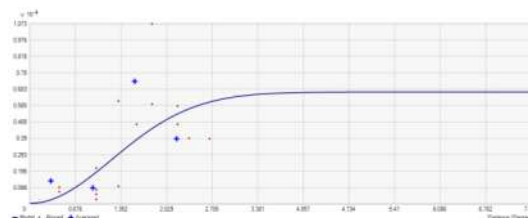
Model : $1384.2 * \text{Nugget} + 10408 * \text{Gaussian}(5.1978, 1.7336, 68.6)$

Modelagem de dados do mês de janeiro de 2015. Semivariograma com anisotropia.



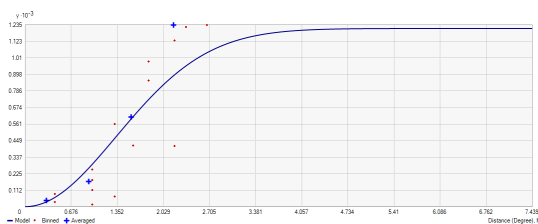
Model : $2.4598 * \text{Nugget} + 2459.8 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.4809, 96.2)$

Modelagem de dados do mês de fevereiro de 2015. Semivariograma com anisotropia.



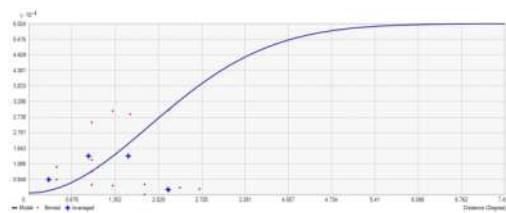
Model : $38.018 * \text{Nugget} + 6621 * \text{Gaussian}(6.3793, 2.1276, 129.4)$

Modelagem de dados do mês de março de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



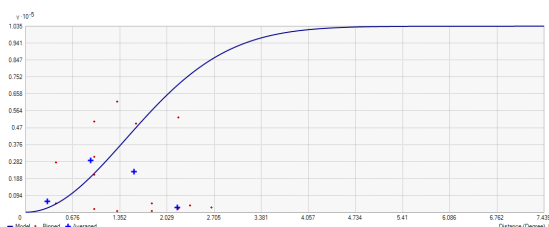
Model : $1.2088 * \text{Nugget} + 1208.8 * \text{Gaussian}(7.4385, 3.1866, 124.6)$

Modelagem de dados do mês de junho de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



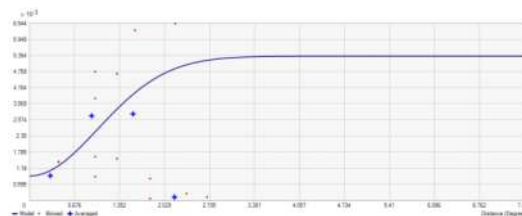
Model : $699.17 * \text{Nugget} + 59563 * \text{Stable}(7.4385, 2.4809, 52.9, 2)$

Modelagem de dados do mês de abril de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



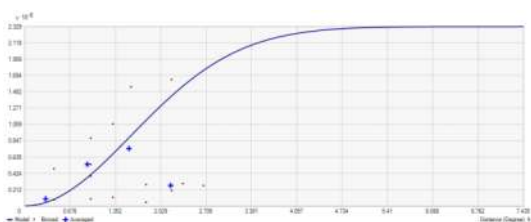
Model : $103.36 * \text{Nugget} + 103360 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.4809, 50.1)$

Modelagem de dados do mês de julho de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



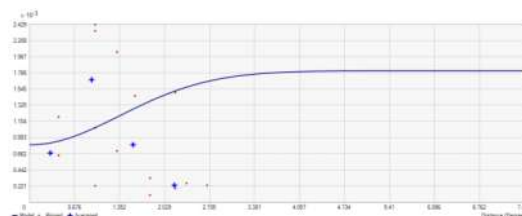
Model : $902.81 * \text{Nugget} + 4424.9 * \text{Gaussian}(5.1978, 1.7336, 59.1)$

Modelagem de dados do mês de maio de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



Model : $232.7 * \text{Nugget} + 232700 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.4809, 47.1)$

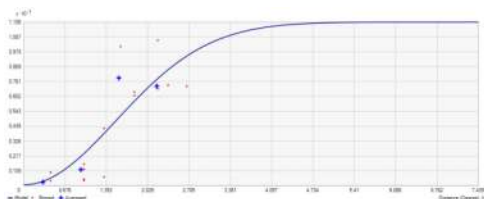
Modelagem de dados do mês de agosto de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



Model : $784.38 * \text{Nugget} + 1009.8 * \text{Gaussian}(5.1978, 1.7336)$

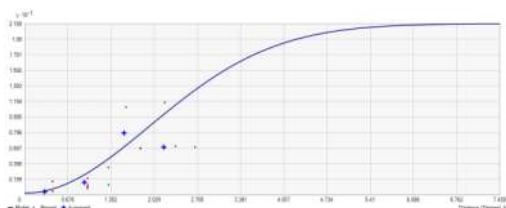
APÊNDICE E. Semivariograma anisotrópico de temperatura das populações de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil, utilizando o método geoestatístico de krigagem

Modelagem de dados do mês de setembro de 2014.
Semivariograma com anisotropia.



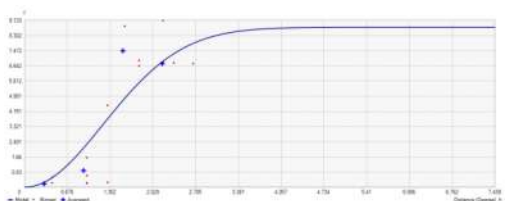
Model:
 $0.067782 * \text{Nugget} + 11.884 * \text{Gaussian}(7.4385, 3.3161, 176.3)$

Modelagem de dados do mês de outubro de 2014.
Semivariograma com anisotropia.



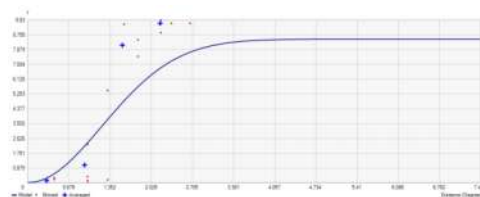
Model : $0.22911 * \text{Nugget} + 21.678 * \text{Gaussian}(7.4385, 4.4324, 16.3)$

Modelagem de dados do mês de novembro de 2014.
Semivariograma com anisotropia.



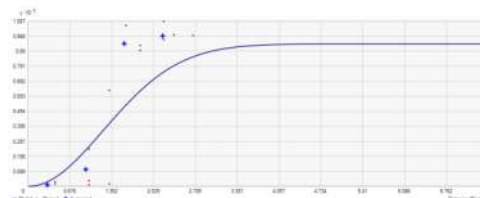
Model
 $0.0087453 * \text{Nugget} + 8.7453 * \text{Gaussian}(7.4385, 3.0275, 168.0)$

Modelagem de dados do mês de dezembro de 2014.
Semivariograma com anisotropia.



Model
 $0.0084898 * \text{Nugget} + 8.4898 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.9763, 168.8)$

Modelagem de dados do mês de janeiro de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



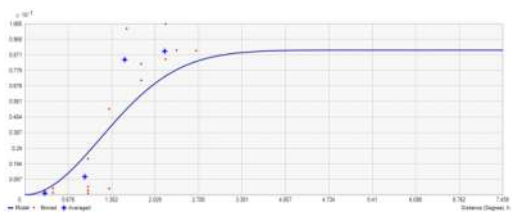
Model
 $0.0093688 * \text{Nugget} + 9.3688 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.9763, 166.3)$

Modelagem de dados do mês de fevereiro de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



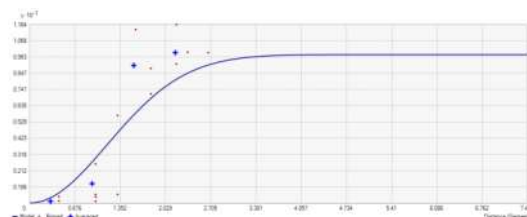
Model
 $0.013527 * \text{Nugget} + 9.0965 * \text{Gaussian}(6.1543, 2.8156, 164.4)$

Modelagem de dados do mês de março de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



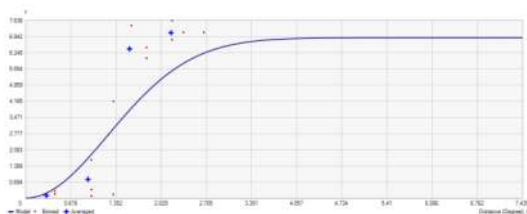
Model : $0.0090029 * \text{Nugget} + 9.0029 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.8928, 175.1, 2)$

Modelagem de dados do mês de junho de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



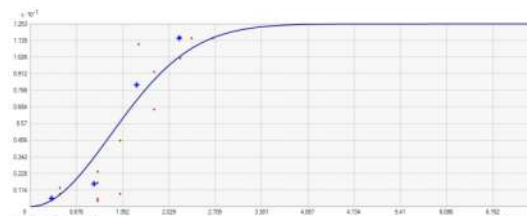
Model : $0.0096725 * \text{Nugget} + 9.6725 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.8277, 177.7)$

Modelagem de dados do mês de abril de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



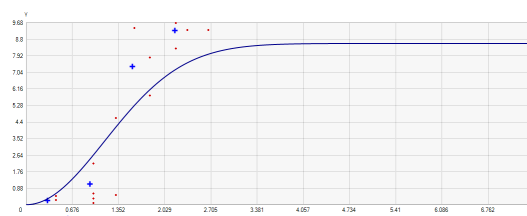
Model : $0.0068816 * \text{Nugget} + 6.8816 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.9763, 168.2)$

Modelagem de dados do mês de julho de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



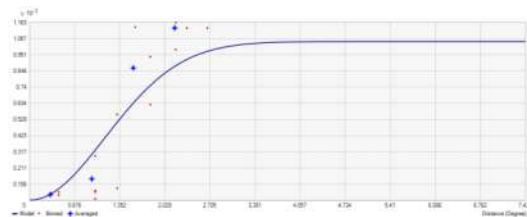
Model : $0.012522 * \text{Nugget} + 12.522 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.7328, 178.4)$

Modelagem de dados do mês de maio de 2015.
Semivariograma com anisotropia.



Model : $0.0085728 * \text{Nugget} + 8.5728 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.7957, 177.9)$

Modelagem de dados do mês de agosto de 2015
Semivariograma com anisotropia.



Model : $0.010365 * \text{Nugget} + 10.365 * \text{Gaussian}(7.4385, 2.7484, 179.3)$

APÊNDICE F. Relação de vouchers e número de registro, das partes vegetativas das matrizes colhidas de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil depositados no Herbário do Recôncavo da Bahia, na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Populações	Matriz	Registro HURB
População 1	326	9441
População 1	295	9440
População 1	257	9435
População 1	263	9434
População 2	153	9433
População 2	148	9442
População 2	28	1665
População 2	29	2565
População 2	30	2568
População 2	31	2567
População 2	32	2569
População 3	309	9438
População 3	275	9439
População 3	304	9436
População 4	243	9437

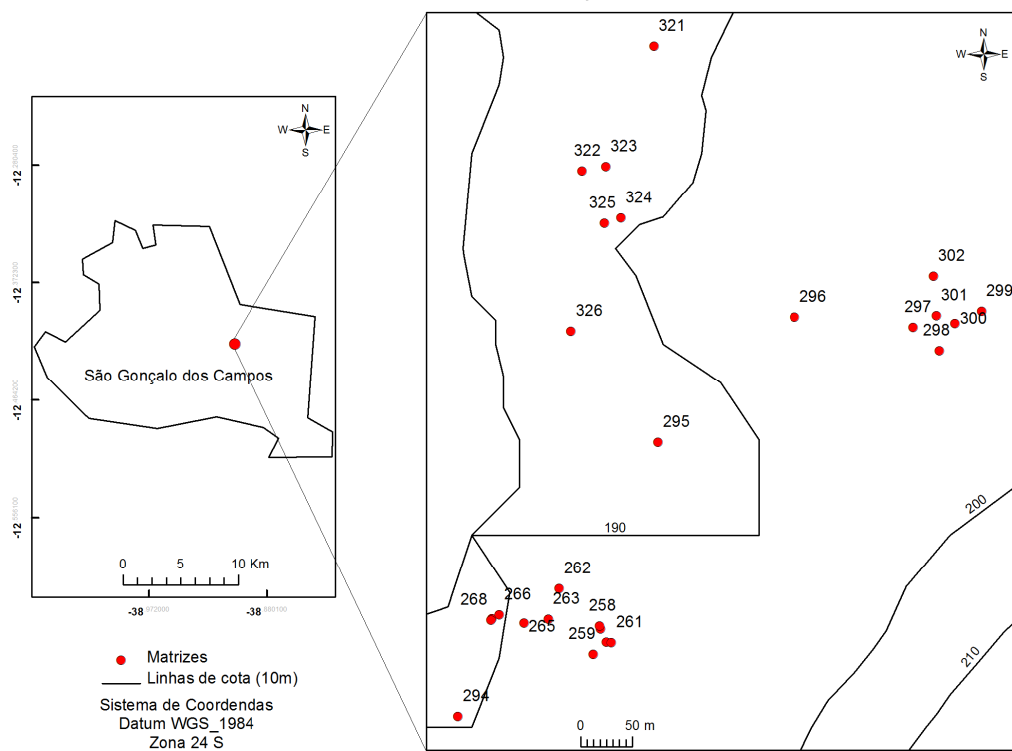
APÊNDICE G. Relação das matrizes nas populações estabelecidas de *Goniorrhachis marginata* Taub. Fabaceae, ocorrentes no Recôncavo da Bahia.

População 1 (São Gonçalo dos Campos)	População 2 (Conceição do Almeida)	População 3 (Conceição do Almeida)	População 4 (Santo Antônio de Jesus)
257	28	303	236
258	29	304	237
259	30	305	238
260	31	306	239
261	32	307	240
262	46	308	241
263	47	309	242

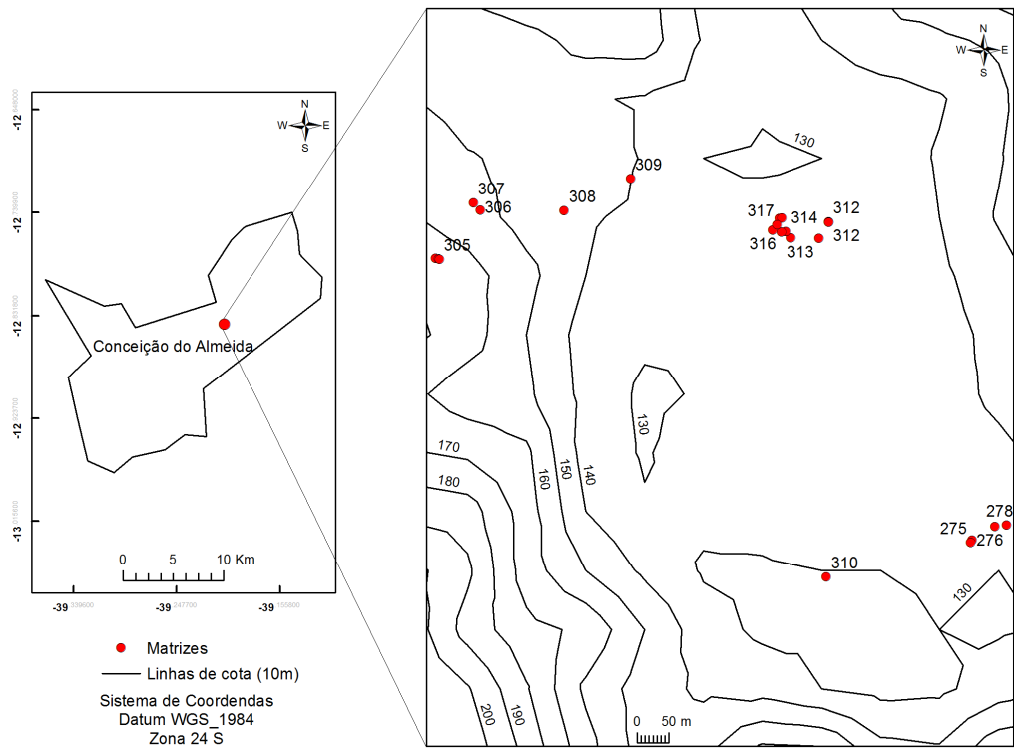
264	49	310	243
265	50	311	244
266	147	312	245
267	148	313	246
268	149	314	247
294	150	315	248
295	151	316	249
296	152	317	250
297	153	318	251
298	154	319	252
299	155	320	253
300	156	275	254
301	157	276	255
302	158	277	256
321	159	278	279
322	160	-	280
323	161	-	281
324	162	-	282
325	163	-	283
326	164	-	284
-	165	-	285
-	166	-	286
-	269	-	287
-	270	-	288
-	271	-	289
-	272	-	290
-	273	-	291
-	274	-	292
-	-	-	293

APÊNDICE H. Localização das populações e matrizes de *Goniorrhachis marginata*, ocorrentes em municípios do Recôncavo da Bahia, Brasil: População 1 (São Gonçalo dos Campos), População 2 (Conceição do Almeida), População 3 (Conceição do Almeida), População 4 (Santo Antônio de Jesus).

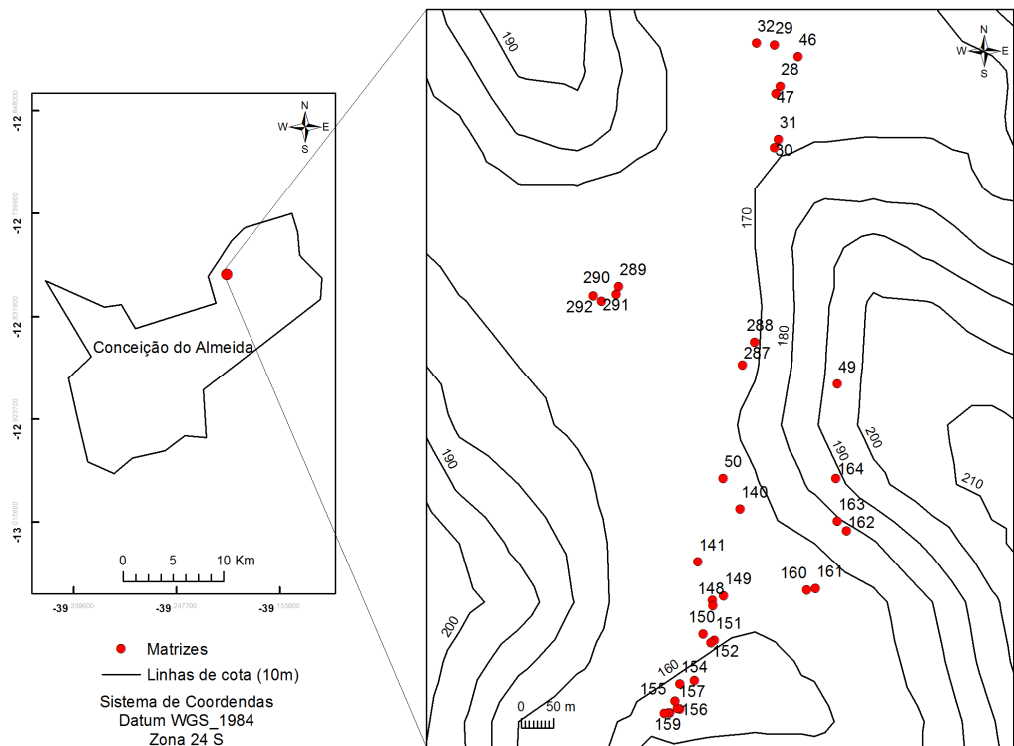
MAPA DA POPULAÇÃO 1



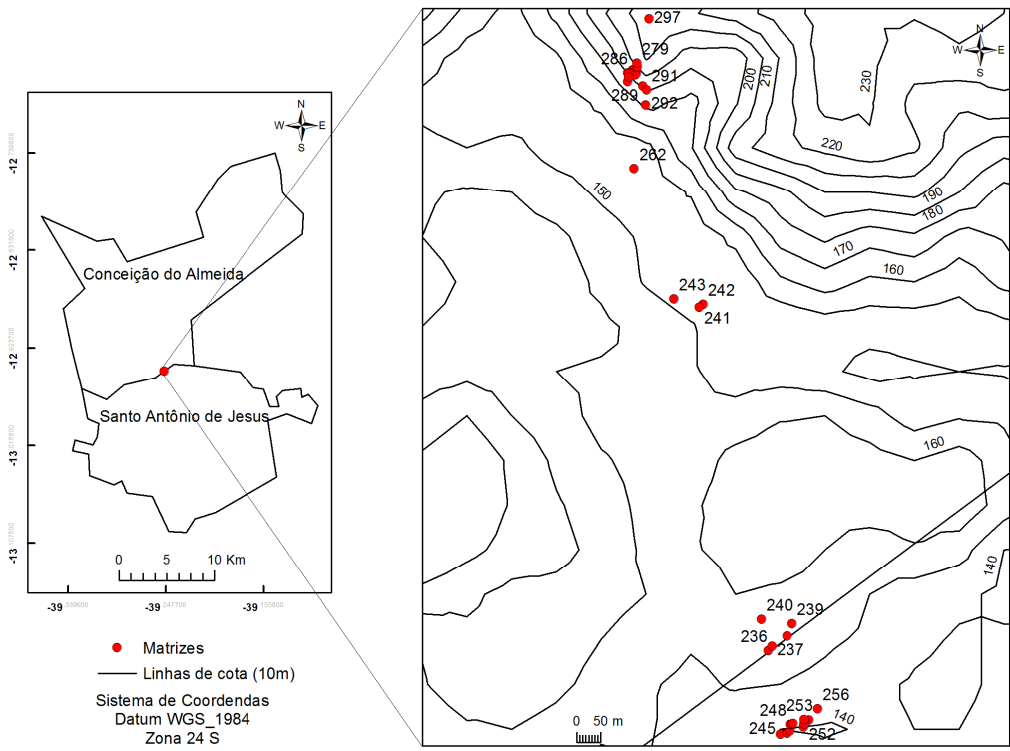
MAPA DA POPULAÇÃO 2



MAPA DA POPULAÇÃO 3



MAPA DA POPULAÇÃO 4



Anexo B. Ficha de avaliação fenológica de árvores matrizes de *Goniorrhachis marginata*,
ocorrentes no Recôncavo da Bahia, Brasil..



FICHA DE MARCAÇÃO DE ÁRVORES-MATRIZES

Ficha de avaliação fenológica

Data: _____

Data da avaliação	Evento fenológico e Índice de atividade de Fournier (0-4)													
	Brotamento (Sim/Não)	Nota	Queda foliar (Sim/Não)	Nota	Botão (Sim/Não)	Nota	Flor (Sim/Não)	Nota	Fruto imaturo (Sim/Não)	Nota	Fruto maduro (Sim/Não)	Nota	Fruto maduro em dispersão (Sim/Não)	Nota

Observações: _____
