

BIOMONITORAMENTO ATRAVÉS DE INDICADORES AMBIENTAIS EM REMANESCENTE DE MATA ATLÂNTICA (MATA DO JUNCO-CAPELA/SE)

Heloisa Thais Rodrigues de Souza¹
Mário Jorge Silva Santos²
Rosemeri Melo e Souza³

Resumo: *Tendo em vista a realização do Biomonitoramento da Mata do Junco (Capela-SE), segundo maior remanescente de Mata Atlântica, a partir da proposição de indicadores ambientais bióticos e abióticos para avaliação dos estágios de regeneração natural da mesma, trabalhamos inicialmente com os seguintes indicadores: Temperatura do solo e do ambiente, vento, luz, umidade, pressão atmosférica, composição florística, composição faunística, aferindo a comparação dos indicadores bióticos (relacionados aos /seres vivos) e os indicadores abióticos (relacionado ao clima e ao solo), onde a comparação desses indicadores ambientais levantados na Mata do Junco, presentes em maior ou em menor intensidade, delimitam os diferentes estágios de sucessão vegetal da Mata. Com esses indicadores estudados podemos comprovar que a Mata do Junco possui níveis de regeneração natural diferente em seus fragmentos, porém bons níveis.*

Palavras-chave: Biomonitoramento; Mata Atlântica; Indicadores ambientais.

INTRODUÇÃO

As florestas produzem bens e serviços ambientais essenciais para a conservação da biodiversidade, a regulação do clima, a manutenção dos recursos hídricos, a retenção de sedimentos, a conservação do solo, o lazer e a recreação. Por estar localizada em área de maior densidade demográfica e ter sofrido forte conversão das florestas para outros usos do solo, a Mata Atlântica tem, por meio de seus pequenos e fragmentados remanescentes florestais, papel fundamental no fornecimento de serviços ambientais.

As florestas são essenciais para o bem-estar do mundo inteiro. E a Mata do Junco, por se tratar de uma floresta secundária, não seria diferente, pois há hoje uma clara percepção dos benefícios ecológicos fornecidos pelas florestas e da interdependência global entre as florestas e a humanidade.

Em virtude de a Mata do Junco ser a segunda maior reserva de Mata Atlântica do Estado de Sergipe, distante 86 km da capital, constituída de 1520 hectares, encontra-se uma variedade de plantas e animais, sendo ainda o local da nascente do rio Lagartixo, afluente da Bacia do Rio Japarutuba, que abastece a cidade e refúgio do macaco Guigó (*Callicebus coimbrai*), espécie endêmica ameaçada de extinção, o que consiste em um fragmento florestal de suma importância não somente ao município ao qual está inserido, mas, num contexto social global.

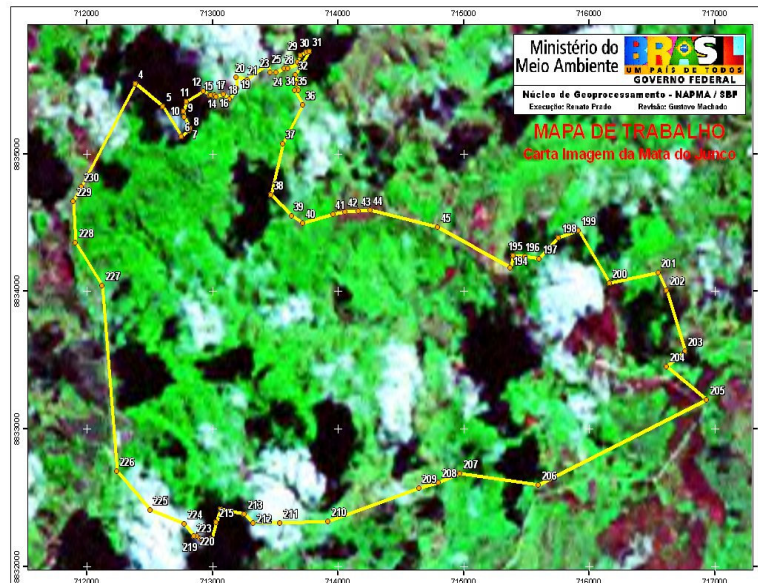
¹ Graduanda do Curso de Engenharia Florestal, bolsista PIBIC/CAPES, pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN). E-mail: heloisa@ufs.br.

² Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), bolsista CAPES, pesquisador do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN). E-mail: mariojorge@ufs.br.

³ Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN). E-mail: rome@ufs.br. Orientadora.

Figura 01

MATA DO JUNCO – CAPELA - SERGIPE



Fonte: Trabalho de campo, 2006.

A Mata do Junco é um fragmento constituído de manchas, que possuem estratos arbóreos distintos, em virtude da diferença da ação antrópica em alguns transectos por conta da exploração intensiva da madeira. A destruição e fragmentação de um ambiente natural, em geral, resultam na perda da biodiversidade, causando a instabilidade das populações, comunidades e ecossistemas, pois a vegetação é uma das características do meio mais importante para a manutenção dos animais.

Existe uma dinâmica natural do hábitat que independe da ação humana, mas as mudanças comuns que ocorrem nos habitats são, em geral, decorrentes de exploração sistemática com o corte das florestas, incêndios criminosos e alagamentos. O processo de sucessão ecológica que se segue aos distúrbios, caso o ambiente destruído venha a ser abandonado, resulta num mosaico de estágios sucessionais. Estes ambientes começam a ser colonizados por espécies vegetais pioneiras, que são elementos chaves na recuperação de áreas degradadas.

A importância da preservação da Mata do Junco não é somente por sua beleza cênica, mas também para evitar que se afete a vida de grande parte da população brasileira, que vive na área original desse ecossistema. Além de regular o fluxo dos recursos hídricos, ela é essencial para o controle do clima e a estabilidade de escarpas e encostas.

A importância biológica decorre sobre o clima, pois a devastação das florestas produz alterações climáticas e, com a industrialização, há uma poluição maior do ar e das águas, o que vem afetar o estado físico das populações. Decorre também a respeito da perenidade das águas, a defesa do solo onde a eliminação da natureza é causa da formação de torrentes, de erosões, quedas de barreiras, inundações e uma alteração generalizada do regime natural das águas. Sua relevância dá-se também pela contribuição para a preservação dos demais recursos naturais ligados à flora e à fauna.

Por ser um remanescente de Mata Atlântica, tem sido devastada em ritmo inadmissível, sendo classificada como fragmento florestal secundário de tal modo que é capaz de abrigar

espécies de fauna que necessitam de grandes territórios ou mesmo de continuar a manter processos ecológicos básicos.

Essa floresta do tipo secundária não pode ser classificada como uma floresta em clímax, uma vez que se trata de fragmentos com estratos arbóreos e níveis de regeneração diferentes, sendo classificada como um remanescente de Mata Atlântica sub-decidual, tipo ilhas (Rickless, 2004), o que acarreta uma variedade baixa de espécies arbóreas provocada pelo isolamento desses fragmentos.

Nos ecossistemas florestais, as plantas crescem com as alternâncias climáticas que podem ser favoráveis ou desfavoráveis. Por isso, é importante conhecer as relações existentes entre as condições do clima e o crescimento das árvores, bem como o microclima dos habitats onde estão desenvolvendo os vegetais.

A Mata do Junco (SE) tem uma presença destacada de espécies pioneiras, a exemplo de *Lonchocarpus serinseus*, *Tapirira guianensis*, e *Pterogyne netens*.

Grande quantidade de lianas, principalmente em áreas muito exploradas, menor número de espécies e exemplares de bromélias e orquídeas, árvores menores em diâmetro e altura, a exemplo de *Xylopia aromática*, e *Lonchocarpus sericeus*, além de grande quantidade de “taquaras” da família da *Merostachys*, principalmente em locais explorados de forma irracional, presença de gramíneas e samambaias especialmente nas capoeirinhas (estágio inicial de regeneração), e o número de epífitos é grande e a serapilheira é abundante, rica em microorganismos decompositores.

Em virtude da caça intensiva na Mata do Junco, algumas espécies de animais antes abundantes na Mata, hoje se encontram em números reduzidos, como no caso do preá (*Cavia aperea*), que anteriormente era uma das espécies dominantes na Mata do Junco, hoje há a sua quase extinção, por conta de sua carne ter um paladar agradável, servindo como fonte de alimento para a subsistência da comunidade local.

Tendo em vista esta problemática, torna-se premente a geração de indicadores ambientais para o monitoramento da sua sustentabilidade ao longo do tempo.

METODOLOGIA

Foram realizados estudos e levantamentos bibliográficos, a fim de fornecer conhecimento teórico sobre o referente bioma em questão.

Em seguida, dividimos a Mata do Junco em duas parcelas gradientes longitudinal na dimensão de 50 por 50 m cada transectos, segundo o método de Schaffer–Novelli (apud Melo e Souza, 2003), em cada uma dessas parcelas, foram analisados os indicadores propostos (composição florística, riqueza faunística – indicadores bióticos) a partir de coletas dos materiais in loco, e aferindo a média das parcelas, para o fornecimento do nível de regeneração natural da Mata do Junco como um todo.

Verificamos a bioclimatologia da Mata (Temperatura Interna e Externa, Temperatura do solo, Umidade, Pressão Atmosférica – indicadores abióticos) com o auxílio da mini-estação meteorológica portátil (Weather Station). Em cada uma das parcelas foram analisados os indicadores ambientais abióticos propostos, no intervalo de 10 em 10 minutos, pelo período da manhã, pois estes indicadores são de suma importância para a avaliação dos estágios de regeneração fitogeográfica em que a mesma encontra-se, comparando-as com dados fornecidos pela Estação Meteorológica do Município de Capela, a fim de termos os resultados da situação climatológica atual da Mata do Junco, que foram demonstrados através de tabelas ou gráficos.

Para atingirmos o objetivo da pesquisa e aferir a temperatura média da Mata como um todo, analisamos também a Temperatura ambiente, a umidade, a pressão e o vento da área externa, ou seja, nas bordas da Mata do Junco, simultaneamente as parcelas internas, pois é justamente no entorno da Mata onde se localizam as áreas de maior fragilidade e menor regeneração natural, haja vista a intensa ação antrópica existente no local.

Em cada um dos transectos e também nas duas áreas externas, simultaneamente, verificou-se a Temperatura ambiente, a umidade, a pressão e o vento com o auxílio da mini-estação meteorológica portátil (Weather Station), sendo que, em virtude da ventilação ser quase zero na Mata do Junco, o anemógrafo (aparelho de medição dos ventos) da mini-estação portátil, não registrou a velocidade do vento, por isso a anulação do registro dos mesmos na Mata.

Verificamos a temperatura local do solo com o termômetro de solo, em dois pontos distintos em cada parcela, onde foram feitas duas medições, sendo a primeira para a verificação da temperatura do solo a uma profundidade de 20 cm. A segunda medição da temperatura foi feita para o ambiente, a fim de obter-se a variação térmica local mais precisa de cada transecto.

O uso de luxímetro em intervalos de 15 a 15 minutos durante a ida a campo ficou impossibilitado uma vez que a luminosidade da Mata do Junco é inferior à mínima exigida para o funcionamento do Luxímetro.

Outro procedimento foi a comparação dos indicadores bióticos e dos abióticos levantados na Mata do Junco com os indicadores gerais dos remanescentes de Mata Atlântica.

Observou-se o nível de manejo da Mata do Junco e as condições de regeneração natural da mesma nos vários transectos, através de dados coletados, e realizamos o registro dos trabalhos através de fotografias com câmeras digitais.

A partir desses levantamentos poderemos ter um resultado final concreto a respeito do nível de regeneração natural e a fitogeografia da Mata do Junco.

RESULTADOS

A Mata do Junco, sendo o segundo maior remanescente de Mata Atlântica do Estado, caracterizada densa, tendo uma biodiversidade expressiva, com espécies de porte e diâmetro elevados, pois com menor competição por espaço, nutrientes e luminosidade, espécies nobres e de valor comercial crescem mais rápido, acolhe uma variedade de plantas e animais, sendo ainda o local da nascente do rio Lagartixo, que abastece a cidade e refúgio do macaco guigó (*Callicebus coimbrai*), espécie endêmica ameaçada de extinção.

Quanto ao aspecto pedológico, a área de estudo apresenta solos do tipo podzólico vermelho – amarelo eutrófico, isto acaba facilitando a erosão, principalmente em terrenos em que a vegetação é retirada.

Na Mata do Junco encontramos espécies típicas de Mata Atlântica como murici (*Birsonimia spp.*), pindaíba (*Xylopia aromatica*), ingazeiro (*Lonchocarpus sericeus*) dentre outras que ocorreram em grande abundância, e outras como Massaranduba (*Nectandra cissiflora*), paraíba (*Simarauba versicolor*) e pau-pombo (*Tapirira guianensis*), raramente encontrados.

Essas espécies apresentam altura média entre 50 a 60 metros, com alguns indivíduos emergentes superando os 65 metros, e com diâmetro variando entre 55cm a 90 cm.

A elevada riqueza florística da Mata do Junco pode ser atribuída à heterogeneidade ambiental, pois a Mata se mostra contínua nas partes mais conservadas, em muitos locais em volta há intervenção antrópica, devida à atividade de agricultura de subsistência, que fez com esses locais tivessem sua comunidade mais suprimida; entretanto no miolo da área, há uma

presença de diversas espécies de samambaias, o que significa que a Mata já foi bastante degradada mas que hoje encontra-se em estágio de regeneração natural intermediária.

Ela é uma Floresta Decídua, mesmo sendo caracterizada como mata secundária, tem seu papel fundamental e de extrema importância para o meio ambiente em geral pois ajuda a regular o clima, a temperatura, a umidade e as chuvas, além de ser um remanescente, que regula o fluxo de mananciais d'águas.

A Mata Atlântica é o habitat de uma enorme variedade de espécies de animais. A sua grande diversidade ambiental e extensão do território contribuem para o seu alto grau de endemismo, como no caso do macaco guigó (*Callecebus coimbrai*), espécie de mamíferos encontrada na Mata do Junco.

No entanto toda essa biodiversidade está em risco. São muitas espécies que estão ameaçadas, e na Mata do Junco há a ocorrência de algumas espécies seriamente ameaçadas de extinção como o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), o lobo-guará (*Chrysosyon brachyurus*), o gavião-pomba (*Leucopternis polionota*), e jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

As florestas têm influência direta sobre o clima, provocando variações na temperatura do ar, atuando e definindo as médias, máximas e mínimas, as diferenças entre as temperaturas máximas e mínimas diárias, mensais, e nos diferentes períodos do ano, influencia diretamente na umidade relativa do ar e, principalmente, na evapotranspiração e na transpiração dos seres vivos. Reduzem a velocidade dos ventos, favorecendo a recreação ao ar livre e proporcionando um perfeito intercâmbio entre o ar puro e poluído.

As informações climáticas obtidas no interior da Mata do Junco apontam que a temperatura do ar diária é inferior àquelas obtida fora do povoamento florestal (área externa).

Comparação de Temperaturas Transecto 1 – Área Externa x Área Interna

Horário	Temperatura AE 1	Temperatura AI 1
10:15	30,6	30,7
10:25	31,5	30,3
10:35	31	30,5
10:45	32,2	29,9
10:55	32,1	29,7
11:05	32,1	29,8
11:15	32,9	29
11:25	32,2	28,6
11:35	31,6	28,8
11:45	34,2	29
11:55	33,8	29,3
12:05	33,4	29,1
12:15	34,6	29,7
12:25	34	29
12:35	30,8	29,3
12:45	32,1	30,3
12:55	31,7	29,1
13:05	33,8	29,3
13:15	32,7	29,1

Fonte: Trabalho de Campo, 2007.

Comparação de Umidades
Transecto 1 – Área Externa x Área Interna

Horário	Umidade AE 1	Umidade AI 1
10:15	75	72
10:25	69	78
10:35	72	75
10:45	62	82
10:55	62	85
11:05	62	84
11:15	65	86
11:25	67	85
11:35	66	86
11:45	67	85
11:55	63	87
12:05	65	87
12:15	57	87
12:25	58	86
12:35	57	84
12:45	68	85
12:55	64	85
13:05	60	87
13:15	54	86

Fonte: Trabalho de Campo,2007.

Comparação de Pressões
Transecto 1 – Área Externa x Área Interna

Horário	Pressão AE 1	Pressão AI 1
10:15	1000	1000
10:25	1000	1000
10:35	1000	1000
10:45	1000	1000
10:55	1000	1000
11:05	999	999
11:15	999	999
11:25	999	999
11:35	999	999
11:45	1000	1000
11:55	1000	1000
12:05	1000	1000
12:15	1000	1000
12:25	1000	1000
12:35	1000	1000
12:45	1000	1000
12:55	1000	1000
13:05	1000	1000
13:15	1000	1000

Fonte: Trabalho de Campo,2007.

A região das copas das árvores é muito mais ativa em relação aos aspectos climáticos, pois a radiação é recebida e emitida, ocorrendo uma relativa circulação do vento naquela área, o que causa um contraste entre o clima exterior e o interior da floresta, o qual é atenuado

constantemente pela convecção forçada. Por isso que o microclima no interior das copas é muito instável, contrastando com o equilíbrio que ocorre na região do fuste.

**Comparação de Temperaturas
Transecto 2 – Área Externa 02 x área Interna 02**

Horário	Temperatura AE 2	Temperatura AI 2
10:15	32,1	28,8
10:25	32,2	30,3
10:35	32,1	29,5
10:45	33	29,6
10:55	31,9	29
11:05	32,4	29,3
11:15	32,7	28,7
11:25	30,6	28,4
11:35	31,6	28,5
11:45	30,9	28,2
11:55	31,9	28,1
12:05	31,4	28,1
12:15	31,4	27,9
12:25	30,5	29,5
12:35	30,9	29,3
12:45	32,5	28,5
12:55	31	28,1
13:05	31,2	28
13:15	31,3	28,2

Fonte: Trabalho de Campo,2007.

**Comparação de Umidades
Transecto 2 – Área Externa 02 x Área Interna 02**

Horário	Umidade AE 2	Umidade AI 2
10:15	58	73
10:25	58	77
10:35	58	79
10:45	51	81
10:55	57	82
11:05	54	84
11:15	55	84
11:25	61	85
11:35	58	86
11:45	58	82
11:55	56	84
12:05	57	85
12:15	57	85
12:25	59	86
12:35	58	86
12:45	54	85
12:55	59	86
13:05	57	86
13:15	58	86

Fonte: Trabalho de Campo,2007.

**Comparação de Pressões
Transecto 2 – Área Externa 02 x Área Interna 02**

Horário	Pressão AE 2	Pressão AI 2
10:15	1002	1003
10:25	1003	1003
10:35	1003	1002
10:45	1003	1002
10:55	1002	1002
11:05	1002	1002
11:15	1002	1002
11:25	1002	1002
11:35	1002	1002
11:45	1002	1002
11:55	1002	1002
12:05	1002	1002
12:15	1002	1002
12:25	1002	1002
12:35	1002	1002
12:45	1002	1002
12:55	1002	1002
13:05	1002	1002
13:15	1002	1002

Fonte: Trabalho de Campo,2007.

No caso das temperaturas do solo, não houve uma variação significativa entre os dois pontos da área 01, tanto no solo quanto no ambiente. Já na área 02 houve uma variação entre a temperatura do solo e ambiente em decorrência da copagem das arvores, em virtude da altura das mesmas, mas não influencia no estágio de regeneração.

A comparação dos indicadores bióticos e dos abióticos levantados na Mata do Junco, presentes em maior ou em menor intensidade, delimitam os diferentes estágios de regeneração da Mata.

Nos estágios sucessionais iniciais há forte influência dos fatores abióticos, diminuindo sua intensidade à medida que avança a sucessão. Estes indicadores são de suma importância para a caracterização Geoambiental da Mata do Junco.

Indicadores adequados podem auxiliar no estabelecimento de agendas mínimas de negociação de conflitos ao facilitar a compreensão de aspectos complexos do quadro socioambiental de uma área, assim como a mobilização de segmentos sociais distintos, para os quais tais indicadores assumem importância diferenciada. (MELO E SOUZA, 2003).

CONCLUSÃO

A diversidade e abundância da flora e fauna nas florestas secundárias, caso da Mata do Junco, varia de acordo com o seu estágio de desenvolvimento e preservação, sendo suposto que os fragmentos de vegetação primária, provavelmente, não mais existem ou são raros.

Foi possível verificar que a Mata do Junco é um remanescente de Mata Atlântica sub-desidual, apresentando fragmentos florísticos e níveis de regeneração diferentes. Em boa medida,

isto decorre da dominância do banco de plântulas, epífitos, lianas, serapilheira, bem como da riqueza da composição florística e faunística encontrada nos dois transectos analisados.

Em virtude de serem duas áreas com composição de estratos diferenciada, foi possível verificar que as condições climáticas no interior da Mata do Junco também são diferenciadas, porém, com temperaturas mais amenas e umidade relativa do ar superior às áreas externas estudadas, sendo que a pressão mantém-se praticamente constante nos dois transectos e nas áreas externas analisadas.

Temperaturas mais amenas (áreas internas) possuem uma maior umidade, conseqüentemente um melhor nível de regeneração fitogeográfica, com espécies de altura e diâmetro mais elevados, ocorrendo predominância de serrapilheira, epífitos e lianas, assim uma biodiversidade mais expressiva do que nas áreas externas onde as temperaturas são mais elevadas e porcentagem de umidades mais baixas.

Com esses indicadores abióticos estudados podemos comprovar que a Mata do Junco possui níveis de regeneração natural diferentes em seus fragmentos.

Pois como aponta Garay, (2001, p.101), os fatores abióticos (relacionados ao clima e ao solo) são importantes no processo de sucessão vegetal, uma vez que, nos estágios sucessionais iniciais, há forte influência dos fatores abióticos, diminuindo sua intensidade à medida que avança a sucessão florística.

Por isso, a realização de estudos específicos sobre a importância da manutenção das florestas, mediante a regulamentação dos serviços ambientais, é necessária e urgente como forma de garantir a conservação da biodiversidade. Os resultados desses estudos devem servir como referências para comunidades locais, ONGs e órgãos governamentais atuantes no bioma e conter recomendações claras e viáveis para a valoração e compensação econômica, dos serviços ambientais gerados pela Mata Atlântica.

Diante desta questão, as possíveis alternativas de gestão ambiental sustentável para a Mata do Junco seriam: assegurar a conservação da Mata Atlântica, reduzindo o processo de empobrecimento da sua biodiversidade por meio da ampliação do número e da área das unidades de conservação e demais áreas protegidas, com a melhoria da efetividade da sua gestão e a redução do desmatamento ilegal; promover o desenvolvimento sustentável, assegurando a utilização dos recursos naturais de forma ecologicamente sustentável e socialmente justa, contribuindo para a redução do processo de empobrecimento biológico e sociocultural na Mata; promover a recuperação de áreas degradadas da Mata do Junco, fechamento de algumas trilhas para evitar um maior pisoteio da mata e a sua poluição, dentre outras alternativas.

BIBLIOGRAFIA

BRAUN, R. **Novos Paradigmas Ambientais. Desenvolvimento ao ponto sustentável.** 2 edição. Editora Vozes.2005.pp.06-70.

CAPOBIANCO, J.P.R. (org). **Dossiê Mata Atlânticas** 2001. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2001.

GARAY, IRENE; DIAS, BRAULIO. **Conservação da biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento.** Petrópolis, Vozes, 2001. pp.15 – 422.

LORENZ,E., In Gleik, J. **Caos - A criação de uma nova ciência,** 1990.

MELO E SOUZA, R. **Redes e Tramas – Identidade Cultural e Gestão Ambiental na APA de Piaçabuçu, Alagoas.** Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Centro de Desenvolvimento Sustentável. 2003.

PORTO, Paulo Roberto Menezes. **Situação Florestal do Estado de Sergipe e Subsídios para um Plano de Recomposição.** Dissertação de Mestrado. Sergipe. 1999 pp. 55.

PROCHNOW, Miriam; SCHÄFFER, Wigold B. **A Mata Atlântica e Você, Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada Floresta Brasileira,** APREMAVI; Brasileira; 2002, pp. 01-156.

RICKLESS, **Economia Ecológica.** Rio de Janeiro, Guanabara-Koogan, 4^a edição, 2004.

RIZZINI, Carlos Toledo; **Tratado de Fitogeografia do Brazil;** revisada por RIZZINI, Cecília M.; 2^a Edição; São Paulo; Editora âmbito cultural edições LTDA.; 2000, pp.01-170.

SOUZA. H. T. R. Caracterização Fitogeográfica da Mata do Junco (Capela-SE). 2005/2006.