

HENRIQUE COSTA HERMENEGILDO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ETNOBOTÂNICOS E ECOLÓGICOS EM ESTUDOS DE
DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA BIODIVERSIDADE**

**RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ETNOBOTÂNICOS E ECOLÓGICOS EM ESTUDOS DE
DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA BIODIVERSIDADE**

HENRIQUE COSTA HERMENEGILDO DA SILVA

**RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2011**

HENRIQUE COSTA HERMENEGILDO DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ETNOBOTÂNICOS E ECOLÓGICOS EM ESTUDOS DE
DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA BIODIVERSIDADE**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais, Área de Concentração: Silvicultura.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque

CO-ORIENTADORES:

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

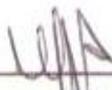
Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2011

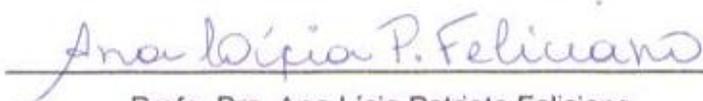
HENRIQUE COSTA HERMENEGILDO DA SILVA

Data da aprovação: 28/02/2011

Membros titulares da banca examinadora



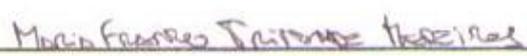
Prof. Dr. Ulysses Paulino de Albuquerque
(Orientador- Departamento de Biologia/UFRPE)



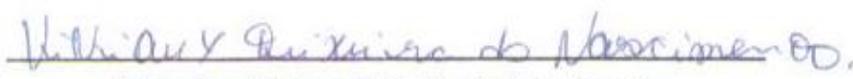
Profa. Dra. Ana Licia Patriota Feliciano
(Departamento de Ciência Florestal/UFRPE)



Profa. Dra. Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida
(Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco/ CEVESF)

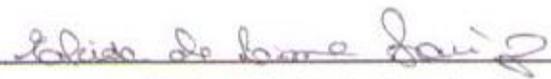


Profa. Dra. Maria Franco Trindade Medeiros
(Laboratório de Etnobotânica Aplicada da UFRPE)



Profa. Dra. Viviany Teixeira do Nascimento
(Escola Itinerante de informática Unidade de Tecnologia IV – Prefeitura do Recife)

Membros suplentes da banca examinadora:



Profa. Dra. Elcida de Lima Araújo
(Departamento de Biologia/ UFRPE)



Dr. Marcelo Alves Ramos
(Laboratório de Etnobotânica Aplicada/ UFRPE)

RECIFE
Pernambuco – Brasil
Fevereiro – 2011

*Esquecer é uma necessidade.
A vida é uma lousa, em que o destino,
para escrever um novo caso,
precisa de apagar o caso escrito.*

Macrado de Assis

Aos meus filhos Miguel e Gabriel
dedico este trabalho

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelas forças concedidas para condução desta etapa de minha vida e formação acadêmica.

Ao Prof. Ulysses Paulino de Albuquerque a quem tenho o prazer de chamar não apenas de mestre, mas de amigo, pelos ensinamentos e palavras necessárias nos momentos oportunos.

Aos meus co-orientadores, professores Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Luiz Carlos Marangon pelo apoio concedido e confiança.

Ao programa de pós-graduação em Ciências Florestais pela oportunidade oferecida para realização deste doutoramento. Agradeço aos muitos amigos conquistados durante o andar do curso, professores, colegas de sala e funcionários. Dentre os funcionários agradeço ao Douglas pelo apoio e prontidão sempre oferecidos.

Ao professor Angelo Giuseppe que tanto colaborou nesta passagem para a “etnobiologia” durante a disciplina de ecologia florestal com seus estímulos.

Aos companheiros de Laboratório de Etnobotânica Aplicada pelo companheirismo, amizade e apoio nos trabalhos de campo. Principalmente aos companheiros “altinenses” com quem convivi muitos dias de campo: Nelson, Thiago, Ernani, Fábio (Fabão), Washington, Luciana, Ana carolina, Gustavo, Joabe, Cybelle, Shana e Paloma. Além dos companheiros de Laboratório: Alysson, Patricia, Alissandra, Vivvy, Ivanilda e Alejandro. Agradeço ao grande companheiro de doutorado Luiz Vital pelo apoio dado. Em especial agradeço à amiga Lucilene Lima dos Santos por toda a consideração e amizade além do grande apoio na identificação de materiais botânicos.

À minha amada esposa, Daniele, que tem sido o grande suporte de minha vida além do apoio no meu dia-a-dia para a conclusão deste trabalho. Aos meus filhos, Miguel e Gabriel por todo o carinho dado, amo estes pestinhas. Estes tem feito todo o sentido a palavra “família”.

Aos meus pais, Amaro Hermenegildo e Maria Madalena sem os quais não teria concluído este curso.

Aos alunos da Universidade Federal de Alagoas Adryelly, Carla, Janimara e Wilton que foram meu braço direito na coleta de dados de campo, além dos demais que acompanharam com menos frequência, mas que contribuíram bastante.

Aos amigos professores e gestores da Universidade Federal de Alagoas pela compreensão e apoio dado para que fosse possível a consecução deste doutorado.

Aos amigos conquistados na comunidade do povoado sítio Carão, que estão eternizados em minha memória. A estes agradeço não somente pelo fornecimento de dados, mas, por todo o convívio, carinho e prontidão. Em especial ao grande amigo Alexandre, pelas “prosas” nos momentos de descanso e grande apoio na coleta de dados.

SILVA, Henrique Costa Hermenegildo da. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS ETNOBOTÂNICOS E ECOLÓGICOS EM ESTUDOS DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO DA BIODIVERSIDADE. 2011. Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque. Co-orientadores: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Luiz Carlos Marangon.

RESUMO - A necessidade de gerar informações biológicas em curto tempo é eminente, levando em consideração a rápida perda de diversidade no mundo. Diante da variedade de métodos para coleta de dados sobre a flora, quais seriam os recomendados pelo pouco tempo para execução sem perder eficiência? O presente trabalho objetiva avaliar a eficiência e tempo de execução de métodos ecológicos (parcelas e quadrantes) e etnobotânicos (entrevistas na comunidade, oficina participativa e inventário-entrevista) na amostragem rápida da flora em uma área de Caatinga arbórea, situada no Sítio Carão, município de Altinho-PE. A partir de uma oficina participativa foram selecionadas duas áreas: uma sem indício de uso recente (Área 1) e outra, abandonada após um plantio há 30 anos (Área 2). Em cada área foram instaladas 20 parcelas de 10 x 20 m e 200 pontos quadrantes e foram amostradas plantas lenhosas com diâmetro de ≥ 3 cm ao nível do solo. Foram feitas comparações entre áreas e métodos: a) Diversidade, a partir do teste t; b) Riqueza, registrada a partir do teste de Cochran e estimada a partir do teste de Jackknife; c) Parâmetros fitossociológicos, a partir da distância Euclidiana Média; e d) Esforço amostral total entre os métodos. Para os métodos etnobotânicos realizou-se uma oficina participativa com 32 pessoas para as quais foram apresentadas fotografias e exsicatas como estímulo visual para coletar nomes e usos de 62 espécies de plantas registradas durante o inventário fitossociológico. As mesmas plantas foram apresentadas *in situ* a dois especialistas locais, que indicaram nomes e usos das mesmas. Foram utilizados dados coletados pelo grupo de etnobotânica aplicada desde o ano de 2006, a partir de entrevistas semi-estruturadas realizada com a população adulta da comunidade a partir da qual calculou-se Valor de Uso (VU). Para comparar o registro de plantas entre os métodos, foi aplicado o teste de Cochran, no qual cada método foi considerado uma amostra e cada espécie considerada presente ou ausente, pelo seu reconhecimento ou citação em cada método. Avaliou-se a correlação entre VU com Densidade Relativa (DeR) e Valor de Importância (VI) registrados para o método de parcelas e pontos quadrantes nas duas áreas estudadas. O método de quadrantes apresentou menor erro amostral em relação ao de parcelas, mas este pode subestimar a diversidade local. Mesmo que o método de parcelas demande mais tempo, deverá ser empregado na estimativa de diversidade e outros parâmetros fitossociológicos. O método de quadrantes é útil em inventários rápidos na Caatinga para amostragem da riqueza. O registro de uma grande população de *Croton blanchetianus* é indicativo de distúrbio. O envolvimento de pessoas auxilia na seleção de áreas de amostragem. Foram reconhecidas mais espécies no inventário-entrevista (44 espécies) e a oficina participativa apresentou mais erros na identificação (9 espécies). Verificou-se 100% de similaridade entre a oficina participativa e o inventário-entrevista, e ambas apresentaram 100% de diferença com a entrevista geral com toda a comunidade e tais diferenças são significativas ($Q = 13,37$; $gl = 2$; $p = 0,0013$). Verificou-se correlação entre VU com DeR e VI para o método de ponto quadrantes na Área 2 ($r_s = - 0,53$; $p = 0,02$ e $r_s = - 0,59$; $p = 0,0008$ respectivamente). O envolvimento de parataxonomistas é importante na avaliação rápida da diversidade, mas é necessário cautela ao utilizar fotografias e exsicatas como estímulo visual. O método de pontos quadrantes é mais rápido e pode ser útil no registro plantas locais para posterior coleta de informações etnobotânicas.

SILVA, Henrique Costa Hermenegildo da. EVALUATION OF ECOLOGICAL AND ETHNOBOTANICAL METHODS IN RAPID ASSESSMENT OF BIODIVERSITY. 2011. Orientador: Ulysses Paulino de Albuquerque. Co-orientadores: Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira e Luiz Carlos Marangon.

ABSTRACT - The necessity to generate biological information in short time is eminent considering the fast loss of diversity around world. Facing the variety of methods for collection of data on the flora, which would be the recommended ones for the little time for execution without losing efficiency? The present work aims to evaluate the efficiency and time of execution of ecological methods, sample plot (SP) and quarter point method (QPM) and ethnobotanical (interview in the community, participative workshop and inventory-interview) in the fast sampling of the flora in an area of arborescent Caatinga, located in the Carão small farm, in the Altinho municipality, Pernambuco State, Brazil. Two areas were selected from a participative workshop: the first without indication of recent use (Area 1); the second, which was abandoned after a plantation 30 years ago (Area 2). In each area 20 sample plot of 10 x 20 m and 200 quadrant points were installed and wood plants with diameter of ≥ 3 cm in the level of the ground were sampled. Comparisons between areas and methods were made: a) Diversity, from t test; b) Richness was registered based on Cochran test and estimated from Jackknife test; c) phytosociological parameters, from the Medium Euclidean distance; and d) total sampling effort among the methods. As for the ethnobotanic methods, a participative workshop was carried out with 32 people. Photographs and exsiccates were presented to them as visual stimulus, in order to collect names and uses of 62 species of plants registered during the fitossociological inventory. The same plants were presented in situ for two local specialists, who indicated its names and uses. Data collected for the group of applied ethnobotany since 2006 were used, from half-structured interviews carried through with the adult population. From these data the Using Value (VU) was calculated. In order to compare the register of plants among the methods, the Cochran test was applied, in which each method was considered a sample and each specie was considered present or absent, for its recognition or citation in each method, beyond the grouping analysis using the Jaccard coefficient of similarity and form of linking UPGMA. The correlation between VU with Relative Density (DeR) and Value of Importance (VI) for the method of parcels and quadrant points in both studied areas was evaluated. The QPM presented minor sampling error in relation to the SP, however this one can underestimate the local diversity. Even if the method of parcels demands more time, it must be used in estimative of diversity and other phytosociological parameters. The method of quadrants is useful in fast inventories in the Caatinga for sampling of richness. The great population of *Croton blanchetianus* is indicative of disturbance. The involvement of people contributes to the election of sampling areas. More species in the inventory-interview had been recognized (44 species) and the participative workshop presented more errors in the identification (9 species). It was verified 100% of similarity between the participative workshop and the inventory-interview, and both had presented 100% of difference with the general interview with all community, and such differences are significant ($Q = 13,37$; $gl = 2$; $p = 0,0013$). One verified correlation between VU with DeR and VI for the quadrant point method in Area 2 ($r_s = - 0,53$; $p = 0,02$ and $r_s = - 0,59$; $p = 0,0008$ respectively). The involvement of parataxonomists is important in the fast diversity evaluation, but caution is necessary when using photographs and exsiccates as visual stimulus. The method of quadrant points is faster and can be useful to register local plants for posterior collection of ethnobotanic information.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudo conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE (ALENCAR et al., 2010).	20
Figura 2. Imagem satélite com destaque ao centro da Serra do Letreiro dentro dos limites amarelos, adjacente ao Sítio Carão, situada no município de Altinho – PE.	21
Figura 3. Resultado do mapeamento a partir da oficina participativa que resultou na escolha para as áreas de amostragem da vegetação, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE, em que a Área 1 não se observa registro de plantio e a Área 2 se observou que houve um plantio a 30 anos, sendo abandonado.	35
Figura 4. Esquema da instalação das unidades de amostragem, conduzido na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão situada no município de Altinho – PE.	36
Figura 5. Croqui do cálculo de áreas ocupada pelas árvores nos pontos quadrantes instalados na Serra do Letreiro, situada no povoado Sítio carão, município de Altinho – PE.	37
Figura 6. Curva espécie-área calculado para a Área 1, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .	40
Figura 7. Curva espécie-área calculado para a Área 1, a partir do método de quadrante, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .	41
Figura 8. Curva espécie-área calculado para a Área 2, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .	41
Figura 9. Curva espécie-área calculado para a Área 2, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .	42
Figura 10. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de parcelas registrado na Área 1 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.	58

Figura 11. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de ponto quadrante registradas na Área 1 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.	.....	59
Figura 12. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de parcelas registrado na Área 2 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.	.....	63
Figura 13. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de ponto quadrante registrado na Área 2 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.	.....	64
Figura.14. Fotografias de algumas espécies de plantas apresentadas como forma de estímulo visual ao grupo de informantes durante oficina participativa no povoado Sítio Carão, município de Altinho-PE, em que: 1. <i>Jatropha molíssima</i> (Pohl) Bail. (Pinhão Bravo); 2. <i>Helicteres macropetala</i> A.St.-Hil. (Moleque Duro); 3. <i>Erythrina velutina</i> Wild. (Mulungu); 4. <i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex. Eicler (Incó ou Incol); <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. (Juazeiro); <i>Ditaxis malpigiaceae</i> (Ule) Pax e K.Hoffm. (Não reconhecida).	.....	80
Figura 15. Imagens da oficina participativa realizada na sede da associação comunitária do Sítio Carão , município de Altinho – PE, em maio de 2009.	.....	81
Figura.16 Fotografias do procedimento para marcação das plantas e condução na trilha realizada ao longo de unidades de amostragem na instaladas na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.	.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Elementos de avaliação no Questionário para Avaliação Rápida (WWF, 2003).	5
Tabela 2. Resultados da amostragem para o método de parcelas e quadrantes obtidos para a Serra do Letreiro situada no Sítio Carão , município de Altinho – PE:	43
Tabela 3. Número de espécies observadas nos distintos métodos de amostragem da vegetação e esperadas por meio do teste de Jackknife nas Áreas 1 e 2 no Sítio Carão , município de Altinho – PE.	44
Tabela 4. Distância Euclidiana calculada entre os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas pelos métodos de parcela e ponto quadrante nas duas áreas de amostragem (Área 1 e Área 2), instaladas na vegetação adjacente ao Sítio Carão , município de Altinho – PE. DE/DR – distância euclidiana para densidade relativa; DE/DO - distância euclidiana para dominância; DE/FR – distância euclidiana para frequência relativa; DE/VI – distância euclidiana para valor de importância.	45
Tabela 5. Relação das espécies em ordem crescente de famílias e espécies obtidas nas parcelas e ponto quadrante na Área 1, instalada no Sítio Carão , município de Altinho – Pernambuco. Ni = Número de indivíduos; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FeR = Frequência Relativa e VI = Valor de Importância.	47
Tabela 6. Relação das espécies em ordem crescente de famílias e espécies obtidas nas parcelas e ponto quadrante na Área 2, instalada no Sítio Carão , município de Altinho – Pernambuco. Ni = Número de indivíduos; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FeR = Frequência Relativa e VI = Valor de Importância.	53
Tabela 7. Caracterização da estrutura da comunidade de plantas lenhosas da Serra do Letreiro, localizada no município de Altinho – PE, através dos métodos de parcela e ponto quadrante nas áreas	57
Tabela 8. Relação em ordem crescente de famílias e espécies registradas nas parcelas e ponto quadrante das	

áreas 1 e 2 instaladas no Sítio Carão , município de Altinho – PE. QA1 = Espécies registradas na área 1 pelo método de ponto quadrante; PA1 = Espécies registradas na área 1 pelo método de parcelas; QA2 = Espécies registradas na área 2 pelo método de ponto quadrante; PA2 = Espécies registradas na área 2 pelo método de parcelas. 60

Tabela 9: Ocorrência de espécies exclusivas em cada método e coincidentes em quaisquer que sejam os métodos aplicados na Comunidade do Sítio Carão, situada no município de Altinho, Pernambuco. 85

Tabela 10. Espécies de plantas citadas pela entrevista geral e reconhecidas durante a oficina participativa e inventário entrevista com suas respectivas categorias de uso registradas no povoado Sítio Carão, município de Altinho-PE. 86

Tabela 11. Dados sobre Valor de Uso (VU) obtidos a partir da entrevista geral com a comunidade e Densidade Relativa (DeR) e Valor de Importância (VI) para os dois métodos fitossociológicos estudados e as duas áreas, em que: PA1 = Resultado de parcelas para a Área 1; QA1 = Resultado de ponto quadrante para a Área 1; PA2 = Resultado de parcelas para a Área 2; QA2 = Resultado de ponto quadrante para a Área 2, no Sítio Carão , município de Altinho-PE 94

LISTA DE SIGLAS

AER – Avaliação Ecológica Rápida;

CDB – Convenção da Diversidade Biológica;

CNUMAD – Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento;

MMA – Ministério do Meio Ambiente;

COP8 – CONFERÊNCIA DAS PARTES

MOP3 – MEETING OF PARTIES

ONGs – Organização Não Governamental;

WWF – World Wide Fund for Nature;

IUCN – International Union for Conservation of Nature;

IC – International Conservation;

RAP – Rapid Assessment Program;

TNC – The Nature Conservancy;

WCPA – World Commission on Protected Areas;

SIG – Sistema de Informação Geográfica;

EPA – Environmental Protection Agency;

ARR – Avaliação Rural Rápida;

ARP – Avaliação Rural Participativa;

SUDENE –

INCRA –

FIDEM –

PIB – Produto interno bruto;

DNS – Diâmetro ao nível do solo;

HST – Herbário Sérgio Tavares;

PEUFR –

APG – Angiosperm Phylogeny Group;

FR – Frequência Relativa;

DoR – Dominância Relativa;

DR – Densidade Relativa;

VI – Valor de Importância;

SUMÁRIO

RESUMO	IX
ABSTRACT	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XV
LISTA DE SIGLAS	XIII
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA	3
2.2. FERRAMENTAS ECOLÓGICAS	9
2.3. FERRAMENTAS ETNOBOTÂNICAS	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Área de estudo	17
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
CAPÍTULO 1	30
1. Introdução	31
2. Material e Métodos	33
2.1. Seleção do local de estudo	33
2.2 Instalação das parcelas de área fixa	36
2.3 Parcelas de área variável (Ponto quadrante)	36
2.4 Marcação dos indivíduos	37
2.5 Identificação do material botânico	38
2.6 Tratamento dos dados	38
3. Resultados	40

4. Discussão	.....	65
5. Conclusão	.....	68
6. Referências Bibliográficas	.....	68
CAPÍTULO 2	.....	75
1. Introdução	.....	76
2. Material e Métodos	.....	78
2.1 Coleta de dados	.....	78
2.1.2 Oficina participativa	.....	79
2.1.3 Inventário-entrevista	.....	82
2.1.4 Entrevista semi-estruturada com toda a comunidade	.....	82
2.2 Análise dos dados	.....	83
3. Resultados	.....	85
4. Discussão		
5. Conclusão	.....	97
6. Referência BibliográficaS	.....	102

1. INTRODUÇÃO GERAL

Desde muito tempo se tem verificado um elevado grau de ameaça a biodiversidade, considerando que o número de espécies ameaçadas de extinção supera de longe a conservação dos recursos disponíveis, em que a situação tende a se tornar rapidamente pior (MYERS et al., 2000). Dessa forma, surge a necessidade em desenvolver métodos que gerem informações biológicas em curto espaço de tempo como por exemplo a “Avaliação Ecológica Rápida” (AER). Esta abordagem consiste de um processo flexível utilizado para obter, de forma acelerada, dados biológicos e ecológicos para tomada de decisões, pela integração de níveis múltiplos de informação, gerando-se mapas ecológicos que descrevem a flora e fauna, assim como as atividades humanas e uso atual da terra (AVELAR, 2005). Apesar da pertinência de tais abordagens, tem havido pouca reflexão sobre os métodos para coleta de dados incorporados em tais avaliações.

O início dessas abordagens se deu a partir da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) de 1992, que é o mais importante acordo internacional sobre diversidade biológica. A CDB tem como pilares, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados do uso dos recursos genéticos (MMA, 2010). A CDB é resultado da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento - CNUMAD (Rio 92), realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992 (COP8/MOP3, 2010). Segundo Novaes (1992), a Rio 92 tem história e desdobramentos importantes dos pontos de vista científico, diplomático, político, social e da comunicação. Desta forma, influenciou correntes científicas e de gestão ambiental no sentido de encurtar os prazos das ações ambientais diante das atuais demandas.

A necessidade de gerar informações biológicas para uma área pode surgir, por exemplo, dos governos, população local, organizações científicas internacionais e organizações não-governamentais (ONGs) (SAYRE, 2000). A partir da década de 90 é possível verificar o surgimento de trabalhos que discutem esta geração de informações biológicas em curto tempo por influência da CNUMAD e têm contemplado análise de dados ambientais (CALISTO et al., 2002, RODRIGUES et al. 2008), faunísticos (BRANDÃO, 2002), florísticos (COHEN et al., 2005; WALTER e GUARINO, 2006) e etnobiológicos

(HELLIER et al., 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; PESEK et al., 2006) e tem fornecido dados que servem como indicadores para tomada de decisões.

Muito embora estas ferramentas, que propõem avaliação em curto espaço de tempo seja cada vez mais usual para distintos grupos biológicos, como supracitado, há pouca reflexão sobre os métodos aplicados na coleta de dados. Trabalhos que testem a eficiência e precisão entre os métodos existentes de coleta de dados devem ser estimulados e incorporados nas abordagens de avaliação rápida. Muitas vezes estas ferramentas de avaliação rápida tem sido utilizadas sem que haja indicativos de métodos mais rápidos para a coleta de dados sem perda na eficiência e precisão das informações.

Desta forma, algumas questões devem ser levantadas para que as avaliações rápidas sejam aplicadas da melhor forma: Dentre os métodos mais usuais para coleta de dados biológicos, qual exigiria menos tempo de trabalho de campo sem perder eficiência e precisão? Existem protocolos que podem ser recomendados e aplicados a situações distintas?

Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência métodos ecológicos que demandam mais tempo de execução (parcelas de área fixa) e outro de rápida execução (método de ponto quadrante). Além da comparação entre os métodos etnobotânicos entrevista geral com a comunidade, oficina participativa e inventário-entrevista, para amostragem rápida da flora em uma área de Caatinga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Considerando os esforços para a “conservação” da diversidade biológica, o que esta palavra representa? A WWF (World Wide Fund for Nature)/ IUCN (International Union for Conservation of Nature) apresenta uma definição clássica na Estratégia Mundial para a Conservação em 1980: “Conservação é o manejo do uso humano de organismos e ecossistemas, com o fim de garantir a sustentabilidade desse uso. Além do uso sustentável, a conservação inclui proteção, manutenção, reabilitação, restauração e melhoramento de populações (naturais) e ecossistemas” (DIEGUES, 2000).

Para alcançar os objetivo propostos para conservação e contornar o atual quadro de degradação ambiental são apresentados métodos de coleta de dados que possibilitem tomada de decisões conservacionistas em tempo hábil. Assim muitas organizações como, por

exemplo, WWF e IC (International Conservation) além de muitos pesquisadores têm buscado desenvolver ferramentas de avaliação ou inventário rápido da diversidade (HELLIER et al., 1999; NASCIMENTO e VIANA, 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; NASCIMENTO et al., 2005; PESEK et al., 2006).

A questão crucial para alcançar este objetivo seria o grande número de técnicas e métodos, que serão elencados adiante, para amostragem da diversidade, surgindo a necessidade de compará-las para apresentar uma proposta que exija pouco tempo de execução sem perder eficácia na qualidade dos dados obtidos e incorporá-los às abordagens de avaliação rápida.

2.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

Dependendo da instituição de origem, as abordagens da avaliação rápida apresentam perfis distintos. “A Conservation International” foi pioneira neste tipo de abordagem e seu programa (Rapid Assessment Program) foi desenhado para preencher lacunas no conhecimento local de “hotspots” de biodiversidade e fornecer informações biológicas rapidamente para encorajar oportunidades de ações conservacionistas (STEM et al., 2005). O perfil de programas de outras instituições tais como WWF e TNC (The Nature Conservancy) têm utilizado tais ferramentas para priorizar ações de conservação ou avaliar status de áreas (STEM et al., 2005).

Para contornar o quadro de ameaça a integridade biológica a “The Nature Conservancy” desenvolveu uma proposta para o planejamento da conservação em ambientes terrestres, de água doce e perto da costa em ambientes marinhos, criando sete passos: Passo 1: Identificar os alvos de conservação; Passo 2: Coletar informações e identificar lacunas; Passo 3: Estabelecer metas de conservação; Etapa 4: Avaliar as áreas de conservação existentes; Passo 5: Avaliar a capacidade de persistir nos alvos de conservação; Passo 6: Montar um portfólio de áreas de conservação; Passo 7: Identificar as áreas prioritárias para conservação (GROVES et al., 2002).

Semelhante a “passos” como apresentados pela TNC, a WWF (2003) apresentou um quadro (Tabela 1) que contempla a avaliação rápida de unidades de conservação cujo método

se baseia em um referencial avaliativo elaborado pela Comissão Mundial de Áreas Protegidas (WCPA/ World Commission on Protected Areas) que segue:

Sobre a abordagem do Programa de Avaliação Biológica Rápida da Conservation International (CI), Fonseca (2001) indicou que atenções devem ser dirigidas em áreas de fronteira para o desenvolvimento, cuja descrição deve ser urgente para antecipar possíveis danos à sua integridade biológica. Segundo o autor, o objetivo da abordagem é o de rapidamente coletar, analisar e disseminar informações sobre áreas pouco conhecidas, que são potencialmente importantes sob o ponto de vista da conservação da biodiversidade.

Quanto aos métodos utilizados na coleta de dados florísticos a serem aplicados nas abordagens de avaliação rápida, Walter e Guarino (2006) apresentaram a ferramenta do Levantamento Rápido (LR). Este método constitui de caminhadas em linhas de picada, onde os pontos de amostragem das espécies de plantas são determinados em intervalos de tempo. Esta ferramenta apresentou-se tão eficiente no inventário florístico de uma área de cerrado *stricto sensu* quanto o método de parcelas de área fixa, que exige mais tempo e maior esforço de campo, pela necessidade de delimitação de áreas para a amostragem. Consequentemente, decisões que exijam o conhecimento da flora tal como a distribuição geográfica de uma espécie ameaçada de extinção, caracterização de áreas de tensão (transição entre ecossistemas) pode ter acesso a informação num espaço de tempo menor por meio do LR em relação às ferramentas convencionais que ainda são utilizadas mesmo em alguns perfis de avaliação rápida.

Tabela 1. Elementos de avaliação no Questionário para Avaliação Rápida (WWF, 2003).

Contexto	Planejamento e desenho da UC	Insumos	Processos do Manejo	Produtos do Manejo	Resultados
<ul style="list-style-type: none"> • Ameaças • Importância biológica • Importância Socioeconômica • Vulnerabilidade • Políticas relativas a unidades de conservação • Contexto político 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos da UC • Amparo Legal • Planejamento e desenho da UC • Desenho do sistema de UC's 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos Humanos • Comunicação e Informação • Infraestrutura • Finanças 	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento do Manejo • Práticas de manejo • Pesquisa, monitoramento e avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevenção de ameaças • Restauração da UC • Manejo da vida silvestre • Divulgação na comunidade • Controle de visitantes • Infra-estrutura • Produtos do planejamento • Monitoramento • Treinamento • Pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Pressões

Assim, os trabalhos de Avaliação Ecológica Rápida (AER) e Avaliação Rápida da Diversidade (ARD) contemplam coleta de dados ambientais em curto tempo (CALISTO et al., 2002, RODRIGUES et al. 2008), sejam dados faunísticos (BRANDÃO, 2002), florísticos (COHEN et al., 2005; WALTER e GUARINO, 2006) e etnobiológicos (HELLIER et al., 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; PESEK et al., 2006).

Na elaboração do mapa de distribuição das disjunções de cerrado, Ritter et al. (2007) aplicaram a Avaliação Ecológica Rápida (AER) para estabelecer os táxons dominantes e sua densidade média por parcelas, bem como descrever sua fitofisionomia. A AER tem empregado ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) associadas a ferramentas de análise da vegetação. Estas ferramentas de triangulação de métodos de SIG e análise da vegetação são características da Avaliação Ecológica Rápida criada pela TNC (AVELAR et al., 2005). A partir dos resultados obtidos, por meio de ferramentas de imagens satélite e inventários em campo, Ritter et al. (2007) puderam caracterizar fitofisionomicamente e mapear fácies do Cerrado do Alto Tibagi, Paraná. As áreas caracterizadas pelos autores contituem disjunções gramíneo-lenhoso, com ocorrência de arbustos perfilhados formando moitas e arvoretas esparsas, revelando uma formação fitoecológica do tipo Savana arbórea aberta. Dados desta natureza podem ser coletados a partir de ferramentas rápidas, tais como o LR, possibilitando caracterizar as diversas fitofisionomias que podem ocorrer num domínio.

Unir mais de uma ferramenta permite fornecer uma melhor compreensão da realidade local. Lykke et al. (2000) compararam dados de fotografias aéreas, acompanhamento de parcelas permanentes e dados etnobotânicos e interpretaram as percepções das pessoas sobre o declínio de densidade e redução de espécies relacionada ao uso das espécies de plantas. Assim, os autores traçaram prioridades para conservação de uma vegetação de savana lenhosa no Senegal.

Ferramentas ecológicas que caracterizem ambientes do ponto de vista florístico são importantes na quantificação da ocupação espacial de determinados ecossistemas. Para o domínio Cerrado, por exemplo, os cálculos de seu tamanho ocupado no território brasileiro variam bastante e depende basicamente da inclusão ou não das áreas de transição existentes nas bordas da área central do bioma (Machado et al., 2004). As ferramentas apresentadas pela TNC, que associam coleta de dados biológicos e de sistema de informação geográfica (AVELAR, 2005) tem se mostrado eficientes e podem ser uma alternativa para solucionar esta lacuna de forma rápida e eficaz.

Brandão (2002) avaliou a riqueza, diversidade e abundância de répteis e anfíbios (grupos que atuam como excelente bioindicadores de status de conservação) utilizando a abordagem da AER e observou o status de conservação de cinco ecossistemas da floresta

amazônica em Rondônia (mata de terra firme, mata de igapó, baía, campina e praia). A partir desses resultados, foi possível recomendar maior atenção para conservação do ecossistema baía por corresponder ao local de maior diversidade por área em relação aos outros quatro ecossistemas estudados.

Calisto et al. (2002) aplicaram um protocolo previamente elaborado para realizar uma avaliação rápida da diversidade de habitats e níveis de degradação em bacias hidrográficas, a partir de adaptação do trabalho realizado pela agência de proteção ambiental de Ohio (EUA) (EPA, 1987) que buscou avaliar as características de trechos de bacia hidrográfica e nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. O protocolo se baseou nos procedimentos apresentados por Hannaford et al. (1997) que examinou as condições de habitat e nível de conservação de ambientes naturais. No protocolo aplicado por Calisto et al. (2002) constavam itens tais como “Qualidade da água”, “Cobertura das margens dos rios” e etc. e pontuações atribuídas a cada um destes itens. Este tipo de ação pode ser adaptado a outros grupos valorizando a participação de pessoas tais como comunidades ribeirinhas e avaliar o grau de degradação de habitats, auxiliando no diagnóstico de impactos ambientais e orientar tomadas de decisões.

Quanto ao envolvimento de pessoas em trabalhos de avaliação rápida, uma alternativa a ser utilizada é a Pesquisa Etnobotânica Rápida (*Rapid Ethnobotanical Survey*), que deriva da Avaliação Rural Participativa, que foi criada originalmente para avaliar iniciativas de desenvolvimento. Neste, um pequeno grupo focal de pessoas locais são selecionadas e entrevistadas qualitativamente sobre uma gama de tópicos por meio de entrevista semi-estruturada, permitindo uma visão compreensiva de como uma comunidade utiliza seus recursos (GERIQUE, 2006; PESEK et al., 2006).

Helier et al. (1999) aplicaram uma variação das técnicas aplicadas na Avaliação Rural Rápida (ARR) e Avaliação Rural Participativa (ARP), incluindo entrevistas semi-estruturadas, turnês guiadas e mapeamentos participativos em conjunção com análises de mapas de uso da terra e fotografias aéreas para avaliar mudanças recentes na cobertura da vegetação e abundância de espécies utilizadas. Os autores verificaram que a maioria das espécies de árvores madeireiras e as espécies animais utilizadas como fonte proteica foram consideradas em decréscimo populacional significativo em duas comunidades. Entretanto, chamam atenção quanto à percepção da população sobre a cobertura vegetal, pois houve

divergência entre a visão apresentada pela população e as imagens satélites. Assim, os resultados apresentados por Helier et al. (1999) podem orientar propostas quanto ao uso destas espécies em declínio como, por exemplo, pela recomendação de substituição de espécies com menor capacidade de regeneração por outras espécies com mesmo potencial de uso e maior poder de regeneração.

Gavin e Anderson (2005) testaram dois métodos para avaliação de valor de uso florestal numa região da Amazônia peruviã, sendo um método de entrevista rápida contra um estudo mais rigoroso de seis meses para determinar se o primeiro dá uma estimativa razoável dos valores da floresta. Enquanto o método etnobiológico rápido deu uma lista precisa das espécies mais utilizadas, com poucas variações em relação ao método de maior duração, este se apresentou substancialmente “fraco” na obtenção de dados precisos sobre as quantidades coletadas. O método executado em longo prazo pôde apresentar dados sobre a quantidade consumida dos recursos citados, enquanto o método rápido pôde apresentar uma lista dos recursos que, por serem mais frequentemente coletados, estão presentes no vocabulário ativo das pessoas e em suas memórias. Desta forma, os autores recomendam o levantamento rápido quando for necessário fornecer dados sobre as espécies mais úteis, que foram frequentemente citadas devido a sua elevada frequência de uso a fim de evitar destruição florestal iminente.

Gavin e Anderson (2005) apresentaram dados relevantes para a escolha de informantes a participar de uma abordagem rápida participativa e verificaram que famílias cujas ancestrais viviam na área de estudo acumularam conhecimentos ao ponto de reconhecer de duas a três vezes mais tipologias florestais e seu histórico de uso em relação a outras famílias que se estabeleceram na mesma localidade a menos tempo. Desta forma, ao necessitar de uma coleta rápida de informações sobre a paisagem manejada, o foco deverá ser dirigido aos habitantes que moram na localidade há mais tempo. Para diagnosticar tais informações sobre a biodiversidade e paisagem, estes autores adaptaram métodos usuais no campo da antropologia e estabelecimento rápido de políticas em saúde pública, para amostrar os conhecimentos e usos de espécies de três comunidades.

Apesar da necessidade em coletar dados em curto tempo, é necessário ter cautela com os métodos realizados em curto prazo que muitas vezes são menos precisos principalmente “do ponto de vista quantitativo” que os intensivos de longo prazo (GAVIN e ANDERSON,

2005). Ferramentas que empregam questões como *recall* de longo prazo (ou seja, questões que envolvem coleta de informações sobre ações realizadas há mais tempo) apresentam uma limitação em relação aos métodos de curto prazo, visto que muitas vezes o informante não recordará de muitas informações vivenciadas há tempos atrás, reduzindo a quantidade de informações fornecidas.

Quanto a Pesquisa Etnobotânica Rápida, Pesek et al. (2006) aplicaram um método que constava de uma expedição com a duração de sete dias para inventariar espécies utilizadas na cura tradicional pelo povo Maya Q'eqchi', nas montanhas Belize da América Central. A equipe da expedição consistiu de um etnobotânico, um etnógrafo da descendência Maya, três mateiros Maya Q'eqchi', dois curandeiros sênior tradicionais Maya Q'eqchi' e guias espirituais, um navegador e um especialista de mapeamento. A viagem apresentou uma rica e variada diversidade ecológica e botânica incluindo 53 espécies botânicas, das quais oito espécies não tinham sido relatadas anteriormente para a região de Belize e possíveis novas espécies. Mesmo que o estudo tenha sido realizado em poucos dias, o método foi preciso para áreas sem informações científicas, devido ao difícil acesso. Foi possível recomendar alternativas contextualizadas à área e que visam o envolvimento da população local e espécies úteis reconhecidas durante a pesquisa de forma a trabalhar o uso dos recursos e a conservação.

Apesar da eficácia e aplicabilidade da avaliação rápida da diversidade biológica, não há comparação entre técnicas para indicar qual seja a mais eficaz para estudos de diagnóstico rápido. Esta abordagem tem sido aplicada sem que haja protocolos indicando que ferramentas podem ser aplicadas a que objetivos ou metas de conservação.

2.2. FERRAMENTAS ECOLÓGICAS

A forma de obtenção dos dados em trabalhos de avaliação rápida da flora é uma etapa que precisa de reflexão, pois, mesmo diante dos distintos métodos de coleta de dados disponíveis há necessidade examiná-los e apresentar quais sejam recomendadas. Ao resgatar trabalhos que tenham coletado dados sobre a flora e aplicado uma metodologia de avaliação rápida observa-se o trabalho realizada por Ritter et al. (2007) a partir do método de parcelas de área fixa. Outro, como o realizado por Guadagnin et al. (2000) não deixam claro sua forma de obtenção dos dados, mesmo sendo uma etapa importante na coleta de dados. Meerman et

al. (2003) realizaram sua coleta de dados sobre a flora a partir de transeções com dimensões de 800m² (200 x 4 m). Ritter et al. (2007) e Guadagnin et al. (2000) aplicaram a Avaliação Ecológica Rápida (AER), desenvolvida pela The Nature Conservancy (TNC) e esta abordagem propõe intercalar imagens de satélite e coleta de dados biológicos e ecológicos para orientar a tomada de decisões sobre conservação de áreas e dependendo do objetivo, estes autores poderiam utilizar métodos mais rápidos na coleta de dados sobre a flora.

Considerando que a proposta das avaliações rápidas é examinar uma área num curto espaço de tempo de campo é necessário apresentar quais métodos sejam os mais rápidos, precisos e eficazes. Dentre as ferramentas para amostragem da vegetação as mais usuais são o método de parcelas de área fixa e o de ponto quadrante (que apresenta área variável), no qual o método de parcelas de área fixa é o mais antigo e frequentemente utilizado. O método de ponto quadrante foi apresentado como uma ferramenta alternativa mais rápida para inventário da vegetação na década de 50 (SPARKS et al., 2002; BRYANT et al., 2004; ZHU e ZHANG, 2009).

O método de parcelas é o mais antigo e o mais usual na análise da vegetação, também conhecido como parcela de área fixa, consiste em estabelecer várias amostras, usualmente quadradas ou retangulares, instalados em locais da comunidade vegetal, ou parcela única com tamanho e forma predefinida (GORESTEIN, 2002; DIAS, 2005). Dentre os métodos de amostragem da vegetação, o de parcelas é considerado aquele que leva mais tempo para execução e também de custo mais elevado (GORESTEIN, 2002; DIAS, 2005; DIAS e COUTO, 2005; WALTER e GUARINO, 2006). Entretanto, é o método mais aceito e utilizado como base de comparação para outros métodos (MOREIRA, 2007).

Apesar de ser o mais aceito, há a necessidade de avaliar a eficiência do método de parcelas de área fixa porque os resultados podem ser distintos dependendo, por exemplo, da área de amostragem, tamanho e forma. A este respeito Péllico Netto e Brena (1997) afirmam que no que tange ao método de amostragem ou tamanho e forma das unidades de amostras utilizadas para a captação dos dados do inventário, não há consistência na decisão sobre tamanho e forma de unidades de amostras ideais e sugere que se considere a experiência prática e um confronto entre precisão e custos.

Assim, a experiência e prática devam ser levados em conta na escolha de forma e tamanho das unidades de amostragem, mas, algumas considerações devem ser feitas devido aos distintos resultados decorrente das escolhas relacionadas a amostragem.

Em relação ao tamanho, Moreira (2007) estudou uma área de cerradão e verificou a eficiência de parcelas com tamanhos distintos e concluiu que as de 10 x 10 m são mais eficientes e apresentam menos viés que as de 50 x 50 m e 100 x 100 m. A autora comparou viés das estimativas de densidade e dominância e alterações na posição das espécies na tabela fitossociológica (MOREIRA, 2007). Desta forma, parcelas de menor dimensão são mais recomendáveis que parcelas de maior dimensão (VIEIRA e COUTO, 2001).

Chytrý (2001) recomenda atenção quanto a escolha preferencial do tamanho das parcelas pelos pesquisadores. Muitos pesquisadores tendem a inserir parcelas maiores em locais “pobres” em espécies, resultando em resultados enviesados quanto a estimativa de espécies.

Quanto à forma, Higuchi et al. (1982) testaram vários tamanhos e formas de parcelas amostrais, concluindo que as parcelas retangulares apresentaram melhores resultados que as quadradas, em inventários florestais. A forma retangular é a mais recomendada, pois em função de serem mais alongadas possui uma grande probabilidade de incluir maior número de espécies que apresentem distribuição agrupada (DIAS, 2005).

Segundo Ubialli et al. (2005) deve-se observar que a utilização de um processo de amostragem acarreta a existência de um erro de amostragem, devido à medição de apenas parte da população e que quanto menor for esse erro de amostragem, mais precisas são as estimativas. De maneira geral, em qualquer procedimento de amostragem, a maior preocupação está na acurácia, a qual pode ser obtida dentro de uma precisão desejável, eliminando ou reduzindo os erros não amostrais.

A precisão é indicada pelo erro padrão da estimativa, desconsiderando a magnitude dos erros não amostrais, ou seja, refere-se ao tamanho dos desvios da amostra em relação a média estimada (\bar{x}), obtido pela repetição do procedimento de amostragem. Já a acuracidade expressa o tamanho dos desvios da estimativa amostral em relação à média paramétrica da população (μ), incluindo os erros não amostrais (MANTOVANI et al. 2005). O pesquisador poderá optar por assumir a que nível de erro pode ser aceitável, sendo chamado, neste caso de

erro admissível. O erro admissível pode variar, na maioria dos trabalhos de inventário florestal entre 10 e 20 %.

Dentre os métodos de distância, o método de quadrantes é o mais comumente empregado em estudos fitossociológicos em Florestas Tropicais (GORESTEIN 2002; DIAS, 2005; GORESTEIN et al., 2007). De acordo com Martins (1979) trata-se de um método de rápida instalação no campo, pois dispensa a instalação de uma área amostral.

Gorenstein et al. (2007) estudaram a aplicação do método de ponto quadrante, que parte do pressuposto que haja completa aleatoriedade da distribuição dos indivíduos e verificaram que dependendo do padrão espacial da floresta os resultados obtidos pelos pesquisadores podem ser influenciados por superestimativa ou subestimativa. Os autores simularam padrões de distribuição por meio de florestas geradas através da função `make.pattern`, do programa S-Plus. Florestas com padrão de distribuição aleatório não apresentam viés na estimativa de densidade, enquanto que florestas com padrão de distribuição agregado apresentam subestimativa na sua densidade e florestas com padrão de distribuição “regular”, simuladas a partir do padrão de distribuição em Lattice (onde as árvores ocupam os vértices de quadrados, representando um plantio onde o espaço entre linhas é o mesmo que entre plantas) apresentaram padrões de densidade superestimada

Os métodos de parcela e ponto quadrante são os mais usuais para inventário da vegetação, sendo registrada uma variedade de trabalhos que compararam precisão, eficiência e tempo de execução entre estes métodos (MELLO et al., 1996; MOSCOVICH et al., 1999; FARIAS et al., 2002; GORESTEIN 2002; ROCHA, 2003; DIAS, 2005; DIAS e COUTO, 2005; WALTER e GUARINO, 2006; UBIALLI et al. 2009).

Dias e Couto (2005) compararam os métodos de parcelas e ponto quadrante para verificar a eficiência na amostragem da vegetação e concluíram que o método de parcelas foi o mais eficiente, principalmente quanto ao parâmetro riqueza da vegetação. Pelo método de ponto quadrante, os autores verificaram o registro de no máximo 70% das espécies levantadas em relação ao de parcelas e registraram menos espécies representadas por apenas um indivíduo pelo método de parcela. Na estimativa de diversidade e equabilidade, os resultados foram similares, em que o índice de diversidade de Shannon variou entre 4,411 e 4,702 e de equabilidade de Pielou entre 0,803 e 0,884 independente do método utilizado. Os autores

concluíram que o método de quadrante resulta em densidade subestimada, necessitando de um maior esforço amostral.

Quanto ao tempo de execução, Rocha (2003) registrou um gasto de tempo cinco vezes maior para o método de parcelas de área fixa em relação ao de ponto quadrante. Gorestein (2002) registrou um tempo de execução três vezes maior para o método de parcelas e Dias e Couto (2005) reforçam a maior necessidade de tempo para amostragem por meio do método de parcela.

Encontrar o melhor método para a amostragem da comunidade arbórea de uma vegetação não é uma tarefa fácil, considerando que mesmo o método de parcelas sendo apresentado como o mais eficiente e utilizado como parâmetro em estudos de comparação de métodos, pode apresentar variações dependentes do tamanho das parcelas utilizadas e o próprio padrão de distribuição espacial dos indivíduos. Assim, em qualquer método de amostragem utilizado deve-se tomar cuidado quanto ao tamanho, quantidade e espaçamento das unidades amostrais (MELLO et al., 1996; MOSCOVICH et al., 1999; FARIAS et al., 2002; GORESTEIN, 2002; ROCHA, 2003; DIAS, 2005; DIAS e COUTO, 2005; WALTER e GUARINO, 2006; UBIALLI et al., 2009).

Como apresentado, existem muitos trabalhos que comparam métodos e apresentam formas distintas de coleta de dados em curto prazo de execução (contextualizado aos diferentes domínios). Desta forma, as abordagens como “Avaliação Ecológica Rápida”, por exemplo, podem ser trabalhadas de forma a seguir protocolos quanto ao método para coleta de dados a ser aplicado.

2.3. FERRAMENTAS ETNOBOTÂNICAS

Uma das formas mais básicas de obtenção de dados em estudos etnobotânicos é a realização de entrevistas (ALBUQUERQUE et al., 2010) que podem ser aplicadas para coleta de dados de natureza tanto quantitativa como qualitativa (DUARTE, 2002; FRASER e GONDIM, 2004). As entrevistas podem ser: 1) Estruturadas, na qual cada informante é questionado sobre as mesmas perguntas previamente estabelecida; 2) Não estruturadas, em que as perguntas não são previamente elaboradas; 3) Semi-estruturadas, com perguntas parcialmente formuladas, em que o informante tem a possibilidade de discorrer sobre o tema

proposto e 4) Informais, semelhante às entrevistas não estruturadas, porém, totalmente fora do controle do pesquisador (DUARTE, 2002; BERNARD et al., 2004; FRASER e GONDIM, 2004; BONI e QUARESMA, 2005; ALBUQUERQUE et al., 2010).

Dentro da pesquisa etnobotânica, a entrevista semi-estruturada tem sido uma importante ferramenta, possibilitando aos pesquisadores avaliarem os usos e a importância cultural de diferentes táxons (ALBUQUERQUE et al., 2006; MONTEIRO et al., 2008), coleta de dados para prospecção de fármacos (ALBUQUERQUE e HANAZAKI, 2006) ou mesmo sendo utilizada para fornecer uma ampla visão sobre as atitudes para a conservação e ameaças às florestas e os sistemas de subsistência (LUZAR e STEPP, 2007).

Muitas vezes estas entrevistas são conduzidas de forma a gerar uma listagem de plantas, cuja técnica é denominada de lista livre (ALBUQUERQUE et al., 2010), seguida da coleta de informações específicas de cada planta, tais como, seu uso citado pelos informantes, de forma a abordar toda a comunidade ou parte dela (FERRAZ et al., 2006; LUCENA et al., 2007b). Assim, muitas inferências sobre uso das plantas tornam-se possíveis e por abordar uma amostra representativa da população alguns cálculos, como o valor de uso das espécies, diversidade e equabilidade de espécies tornam-se possíveis, para a partir de então, serem traçadas metas para a conservação de espécies (ALBUQUERQUE et al., 2006; LUCENA et al., 2007b). Outras formas de coleta de dados etnobotânicos que não contemplam amostragem ou senso da população não permitem realizar tais cálculos.

As desvantagens da entrevista não estruturada e semi-estruturada, tem relação com as limitações do próprio entrevistador como a escassez de recursos financeiros e o dispêndio de tempo (BONI e QUARESMA, 2005). De um modo geral, pesquisas de cunho qualitativo exigem a realização de entrevistas semi-estruturadas e quase sempre necessitam serem realizadas a médio e longo prazo (DUARTE, 2002).

Os métodos participativos são caracterizados pelo envolvimento dos membros de uma comunidade para construção coletiva de soluções e diagnósticos (SIEBER e ALBUQUERQUE, 2010). Esta abordagem apresentou seu auge na década de 80 a partir de trabalhos extensionistas com a Avaliação Rural Rápida (ARR), que posteriormente evoluiu para a Avaliação Rural Participativa (ARP) na década de 90 (CHAMBERS, 1994).

Os métodos participativos são importantes nos trabalhos em que se faz necessário compreender informações compartilhadas e consensuais entre os moradores de uma

localidade como, por exemplo, informações sobre mudanças na vegetação e compreensão sobre os recursos naturais disponíveis na paisagem (MEDLEY e KALIBO, 2005; KALIBO e MEDLEY, 2007). Na coleta de dados etnobotânicos, podem ser aplicadas oficinas participativas na forma de inventários *ex situ* (inventários realizados fora do ambiente natural das plantas pela observação dos informantes sobre partes ou fotografias das plantas) e são importantes na confirmação mais consensual possível entre os membros de uma comunidade sobre a identidade de uma planta citada ou caracterização histórica da vegetação.

O uso de oficina participativa se apresentou como uma importante ferramenta na compreensão sobre os distintos ambientes de ocorrência do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda, Anacardiaceae) pela população do sítio Carão no município de Altinho – PE, contribuindo para o conhecimento sobre as unidades de paisagem reconhecidos pela população, permitindo traçar o histórico de uso da vegetação (LINS-NETO et al., 2010; ALMEIDA et al., 2011).

As oficinas participativas comumente apresentam a vantagem de necessitar de menos tempo para coleta de dados, entretanto, a identificação das plantas é mais problemática, porque muitos detalhes botânicos e ecológicos são perdidos. Em relação às vantagens, a oficina participativa valoriza a participação de pessoas menos móveis da comunidade, tais como idosos, em relação a outros métodos como turnê guiada e inventário-entrevista (THOMAS et al., 2007).

Para a realização de coleta de dados etnobotânicos, as oficinas participativas são comumente acompanhadas de estímulos visuais (THOMAS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2010; MELO et al. 2008; SANTOS et al. 2009). Os métodos participativos e ferramentas visuais são cada vez mais populares como abordagens qualitativas para enriquecer e complementar as ferramentas de pesquisa quantitativa (GOTSCHI et al., 2009).

Dentre os possíveis estímulos visuais utilizados na coleta de dados etnobotânicos segue: fotografias (THOMAS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2010) exsiccatas (THOMAS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2010; SANTOS et al., 2009), e material fresco (MELO et al., 2008, ALBUQUERQUE et al., 2010).

Santos et al. (2009) fizeram uso de um herbário de campo com exsiccatas de plantas férteis e fotografias das plantas em seu contexto original para coleta de informações sobre plantas de zonas antropogênicas. Este método é bastante útil na coleta de informações

etnobotânicas, principalmente por garantir que o pesquisador faça uma seleção da(s) planta(s) que busca informações. Ao comparar a eficiência do uso da fotografia e exsicata como estímulo visual, Thomas et al. (2007) verificaram que embora a fotografia seja um recurso menos utilizado na coleta de dados etnobotânicos foi mais eficiente que exsicatas. Uma das limitações do uso de exsicatas como estímulo visual, seria que nelas, muitas características originais da planta são perdidas, dificultando assim sua identificação (MEDEIROS et al., 2010).

Uma alternativa para apresentar as características originais das plantas aos informantes seria mostrá-las *in situ*, no local onde a mesma é encontrada. O método inventário-entrevista envolve um inventário vegetacional associado com a coleta de dados etnobotânicos a partir de entrevistas em campo (ALBUQUERQUE et al. 2010). Pode ser uma eficiente ferramenta para analisar espécies de plantas que ocorrem numa área e a respectiva proporção das reconhecidas como recurso e que conseqüentemente apresentem valor local de uso (LUOGA et al., 2000). Desta forma é possível inventariar espécies que ocorrem numa localidade e que não foram citadas em listas de entrevistas semi-estruturadas.

O inventário-entrevista pode ser útil na compreensão de mudanças num gradiente vegetacional, associadas ao uso de plantas neste gradiente (MEDLEY e KALIBO, 2005; VERLINDENA e DAYOT, 2005) e fazer inferências sobre o potencial utilitário das plantas relacionando a sua disponibilidade no ambiente.

As interpretações sobre a percepção de mudanças na vegetação podem complementar-se e ser mais bem compreendidas ao associar a coleta de dados etnobotânicos com, por exemplo, a avaliação de parcelas permanentes. Lykke et al. (2000) verificou que espécies reconhecidas como em declínio apresentaram uma redução populacional verificada em parcelas acompanhadas por três anos. O autor destaca a percepção de declínio para espécies preferidas pela população.

Ainda em relação ao uso do inventário-entrevista para verificar mudanças na vegetação, Tabuti e Mugula (2007) constataram um declínio na população de *Albizia coriaria* Welw. ex Oliv. reforçado pela percepção de informantes locais. Enfim, esta é a técnica etnobotânica que melhor contempla a avaliação dos usos das plantas e sua abundância na flora local como verificado, por exemplo, nos estudos que avaliam aparência ecológica das

espécies (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2005; LUCENA et al., 2007a; LUCENA et al., 2007b).

Como ferramenta para estímulo visual apresenta uma vantagem em relação aos métodos *ex situ*, devido aos informantes terem acesso às plantas em seu habitat original, apresentando todas as características necessárias ao seu reconhecimento (MEDEIROS et al., 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma comunidade na zona rural do município de Altinho localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Brejo do estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Caruaru e São Caetano, ao sul com Ibirajuba, Panelas e Cupira, à leste com Agrestina, e oeste com Cachoeirinha. A área municipal ocupa 450,7 km² e representa 0,46% do Estado de Pernambuco e está inserido na Folha SUDENE de Garanhuns, Belo Jardim, Caruaru e Palmares, na escala 1:100.000 (SILVA, 2006) (Figura 1). A sede do município tem uma altitude aproximada de 454 metros e coordenadas geográficas de 08°29'23"S e 36°03' 34" O, distando 163,1 km da capital, cujo acesso é feito pela BR-232/104, e PE-149 (CONDEPE/FIDEM, 2005; SILVA, 2006).

O município de Altinho está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados (SILVA, 2006).

A vegetação desta unidade é formada por Florestas Subcaducifólias e Caducifólias, próprias das áreas de agreste. O clima é do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco. A estação chuvosa se inicia em janeiro/fevereiro com término em setembro, podendo se estender até outubro. Nas superfícies suaves a onduladas, ocorrem os planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, que são profundos, textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média.

Nos vales dos rios e riachos, ocorrem os planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais ocorrendo ainda afloramentos de rochas (SILVA, 2006).

Encontra-se inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Una. Seus principais tributários são: o Rio da Chata e os riachos: Cabeleira, Morcego, Mandioca, Saco, Letreiro e Exu. Não existem açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. Todos os cursos d'água no município têm regime intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (SILVA, 2006).

Na zona rural habitam 52,4% de uma população total de 21.496 habitantes, distribuídos, segundo dados do INCRA de 1998, em 1.541 propriedades rurais, fazendo com que 18,6% do PIB municipal provenha de bens agropecuários (CONDEPE/FIDEM, 2005). Segundo o censo demográfico de 2000, 60% da população tem ocupação no setor agropecuário, mais da metade dos moradores tem rendimento mensal abaixo de um salário mínimo e 51% das pessoas com mais de 25 anos são analfabetas (CONDEPE/FIDEM, 2005).

Foi selecionada a comunidade do povoado Sítio Carão (Figura 1) cujo ponto central da comunidade situa-se na coordenada 08°35'13,5"S e 36°05'34,6" W situada a 469 metros do nível do mar, distando 16 km do centro urbano.

Segundo levantamento feito no posto de saúde da comunidade, a população é constituída por 189 habitantes, sendo 112 maiores de 18 anos compreendendo 67 mulheres e 45 homens que são assistidos por um agente comunitário de saúde e um posto de atendimento médico que recebe a visita mensal de um médico (ARAÚJO et al., 2008; SANTOS et al., 2009; ALENCAR et al., 2010; LINS NETO et al., 2010).

A comunidade dispõe de uma escola no nível fundamental I e os alunos a partir da 5^a série têm que se deslocar até ao centro do município para completar os estudos. A comunidade dispõe de uma igreja católica, a qual maior parte da população frequenta e uma igreja protestante (ARAÚJO et al., 2008; SANTOS et al., 2009; ALENCAR et al., 2010; LINS NETO et al., 2010).

A economia é sustentada pela agricultura de subsistência, principalmente, com produção de milho e feijão, em que parte da produção é comercializada na feira semanal no

centro do município, como também, mas em menor proporção, pelo comércio local de produtos industrializados. A pecuária é restrita a criação de bovinos, caprinos, aves e em menor quantidade por suínos, responsáveis pela complementação alimentar e geração de renda familiar. Alguns animais são direcionados ao trabalho do campo para arar o terreno para o plantio, assim como no abastecimento d'água dos domicílios e deslocamento da população (ARAÚJO et al., 2008; SANTOS et al., 2009; ALENCAR et al., 2010; LINS NETO et al., 2010).

A água é obtida por meio de cisternas que se tornam fundamentais para a população durante o longo período de estiagem anual da região. Outra fonte de recurso local é a Serra do Letreiro, um acidente geográfico que delimita a comunidade e que serve para a agricultura, pecuária e extrativismos de plantas e animais (Figura 2) (ARAÚJO et al, 2008; SANTOS et al., 2009; ALENCAR et al., 2010; LINS NETO et al., 2010). A cobertura vegetal da Serra do Letreiro apresenta aproximadamente 1200ha. Para calcular a cobertura vegetal da Serra do Letreiro foi feito o perímetro da mesma no software Google Earth (www.earth.google.com), a partir de imagens satélites atualizadas em 2010 e o cálculo da área foi feito a partir do software GEPATH (www.sgrillo.net/googleearth/gepath).

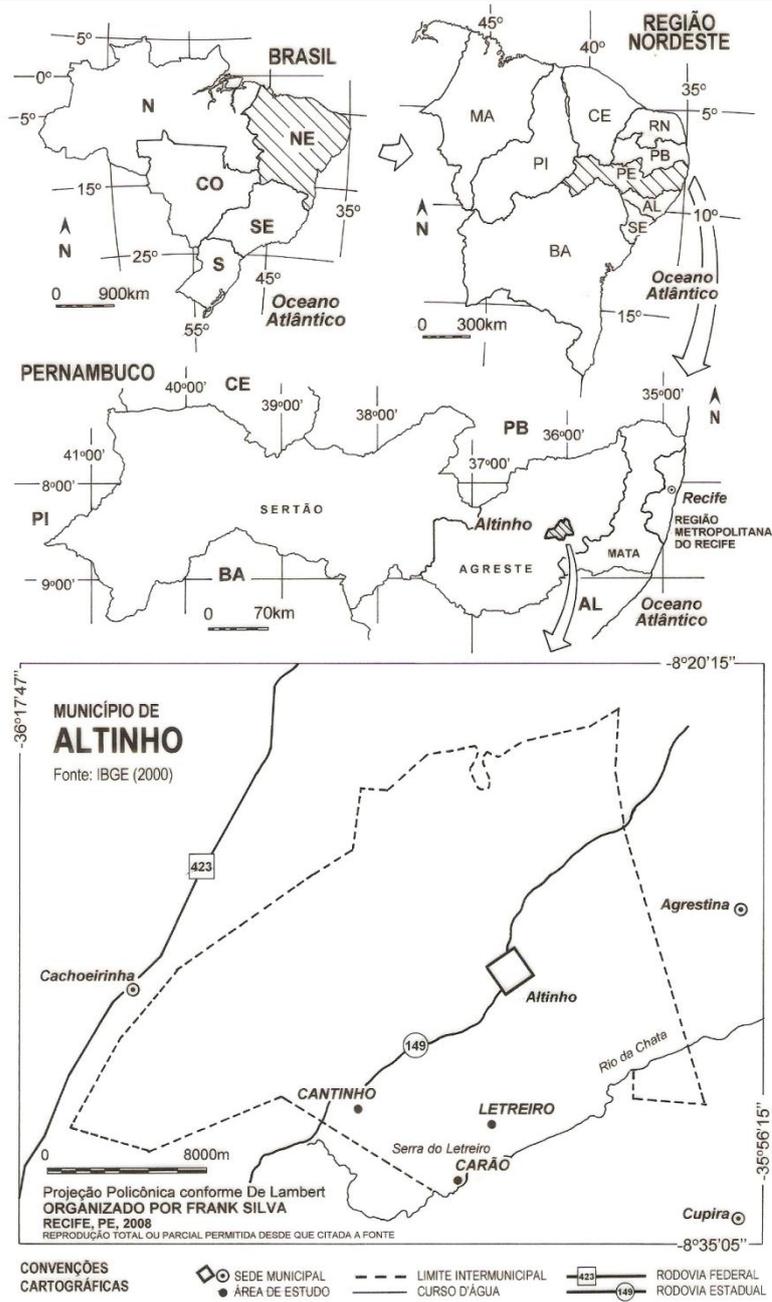


Figura 1. Área de estudo conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE (ALENCAR et al., 2010).

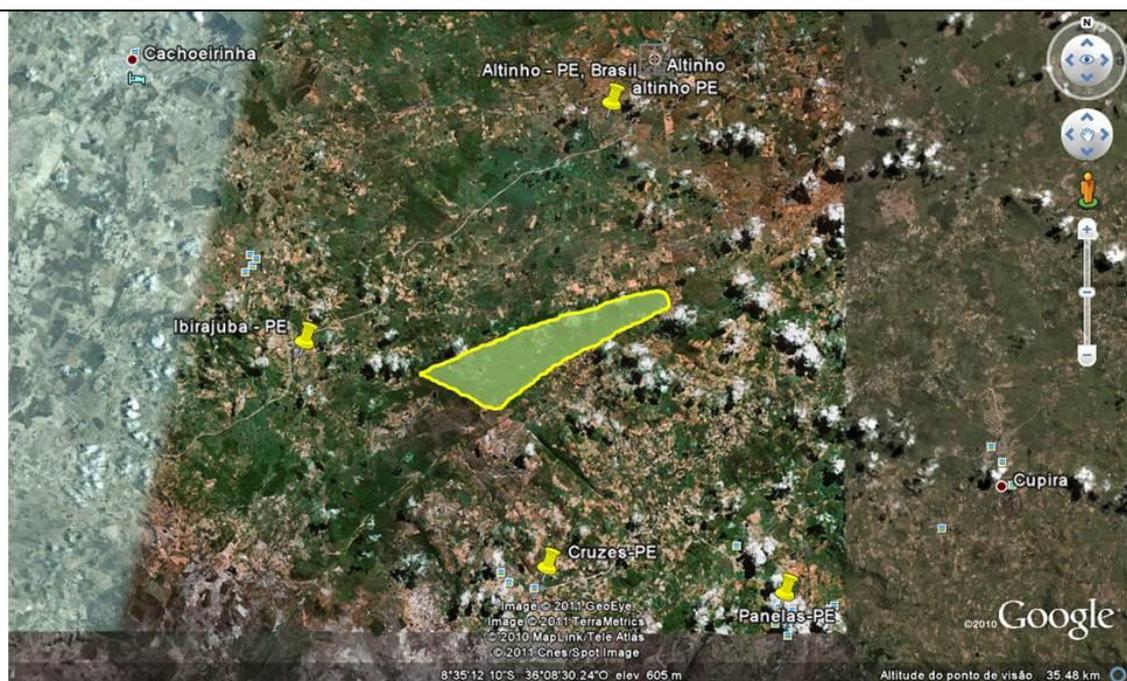


Figura 2. Imagem satélite com destaque ao centro da Serra do Letreiro dentro dos limites amarelos, adjacente ao Sítio Carão, situada no município de Altinho – PE.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciencia**. v.30, n.8, p.506-511. 2005.

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.16, p.678-689. 2006.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; MONTEIRO, J.M.; FLORENTINO, A.T.N.; ALMEIDA, C.F.C.B.R. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. **Ethnobotany Research & Applications**. v.4, n.1, p.51-60. 2006.

ALBUQUERQUE, U.P; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, NUPEA, p.559. 2010.

ALENCAR, N.L.; ARAÚJO, T.A.S.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias - evidence in support of the diversification hypothesis. **Economic Botany** v.64, n.1, p. 68-79. 2010.

ALMEIDA, A.L.S.; ALBUQUERQUE, U. P.; CASTRO, C.C. Reproductive biology of *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae), a fructiferous endemic species in caatinga (dry forest), under distinct management conditions in Northeastern, Brazil. **Journal of Arid Environments**. v. 75, p.330-337. 2011.

ARAÚJO, T.A.S.; ALENCAR, N.L.; AMORIM, E.L.C.; DE ALBUQUERQUE, U.P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. **Journal of Ethnopharmacology**. v.120, n.1. p.72-80. 2008.

AVELAR, J.C.L. **Adequação da metodologia de Avaliação Ecológica Rápida para unidades de conservação marinhas**. 2005. p.100. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental), Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

BEATTIE, A.J; MAJER, J.D.; OLIVER, I. **Rapid biodiversity assessment: a review**. In: BEATTIE, A. (ed). Rapid Biodiversity Assessment, Proceedings of the Biodiversity Workshop. Sydney: Macquarie University. p.4-14. 1993.

BERNARD, H.R.; PELTO, P.J.; WERNER, O.; BOSTER, J.; ROMNEY, A.K.; JOHNSON, A.; EMBER, C.R.; KASAKOFF. the construction of primary data in cultural anthropology. **Current Anthropology**. v.27, n.4, p.382-396. 2004.

BONI, V.; QUARESMA, S.J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **EMTESE**. v.2, n.1, p.68-80. 2005.

BRANDÃO, R.A. Avaliação ecológica rápida da herpetofauna nas Reservas Extrativistas de Pedras Negras e Curralinho, Costa Marques, RO. **Brasil Florestal**. v. 21, n. 74., p.61-73 2002.

BRYANT. D.M.; DUCEY, M.J.; INNES, J.C.; LEE, T.D.; ECKERT, R.T.; ZARIN, D.J.. Forest community analysis and the point-centered quarter method. **Plant Ecology**. v. 175, 193-203 p. 2004.

CALISTO, M; FERREIRA, W.R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa. **Acta Limnológica Brasileira**. v.14, n.1, p. 91-98. 2002.

CHAMBERS, R. The origins and Practidco of Participatory Rural Appraisal. **World Development**. v.22, n.7, p.953-969, 1994.

CHYTRÝ, M. Phytosociological data give biased estimates of species richness. **Journal of Vegetation Science**. v. 12, p.439-444. 2001.

COHEN, M.J.; LANE, C.R.; REISS, K.C.; SURDICK, J.A.; BARDI, E.; BROWN, M.T. Vegetation based classification trees for rapid assessment of isolated wetland condition. **Ecological Indicators**. v.5, p.189-206. 2005.

CONDEPE/ FIDEM. **Altinho Perfil Municipal de 2004**- Recife, 2005.

CONFERÊNCIA DAS PARTES (COP)/ MEETING OF PARTIES (MOP). Oitava conferência das partes da convenção sobre a diversidade biológica e terceira reunião das partes do protocolo de cartagena sobre biossegurança. Disponível em:<
<http://www.cdb.gov.br/>> Capturado em: 06 de maio de 2010.

CORNWALL, A. **Towards participatory practice: PRA and the participatory process**. In: KONING, K (ed). Participation and Health. London: Zed Books. 1995.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/ SP – Brasil**. 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2005.

DIAS, A.C.; COUTO, H.T.Z. Comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa – Parque Estadual Carlos Botelho/SP – Brasil. **Revista do Instituto Florestal**. v.17, n.1, p.63-72. 2005.

DIEGUES, A.C. **Etnoconservação da natureza: Enfoques Alternativos**. In: DIEGUES, A.C. Etnoconservação: novos rumos para conservação da natureza nos trópicos. São Paulo: Hucitec/ NUPAUB. p. 290. 2000.

DUARTE, R. Pesquisa qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**. n.115, p. 139-154, 2002.

EPA (Environmental Protection Agency). **Biological Criteria for the protection of aquatic life**. Division of Water Quality Monitoring and Assessment. Columbus. p.120. 1987.

- FARIAS, C.A.; SOARES, C.P.B.; SOUZA, A.L.; LEITE, H.G. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequiâneas. **Revista Árvore**. v.26, n.5, p. 541-548. 2002.
- FERRAZ, J.S.F.; ALBUQUERQUE, U.P.; MEUNIER, I.M.J. Valor de uso e estrutura da vegetação lenhosa às margens do riacho do Navio, Floresta, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**. v.20, n.1, p.125-134. 2006.
- FONSECA, G.A.B. **Proposta para um programa de avaliação rápida em âmbito nacional**. p. 150-156. In: I. GARAY e B. DIAS. Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Editora Vozes. 2001.
- FRASER, M.T.D.; GONDIM, S.M.G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**. v.28, n.14, p. 139-154. 2004.
- FREUDENBERGER, K.S. **Tree and land tenure: rapid appraisal tools**. Community Forestry Field Manual 4. Rome: FAO. 1994.
- GAVIN, M.C.; ANDERSON, R.J. testing a rapid quantitative ethnobiological technique: first steps towards developing a critical conservation tool. **Economic Botany**. v.59, n.2, p. 112-121. 2005.
- GERIQUE, A. An introduction to ethnoecology and ethnobotany. **Theory and Methods**. Advanced Scientific Training, n.1, p. 1-20. 2006.
- GORESTEIN, M.R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em uma floresta estacional semidecidual**. 2002. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2002.
- GORENSTEIN, M.R.; BATISTA, J.L.F.; DURIGAN, G. Influência do padrão espacial sobre a estimativa de densidade arbórea do método de ponto quadrante: um estudo por meio de simulação de monte carlo. **Acta Botanica Brasílica**. v.21, n.4, p. 957-965. 2007.
- GOTSCHI, E.; DELVE, R.; FREYER, B. Participatory photography as a qualitative approach to obtain insights into farmer groups. **Field Methods**. v.21, n.3, p. 290-08. 2009.
- GROVES, C.R.; JENSEN, D.B.; VALUTIS, L.L.; REDFORD, K.H.; SHAFFER, M.L.; SCOTT, J.M.; BAUMGARTNER, J.V.; HIGGINS, J.V.; BECK, M.W.; ANDERSON, M.G.

planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice. **BioScience**. v.52, n.6, p.499-512. 2002

GUADAGNIN, D.L., LARocca, J. & SOBRAL, M. **Flora vascular de interesse para a conservação da bacia do arroio João Dias: avaliação ecológica rápida**. In **Minas do Camaquã**. Unisinos, São Leopoldo. p.71-84. 2000.

HANNAFORD, M.J; BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual-based assessments of stream habitat. **Journal North American Benthol. Soc.** v.16, n.4, p.853-860. 1997.

HELLIER, A.; NEWTON, A.C.; GAONA, S.O. Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico. **Biodiversity and Conservation**. v.8, p. 869-889. 1999.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; JARDIM, F.C.S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. **Acta Amazonica**, Manaus, v.12, n.1, p.91-103, 1982.

KALIBO, H.W.; MEDLEY, K.E. Participatory resource mapping for adaptive collaborative management at Mt. Kasigau, Kenya. **Landscape and Urban Planning**. v.82, p.145-158. 2007.

LINS NETO, E. M. F. ; PERONI, N. ; ALBUQUERQUE, U.P. Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An edemicspecies from Semi-Arid region of Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v. 64, 11-21 p. 2010.

LUCENA, R.F.P.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P. Does the Local Availability of Woody Caatinga Plants (Northeastern Brazil) Explain Their Use Value? **Economic Botany**. v.61, n.4, p.347-361. 2007a.

LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P.; MONTEIRO, J.M.; ALMEIDA, .F.C.B.R.; FLORENTINO, A.T.N.F.; FERRAZ, J.S.F. Useful Plants of the Semi-Arid Northeastern Region of Brazil – A Look at their Conservation and Sustainable Use. **Environmental Monitoring and Assessment**. n.125, p.281-290. 2007b.

LUOGA, E.J.; WITKOWSKI, E.T.E; BALKWILL, K. Differential utilization and ethnobotany of trees in Kitulanhalo forest reserve and surrounding communal lands, Eastern Tanzania. **Economic Botany**. v.54, n.3, p. 328-343. 2000.

- LUZAR, J.B.; STEPP, J.R. The Application of Ethnobotanical Research to Working Forests in the Tropics. **Ethnobotany Research & Applications**. v.5, p.1-3. 2007.
- LYKKE, A.M. Local perceptions of vegetation change and priorities for conservation of woody-savanna vegetation in Senegal. **Journal of Environmental Management**. v.59, p. 107-120. 2000.
- MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEIMMER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado**. Conservação Internacional. Brasília, DF. 2004.
- MANTOVANI, A.; REIS, A.; DOS ANJOS, A.; SIMINSKI, A.; FANTINI, A.C.; PUCHALSKI, A.; QUEIROZ, M.H.; DOS REIS, M.S.; CONTE, R. **Inventário e manejo florestal: Amostragem, caracterização de estádios sucessionais na vegetação catarinense e manejo do palmito (*Euterpe edulis*) em regime de rendimento sustentável**. Florianópolis, Núcleo de Pesquisas em Florestas Tropicais. p. 122. 2005.
- MARTINS, F.R. **O método de ponto quadrante e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Vassununga**. 1979. 239 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.
- MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Uso de estímulos visuais na pesquisa etnobotânica. In: **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, NUPEA, p.559. 2010.
- MEDLEY, K.E.; KALIBO, H.W. An Ecological Framework for Participatory Ethnobotanical Research at Mt. Kasigau, Kenya. **Field Methods**. v.17, n.3, p.302-314. 2005.
- MEERMAN, J.C.; HOLLAND, B.; HOWE, A.; JONES, H. L.; MILLER, B. W. **Rapid Ecological Assessment Mayflower Bocawaina National Park**. Belize: Friends of Mayflower. p. 50. 2003.
- MELLO, J.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S. Comparação entre procedimentos de amostragem para avaliação estrutural de um remanescente de floresta Estacional Semidecidual Montana. **Cerne**. v.2, n.2, p.1-15. 1996.

MELO, S.; LACERDA, V.D.; HANAZAKI, N. Espécies de restinga conhecidas pela comunidade do pântano do sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rodriguesia**. v. 59, n.4, p.799-812. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). O Brasil e a Convenção sobre Diversidade Biológica. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 06 de junho de 2010.

MONTEIRO, J.M.; LUCENA, R.F.P; ALENCAR, N.L.; NASCIMENTO. V.T.; ARAÚJO, T.A.S; RAMOS, M.A.; ALBUQUERQUE, U.P. When intention matters: Comparing three ethnobotanical data collection strategies. **Current Topics in Ethnobotany**. v.2, p.113-124. 2008.

MOREIRA, C.M. **Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações de amostragens numa parcela permanente de cerrado, na estação ecológica de Assis, SP.** 2007. p.62. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2002.

MOSCOVICH, F.A.; BRENA, D.A.; SOLON, J.L. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de *Araucaria angustifolia*. **Ciência Florestal**. v.9, n.1, p.173-191. 1999.

MYERS, N; R. A. MITTERMELLER; C. G. MITTERMEIER; G. A. B. da FONSECA & J. KENTS. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. 403, p.853-858. 2000.

NASCIMENTO, H.E.M.; VIANA, V.M. Estrutura e dinâmica de eco-unidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Scientia Florestales**. n.55. p.29-47. 1999.

NASCIMENTO, J.L.X.; SALES-JÚNIOR, L.G.; SOUZA, A.E.B.A.; MINNS, J. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. **Ornithologia**. v.1, n.1, p.33-42. 2005.

NOVAES, W. Eco-92: avanços e interrogações. **Estudos Avançados**. v. 15, n. 6, p.79-93. 1992.

OLIVER, I.; BEATTIE, A.J. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. **Conservation Biology**. v.7, p. 562-568. 1993.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D.A. **Inventário Florestal**.v.1, Curitiba: [s.e]. p. 316. 1997.

- PESEK, T; CAL, M.; CAL, V.; FINI, N.; MINTY C.; DUNHAM, P.; SANCHEZ, P.; POVEDA, L.; ARNASON, J. Rapid Ethnobotanical Survey of the Maya Mountains Range in Southern Belize, Central America: A Pilot Study. **Trees for Life Journal**. v.10, n.1, 2006.
- RITTER, L.M.O.; ALMEIDA, C.G.; MORO, R.S. Caracterização fitofisionômica dos fragmentos campestres com fâcies de cerrado em Ponta Grossa, Paraná. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 5, supl. 2, p.192-194. 2007.
- ROCHA, F.T. **Levantamento florestal na Estação Ecológica dos Caetetus como subsidio para laudos de desapropriação ambiental**. 2003. p. 156. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2003.
- RODRIGUES, A.S.L.R.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T.A. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. v.8, n.3, p. 143-155. 2008.
- SANTOS, L.L.; RAMOS, M.A.; SILVA, S.I.; SALES, M.F.; ALBUQUERQUE, U.P. Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species in Brazil’s Semi-Arid Northeast. **Economic Botany**. v.63, n.4, p. 363-374. 2009.
- SAYRE , R. **Rapid Ecological Assessment After Ten Years**. In: SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKSH, G.; YOUNG, B. KEEL, S. ROCA, R. L. & SHEPPARD, S. Nature in Focus: Rapid Ecological Assesment. Washington: Island Press/ The Nature Conservancy. p. 1-18. 2000.
- SIEBER, S.S.; ALBUQUERQUE, U.P. Métodos participativos na pesquisa etnobotânica. In: **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, NUPEA, p.559. 2010.
- SILVA, L. C. **Geocronologia aplicada ao mapeamento regional com ênfase na técnica U-Pb SHRIMP e ilustrada com estudos de casos brasileiros**. Brasília: CPRM, 132 p. (Publicações Especiais do Serviço Geológico do Brasil, 1). 2006.
- SPARKS, J.C.; MASTERS, R.E.; PAYTON, M.E. Comparative Evaluation of Accuracy and Efficiency of Six Forest Sampling Methods. **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science** v. 82. p. 49-56. 2002.

- STEM, C.; MARGOLUIS, R.; SALAFSKY, N.; BROWN, M. Monitoring and Evaluation in Conservation: a Review of Trends and Approaches. **Conservation Biology**. v.19, n.2, p.295-309. 2005.
- TABUTI, J.R.S.; MUGULA, B.B. The ethnobotany and ecological status of *Albizia coriaria* Welw. ex Oliv. in Budondo Sub-county, eastern Uganda. **African Journal of Ecology**. v.45, supl. 3, p.126-129. 2007.
- THOMAS, E.; VANDEBROEK, I.; VAN DAMME, P. What Works in the Field? A Comparison of Different Interviewing Methods in Ethnobotany with Special Reference to the Use of Photographs. **Economic Botany**. v.61, n.4, p.376-384. 2007.
- UBIALLI, J.A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; MACHADO, S.A.; ARCE, J.E. Comparação de métodos e processos de amostragem para estimar a área basal para grupos de espécies em uma floresta ecotonal da região norte matogrossense. **Acta Amazonica**. v.39, n.2, p. 305-314. 2009.
- VERLINDENA, A.; DAYOTC, B. A comparison between indigenous environmental knowledge and a conventional vegetation analysis in north central Namibia. **Journal of Arid Environments**. v.62, p.143-175. 2005.
- VIEIRA, M.G.L.; COUTO, H.T.Z. Estudo do tamanho e número de parcelas na Floresta Atlântica do Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **Scientia Forestalis**. n. 60, p.11-20. 2001
- WALTER, B.M.T.; GUARINO, E.S.G. Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. **Acta Botanica Brasílica**. v.20, n.2, p.285-297. 2006.
- WWF. **Metodologia para avaliação rápida e a priorização do manejo de unidades de conservação (RAPPAM)**. Russia: WWF. 2003.
- ZHU, X.; ZHANG, J. Quartered neighbor method: A new distance method for density estimation. **Frontiers of Biology in China**. v. 4, n.4, p. 574–578. 2009.

CAPÍTULO 1

Avaliação de métodos ecológicos em estudos de diagnóstico rápido da biodiversidade na Caatinga

1. Introdução

Para contornar o atual quadro de degradação ambiental, muitos grupos de pesquisadores têm buscado desenvolver técnicas de avaliação ou inventário rápido da diversidade, para obter dados em tempo hábil para a tomada de decisões conservacionistas (HELIER et al., 1999; NASCIMENTO e VIANA, 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; NASCIMENTO et al., 2005; PESEK et al., 2006).

Os ecossistemas tropicais demandam este tipo de abordagem, pois segundo Myers (2000), estas regiões estão entre as mais diversas do mundo e com as maiores taxas de endemismo. No Brasil, encontram-se ambientes tropicais com diferentes fitofisionomias influenciadas pela altitude, solo, alagamento, fogo, salinidade e outros (COUTINHO, 2006). Dentre estes ambientes, a Caatinga ocupa cerca de 735.000 km² do território brasileiro estendendo-se por oito estados do nordeste e parte de Minas Gerais, no sudeste (LEAL et al., 2005 e ARAÚJO et al., 2007).

A Caatinga é altamente heterogênea, rica em endemismo com cerca de 932 espécies de plantas vasculares, 187 de abelhas, 240 de peixes, 167 de répteis e anfíbios, 62 famílias e 510 espécies de aves e 148 espécies de mamíferos (LEAL et al., 2005; ALVES, 2007). Um fato preocupante é o de estar entre os ecossistemas mais degradados do país, perdendo apenas para a Mata Atlântica, em termos de devastação, além de se ser extremamente frágil (LEAL et al., 2005; ALVES, 2007). Dada a elevada riqueza e endemismo da Caatinga, e o elevado impacto sobre este ecossistema, urge buscar estratégias de conservação da sua biota para evitar maiores perdas de habitat e desertificação, manter os serviços ecológicos-chave necessários para melhorar a qualidade de vida da população e promover o uso sustentável dos recursos naturais da região (LEAL et al., 2005).

Os impactos que resultam na degradação da Caatinga se dão desde o período da ocupação do território brasileiro, ou seja, há cerca de 500 anos (LEAL et al., 2005; ALVES, 2007), principalmente, pela formação dos currais de gado em torno das margens do rio São Francisco e seus afluentes (DRUMOND, 2000). Diante da relevância da Caatinga, de sua fragilidade e de seu histórico de perturbação, necessita-se cada vez mais em amostrar sua diversidade biológica para que sejam tomadas as decisões conservacionistas em tempo hábil.

Devido a esta demanda em amostrar a diversidade biológica dos ecossistemas em pouco tempo e eficientemente, surgem as técnicas de amostragem rápidas da biodiversidade (HELLIER et al., 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; PESEK et al., 2006). Esta ferramenta torna-se urgente, principalmente, diante das rápidas mudanças sociais e aculturação social e econômica que representam um obstáculo para o estabelecimento de estratégias conservacionistas (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002). Para tanto, os métodos de amostragem da flora carecem de análises para verificar a sua eficiência, precisão e rapidez.

É possível verificar alguns resultados de trabalhos que testem a eficiência e tempo de execução dos métodos de parcela de área fixa, ponto quadrante e relascopia (método de Bitterlich) em Floresta Ombrófila (DIAS e COUTO 2005) e Estacional Semidecidual (GORESTEIN, 2002), métodos de parcela de área fixa e ponto quadrante em Floresta Estacional (ROCHA, 2003) e o método de parcelas e “levantamento rápido” no cerrado (WALTER e GUARINO, 2006).

Pesquisas têm demonstrado que o método de ponto quadrante necessita de menos tempo para execução de trabalhos de campo, sendo o mais recomendável dentre os demais métodos de distância (MITCHELL, 2010; ZHU e ZANG, 2009), principalmente por demandar menos equipamentos e menos pessoas trabalhando em campo (MITCHELL, 2007). Entretanto, este método tem demonstrado limitações, tais como a subestimativa de riqueza, ou densidade de indivíduos (SPARKS et al., 2002; BRYANT et al., 2004; DIAS e COUTO 2005), o que tem levado muitos pesquisadores a recomendar cautela na hora de utilizá-lo (BRYANT et al., 2004). Apesar das recomendações há situações em que o método de ponto quadrante possa ser aplicado?

Para o domínio da Caatinga não há registros de trabalhos publicados em periódicos que comparem métodos de amostragens. Considerando as distinções de padrões de diversidade, riqueza e ocupação espacial nos distintos ecossistemas, não se pode levar em consideração os resultados encontrados em outros ambientes incorporando-os à Caatinga sem antes testá-los.

Desta forma, tomou-se por objetivo testar os dois principais métodos de amostragem da vegetação levando em conta o fato do método de parcelas de área fixa exigir mais tempo de execução e ser mais caro e o método de ponto quadrante ser um método mais rápido e

barato para responder às seguintes questões: (1) apesar do método de ponto quadrante ser mais rápido, apresenta subestimativa nas medidas de diversidade e riqueza, como observado em outros ecossistemas? (2) Os métodos de parcelas e de ponto quadrante apresentam os mesmos padrões no registro parâmetros fitossociológicos? (3) Considerando as semelhanças e distinções nas obtenções de dados no ecossistema Caatinga em que circunstâncias é possível utilizar cada um destes métodos em inventários rápidos? Para tanto será realizada uma amostragem numa área sem indícios de uso recente e uma área abandonada após 30 anos de plantio por meio dos métodos de parcela de área fixa e ponto quadrante e comparar sua eficiência quanto a descrição estrutural da vegetação.

2. Material e Métodos

2.1 Seleção do local de estudo

Para a determinação dos locais de amostragem da vegetação, foi realizada uma oficina participativa. Foram selecionados 10 membros da comunidade, dentre os informantes principais, para determinar o histórico de uso da terra segundo a metodologia proposta por Albuquerque e Lucena (2010). Para realizar o mapeamento, toda a extensão da área de serra adjacente à comunidade foi fotografada e apresentada a partir de fotografias panorâmicas, projetadas por meio de equipamento áudio visual (projektor multimídia), na qual, os informantes visualizaram, discutiram e consensualmente determinaram o histórico de uso. No segundo momento foi pedido aos mesmos, que separados em dois grupos de cinco, identificassem e determinassem os limites das unidades de paisagens reconhecidas por eles numa foto panorâmica da região impressa em papel (60 cm x 1,60 m). Os moradores indicaram os trechos onde houve plantio (brocas), há quanto tempo os plantios foram abandonados e áreas sem registro de plantio. Os moradores apresentaram trechos da área com vários históricos de abandono que vão de 5 a 40 anos de abandono e áreas sem registro de uso, ou criação de brocas (nomenclatura local atribuída a locais que tiveram a vegetação removida para plantio). Para realização da amostragem da vegetação foi necessário escolher áreas com distintos históricos de uso e selecionou-se, desta forma, duas áreas. Os dados utilizados nesta etapa foram coletados durante o trabalho realizado por Lins-Neto *et al.* (2010).

Foi necessário selecionar áreas que representassem um dado histórico de uso e que fossem contínuas, de forma a comportar as unidades de amostragem. Trechos com poucos anos de uso e abandonados eram representados por pequenas áreas ao longo da serra. Desta forma, estes trechos não comportariam uma grade de amostragem necessária para o inventário da vegetação. A princípio seria selecionada uma área com histórico de uso mais recente com, cinco anos de abandono, por exemplo, entretanto, tratava-se de menores áreas disjuntas ao longo da paisagem e não seria possível instalar um grande número de parcelas ou pontos quadrantes. Desta forma, foram selecionadas duas áreas: Área 1) sem registro de plantio agrícola; Área 2) abandonada há cerca de 30 anos (Figura 3).

Para a amostragem da vegetação foram utilizados dois métodos de levantamentos: Parcelas retangulares de área fixa e ponto quadrante que foram ilustradas no esquema amostral da Figura 4., em que os pontos em amarelo representam os pontos quadrantes e os retângulos representam as parcelas.

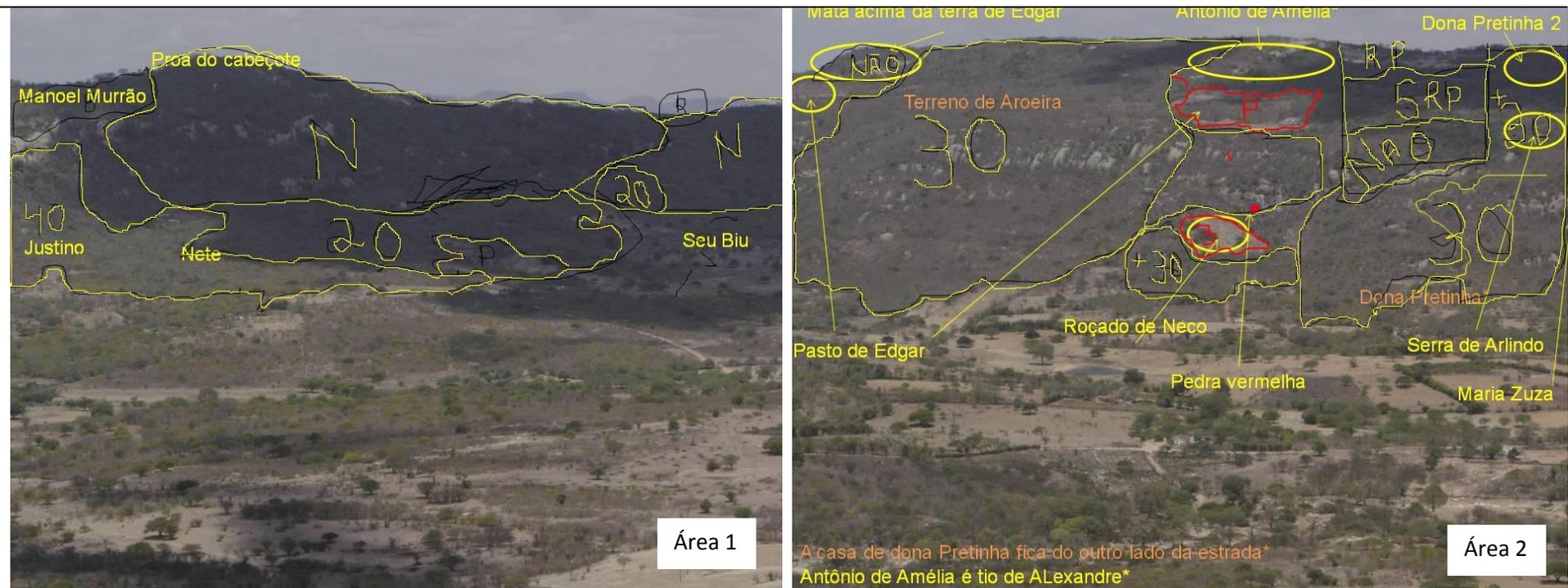


Figura 3. Resultado do mapeamento a partir da oficina participativa que resultou na escolha para as áreas de amostragem da vegetação, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE, em que a Área 1 não se observa registro de plantio e a Área 2 se observou que houve um plantio a 30 anos, sendo abandonado.

uma área de 2 ha. As linhas foram numeradas de A à H e os pontos quadrantes de 1 a 25 de forma que a linha A, por exemplo, contém os pontos A1 até A25 e assim sucessivamente até a linha H como ilustrado pela Figura 3 (DIAS, 2005; DIAS e COUTO, 2005; RODAL et al., 1992). Para calcular a área de cobertura dos pontos quadrantes a ser utilizada nos cálculos de suficiência amostral foi aplicada a seguinte fórmula para apresentar a área ocupada por cada indivíduo:

$$A = \frac{\pi (d)^2}{4}$$

em que:

A = área ocupada por cada indivíduo;

d = distância entre o indivíduo e a planta

em que:

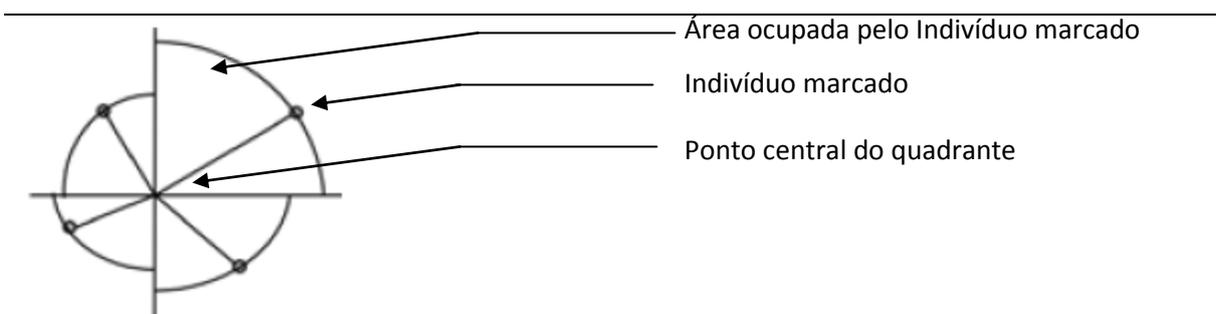


Figura 5. Croqui do cálculo de áreas ocupada pelas árvores nos pontos quadrantes instalados na Serra do Letreiro, situada no povoado Sítio carão, município de Altinho – PE.

Ao somatório das quatro áreas ocupadas pelos indivíduos, se considerou a área de amostragem do ponto quadrante (Figura 5).

2.4 Marcação dos indivíduos

Foram amostrados todos os indivíduos lenhosos com 3 cm de diâmetro no nível do solo (DNS) e de altura com no mínimo 1 m (RODAL et al., 1992). Para diferenciação dos indivíduos marcados de acordo com cada técnica, as plantas marcadas pelo método de ponto

quadrante foram identificadas com placas de PVC e numeração vermelha e o método de parcelas numeradas de cor azul. Todos os indivíduos foram plaquetados com números em ordem crescente e cor para diferenciar qual técnica estava sendo usada, devido a sobreposição de marcações.

2.5 Identificação do material botânico

As identificações das espécies foram realizadas através de bibliografia especializada e morfologia comparada, em laboratório com o auxílio de lupa e análises de exsicatas da coleção de herbários e depositadas nos Herbário Professor Sérgio Tavares (HST) do Departamento de Engenharia Florestal e Professor Vasconcelos-Sobrinho (PEUFR) do Departamento de Biologia, ambos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A partir das identificações foi elaborada lista florística empregando o sistema de APG II. Os nomes das espécies foram confirmados a partir da base da lista de espécies da flora do Brasil do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2011).

2.6 Tratamento dos dados

Os dois métodos de amostragem foram comparados entre si, considerando: a) A composição florística amostrada pelo método de ponto quadrante e parcela de área fixa; b) Os valores de diversidade e riqueza de espécies (MAGURRAN, 1989); c) Parâmetros fitossociológicos: Frequência relativa, Dominância relativa, Densidade relativa e Valor de Importância. Para o cálculo destes valores foi empregado o software FITOPAC (SHEPHERD, 1995). A projeção do número total de espécies a partir de uma amostra heterogênea foi feita a partir do método não-paramétrico Jackknife de primeira ordem bem como a suficiência amostral pela curva espécie-área a partir do software PC ORD 4.0 (MCCUNE e MCFFORD, 1999).

Estimativas de riqueza total em espécies para a amostragem foram feitas por Jackknife de primeira ordem. O método Jackknife estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (uniques). Para a estimativa de riqueza pelo método de Jackknife foi utilizado o Software PC-Ord 4.0 (MCCUNE e MCFFORD, 1999).

Para comparação entre os parâmetros fitossociológicos de Frequência Relativa (FR), Dominância Relativa (DoR), Densidade Relativa (DR) e Valor de Importância (VI) entre os métodos foi empregada a Distância Euclidiana de acordo com a equação proposta por Brower e Zar citado por Mello (1996).

Foi feita um adaptação do método de Brower e Zar citado por Mello (1996), no qual os valores dos parâmetros foram transformados em postos antes de proceder com a distância Euclidiana. Este procedimento foi realizado porque em muitos casos, embora os valores absolutos para uma mesma população sejam muito distantes, eles apresentam mesma grandeza em ordem decrescente de valores.

Para comparar a diversidade das espécies entre os métodos e entre áreas, foi usado o teste t de acordo com Magurran (1989).

Para verificar se existem diferenças significativas no registro de espécies de plantas entre os métodos e entre áreas, foi aplicado o teste de Cochran. Para tanto, cada método e cada área foi considerado uma amostra, em que cada espécie foi considerada presente ou ausente em cada método ou área. Posicionou-se os dados numa tabela $c \times I$, com c colunas (representadas pelas amostras sejam elas método ou áreas) que correspondem ao número k de tratamentos e I linhas, que coincidem com o número de espécies em cada um dos k tratamentos. Utilizou-se o somatório dos resultados correspondentes a cada grupo e os somatórios dos escores de cada bloco. Para esta análise utilizou-se o BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2005).

Foram estudados os seguintes parâmetros estatísticos para o inventário florestal no Sítio Carão, Município de Altinho-PE: Média, Variância, Desvio Padrão, Coeficiente de Variação (%), Variância da Média, Erro Padrão da Média, Valor de t Tabelado (90%), Erro de Amostragem, Erro de Amostragem (%) e o Número ótimo de parcelas necessárias. Para esta análise foram consideradas as 40 parcelas e os 800 pontos quadrantes instalados nas duas áreas, para avaliar a suficiência amostral quanto ao número de indivíduos na área. Para esta análise, utilizou-se o software Mata Nativa 3 (CIATEC, 2001).

Para este trabalho, será considerado o Erro de amostragem de até 20%, a um Nível de Probabilidade de 5%. A diferenciação estatística de população finita e infinita é feita pelo

valor do fator de correção (1 - f). A tabulação, o processamento e as análises foram realizadas utilizando-se a planilha Microsoft Office Excel 2010 e o software Mata Nativa 3.

3. Resultados

Quanto à suficiência amostral na Área 1, verificou-se que o método de parcelas apresenta uma tendência a estabilização de número crescente de espécies a partir de 15 amostras, enquanto o método de ponto quadrante, a partir de 150 amostras (Figura 6 e 7). Embora seja necessário instalar um maior número de pontos quadrantes em relação às parcelas, em termos de energia despendida, o esforço é mínimo.

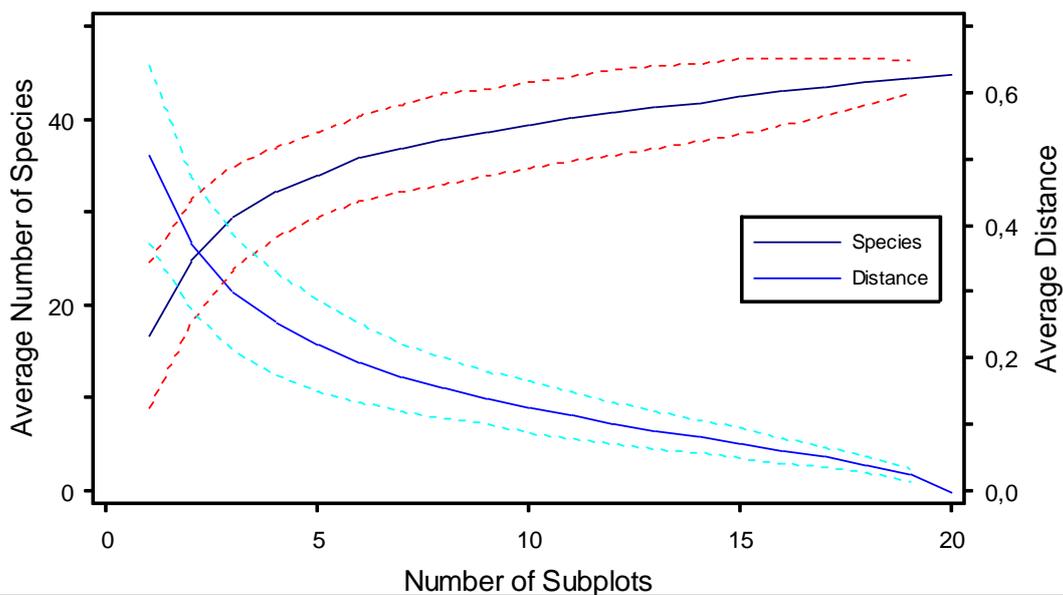


Figura 6. Curva espécie-área calculado para a Área 1, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .

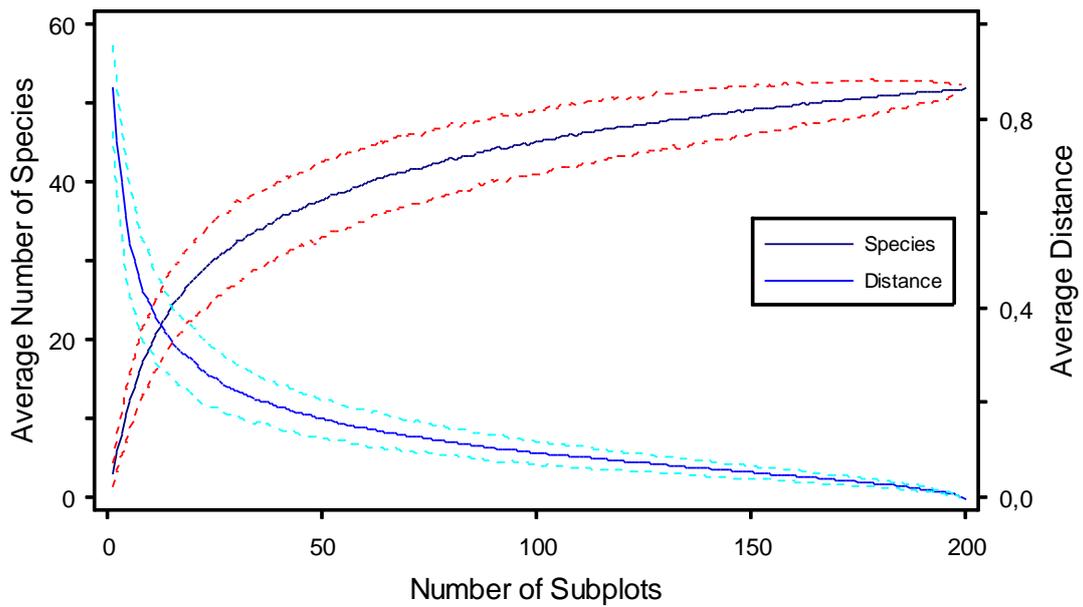


Figura 7. Curva espécie-área calculado para a Área 1, a partir do método de quadrante, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .

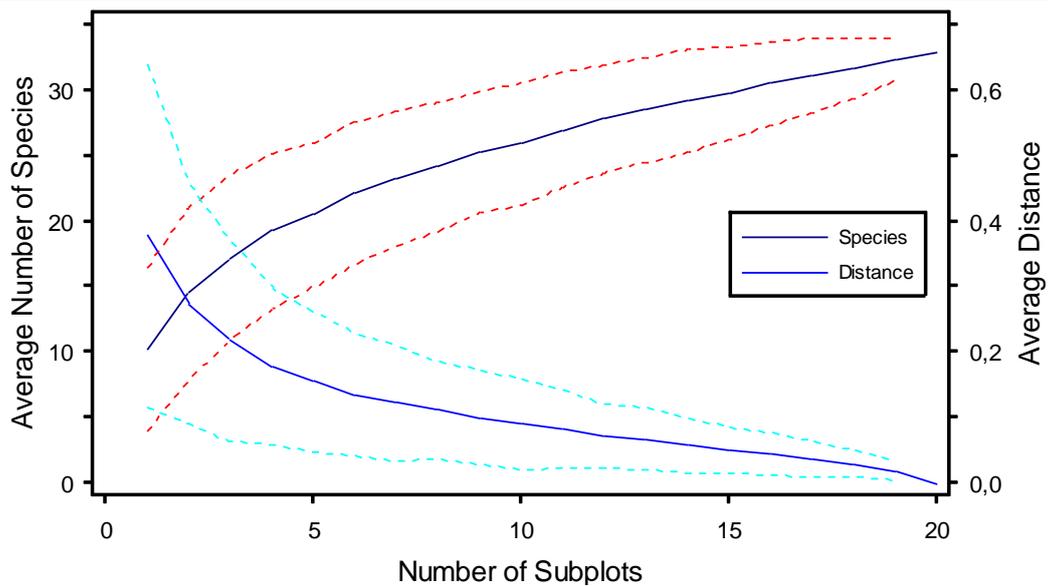


Figura 8. Curva espécie-área calculado para a Área 2, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .

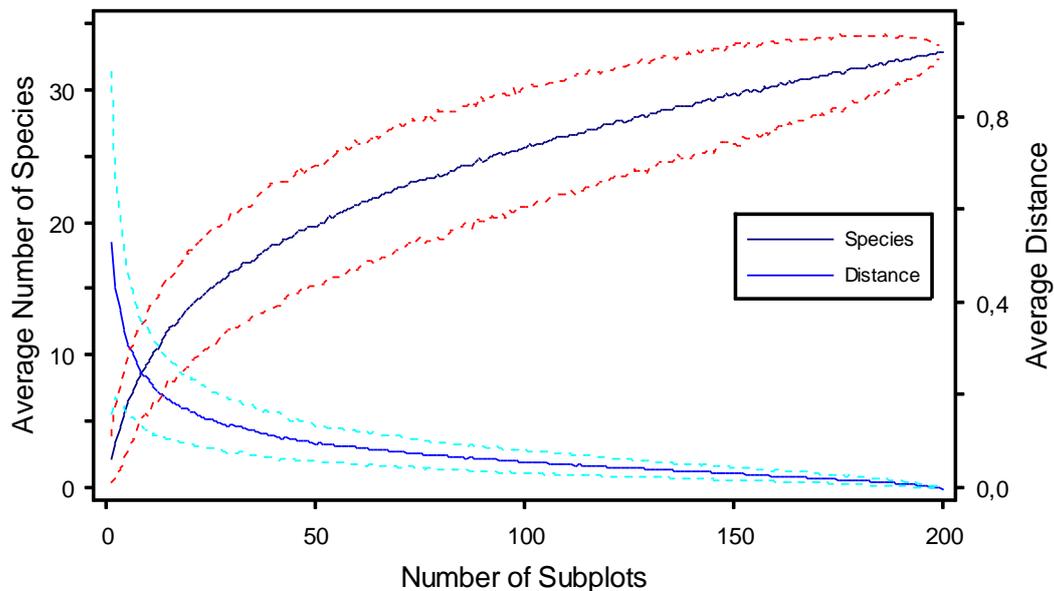


Figura 9. Curva espécie-área calculado para a Área 2, a partir do método de parcela, conduzido na comunidade do Sítio Carão situada no município de Altinho – PE .

Quanto a suficiência amostral da Área 2, se verificou que o método de parcelas também começou a estabilizar com pouco mais de 15 amostras, enquanto para o método de ponto quadrante, foi necessário cerca de 150 amostras (Figura 8 e 9). Nota-se que há uma maior inclinação da curva na Área 2, mostrando que o ganho de espécies na Área 1 alcança mais rapidamente um valor assintótico (Figura 8 e 9).

A partir dos resultados obtidos para a suficiência amostral das parcelas na vegetação da Serra do Letreiro observou-se que: 1) o número de unidades de amostragem instalados superam os valores ótimos, demonstrando que o esforço de amostragem da Serra do Letreiro foi suficiente tanto para parcelas quanto para quadrantes; 2) os valores de Desvio Padrão, Variância, Variância da Média, Erro Padrão da Média e Coeficiente de Variação (%) são menores para o método de ponto quadrante em relação ao método de parcelas; 3) os erros de amostragem total e relativos são menores para o método de ponto quadrante em relação ao método de parcelas (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da amostragem para o método de parcelas e quadrantes obtidos para a Serra do Letreiro situada no Sítio Carão , município de Altinho – PE:

	Parcela	Quadrante
Área Total (ha)	1200	1200
Unidades de amostragem	40	400
n (Número Ótimo de Unidades de amostragem)	28	36
Total – N	2890	1501
Média	72,25	3,7525
Desvio Padrão	37,4137	0,4918
Variância	1399,7821	0,2418
Variância da Média	34,9946	0,0006
Erro Padrão da Média	5,9156	0,0246
Coefficiente de Variação %	51,7836	13,1054
Valor de t Tabelado	2,0229	1,9623
Erro de Amostragem	11,9666	0,0483
Erro de Amostragem %	16,5627	1,2859
IC para a Média (95 %)	$60,2834 \leq X \leq 84,2166$	$3,7042 \leq X \leq 3,8008$
IC para a Média por ha (95 %)	$3014,1712 \leq X \leq 4210,8288$	$2090,7404 \leq X \leq 2145,2090$
IC para o Total (95 %)	$3617005,4360 \leq X \leq 5052994,5640$	$2508887,1309 \leq X \leq 2574249,3691$
EMC	62,2822	3,712

Foram observadas 53 espécies (Tabela 3) a partir do método de ponto quadrante na Área 1 e ao aplicar o estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem, estimando 62 espécies. Pelo método de parcelas foram observadas 46 espécies e pelo método de Jackknife foram 53,6 espécies estimadas. Na Área 2, a partir do método de parcelas foram observadas 34 espécies e a partir do método de Jackknife de primeira ordem, estimaram-se até 45,4

espécies e pelo método de ponto quadrante foram observadas 34 espécies e a partir do método de Jackknife de primeira ordem estimaram-se 45,9 espécies (Tabela 3).

Tabela 3. Número de espécies observadas nos distintos métodos de amostragem da vegetação e esperadas por meio do teste de Jackknife nas Áreas 1 e 2 no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

	ÁREA 1	ÁREA 2
Observado		
Parcelas	46	34
Quadrantes	53	34
Estimado (teste de Jackknife)		
Parcelas	53,6	45,4
Quadrantes	62	45,9

Observou-se uma maior estimativa de espécies na Área 2 a partir do teste de Jackknife para os dados observados. Trata-se de uma área com menor riqueza observada em relação à Área 1, mesmo assim, os resultados obtidos a partir do teste de Jackknife sugerem uma maior riqueza esperada.

É possível afirmar, a partir do teste de Cochran, que a Área 1 apresenta uma proporção de espécies maior que a Área 2 ($Q = 9$; $gl = 1$; $p = 0,0027$) ao considerar todas as espécies registradas na área por ambos os métodos. Não houve diferença significativa na proporção de espécies registradas entre o método de parcelas e ponto quadrante na Área 1 ($Q = 0,0909$; $gl = 1$; $p = 0,763$) ou na Área 2 ($Q = 0$; $gl = 1$; $p = 1$). Consequentemente a Área 1 apresenta mais espécies que a Área 2 e não houve diferença significativa no número de espécies entre o método de ponto quadrante e parcelas na Área 1 ou na Área 2.

Em relação a diversidade se verificou que, a partir dos resultados obtidos pelo teste t, a Área 1 é mais diversa que a Área 2 pelo método de parcelas ($t = 3,04$; $gl = \infty$; $p = 0,05$) e que não houve diferença significativa entre as Áreas 1 e 2 para o método de ponto quadrante ($t = 1,43$; $gl = \infty$; $p = 0,05$). Houve diferença significativa entre os métodos de parcelas e ponto quadrante na Área 1 ($t = 2,27$; $gl = \infty$; $p = 0,05$) e não houve diferença significativa entre os métodos na Área 2 ($t = 1,71$; $gl = \infty$; $p = 0,05$).

A partir dos resultados obtidos observou-se um elevado valor para a Distância Euclidiana para o Valor de Importância (VI) e Dominância Relativa (DoR) na Área 1 (Tabela 5) quando se compara o método de parcelas e ponto quadrante (Tabela 4).

A elevada Distância Euclidiana foi refletida nos valores para as espécies de VI e DoR e posições quanto a estes valores na tabela fitossociológica. A partir do método de parcelas na Área 1 se verificou que *Syagrus cearensis* Noblick. (coco catolé) é a espécie com maior VI, mas, ao comparar o método de parcela com o método de ponto quadrante, se verificou que a importância estrutural de *S. cearensis* varia consideravelmente, ficando na 14ª posição em ordem decrescente pelo método de ponto quadrante (Tabela 4).

Tabela 4. Distância Euclidiana calculada entre os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas pelos métodos de parcela e ponto quadrante nas duas áreas de amostragem (Área 1 e Área 2), instaladas na vegetação adjacente ao Sítio Carão, município de Altinho – PE. DE/DR – distância euclidiana para densidade relativa; DE/DO - distância euclidiana para dominância; DE/FR – distância euclidiana para frequência relativa; DE/VI – distância euclidiana para valor de importância.

LOCAL	DE/DR	DE/DO	DE/FR	DE/VI
ÁREA 1	46,69	66,46	52,01	58,01
ÁREA 2	26,71	33,66	30,18	31,17

Outras espécies apresentam grande variação quanto ao VI, ao considerarmos sua posição na tabela fitossociológica (Tabela 5). Dentre elas é possível citar: *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke (Espinheiro vermelho) na 5ª para o método de ponto quadrante e 26ª posição para o método de parcela; *Cedrela odorata* L. (Cedro) na 3ª posição para o método de ponto quadrante e 14ª posição para o método de parcelas; *Croton argyroglossus* Baill. (Rama branca ou Sacatinga) na 17ª posição para o método de ponto quadrante e na 7ª posição para o método de parcelas (Tabela 5).

O parâmetro que eleva o VI de *S. cearensis* para o método de parcela na Área 1 é a DoR, cuja Distância Euclidiana também é bastante elevada entre os métodos (Tabela 5). Para o método de parcelas, *S. cearensis* apresenta a maior DoR (35,5%) e a 17ª posição, em ordem decrescente para o método de ponto quadrante (2,13%) (Tabela 5).

A DoR de *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (Imburana) (14,52%) e *C. odorata* (13,32%) são os maiores valores para o método de ponto quadrante na Área 1,

enquanto que seus valores para o método de parcelas (4,74% e 4,4% respectivamente) se apresentam na 4ª e 5ª posição respectivamente (Tabela 5).

Os parâmetros Densidade Relativa (DeR) e Freqüência Relativa (FeR) apresentam menor Distância Euclidiana quando comparado o método de parcela e ponto quadrante na Área 1 (Tabela 5). Independentemente do método, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. (Pata-de-vaca ou Mororó) apresentou a maior DeR na Área 1. Quanto a FeR, *B. cheilantha* e *C. leptophloeos* apresentaram os maiores valores para o método de ponto quadrante (8,43% e 6,4%, respectivamente) e 2º e 3º maiores valores para o método de parcelas (5,03% para ambas) na Área 1 (Tabela 5). Dentre as espécies mais densas na Área 1 destacam-se *Solanum campaniforme* Roem. e Schult., *B. cheilantha* e *Croton blanchetianus* Baill. (Marmeleiro), apresentando um total de indivíduos entre 92 e 116, obtido a partir do método de parcelas. Pela elevada densidade, estas espécies estão entre os quatro maiores VI (Tabela 6).

Seja qual for o método utilizado, *B. cheilantha* e *C. blanchetianus* se encontram em posições similares, quanto ao valor de importância, sendo a terceira e sexta posição para o método de parcelas e segunda e quinta posição para os métodos de parcelas e quadrante, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 5. Relação das espécies em ordem crescente de famílias e espécies obtidas nas parcelas e ponto quadrante na Área 1, instalada no Sítio Carão, município de Altinho – Pernambuco. Ni = Número de indivíduos; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FeR = Frequência Relativa e VI = Valor de Importância.

Família/ espécie	Parcelas da Área 1					Quadrante da Área 1				
	Ni	DeR	DoR	FR	VI	Ni	DR	DoR	FR	VI
Amaranthaceae										
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	24	2,3	1,3	2,66	2,3	1	0,13	0,04	0,16	0,33
Anacardiaceae										
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	22	2,11	2,56	3,25	2,11	25	3,34	3,36	3,59	10,28
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	16	1,54	2,45	2,66	1,54	9	1,2	2,14	1,4	4,75
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	3	0,29	0,65	0,89	0,29	5	0,67	1,97	0,78	3,41
Arecaceae										
<i>Syagrus cearensis</i> Noblick	22	2,11	35,5	2,37	2,11	16	2,14	2,13	2,34	6,61
Bignoniaceae										
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	29	2,78	3,52	3,55	2,78	17	2,27	4,07	2,5	8,84
Burseraceae										
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	35	3,36	4,74	5,03	3,36	54	7,21	14,52	6,4	28,13
Capparaceae										
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	14	1,34	1,4	2,66	1,34	16	2,14	1,47	2,18	5,79

A Tabela 5 continua

	Parcelas da Área 1					Quadrante da Área 1				
	Ni	DeR	DoR	FR	VI	Ni	DR	DoR	FeR	VI
<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex. Eichler	1	0,1	0,09	0,3	0,1					
Celastraceae										
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	2	0,19	0,04	0,3	0,19	4	0,53	1,49	0,31	2,34
Erythroxillaceae										
<i>Erythroxillum</i> sp.	8	0,77	0,19	2,07	0,77	5	0,67	1,13	0,78	2,58
Euphorbiaceae										
<i>Acalypha multicaulis</i> Müll.Arg.	33	3,17	1,7	3,25	3,17	1	0,13	1,19	0,16	1,48
<i>Croton argyroglossus</i> Baill.	59	5,66	1,33	3,85	5,66	26	3,47	0,65	3,74	7,87
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	92	8,83	5	3,85	8,83	54	7,21	4,16	5,77	17,14
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	1	0,1	0,05	0,3	0,1					
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	29	2,78	0,32	3,85	2,78	22	2,94	0,44	3,28	6,65
<i>Manihot</i> sp.	22	2,11	0,72	3,25	2,11	31	4,14	2,01	4,84	10,99
<i>Sapium</i> sp.	32	3,07	2	3,85	3,07	29	3,87	1,65	4,21	9,74
<i>Stillingia uleana</i> Pax e K.Hoffm.						2	0,27	0,04	0,31	0,62
Fabaceae										
Caesalpinoideae										
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	1	0,1	0,64	0,3	0,1	6	0,8	0,26	0,94	1,99

A Tabela 5 continua

	Parcelas da Área 1					Quadrante da Área 1				
	Ni	DeR	DoR	FR	VI	Ni	DR	DoR	FeR	VI
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	116	11,13	3,57	5,03	11,13	72	9,61	2,89	8,42	20,93
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	0,1	0,04	0,3	0,1	6	0,8	8,61	0,78	10,19
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	43	4,13	1,47	4,14	4,13	26	3,47	1,53	3,28	8,28
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	1	0,1	0,02	0,3	0,1	4	0,53	0,08	0,31	0,92
Faboideae										
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	9	0,86	1,98	1,18	0,86	7	0,93	2,99	1,09	5,01
Mimosoideae										
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	0,19	0,08	0,59	0,19	6	0,8	0,8	0,94	2,54
<i>Calliandra</i> sp.	18	1,73	0,79	1,78	1,73					
<i>Chloroleucon extortum</i> Barneby e J.W.Grimes	28	2,69	2,07	2,37	2,69	31	4,14	4,11	3,9	12,15
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	20	1,92	0,87	1,48	1,92	46	6,14	2,89	5,93	14,96
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler e Ebinger.	44	4,22	1,27	4,44	4,22	34	4,54	1,6	4,84	10,98
Malpighiaceae										
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	14	1,34	0,4	2,07	1,34	13	1,74	0,23	2,03	3,99
Malvaceae										
Malvaceae 1	20	1,92	2,07	2,07	1,92	7	0,93	0,47	0,94	2,34

A Tabela 5 continua

	Parcelas da Área 1					Quadrante da Área 1				
	Ni	DeR	DoR	FR	VI	Ni	DR	DoR	FeR	VI
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	2	0,19	0,02	0,3	0,19	7	0,93	2,71	0,94	4,58
<i>Helicteres macropetala</i> A.St.-Hil.						1	0,13	0,19	0,16	0,48
<i>Helicteres velutina</i> K.Schum.	1	0,1	0,08	0,3	0,1	3	0,4	0,07	0,47	0,94
Meliaceae										
<i>Cedrela odorata</i> L.	17	1,63	4,4	2,07	1,63	19	2,54	13,32	2,65	18,51
Myrtaceae										
<i>Campomonesia</i> sp.						1	0,13	0,34	0,16	0,63
<i>Eugenia</i> sp.	35	3,36	2,52	2,37	3,36	20	2,67	2,35	2,5	7,52
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	13	1,25	1,19	1,48	1,25	18	2,4	2,74	2,81	7,95
Rhamnaceae										
<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	11	1,06	1,36	1,48	1,06	7	0,93	1,01	0,94	2,88
Rubiaceae										
<i>Rhandia</i> sp.	1	0,1	0,16	0,3	0,1	2	0,27	0,12	0,31	0,7
Sapindaceae										
<i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.	6	0,58	0,2	0,59	0,58	2	0,27	0,2	0,31	0,78
Solanaceae										
<i>Brunfelsia</i> sp.						3	0,4	0,42	0,47	1,29

A Tabela 5 continua

	Parcelas da Área 1					Quadrante da Área 1				
	Ni	DeR	DoR	FR	VI	Ni	DR	DoR	FeR	VI
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	95	9,12	3,25	5,33	9,12	39	5,21	3,06	4,99	13,25
<i>Solanum sycocarpum</i> Mart. e Sendtn.						1	0,13	0,11	0,16	0,4
Solanaceae 1	6	0,58	0,13	1,78	0,58	4	0,53	0,1	0,62	1,26
Nyctaginaceae										
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	24	2,3	0,33	3,55	2,3	7	0,93	0,36	1,09	2,38
Verbenaceae										
<i>Lippia</i> sp.	21	2,02	1,23	2,66	2,02	4	0,53	0,15	0,62	1,3
Indeterminada										
Indeterminada 01	46	4,41	5,54	2,96	4,41	26	3,47	2,29	3,28	9,04
Indeterminada 02	3	0,29	0,71	0,89	0,29	1	0,13	1,28	0,16	1,57
Indeterminada 03						2	0,27	0,07	0,31	0,65
Indeterminada 04						5	0,66	0,19	0,63	1,47

Diferente da Área 1 foi verificada uma maior distância euclidiana para o VI das espécies na Área 2. As espécies *C. blanchetianus*, *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler e Ebinger (Espinheiro branco), *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (Catingueira) e *C. leptophloeos* apresentam os quatro maiores VI independentemente de qual seja o método utilizado (Tabela 5). *B. cheilanta* apresenta o 6º Maior VI para o método de parcelas e o 5º maior VI para o método de ponto quadrante. A DeR destas espécies varia pouco como revelado a partir da baixa distância euclidiana encontrada entre os métodos (Tabela 6).

Em ambos os métodos *C. blanchetianus* apresentou elevados valores de DeR, DoR e FeR para o método de parcelas e ponto quadrante na Área 2. Esta espécie apresentou os maiores valores com exceção apenas da DoR para o método de ponto quadrante, sendo o maior valor para *P. pyramidalis* (Tabela 6).

Outras espécies que pouco variam em relação ao seu VI e outros parâmetros fitossociológicos são *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Croton argyroglossus* Baill. (Rama branca), *Solanum campaniforme* Roem. e Schult., *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (Pinhão brabo) e *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke. (Espinheiro vermelho) Estas espécies apresentam seu VI entre o 7º e 11º posição (Tabela 6).

Tabela 6. Relação das espécies em ordem crescente de famílias e espécies obtidas nas parcelas e ponto quadrante na Área 2, instalada no Sítio Carão, município de Altinho – Pernambuco. Ni = Número de indivíduos; DeR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FeR = Frequência Relativa e VI = Valor de Importância.

	Parcelas da Área 2					Quadrante da Área 2				
	Ni	DeR	DoR	FeR	VI	Ni	DeR	DoR	FeR	VI
Amaranthaceae										
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	6	0,32	0,39	1,45	2,16	4	0.53	0.06	0.89	1.48
Anacardiaceae										
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	32	1,72	6,70	3,86	12,29	15	1.99	2.36	2.68	7.03
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	3	0,16	0,07	0,97	1,20	5	0.66	3.06	1.12	4.84
Bignoniaceae										
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	4	0,22	0,18	1,93	2,33	1	0.13	0.21	0.22	0.56
Burseraceae										
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	59	3.17	11.48	6.76	21.42	38	5.05	5.29	6.92	17.26
Capparaceae										
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	2	0.11	0.02	0.48	0.61	1	0.13	0.11	0.22	0.47
Combretaceae										
Combretaceae 1						1	0.13	0.00	0.22	0.36

A Tabela 6 continua

	Parcelas da Área 2					Quadrante da Área 2				
	Ni	DeR	DoR	FeR	VI	Ni	DeR	DoR	FeR	VI
Erythoxylaceae										
<i>Erythoxylum</i> sp.	2	0.11	0.06	0.48	0.65	4	0.53	0.07	0.89	1.50
Euphorbiaceae										
<i>Croton argyroglossus</i> Baill.	66	3.55	1.60	3.38	8.53	19	2.53	1.05	3.13	6.71
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	2	0.11	0.01	0.48	0.60	415	55.19	20.29	36.83	112.30
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	1108	59.60	47.03	9.18	115.81	2	0.27	0.01	0.22	0.50
<i>Ditaxis malpighiacea</i> (Ule) Pax e K.Hoffm.	12	0.65	0.52	3.38	4.55	1	0.13	0.17	0.22	0.52
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	24	1.29	0.45	5.80	7.53	21	2.79	0.42	4.46	7.68
<i>Manihot</i> sp.	9	0.48	0.71	1.93	3.12	5	0.66	0.43	1.12	2.21
<i>Sapium</i> sp.	5	0.27	0.07	2.42	2.76	3	0.40	0.15	0.67	1.22
Fabaceae										
Caesalpinoideae										
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	80	4.30	2.43	9.18	15.91	34	4.52	2.18	6.92	13.62
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz						1	0.13	2.08	0.22	2.44
<i>Poincianella pyramidallis</i> (Tul.) L.P.Queiroz.	122	6.56	8.85	8.21	23.63	54	7.18	52.13	8.93	68.24

A Tabela 6 continua

	Parcelas da Área 2					Quadrante da Área 2				
	Ni	DeR	DoR	FeR	VI	Ni	DeR	DoR	FeR	VI
Faboideae										
<i>Erythrina velutina</i> Willd.						1	0.13	0.04	0.22	0.39
Mimosoideae										
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1	0.05	0.06	0.48	0.59	2	0.27	1.71	0.45	2.42
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	22	1.18	1.09	4.83	7.11	16	2.13	0.25	3.13	5.50
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler e Ebinger.	152	8.18	7.55	9.18	24.90	60	7.98	4.33	10.49	22.80
Malpighiaceae										
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	19	1.02	0.46	4.35	5.83	4	0.53	0.02	0.89	1.44
Malvaceae										
Malvaceae 1	8	0.43	1.18	1.93	3.55	2	0.27	0.20	0.45	0.91
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	1	0.05	0.66	0.48	1.20	1	0.13	0.15	0.22	0.51
Myrtaceae										
<i>Eugenia</i> sp.	79	4.25	5.49	7.73	17.47	5	0.66	0.71	0.89	2.26
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	3	0.16	0.11	0.48	0.75	23	3.06	1.24	4.24	8.54
<i>Psidium schenckianum</i> Kiaersk.	1	0.05	0.01	0.48	0.55					

A Tabela 6 continua

	Parcelas da Área 2					Quadrante da Área 2				
	Ni	DeR	DoR	FeR	VI	Ni	DeR	DoR	FeR	VI
Rhamnaceae										
	1	0.05	0.09	0.48	0.63					
Rubiaceae										
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	1	0.05	0.09	0.48	0.63					
Sapindaceae										
<i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.	2	0.11	0.57	0.97	1.64					
Solanaceae										
<i>Brunfelsia</i> sp.						1	0.13	0.09	0.22	0.44
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	26	1.40	1.51	4.83	7.74	8	1.06	0.90	1.79	3.75
Solanaceae 1						1	0.13	0.06	0.22	0.41
Nyctaginaceae										
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	1	0.05	0.01	0.48	0.55					
Verbenaceae										
<i>Lippia</i> sp.	4	0.22	0.11	1.93	2.26	1	0.13	0.02	0.22	0.37
Indeterminada										
Indeterminada 03	1	0.05	0.32	0.48	0.86	1	0.13	0.01	0.22	0.36
Indeterminada 04	1	0.05	0.12	0.48	0.65	2	0.27	0.22	0.45	0.93

3.2 Área 1 (Sem indícios de uso recente)

Caracterização da estrutura da comunidade

A partir do método de parcelas foram amostrados 1056 indivíduos, correspondendo a uma densidade total de 2640 ind./ha. Dos indivíduos registrados 14 estavam mortos, mas ainda em pé. Foram registradas 46 espécies/morfoespécies distribuídas em 22 famílias botânicas, das quais 35 foram identificadas em nível de espécie, seis em nível de gênero, duas em nível de família e duas não foram identificadas. Quanto ao índice de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou os valores registrados foram de 3,33 nats/ind. e 0,87, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7. Caracterização da estrutura da comunidade de plantas lenhosas da Serra do Letreiro, localizada no município de Altinho – PE, através dos métodos de parcela e ponto quadrante nas áreas

	Área 1		Área 2	
	Parcela	Quadrante	Parcela	Quadrante
Índice de Diversidade de Shannon	3,33	3,4	1,7	1,8
Índice de equabilidade de Pielou	0,87	0,86	0,49	0,34
Numero de famílias	22	22	16	14
Número de espécies/ morfoespécies	46	53	34	34
Número de espécies exclusivas	2	5	3	1
Número total de indivíduos vivos	1056	746	1948	752
Número de indivíduos mortos em pé	14	51	89	48

Dentre os indivíduos cujas famílias foram registradas a partir do método de parcelas, mais de 26% correspondem à família Fabaceae (Sendo 15% Caesalpinoidae, 10% Mimosoidae e 1% Faboidae) e mais de 25% correspondem a família Euphorbiaceae (Figura 10). Todas as demais famílias apresentam proporções de indivíduos com, no máximo, 10% do total. Dentre as Fabaceae *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud corresponde à espécie com maior número de indivíduos, com cerca de 11% do total de indivíduos e quanto às Euphorbiaceae, *Croton blanchetianus* Baill. corresponde à espécie mais densa com mais de 9% do total de indivíduos. Muito embora Solanaceae não seja uma família tão densa quanto

Fabaceae e Euphorbiaceae, a densidade de uma de suas espécies, *Solanum campaniforme* Roem. e Schult., é similar a *C. blanchetianus*, cujos indivíduos correspondem a 9% do total.

Em relação à riqueza, Fabaceae apresenta 11 espécies, sendo Caesalpinoideae e Mimosoideae compostas por cinco espécies e Faboideae com uma espécie. Euphorbiaceae foi representada por sete espécies (Tabela 5). Seguindo a ordem decrescente em riqueza a partir do método de parcelas, Anacardiaceae apresentou quatro espécies, Solanaceae, Myrtaceae, Capparaceae e Malpighiaceae que apresentaram duas espécies e as demais famílias apenas uma espécie (Tabela 5).

A partir do método de ponto quadrante foram registrados 749 indivíduos vivos em pé, distribuídos em 53 espécies/morfoespécies, sendo 36 identificadas em nível de espécie, sete em nível de gênero, duas em nível de família e quatro não identificadas, distribuídas em 22 famílias botânicas. Além destes indivíduos, 51 estavam mortos ainda em pé. O índice de diversidade de Shannon foi de 3,4 nats/ind. e equabilidade de Pielou de 0,86 (Tabela 7).

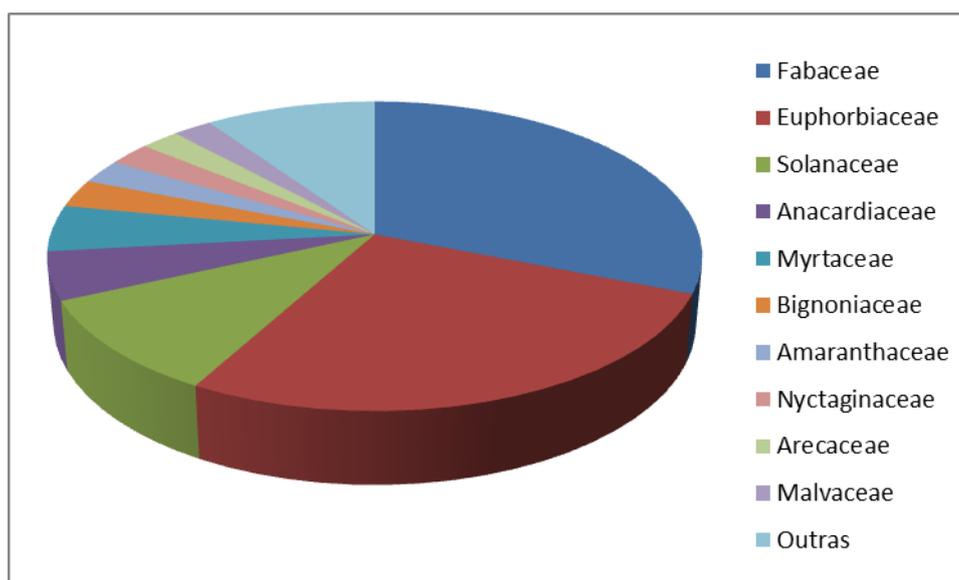


Figura 10. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de parcelas registrado na Área 1 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

Dentre os indivíduos cujas famílias foram registradas a partir do método de ponto quadrante, 31% correspondem à família Fabaceae (Sendo 15% Caesalpinoideae, 15%

Mimosoidae e 1% Faboidae) e 22% correspondem a família Euphorbiaceae (Figura 11). A família Burseraceae corresponde a 7% do total de indivíduos, tendo sido registrado apenas uma espécie, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett. Todas as demais famílias apresentam proporções com, no máximo, 5% do total de indivíduos. Além da elevada densidade, estas famílias também apresentam maior riqueza. Dentre as Fabaceae *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud corresponde ao indivíduo mais denso, com cerca de 9,5% do total de indivíduos e quanto às Euphorbiaceae, *Croton blanchetianus* Baill. corresponde à espécie mais densa com mais de 7% do total de indivíduos.

As famílias com maior riqueza específica registrada a partir do método de ponto quadrante são Fabaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae e Anacardiaceae com 11, sete, quatro e três espécies, respectivamente (Tabela 5).

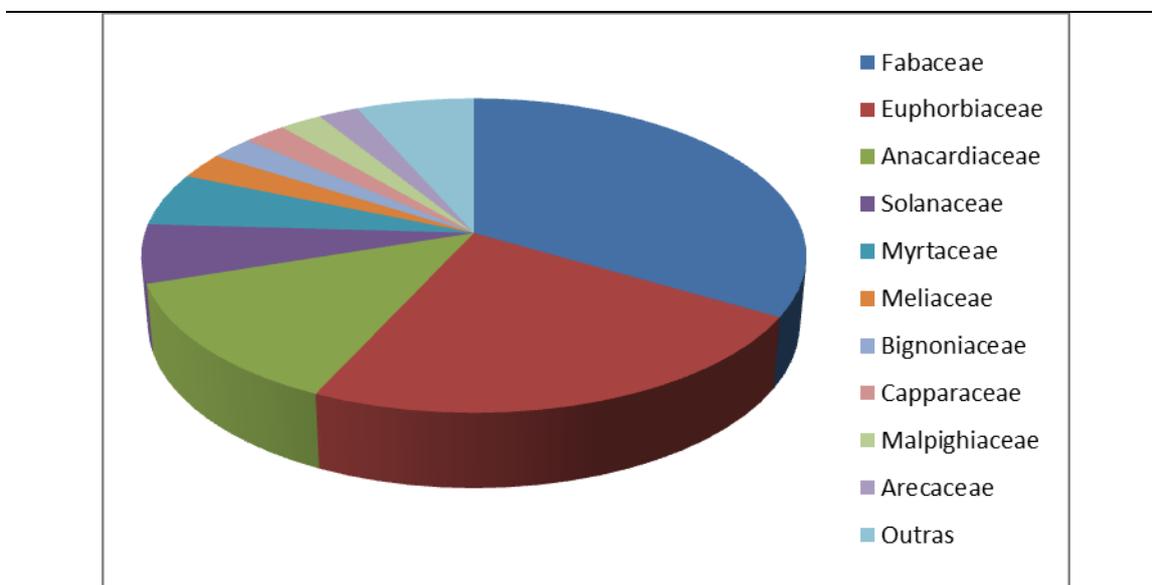


Figura 11. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de ponto quadrante registradas na Área 1 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

Quanto ao registro de espécies, o método de ponto quadrante apresentou um maior número de espécies exclusivas (*Brunfelsia* sp. (Caixão), *Campomonesia* sp., *Helicteres velutina* K.Schum. (Moleque duro), *Randia* sp., *Solanum sycocarpum* Mart. e Sendtn. e *Stillingia uleana* Pax e K.Hoffm. (Tinguim de lajedo)), enquanto o método de parcelas

apresentou apenas três espécies exclusivas (*Calliandra* sp., *Croton heliotropiifolius* Kunth, e *Capparis jacobinae* Moric. ex. Eichler e as Indeterminadas 3 e 4) (Tabela 8).

Tabela 8. Relação em ordem crescente de famílias e espécies registradas nas parcelas e ponto quadrante das áreas 1 e 2 instaladas no Sítio Carão, município de Altinho – PE. QA1 = Espécies registradas na área 1 pelo método de ponto quadrante; PA1 = Espécies registradas na área 1 pelo método de parcelas; QA2 = Espécies registradas na área 2 pelo método de ponto quadrante; PA2 = Espécies registradas na área 2 pelo método de parcelas.

Famílias/espécies	QA1	PA1	QA2	PA2
Amaranthaceae				
<i>Gomphrena vaga</i> Mart.	X	X	X	X
Anacardiaceae				
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	X	X	X	X
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	X	X		
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	X	X	X	X
Arecaceae				
<i>Syagrus cearensis</i> Noblick.	X	X		
Bignoniaceae				
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	X	X	X	X
Burseraceae				
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	X	X	X	X
Capparaceae				
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	X	X	X	X
<i>Capparis jacobinae</i> Moric. ex. Eichler		X		
Celastraceae				
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	X	X		
Combretaceae				
Combretaceae 1			X	
Erythroxylaceae				
<i>Erythroxylum</i> sp.	X	X	X	X
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha multicaulis</i> Mull.Arg.	X	X		
<i>Croton argyroglossus</i> Baill.	X	X	X	X
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	X	X	X	X
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth		X	X	X
<i>Ditaxis malpighiaceae</i> (Ule) Pax & K.Hoffm.			X	X
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	X	X	X	X
<i>Manihot</i> sp.	X	X	X	X

A tabela 8 continua

Famílias/espécies	QA1	PA1	QA2	PA2
<i>Sapium</i> sp.	X	X	X	X
<i>Stillingia uleana</i> Pax e K.Hoffm.	X			
Fabaceae				
Caesalpinoideae				
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Sm.	X	X		
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	X	X	X	X
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	X	X	X	
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	X	X	X	X
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	X	X		
Faboideae				
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	X	X	X	
Mimosoideae				
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	X	X	X	X
<i>Calliandra</i> sp.		X		
<i>Chloroleucon extortum</i> Barneby e Grimes	X	X		
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	X	X	X	X
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler e Ebinger.	X	X	X	X
Malpighiaceae				
<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	X	X	X	X
Malvaceae				
Malvaceae 1	X	X	X	X
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	X	X	X	X
<i>Helicteres macropetala</i> A.St.-Hil.	X	X		
<i>Helicteres velutina</i> K.Schum.	X			
Meliaceae				
<i>Cedrela odorata</i> L.	X	X		
Myrtaceae				
<i>Campomonesia</i> sp.	X			
<i>Eugenia</i> sp.	X	X	X	X
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	X	X	X	X
<i>Psidium schenckianum</i> Kiaersk				X
Rhamnaceae				
<i>Rhamnidium molle</i> Reissek	X	X		
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.				X
Rubiaceae				
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.				X

A tabela 8 continua

Famílias/espécies	QA1	PA1	QA2	PA2
<i>Rhandia</i> sp.	X	X		
Sapindaceae				
<i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.	X	X		X
Solanaceae				
<i>Brunfelsia</i> sp.	X		X	
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	X	X	X	X
<i>Solanum sycocarpum</i> Mart. e Sendtn.	X			
Solanaceae	X	X	X	X
Nyctaginaceae				
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	X	X		X
Rubiaceae				
<i>Rhandia</i> sp.	X			
Verbenaceae				
<i>Lippia</i> sp.	X	X	X	
Indeterminada				
Indeterminada 1	X	X		
Indeterminada 2	X	X		
Indeterminada 3		X	X	X
Indeterminada 4		X	X	X

3.2 Área 2 (com histórico de uso e abandono há 30 anos)

3.2.1 Caracterização da estrutura da comunidade

Nas 20 parcelas da Área 2 foram amostrados 1948 indivíduos, correspondendo a uma densidade total de 4647 ind./ha. Dos indivíduos registrados 89 estavam mortos ainda em pé. Foram registradas 34 espécies/morfoespécies distribuídas em 16 famílias botânicas, das quais 26 foram identificadas em nível de espécie, quatro em nível de gênero, duas em nível de família e três não foram identificadas. Quanto ao índice de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou, os valores registrados foram de 1,7 nats/ind. e 0,49, respectivamente (Tabela 7).

Dentre os indivíduos cujas famílias foram registradas a partir do método de parcelas, mais de 62% correspondem à família Euphorbiaceae e mais de 19% correspondem à família Fabaceae (Sendo 10% Caesalpinoideae e 9% Mimosoideae). As famílias Anacardiaceae e

Myrtaceae correspondem a 4,7 e 4,2% do total de indivíduos respectivamente. Todas as demais famílias apresentam proporções que chegam a pouco mais de 1% do total de indivíduos. Dentre as Fabaceae *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler e Ebinger. e *Poincianella pyramidallis* (Tul.) L.P.Queiroz correspondem às espécies mais densas, com aproximadamente 7,5% do total de indivíduos cada uma delas. Quanto às Euphorbiaceae, *Croton blanchetianus* Baill. corresponde à espécie mais densa com mais de 56,5 % do total de indivíduos.

As famílias que apresentam as maiores riquezas, a partir do método de parcelas, foram Euphorbiaceae (sete espécies) e Fabaceae (três Caesalpinoideae e duas Mimosoideae). As famílias de maior riqueza em espécies registradas pelo método de ponto quadrante foram Euphorbiaceae e Fabaceae, ambas com sete espécies, sendo Fabaceae composta por três Caesalpinoideae, três Mimosoideae e uma Faboideae. Solanaceae é a segunda família mais rica, com três espécies e as demais famílias apresentam até duas espécies (Tabela 6).

A partir do método de ponto quadrante foram amostrados 752 indivíduos na Área 2 distribuídos em 34 espécies/morfoespécies, sendo 23 identificadas em nível de espécie, quatro em nível de gênero, duas em nível de família e duas não identificadas distribuídas em 14 famílias botânicas. Além destes, 48 indivíduos estavam mortos ainda em pé. O índice de diversidade de Shannon foi de 1,8 nats/ind. e equabilidade de Pielou de 0,34 (Tabela 7).

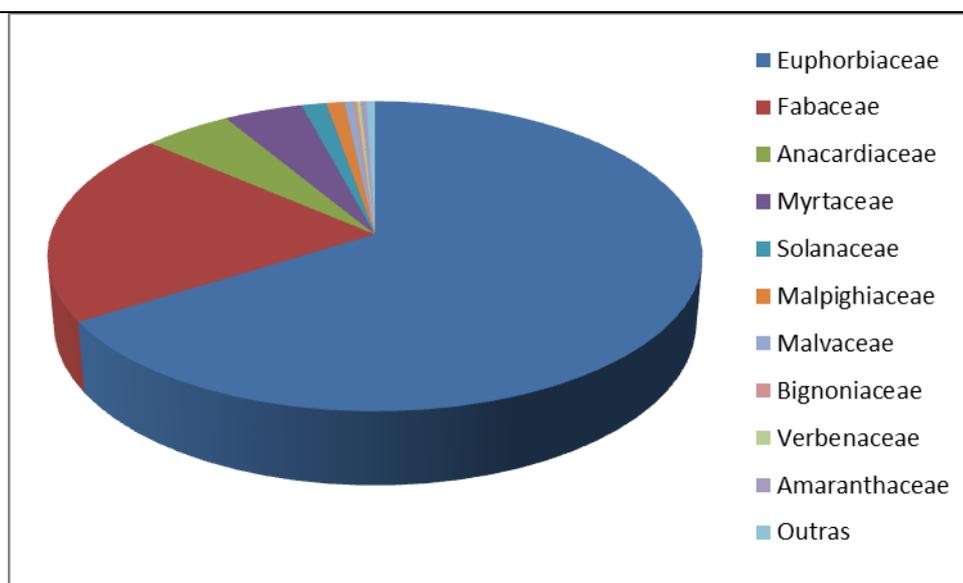


Figura 12. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de parcelas registrado na Área 2 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

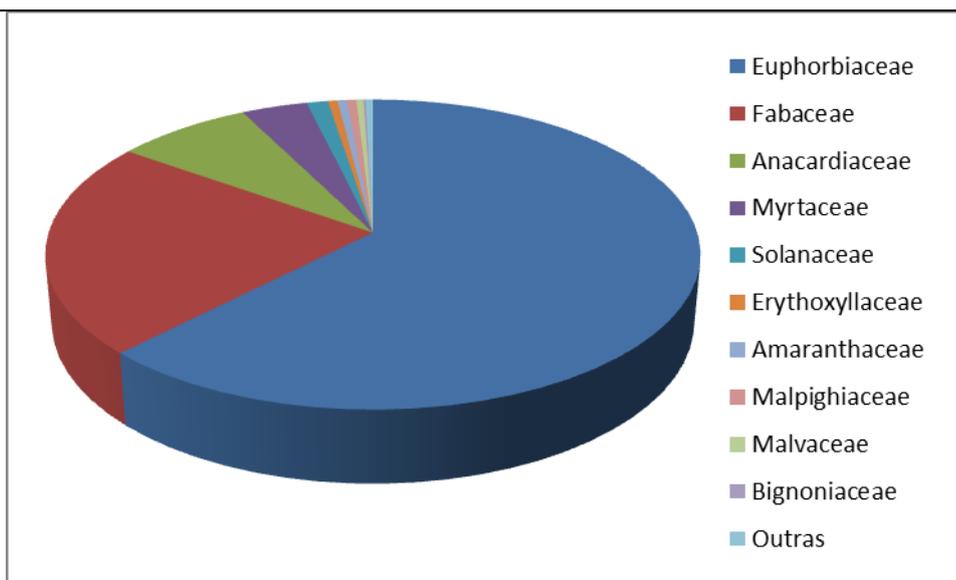


Figura 13. Proporção de indivíduos por família registrados a partir do método de ponto quadrante registrado na Área 2 na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

Dentre os indivíduos cujas famílias foram registradas a partir do método de quadrantes, 62% correspondem à família Euphorbiaceae e mais de 22% correspondem à família Fabaceae (Sendo 11% Caesalpinoideae, 10% Mimosoideae e menos de 1% Faboideae). Todas as demais famílias apresentam proporções que chegam a pouco mais de 1% do total de indivíduos. Dentre as Fabaceae *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler e Ebinger. e *Poincianella pyramidallis* (Tul.) L.P. Queiroz correspondem às espécies mais densas, com aproximadamente 7,5% do total de indivíduos cada uma delas. Quanto às Euphorbiaceae, *Croton blanchetianus* Baill. corresponde à espécie mais densa com mais de 56,5 % do total de indivíduos.

As famílias que apresentam as maiores riquezas, a partir do método de parcelas, foram Euphorbiaceae (sete espécies) e Fabaceae (três Caesalpinoideae, três Mimosoideae e uma Faboideae). Anacardiaceae é a segunda família mais rica, com três espécies e as demais famílias apresentam até duas espécies (Tabela 6).

Dentre as espécies da família Fabaceae registradas pelo método de ponto quadrante *B. cheilantha*, *P. pyramidalis* e *S. bahiensis* estão entre as mais densas. Além da elevada densidade de *P. pyramidalis*, esta espécie apresentou elevados valores de DoR e FeR, sendo

o segundo maior valor de importância estrutural. Além da elevada densidade, os indivíduos de *S. bahiensis* estão bem distribuídos na Área 2, e apresentaram uma elevada FeR, resultando no terceiro maior VI. Apenas cinco espécies compõem mais de 78% do total do VI. Destas, estão inclusas as quatro espécies citadas anteriormente e *C. leptophloeos* (Tabela 6).

Ao comparar os resultados na Área 2, a posição das espécies, em ordem decrescente, de VI verificou-se que houve pouca variação. Cinco espécies (*B. cheilantha*, *P. pyramidalis*, *C. leptophloeos*, *C. blanchetianus* e *S. bahiensis*) correspondem a 77% do VI pelo método de ponto quadrante e sete espécies (as mesmas do método de ponto quadrante e *Eugenia* sp. e *M. urundeuva*) correspondem a 78% do somatório do VI pelo método de parcelas (Tabela 6).

O método de ponto quadrante apresentou quatro espécies exclusivas na Área 2 (*Brunfelsia* sp., uma espécie de Combretaceae, *Erythrina velutina* Willd (Mulungu), e *Lippia* sp. (Alecrim) e o método de parcelas apresentou (*Allophylus quercifolius* (Mart.) Radlk., *Guapira laxa* (Netto) Furlan (Piranha), *Psidium schenckianum* Kiaersk e *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro) (Tabela 8).

5. Discussão

Ao comparar os métodos, se verificou uma superestimativa de diversidade para o método de ponto quadrante e em relação à riqueza não houve nenhuma diferença. Tais dados são semelhantes a outros trabalhos para a mesma comparação entre parcelas e ponto quadrante em outros ecossistemas brasileiros em que se verifica distinções nos resultados para os métodos. Resultados para o método de ponto quadrante apresentaram subestimativa na riqueza de espécies, superestimativa de diversidade ou os mesmos valores que o método de parcelas em outros trabalhos (GORESTEIN, 2002; DIAS e COUTO, 2005). É possível que os padrões de ocupação espacial dos indivíduos apresentem interferência nos resultados obtidos, levando a distintos valores de diversidade a depender do ecossistema em questão.

Devido ao método de ponto quadrante ter sido desenvolvido em florestas temperadas, em que a estrutura e composição são mais simples, este apresenta limitações na estimativa de indivíduos por espécies em florestas tropicais, haja visto o pequeno número de indivíduos registrados por ponto quadrante (VOLPATO et al., 2010). Considerando que o cálculo para o valor de diversidade de Shannon está relacionado ao número de indivíduos por espécies (MAGURRAN, 1989), os resultados obtidos pelo método de ponto quadrante apresentam

viéses. Desta forma, mesmo que o método de ponto quadrante tenha sido incorporado em trabalhos de fitossociologia (CARVALHO, 2003; COSTA e ARAÚJO, 2007), não é recomendável utilizá-lo, caso se deseje calcular a diversidade de uma área.

Além da diversidade, outras variáveis estruturais tais como VI e os parâmetros relativos associados a este, podem apresentar distintos resultados de acordo com a escolha do método para inventário. Devido as distinções entre os métodos de parcelas e ponto quadrante nas estimativas destes parâmetros, as conclusões sobre a relevância estrutural de espécies de plantas podem apresentar viés. Como verificado pelos resultados obtidos pelo presente trabalho, o VI de *S. cearensis* foi o maior para o método de parcelas na Área 1 e o 26º para o método de ponto quadrante no mesmo local. Considerando que os resultados obtidos pelo método de parcelas representa valores mais “reais” da ocorrência e ocupação de indivíduos de uma espécie por área (, este método é mais recomendado nos casos em que seja necessário obter dados a respeito da densidade, dominância e frequência de uma dada espécie, mesmo que custe mais tempo, dinheiro e seja necessário mais trabalhadores em campo.

Por outro lado, o método de ponto quadrante apresentou bons resultados na estimativa de riqueza. Portanto, este método é recomendável para avaliações rápidas da riqueza em áreas de Caatinga, entretanto, merece atenção na estimativa de diversidade. Sua principal vantagem apresentada em literatura é o fato de ser uma alternativa mais rápida e que necessita de menos pessoas em campo (MITCHELL, 2007; ZHU e ZANG, 2009). Mesmo assim, não tem sido incorporada por muitas organizações ou grupos que atuam na avaliação de recursos vegetais.

Muitos trabalhos têm aplicado parcelas de área fixa na Avaliação Ecológica Rápida (MEERMAN et al. 2003; RITTER et al. 2007), mas, poderiam reduzir tempo de trabalho de campo ao utilizar o método de ponto quadrante considerando o objetivo destes pesquisadores em amostrar a riqueza.

A abordagem de inventário rápido, tem sido aplicado na organização de planos de manejo¹ biológicos para unidades de conservação (COSTACURTA, 2006; MARTINS et al., 2006). Para desenvolver o inventário de riqueza da flora, um dos primeiros requeridos num plano de manejo, o método de ponto quadrante se mostra bastante adequado para o domínio da Caatinga.

1 - Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (Brasil. Lei n. 9.985, Art 2º parag. XII de 18 de Julho de 2000.

Outro aspecto que pode ser inserido no inventário rápido é utilizar conhecimento da população local sobre a paisagem na seleção dos locais para amostragem. Observou-se que dependendo do local em que se realize o inventário, os resultados apresentados podem ser distintos. O mesmo esforço amostral para áreas distintas apresentou resultados diferentes para suficiência amostral, espécies observadas e estimadas, além das proporções de espécies registradas em cada área de estudo. Na maioria dos casos, a amostragem é realizada em locais mais típicos evitando os elementos "atípicos", "não homogêneos", "transitórios", "pobres em espécies", etc. (CHYTRÝ, 2001; CHYTRÝ e RAFAJOVÁ, 2003; BOTTA-DUKÁT, 2007), característica encontrada na Área 1. Ao contemplar outros ambientes não típicos será possível amostrar outras espécies ou associações de espécies não típicas mas que também são importantes elementos da paisagem (CHYTRÝ, 2001). A Área 2 apresentou-se transitória e pobre em espécies, mesmo assim, observou-se nela algumas espécies não encontradas na Área 1.

Esta etapa de seleção de unidades de amostragem demanda tempo e nem sempre pode ser decidida numa primeira visita a uma vegetação. O envolvimento da população local foi imprescindível na seleção dos locais de amostragem, sendo uma ferramenta que reduz tempo na escolha dos locais para o inventário e auxilia na interpretação dos resultados encontrados.

Quanto a suficiência amostral, verificou-se que a área com histórico de perturbação mais recente e de menor riqueza e diversidade aparentou necessitar de mais unidades de amostragem se levar em conta a curva espécies-área e o estimador de Jackknife. Devido ao predomínio de uma espécie (*Croton blanchetianus*) e baixa riqueza e diversidade na Área 2, as novas ocorrências, mesmo que de poucas espécies reduzem a forma assintótica da curva de acumulação.

Dessa forma, em estudos de diagnóstico rápido da diversidade em áreas "pobres em riqueza e diversidade" deve-se observar de forma crítica, a real necessidade em aumentar o esforço amostral sugerindo que a amostragem foi insuficiente, na expectativa de encontrar novas espécies, sinalizado pelo teste de Jackknife ou pela curva espécie de acumulação. Estas análises são bons parâmetros para avaliar o esforço amostral, mas, apresentam limitações inclusive do ponto de vista estatístico (COSTA, 2006, SCHELLING e BATISTA, 2008), pois, como visto a Área 2 é um ambiente que apresenta naturalmente menor riqueza e

diversidade, mesmo assim estas análises sugerem maior necessidade em instalar unidade de amostragem.

Esta elevada densidade de espécies do gênero *Croton* spp. é típico de áreas perturbadas (PEREIRA et al., 2001; ANDRADE et al., 2005; PINHEIRO e ALVES, 2007; SANTOS et al., 2009; TRIGUEIRO et al., 2009). Desta forma, *Croton* spp. pode ser um bioindicador de perturbação e seu registro pode ser utilizado na avaliação rápida como um indicador de status de conservação.

4. Conclusão

Mesmo que o método de parcelas de área fixa necessite de mais tempo para execução e trabalhadores em campo, este é recomendável na estimativa de parâmetros estruturais como: VI, Densidade Relativa, Dominância Relativa, Frequência Relativa e diversidade em relação ao método de ponto quadrante.

Por outro lado, o método de ponto quadrante é uma boa alternativa no registro da ocorrência de espécies. Por ser um método que exige menos tempo de campo, além do envolvimento de menos pessoas, pode ser aplicado no registro na avaliação rápida da diversidade, caso o objetivo seja apenas inventariar as espécies que ocorrem numa localidade.

Em locais com baixa diversidade e o predomínio de poucas espécies, o estimador de Jackknife pode sinalizar um elevado número de espécies estimadas e a curva espécie-área pode tomar forma pouco assintótica.

Croton spp. pode ser um bioindicador de perturbação e seu registro pode ser utilizado na avaliação rápida como um indicador de status de conservação.

6. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento Botânico Tradicional e Conservação em uma Área de Caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta botânica brasílica**. v. 16, n. 3, p. 273-285. 2002.

ALENCAR, N.L.; ARAÚJO, T.A.S.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. The Inclusion and Selection of Medicinal Plants in Traditional Pharmacopoeias - Evidence in Support of the Diversification Hypothesis. **Economic Botany** v.64, n.1, p. 68-79. 2010.

ALVES, J.J.A. Geoeologia da caatinga no semi-árido do nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. v. 2, n.1, p. 58-71. 2007.

ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M.R.V. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri. **Cerne**. v. 11, n.3, p.235-262. 2005.

ANDRADE-LIMA, D. 1960. **Estudos fitogeográficos de Pernambuco**. Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas 5: 305-341.

ARAÚJO, E.L.; CASTRO C.C.; ALBUQUERQUE, U.P. Dynamics of brazilian caatinga – a review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystems and Communities**. v. 1, n. 1, p. 15-28. 2007.

ARAÚJO, T.A.S.; ALENCAR, N.L.; AMORIM, E.L.C.; DE ALBUQUERQUE, U.P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. **Journal of Ethnopharmacology**. v.120, n.1. p.72-80. 2008.

ARAÚJO, T.A.S. **Taninos e flavonóides em plantas medicinais da Caatinga: Um estudo de Etnobotânica Quantitativa**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2008.

AYRES, M.; AYRES, M.J.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém. Instituto de desenvolvimento sustentável Mamirauá. 2005.

BOTTA-DUKÁT, Z.; KOVÁCS-LÁNG, E.; RÉDEI, T.; KERTÉSZ, M.; GARADNAI, J. Statistical and biological consequences of preferential sampling in phytosociology: Theoretical considerations and case study. **Folia Geobotanica**. v. 42, 141-152 p. 2007.

BRYANT. D.M.; DUCEY, M.J.; INNES, J.C.; LEE, T.D.; ECKERT, R.T.; ZARIN, D.J.. Forest community analysis and the point-centered quarter method. **Plant Ecology**. v. 175, 193-203 p. 2004.

- CARVALHO, A. R. Fitossociologia e modelo de distribuição de espécies em área de floresta ombrófila densa degradada por mineração, Joinville/SC. **Revista Saúde e Ambiente**. , v. 4, n. 1, 2003.
- CHYTRÝ, M. Phytosociological data give biased estimates of species richness. **Journal of Vegetation Science**. v. 12, p. 439-444. 2001.
- CHYTRÝ, M. e RAFAJOVÁ, M. Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. **Preslia**. v. 75, 1-15 p. 2003.
- CIATEC S.A. **Mata Nativa – Sistema para análise florística e elaboração de plano de manejo de florestas nativas**. Viçosa: 2001. CD-ROM
- CONDEPE/ FIDEM. **Altinho Perfil Municipal de 2004**- Recife, 2005.
- COSTA, G.G.O. **Um Procedimento Inferencial para Análise Fatorial Utilizando as Técnicas Bootstrap e Jackknife: Construção de Intervalos de Confiança e Testes de Hipóteses**. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica (PUC). 2006.
- COSTA, I.R; ARAÚJO, F.S. Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no bioma Caatinga, chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. **Acta botânica brasílica**. v. 21, n. 2, p. 281-291. 2007.
- COSTACURTA, M.B. **Reserva Particular Do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda São Geraldo**. Plano de Manejo: [s.e]. 2006.
- COTTAM, G. e CURTIS, T. The use of distance measurement in phytosociological sampling. **Ecology**. v. 37, p. 451 – 460. 1956.
- COUTINHO, M.L. O conceito de bioma. **Acta botânica brasílica**. v. 20, n. 1, p. 13-23. 2006.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981.
- DIAS, A.C. e COUTO, H.T.Z. Comparação de Métodos de Amostragem na Floresta Ombrófila Densa – Parque Estadual Carlos Botelho/SP – Brasil. **Revista do Instituto Florestal**. v. 17, n. 1, p. 63–72, 2005.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/ SP – Brasil.** 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2005.

DRUMOND, Marcos Antônio (Coord). **Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga.** Documento para discussão no GT Estratégias para o Uso Sustentável. Petrolina, 2000. Disponível em:

<http://www.biodiversitas.org.br/caatinga/relatorios>. Acesso em 10/12/10.

DURAIAPPAH, A.K. e ROY, M. **Poverty and Ecosystems: Prototype assessment and reporting method – Kenya case study.** International Institute for Sustainable Development (IISD). p. 47. 2007.

GAVIN, M.C. e ANDERSON, R.J. Testing a Rapid Quantitative Ethnobiological Technique: First Steps Towards Developing a Critical Conservation Tool. **Economic Botany.** v. 59, n. 2, p. 112–121. 2005.

GORENSTEIN, M.R.; BATISTA, J.L.F.; DURIGAN, G. Influência do padrão espacial sobre a estimativa de densidade arbórea do método de ponto quadrante: um estudo por meio de simulação de Monte Carlo. **Acta botânica brasílica.** v. 21, n. 4, p. 957-965. 2007.

HELLIER, A.; NEWTON, A.C.; GAONA, S.O. Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico. **Biodiversity and Conservation.** v. 8, p. 869–889. 1999.

LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; LACHER JR., T.E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade.** v.1, n.1, 139-146. 2005.

LINS-NETO., E.M.F.; PERONI, N. ALBUQUERQUE, U.P. traditional knowledge and management of umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An endemic species from Semi-Arid region of Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v.64, 11-21 p. 2010.

MAGURRAN, A.E. **Diversidad ecológica y su medición.** 2ed. Barcelona: Vedral. 1989. 200 p.

MARTINS, AC.M.; BERNARD, E. 2; GREGORIN, R. Inventários biológicos rápidos de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em três unidades de conservação do Amapá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.23, n.4, 1175-1184. 2006.

MCCUNE, B. e MCFFORD, M.J. **PC-Ord: multivariate analysis of ecologic data, version 4.10 [computer program]**. MjM. Software Design, Gleneden Beach, Oreg.1999.

MELLO, J.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S. Comparação entre procedimentos de amostragem para avaliação estrutural de um remanescente de Floresta estacional Semidecidual Montana. **Revista Cerne**, v. 2, n. 2, p. 1-15. 1996.

MITCHELL, K. 2001. Quantitative analysis by the point-centered quarter method. Hobart and William Smith Colleges <people.hws.edu/mitchell/PCQM.pdf>, acessado em 30 de dezembro de 2010. MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. e KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**. v. p. 403. 853-858. 2000.

NASCIMENTO, H.E.M. e VIANA, V.M. Estrutura e dinâmica de eco-unidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Scientia Florestales**. n. 55. p. 29-47. 1999.

NASCIMENTO, J.L.X.; SALES-JÚNIOR, L.G.; SOUZA, A.E.B.A.; MINNS, J. Avaliação rápida das potencialidades ecológicas e econômicas do Parque Nacional de Ubajara, Ceará, usando aves como indicadores. **Ornithologia**. v.1, n.1, p. 33-42. 2005.

PINHEIRO, K; ALVES, M. Espécies arbóreas de uma área de Caatinga no sertão de Pernambuco, Brasil: dados preliminares. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 5, supl. 2, p.426-428. 2007.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.M. Regeneração natural em um remanescente de Caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta botânica brasílica**. v.15, n.3, p 413-426. 2001.

PESEK, T; CAL, M.; CAL, V.; FINI, N.; MINTY C.; DUNHAM, P.; SANCHEZ, P.; POVEDA, L.; ARNASON, J. Rapid Ethnobotanical Survey of the Maya Mountains Range in Southern Belize, Central America: A Pilot Study. **Trees for Life Journal**. v. 10, n.1, 2006.

ROCHA, F.T. **Levantamento florestal na Estação Ecológica dos Caetetus como subsídio para laudos de desapropriação ambiental**. 2003. 156 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2003.

RODAL, M.J.N.; MARTINS, F.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**. v.21, n.3, p.192-205. 2008.

RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUEIREDO, M.A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico (ecossistema Caatinga)**. Sociedade Botânica do Brasil. 1992. 24 p.

SANTOS, M.F.A.V.; GUERRA, T.N.F.; SOTERO, M.C.; SANTOS, J.I.N. Diversidade e densidade de espécies vegetais da Caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**. v.60, n.2, p. 389-402. 2009.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac: Manual do usuário**. Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1995. 93 p.

SILVA, L. C. **Geocronologia aplicada ao Mapeamento Regional com ênfase na técnica U-Pb SHRIMP e ilustrada com estudos de casos brasileiros**. Brasília: CPRM, 132 p. (Publicações Especiais do Serviço Geológico do Brasil, 1). 2006.

SOUZA V. C.; LORENZI H. **Botânica Sistemática - Guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Plantarum, Nova Odessa, 2005.

SPARKS, J.C.; MASTERS, R.E.; PAYTON, M.E. Comparative Evaluation of Accuracy and Efficiency of Six Forest Sampling Methods. **Proceedings of the Oklahoma Academy of Science**. v. 82. p. 49-56. 2002.

TRIGUEIRO, E.R.C.; OLIVEIRA, V.P.V.; BEZERRA, C.L.F. Indicadores Biofísicos e a dinâmica da degradação/ desertificação no bioma Caatinga: estudo de caso no município de Tauá, Ceará. REDE – **Revista Eletrônica do Prodrema**. v.3, n.1, p.62-82. 2009.

VOLPATO, G.H.; MARTINS, S.V.; CARVALHO, J. ANJOS, L. Accuracy and efficiency evaluation of point-centered quarter method variations for vegetation sampling in an Araucaria Forest. **Revista Árvore**, v.34, n.3, p. 513-520. 2010.

ZHU, X.; ZHANG, J. Quartered neighbor method: A new distance method for density estimation. **Frontiers of Biology in China**. v. 4, n.4, p. 574–578. 2009.

CAPÍTULO 1

Avaliação de métodos etnobotânicos em estudos de diagnóstico rápido da biodiversidade

1. Introdução

As consequências ecológicas de perda de biodiversidade têm despertado interesse e polêmica durante a última década (LOREAU et al., 2001). Devido às taxas de extinção cada vez mais altas, a necessidade de estudos que apresentem inventários aplicados num menor tempo de execução tem sido cada vez mais elevada (CARDINALE et al., 2006; LOREAU et al., 2001).

Os inventários fornecem uma imagem do estado de espécies (ou seja, de distribuição natural, abundância, estrutura da população), há a necessidade de esforço crítico para avaliar a dinâmica populacional em longo prazo destas espécies (PFAB e SCHOLLES, 2004; SHAHABUDDIN e PRASAD, 2004; RUSSELL-SMITH et al., 2006). É realístico afirmar que muitos métodos para coleta de dados (inventários) estão aquém dos prazos urgentes das comunidades locais e das autoridades responsáveis pela gestão dos recursos naturais. Uma questão importante é que o inventário de recursos pode oferecer informações confiáveis para a tomada de decisões relativas ao potencial para a coleta e gestão sustentável de populações, incluindo a identificação de novas necessidades de estudos (RUSSELL-SMITH et al., 2006) além de que as mesmas podem ser executadas num prazo cabível para a tomada de decisões adequadas.

Neste sentido, Jinxiux et al. (2004) recomendam o envolvimento de taxonomistas locais para programas de avaliação rápida, principalmente, devido a carência de taxonomistas. Para Jinxiux et al. (2004) o envolvimento de pessoas locais deve ser encorajado para traçar estratégias para conservação, além de preservar o conhecimento local. Basset et al. (2004), Krell (2004) e Baraloto (2007) definiram esta prática de identificação de amostras biológicas por pessoas locais (que não receberam treinamento formal em taxonomia e sistemática) como parataxonomistas.

Alguns fatores podem influenciar o reconhecimento e precisões das identificações parataxonômicas. De acordo com Hanazaki et al. (2010) alguns parâmetros ecológicos tais como abundância, altura ou diâmetro da árvore influenciaram positivamente no reconhecimento de espécies de árvores de uma área de Mata Atlântica no município de Sete Barras, estado de São Paulo, Brasil.

Desta forma, o reconhecimento de espécies de plantas por populações locais é extremamente útil mas pode conter viés no reconhecimento de plantas. Além de aspectos relacionados à experiência do parataxonomista, outras questões devem ser levadas em conta na coleta de dados etnobotânicos, tais como, o material apresentado à população local para o reconhecimento das plantas.

Diferente de Hanazaki et al. (2010) que apresentou as plantas a partir de parcelas em campo, algumas ferramentas têm sido utilizadas como “estímulos visuais” na coleta de dados etnobotânicos tais como: fotografias (THOMAS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2008) exsiccatas (THOMAS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2008; SANTOS et al., 2009), e ramos frescos coletados (MELO et al., 2008; ALBUQUERQUE et al., 2008). Algumas vezes o uso de estímulos visuais são aplicados em oficinas participativas com o envolvimento de parte da população. Quais seriam as vantagens e desvantagens de cada uma destas ferramentas na coleta de dados etnobotânicos? Além do envolvimento de parataxonomistas a aplicação de entrevistas com a população local tem sido uma importante ferramenta na coleta de dados e que possam servir no estabelecimento de estratégias conservacionistas. Abba e Cassini (2010) concluíram que entrevistas contribuíram com a investigação ecológica sobre três espécies de tatus nas planícies pampeanas da Argentina ao ajudar nas fases iniciais de um estudo para o desenho de levantamentos em campo. As entrevistas podem constituir uma ferramenta importante na tomada de decisões sobre o uso e manejo da terra, representam um método de baixo custo em termos e também por aportar resultados confiáveis.

Tais questões sobre precisão e tempo de execução de ferramentas para coleta de dados etnobotânicos devem ser levantadas para incorporá-las em protocolos de avaliações rápidas, tais como “Avaliação Ecológica Rápida” (AER) e “Avaliação Rápida da Diversidade” (ARD) que têm sido estimulados a partir da década de 90 (BEATTIE et al., 1993; HELLIER et al., 1999; GAVIN e ANDERSON, 2005; PESEK et al., 2006), por influência da Convenção da Diversidade Biológica (CDB) de 1992 (MMA, 2010).

Da mesma forma que pesquisadores têm despertado para identificar técnicas que visem inventariar espécies de plantas e informações sobre a vegetação num curto espaço de tempo (GORESTEIN, 2002; DIAS, 2005; DIAS e COUTO, 2005; WALTER e GUARINO, 2006; MOREIRA, 2007), técnicas que visam investigar os usos de espécies vegetais para o

desenvolvimento de estratégias conservacionistas também têm sido propostas (RUSSELL-SMITH et al., 2006; COLLINS et al., 2007; VAN WYK et al., 2008; JINXIU et al., 2008).

Assim, os trabalhos etnobotânicos têm incorporado e testado a abordagem rápida e participativa (HELLIER et al., 1999; PESEK et al., 2006; RUSSEL-SMITH et al., 2006). Por definição, a Abordagem Etnobotânica Rápida (Rapid Ethnobotanical Appraisal) trabalha com um pequeno grupo de pessoas locais, entrevistadas qualitativamente sobre uma ampla gama de temas de uma forma semi-estruturada (GERIQUE, 2006).

Apesar da necessidade em coletar dados rapidamente, é necessário ter cautela com os métodos realizados em curto prazo que muitas vezes são menos precisos que os intensivos de longo prazo (GAVIN e ANDERSON, 2005). Gram (2001) concluiu que o uso intensivo de coleta de dados frequente como a coleta diária ou bi-semanais são mais precisos para quantificar a utilização de recursos em relação a coleta de dados de longo prazo.

Apesar da prática dos inventários rápidos estarem começando a ser difundidas, tem havido pouco esforço para sistematizar as técnicas utilizadas nesta abordagem para que sejam criados protocolos. Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a eficiência de três técnicas etnobotânicas para amostragem rápida da flora em uma área de Caatinga e verificar a precisão das mesmas buscando conhecer qual seria mais eficiente no registro de espécies e exigiria menor esforço de campo e menos tempo.

2. Material e Métodos

2.1 Coleta de dados

O banco de dados etnobotânicos utilizados para o presente trabalho vem sendo formado, desde o ano de 2006, pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Etnobotânica Aplicada da Universidade Federal Rural de Pernambuco (LEA-UFRPE). Os representantes legais do município de Altinho e do povoado do Sítio Carão foram contactados e informados sobre os objetivos do projeto, para que em seguida, fosse possível acessar os representantes da comunidade e os agentes do Programa Saúde da Família (PSF) que atuam na localidade. Realizou-se uma reunião, mediada pela associação de moradores, na qual se esclareceu aos presentes as intenções da pesquisa. A cada pessoa envolvida na pesquisa solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (segundo a resolução

196/96 do Conselho Nacional de Saúde) para a coleta, utilização e publicação dos dados (ALBUQUERQUE et al., 2010a). As pessoas que não estavam presentes no momento da reunião foram contactadas com o apoio dos agentes de saúde local e os mesmos procedimentos anteriores foram realizados. Todas as pessoas maiores de 18 anos aceitaram, inicialmente, participar dos trabalhos assinando o TCLE, mas posteriormente por motivo de desistência, incompatibilidade de horário ou mudança de residência não puderam completar o trabalho (ARAÚJO et al., 2008; SANTOS et al., 2009; ALENCAR et al., 2010; LINS NETO et al., 2010).

2.1.2 Oficina participativa

Todas as pessoas da comunidade foram convidadas por ocasião da visita em cada uma das residências do povoado para a oficina participativa. O morador presente na residência foi abordado e recebeu orientações sobre o objetivo da oficina, além de receber um convite com data e local de sua realização. Na realização da oficina participativa foram formados três grupos, com os presentes, para otimização do tempo e para facilitar a coleta de informações. Para início da oficina, as pessoas foram sorteadas, indicando qual grupo iriam compor e para distribuir proporcionalmente as pessoas nos grupos e torná-los mais heterogêneos sem que houvesse uma concentração de pessoas por afinidade no mesmo grupo, para os quais foram apresentadas exsiccatas e fotografias. Para selecionar as espécies de plantas apresentadas como estímulo visual, foi escolhido um exemplar de todas as espécies de plantas registradas durante o inventário fitossociológico que foi realizado em duas diferentes áreas (uma sem registro de plantio pela população e outra abandonada há 30 anos após plantio) com dois métodos distintas de amostragem (parcela e ponto quadrante).



Figura.14. Fotografias de algumas espécies de plantas apresentadas como forma de estímulo visual ao grupo de informantes durante oficina participativa no povoado Sítio Carão, município de Altinho-PE, em que: 1. *Jatropha molíssima* (Pohl) Bail. (Pinhão Bravo); 2. *Helicteres macropetala* A.St.-Hil. (Moleque Duro); 3. *Erythrina velutina* Wild. (Mulungu); 4. *Capparis jacobinae* Moric. ex. Eicler (Incó ou Incol); *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro); *Ditaxis malpigiaceae* (Ule) Pax e K.Hoffm. (Não reconhecida).

Nas fotografias constavam registro da folha, casca externa, casca com corte (de forma a apresentar a entrecasca) e quando presentes, flor e fruto (Figura 14). As exsicatas foram organizadas numa bancada (Figura 15A), entregues ao grupo (Figura 15B), seguida da apresentação das fotografias de plantas pelo notebook (Figura 15C), em que os informantes identificaram as plantas nos debates (Figura 15D). Caso o grupo não soubesse o nome da planta e suas indicações de uso, a planta era passada ao próximo grupo e caso a planta não fosse reconhecida, esta era passada ao último grupo. Se a planta fosse reconhecida em algum grupo, esta não era passada adiante. Este procedimento foi tomado para otimização do tempo da oficina, pois, se todas as plantas fossem entregues a cada informante presente, o tempo de execução da oficina seria muito longo levando a evasão de muitos. Desta forma foi possível coletar informações de várias plantas ao mesmo tempo. O tempo de execução da oficina participativa foi de 90 min. e o número de pessoas participantes oscilou entre 24 e 32 pessoas e entre oito e 12 pessoas por grupo. Esta oscilação ocorreu devido a pessoas chegarem após o início da oficina ou saírem antes do término.



Figura 15. Imagens da oficina participativa realizada na sede da associação comunitária do Sítio Carão , município de Altinho – PE, em maio de 2009.

Foram apresentadas as 62 espécies registradas durante o inventário fitossociológico realizado paralelamente ao trabalho etnobotânico (SILVA et al., 2010). As plantas tinham que apresentar bom estado fitossanitário e serem representantes de indivíduos adultos para que fosse apresentado o maior número possível de caracteres da estrutura da planta.

2.1.3 Inventário-entrevista

Realizou-se um inventário-entrevista (MEDEIROS et al., 2010) com a condução de dois membros indicados pela comunidade à área onde foi realizada amostragem ecológica (fitossociológica), em que as plantas foram apresentadas aos informantes e os mesmos indicaram as plantas que usam e conhecem, bem como foram anotadas todas as informações que os mesmos apresentam. As mesmas 62 espécies apresentadas durante a oficina participativa foram apresentadas aos informantes em campo por meio de uma trilha onde uma árvore de cada espécie foi marcada (Figura 16). Para que o informante fosse conduzido à trilha, cada planta a ser reconhecida foi ligada uma a outra por meio de cordão de nylon. Considerando a necessidade de deslocamento até o local e conseqüentemente esforço físico ao longo da serra acidentada e abundante em afloramentos rochosos foi necessário um dia de atividade para cada informante.

2.1.4 Entrevista geral com a comunidade

Entrevistas foram aplicadas em todas as casas da comunidade do Carão, para inventariar as espécies que os mesmos utilizam e reconhecem. Estas informações compõem o banco de dados etnobotânicos que vem sendo formado desde 2006 pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Etnobotânica Aplicada – LEA na comunidade do Carão. Os questionamentos foram relacionados com a origem da planta, utilidade, parte usada, indicação terapêutica, local de coleta entre outros. Foram filtradas 88 entrevistas de um total de 107, sendo selecionadas todas as plantas lenhosas indicadas como encontradas na “serra” para comparar com os dados do inventário-entrevista e oficina participativa. Não foram consideradas as plantas de local de coleta, por exemplo, no quintal, cerca e compradas.



Figura.16 Fotografias do procedimento para marcação das plantas e condução na trilha realizada ao longo de unidades de amostragem na instaladas na Serra do Letreiro situada no Sítio Carão, município de Altinho – PE.

2.2 Análise dos dados:

Para verificar se há diferenças significativas no registro de plantas entre os métodos, foi aplicado o teste de Cochran a partir do software Bioestat 5.0 (AYRES, 2005), sendo considerado por base, as 62 espécies registradas durante o inventário fitossociológico na Serra do Letreiro. Para tanto, cada método foi considerado uma amostra, em que cada espécie foi considerada presente ou ausente em cada método. Cada espécie de planta reconhecida pela oficina participativa ou inventário-entrevista ou citada durante a entrevista geral foi considerada presente e quando não reconhecida ou citada foi considerada ausente. Para a

confirmação de presença ou ausência foram consideradas as 62 espécies de plantas registradas durante o inventário da vegetação. Posicionou-se os dados numa tabela c x I, com “c” colunas (representadas pelas amostras ou as distintas ferramentas etnobotânicas) que correspondem ao número “k” de tratamentos e “I” linhas, que coincidem com o número de espécies em cada um dos “k” tratamentos. Utilizou-se o somatório dos resultados correspondentes a cada grupo e os somatórios dos escores de cada bloco.

A distribuição amostral de Q segue, a distribuição χ^2 , com $gl = k - 1$. Quando $Q > X_c^2$, a decisão a ser tomada é rejeitar H_0 e aceitar H_1 . Desde que $Q < X_c^2$, aceita-se H_0 . Este procedimento estatístico foi realizado utilizando o MS Excel 2010, aplicando a Sintaxe das fórmulas em planilhas.

Para complementar a comparação entre os métodos foi realizada uma análise de agrupamento utilizando o coeficiente de similaridade de Jaccard e forma de ligação por média de grupos utilizando o Software PC Ord 4.0. Utilizou-se a mesma matriz de presença e ausência que o teste de Cochran.

A partir dos resultados obtidos na entrevista geral foi calculado o valor de uso (VU) das espécies de plantas de acordo com uma adaptação da fórmula de Phillips e Gentry (1993), feita por Rossato et al. (1999) e Silva et al. (2010). Que segue: $VU_{is} = \sum U_{is} / n_{is}$, em que: U_{is} = número de usos reconhecidos para a espécie e n_{is} = número de informantes. Para discussão sobre as espécies que apresentam maior valor de uso, foram separadas as 28 espécies citadas e reconhecidas nos três métodos e correlacionadas com a Densidade Relativa obtida no inventário da vegetação realizada paralelamente. O valor de uso foi correlacionado com a Densidade Relativa (DeR) e Valor de Importância (VI) para cada espécie obtida nos dois locais com histórico de uso distintos e a partir dos métodos de parcelas e ponto quadrante, como descrito anteriormente. A análise foi conduzida desta forma para verificar se há diferenças em resultados obtidos a partir de diferentes métodos de amostragem da vegetação e se pode haver viés na interpretação da relação Valor de Uso e Densidade Relativa dependendo do histórico de uso do local amostrado e do método utilizado. Esta análise foi realizada a partir do coeficiente de correlação de Spearman, utilizando o Software Bioestat 5.0 (AYRES, 2005).

3. Resultados

Dentre as 62 espécies apresentadas aos grupos na oficina participativa, 38 delas foram reconhecidas pelos informantes, nove apresentaram erro em seu reconhecimento, ou seja, houve um engano por parte dos informantes quanto a identidade da planta como uma espécie de Combretaceae, que foi reconhecida por Burra Leiteira. Burra leiteira corresponde a uma espécie de Euphorbiaceae correspondente ao gênero *Sapium*, cujo nome está relacionado a quantidade de látex que sai da casca. Durante a oficina participativa 15 espécies não foram identificadas. Em relação ao inventário-entrevista, foram obtidas informações com dois informantes, cujo tempo de execução em campo de ambas foi de 4 h. De 62 espécies apresentadas aos informantes durante a oficina participativa, 44 foram identificadas, 17 não foram reconhecidas por nenhum dos informantes e uma foi identificada apenas pelo primeiro informante, havendo um erro na identificação (Tabela 9).

Tabela 9: Ocorrência de espécies exclusivas em cada método e coincidentes em quaisquer que sejam os métodos aplicados na Comunidade do Sítio Carão, situada no município de Altinho, Pernambuco.

	Entrevista geral	Oficina participativa	Inventário-entrevista
Espécies com registro exclusivo pelo método	29	3	5
Riqueza obtida em cada método	31	38	44

Das espécies apresentadas aos informantes durante a oficina participativa, inventário-entrevista e citadas durante a entrevista geral com a comunidade, 28 delas foram coincidentes em quaisquer que fossem os métodos, três foram reconhecidas apenas na oficina participativa, cinco foram reconhecidas no inventário-entrevista e 29 foram citadas durante a entrevista com a comunidade e por não terem sido registradas no inventário fitossociológico realizado na serra e muitas se tratarem de espécies frutíferas ou exóticas, tais como, por exemplo *Anacardium occidentale* L. (cajuzeiro) e *Mangifera indica* L. (mangueira) não foram apresentadas durante a oficina participativa ou inventário-entrevista (Tabela 10).

Tabela 10. Espécies de plantas citadas pela entrevista geral e reconhecidas durante a oficina participativa e inventário entrevista com suas respectivas categorias de uso registradas no povoado Sítio Carão, município de Altinho-PE.

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
Amaranthaceae			
<i>Gomphrena</i> sp.	Bordão de velho/ Tecnológico	-	-
* <i>Gomphrena vaga</i> Mart.	-	Não sabem	Não sabem
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju, roxo, branco/ alimentícia, energético, medicinal	-	-
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga/ Alimentícia	-	-
* <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemao	Aroeira/ energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, outros, tecnológico	Aroeira/ construção rural, medicinal, energético	Aroeira/ construção doméstica, construção rural, energético, medicinal, móvel, Braúna/ construção doméstica, construção rural, energético, tecnológico
* <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna ou braúna/ energético, construção rural, medicinal, tecnológico	Braúna/ construção rural, energético	Pé de Umbu/ alimentícia, energético, medicinal
* <i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbu/ Alimentícia	Umbu/ alimentícia	
<i>Spondias</i> sp.	Cajarana/ alimentícia, construção rural, medicinal	-	-
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro/ construção rural, medicinal	-	-
Arecaceae			
* <i>Syagrus cearensis</i> Noblick.	Coqueiro catolé/ alimentícia, medicinal, outros, tecnológico	Coco catolé/ alimentícia, construção rural, tecnológico	Coco catolé/ alimentícia, construção rural, ecológico
<i>Syagrus</i> sp.	Coqueiro miudinho/ Medicinal	-	-
Bignoniaceae			
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bureau Vidensk.	Caibeira/ construção doméstica, construção rural	-	-

A Tabela 10 continua

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
<i>*Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	Pau d'arco/ energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico	Pau d'arco roxo/ construção rural, energético, medicinal, tecnológico	Pau d'arco, Pau d'arco roxo/ construção rural, medicinal
Burseraceae			
<i>*Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	Imburana/ alimentícia, energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico,	Imburana braba/ energético, medicinal, tecnológico, construção rural	Imburana, Umburana/ construção rural, móvel, medicinal, energético, artesanato
Boraginaceae			
<i>Cordia globosa</i> (Jacq.) Humb., Bonpl. e Kunth	Moleque duro/ energético, medicinal, tecnológico	-	-
Cannabaceae			
<i>Cannabis sativa</i> L.	Maconha/ Medicinal	-	-
Capparaceae			
<i>*Capparis flexuosa</i> (L.) L.	-	Feijão de boi/ alimentícia, energético, forragem, tecnológico, alimentícia	Feijão de boi/ artesanato, construção rural, outros, tecnológico, tecnológico
<i>*Capparis hastata</i> Jacq.	Frei jorge/ energético, construção rural, tecnológico	-	-
<i>Crataeva tapia</i> L.	Trapiá/ Alimentícia	Incó/ alimento emergencial, ecológico	Incó ou Incol/ alimentícia, energético, medicinal
Cecropiaceae			
<i>Cecropia</i> sp.	Imbauba/ Outros	-	-
Celastraceae			
<i>*Maytenus rigida</i> Mart.	Bom nome./ alimentícia, energético, construção rural, medicinal, tecnológico	Bom Nome, Rompe Jibão/ energético, tecnológico, medicinal	Bom Nome, Rompe Jibão/ construção rural, energético, medicinal, tecnológico
Combretaceae			
*Combretaceae	-	Burra leiteira/ construção rural	Não sabem

A tabela 8 continua

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
Clusiaceae			
<i>*Clusia hilariana</i> Schltdl.	-	Goiaba braba/ não serve	Pororoca/ Não sabem
Curcubitaceae			
Curcubitaceae	Cabeça de negro/ Medicinal	-	-
*Erythroxillaceae			
<i>Erythroxillum</i> sp.	-	Não sabem	Não sabem
Euphorbiaceae			
<i>*Acalypha multicaulis</i> Mull.Arg.	-	Moleque duro preto/ construção rural, energético e medicinal, tecnológico	Carrega orvalho, Vassourinha/ tecnológico
<i>*Croton argyroglossus</i> Baill.	Rama branca/ energético, construção rural, medicinal	Rama branca, Sacatinga/ energético, veterinária, medicinal	Sacatinga/ construção rural, energético, medicinal, outros, tecnológico
<i>*Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro/ energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico,	Marmeleiro/ construção rural, energético, tecnológico, veterinário, medicinal	Marmeleiro/ construção doméstica, construção rural, energético, medicinal, outros, tecnológico
<i>*Croton heliotropiifolius</i> Kunth	velame/ Medicinal	Velame/ medicinal	Velame/ medicinal, tecnológico
<i>Ditaxis malpighiacea</i> (Ule) Pax e K.Hoffm.	-	Imbira, Imbiratã/ tecnológico	Não sabem
<i>*Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pião/ Medicinal	Pinhão brabo/ medicinal	Pinhão bravo, Pinhão/ construção rural, medicinal
<i>*Manihot</i> sp.	Maniçoba (capoeira)/ alimentícia, Veneno abortiva	Maniçoba/ energético	Maniçoba/ medicinal, móveis, outros
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca/ alimentícia, medicinal	-	-
<i>*Sapium</i> sp.	Burra leiteira- construção rural, tecnológico	Burra leiteira/ construção rural, outros	Burra leiteira/ construção rural, móvel, outros
<i>*Stillingia uleana</i> Pax e K.Hoffm.)	-	Burra leiteira do lejedó/	Tingui de lajero/ outros

A tabela 10 continua

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
Fabaceae			
Caesalpinoideae			
<i>*Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Sm.	Imburana açu, cumaru/ alimentícia, energético, construção doméstica, construção rural, medicinalmedicinal	Imburana açu/ energético, tecnológico, medicinal	Amburana, Umburana açu, Cumaru/ construção rural, medicinal, móvel, outros
<i>*Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó/ alimentícia, energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico	Mororó, Pata-de- vaca/ construção doméstica, energético , medicinal, construção rural	Mororó, Pata-de- vaca/ construção doméstica, construção rural, energético, tecnológico Jucá, Pau-ferro/ construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico, tecnológico, veterinário
<i>* Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	Pau-ferro, Jucá/ alimentícia, energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico	Jucá, Pau-ferro/ medicinal, construção rural, Tecnoloia	construção rural, medicinal, tecnológico, tecnológico, veterinário
<i>*Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P.Queiroz	Catingueira, Branca, rasteira e roxa/ alimentícia, energético, construção rural, medicinal	Catingueira/ construção rural, energético	Catingueira/ construção rural, energético, medicinal, tecnológico
<i>*Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	-	Canafista/ tecnológico, construção rural	Canafístula, Canafista/ artesanato, móvel, tecnológico
Faboideae			
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Sucupira/ Tecnológico	-	-
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá/ alimentícia, energético, , construção rural, medicinal	-	-
<i>*Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu/ alimentícia, construção rural, medicinal, tecnológico,	Mulungu/ construção rural, medicinal, tecnológico	Mulungu/ artesanato, construção rural, medicinal, tecnológico, veterinário
Mimosoideae			
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	Unha de gato/ energético, medicinal, não serve	-	-
A tabela 10 continua			

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
<i>Acacia bahiensis</i> Benth.	Espinheiro vermelho/ energético, construção rural, tecnológico	-	-
* <i>Anadenanthera</i> <i>colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico branco, de espinho, liso e preto/ energético, construção rural, medicinal, tecnológico	Angico/ construção rural, energético, medicinal, tecnológico, veterinário	Angico/ construção rural, energético, medicinal, tecnológico
* <i>Calliandra</i> sp.	-	Calumbi/ medicinal	Calumbi ou unha de gato/ energético, medicinal
* <i>Chloroleucon</i> <i>extortum</i> Barneby e Grimes	Jurema branca/ alimentícia, energético, construção rural, medicinal, tecnológico,	Jurema branca/ construção rural, forragem, medicinal, tecnológico	Jurema branca/ construção rural, energético , forragem, medicinal, tecnológico
* <i>Leucaena</i> <i>leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Espinheiro/ energético, construção rural	-	-
* <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Jurema preta/ energético, construção rural, medicinal	-	-
* <i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba/ alimentícia, energético, construção rural	-	-
* <i>Piptadenia</i> <i>stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Espinheiro branco/ energético, construção rural	Espinheiro/ construção rural, energético	Amorosa, Jurema Rasga Beiço/ energético
* <i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler e Ebinger.	-	Espinheiro vermelho/ construção doméstica, energético, construção rural	Espinheiro branco/ energético
Mimosoideae	Rasga beiço/ Medicinal	-	-
Malpighiaceae			
<i>Byrsonima</i> sp.	Murici/ energético, construção doméstica	-	-
* <i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	-	Araçá/ alimentícia	Canela de veado/ construção rural, energético
Malvaceae			
*Malvaceae	-	Biratanha/	Imbiratan/ tecnológico

A Tabela 10 continua

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
<i>*Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	Barriguda/ Tecnológico	Barriguda/ tecnológico	Barriguda/ alimentícia, tecnológico
<i>*Helicteres macropetala</i> A.St.- Hil.	-	Não sabem	Moleque duro (outra qualidade)/ energético, outros, tecnológico
<i>*Helicteres velutina</i> K.Schum.	-	Moleque duro da serra/ medicinal, tecnológico	Moleque duro/ energético, outros, tecnológico
Meliaceae			
<i>*Cedrela odorata</i> L.	Cedro/ construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico, Pitomba/ alimentícia, energético, construção rural	Cedro/ construção doméstica, construção rural, medicinal	Cedro/ construção doméstica, medicinal, móvel, veterinário
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	-	-	-
Myrtaceae			
<i>*Campomonesia</i> sp.	-	Ubaia/ alimentícia	Não sabem/ Ubaia/ alimentícia, construção rural, ecológico, energético
<i>*Eugenia</i> sp. (Ubaia)	Ubaia/ alimentícia, energético, construção doméstica, construção rural	Batinga/ alimentícia	Batinga/ alimentícia
<i>*Eugenia</i> sp. (Batinga)	Batinga/ alimentícia, energético	Batinga/ alimento, outro	Batinga/ alimentícia
<i>*Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	Jaboticaba/ alimentícia, medicinal	Jaboticaba/ alimentícia, medicinal	Jaboticaba/ alimentícia, medicinal
<i>*Myrtaceae</i>	-	Pirim/ alimentícia	Não sabem/ -
Nyctaginaceae			
<i>*Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	Piranha/ energético, construção doméstica, construção rural, medicinal, tecnológico,	Piranha/ construção rural, tecnológico, veterinário	Piranha/ construção rural, tecnológico, veterinário
Rhamnaceae			
<i>*Rhamnidium molle</i> Reissek	-	Sassafras/ energético, medicinal Juá/ alimentícia, energético, forragem, medicinal, outros	Sassafras/ medicinal
<i>*Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro/ alimentícia, energético, construção rural, medicinal, outros	Juazeiro/ energético, forragem, medicinal, outros	Juazeiro/ energético, forragem, outros
A tela 10 continua			

Nome científico	Nome popular Entrevista Geral	Nome popular Oficina Participativa	Nome popular Inventário-entrevista
Rubiaceae			
<i>Coffea arábica</i>	Cafezinho, Café/ Alimentícia	-	-
* <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quina-quina/ construção doméstica	Não sabem	Não sabem
* <i>Rhandia</i> sp.	-	Mama de raposa/ Mama de raposa	Não sabem
Sapindaceae			
* <i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.	-	Não sabem	Não sabem
Rutaceae			
<i>Citrus</i> sp.	limão/ alimentícia, medicinal	-	-
Sapotaceae			
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. e Schult.) T.D.Penn.	Quixaba/ construção rural, medicinal	-	-
Solanaceae			
* <i>Brunfelsia</i> sp.	Caixão/ Tecnológico	Não sabem/	Caixão/ construção rural, móvel
* <i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	-	Não sabem/	Não sabem/
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba/ alimentícia, medicinal	-	-
* <i>Solanum sycocarpum</i> Mart. e Sendtn.	-	Não sabem/	Não sabem/
* <i>Solanaceae</i>	-	Não sabem	Não sabem
Verbenaceae			
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho/ Medicinal	-	-
<i>Lippia</i> sp.	-	Não sabem	Alecrim/ construção rural, tecnológico
Indeterminada	-	-	-
Indeterminada 1	-	Não sabem	Não sabem
Indeterminada 2	-	Não sabem	Não sabem
Indeterminada 3	-	Vovó/ energético	Vovó/ tecnológico
Indeterminada 4	-	Não sabem	Não sabem
Indeterminada 5	-	Não sabem	Não sabem
Indeterminada 6	-	Não sabem	Bordão de velho/ Construção doméstica

Estas diferenças entre métodos são significativas pois, ao aplicar o teste de Cochran foi possível confirmar que há diferenças entre as proporções de espécies reconhecidas e citadas nos métodos ($Q = 13,37$; $gl = 2$; $p = 0,0013$).

As espécies *Ditaxis malpighiacea* (Ule) Pax e K. Hoffm., *Gomphrena vaga* Mart., *Erythroxyllum* sp., *Allophylus quercifolius* (Mart.) Radlk., *Solanum campaniforme* Roem. e Schult., *Solanum sycocarpum* Mart. e Sendtn., Solanaceae 1 e Indeterminadas 1,2,3 e 4 foram registradas durante o inventário fitossociológico e não foram reconhecidas durante a oficina participativa ou inventário-entrevista (Tabela 10).

Nove espécies apresentaram erro na identificação durante a oficina participativa, sendo uma espécie de Combretaceae que foi reconhecida como Burra leiteira, *Clusia hilariana* Schltld. como goiaba braba, *Acalypha multicaulis* Mull.Arg. como Moleque duro preto, *Ditaxis malpighiacea* (Ule) Pax e K.Hoffm. como Imbira ou Imbiratã, *Senegalia bahiensis* (Benth.) Seigler e Ebinger. como Espinheiro vermelho, *Ptilochaeta bahiensis* Turcz. como Araçá, *Campomonesia* sp. como Ubaia, *Eugenia* sp. Conhecida por Ubaia e reconhecida como Batinga e uma espécie de Myrtaceae como Pirim.

A oficina participativa foi executada num período de tempo bem inferior ao inventário-entrevista e entrevista geral com a comunidade, entretanto, a quantidade de plantas identificadas em relação ao inventário-entrevista foi inferior e houve um grande número de erros nas identificações das plantas.

Foram citadas 65 plantas durante a entrevista geral com a comunidade, das quais 33 foram registradas no levantamento fitossociológico feito na área (SILVA, dados não publicados), seis não foram registradas no levantamento ecológico, seis são exóticas frutíferas ou interesse alimentício, quatro além de não terem sido registradas na área de estudo são plantas nativas de áreas mais úmidas, quatro não tiveram seus nomes científicos validados e uma é exótica invasora de regiões áridas (Tabela 10).

A espécie *Coutarea hexandra* (Jacq.) K.Schum., reconhecida pela população como quina-quina, foi citada pelos informantes, entretanto não foi reconhecida durante a oficina participativa ou inventário-entrevista.

As espécies que apresentaram maior Valor de Uso (VU) foram *Chloroleucon extortum* Barneby e Grimes, *Calliandra* sp., *Croton blanchetianus* Baill., *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz e *Chorisia speciosa* A.St.-Hil, todas com VU acima de 1.

A partir dos resultados obtidos para o coeficiente de correlação de Spearman entre o VU das 28 espécies de plantas reconhecidas e citadas nos três métodos etnobotânicos e Densidade Relativa (DeR) e Valor de Importância (VI) obtidos a partir dos métodos de parcelas e ponto quadrante nas Áreas 1 e 2, se verificou que: 1) não há correlação entre VU e os parâmetros fitossociológicos DeR e VI para o método de parcelas na área 1 ($r_s = 0,25$; $p = 0,22$ e $r_s = -0,18$; $p = 0,35$ respectivamente); 2) não há correlação entre VU e os parâmetros fitossociológicos DeR e VI para o método de ponto quadrante na área 1 ($r_s = -0,12$; $p = 0,56$ e $r_s = -0,08$; $p = 0,7$ respectivamente); 3) não há correlação entre VU e os parâmetros fitossociológicos DeR e VI para o método de parcelas na área 2 ($r_s = -0,37$; $p = 0,14$ e $r_s = -0,2$; $p = 0,41$ respectivamente); 4) há correlação negativa entre VU e os parâmetros fitossociológicos DeR e VI para o método de ponto quadrante na área 2 ($r_s = -0,53$; $p = 0,02$ e $r_s = -0,59$; $p = 0,0008$ respectivamente). Consequentemente, as espécies que apresentaram os maiores VU tinham as menores DeR. Dentre as espécies avaliadas *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (Pau-ferro), *Chorisia speciosa* A.St.-Hil. (Barriguda) e *Erythrina velutina* Willd. (Mulungu) apresentaram os maiores VU, acima de 1 e as menores DeR (0,13 %). Em relação ao VI, estas espécies correspondem a apenas 3,34 % do VI total. Algo que se deve chamar atenção é o fato destas espécies estarem entre as menores DeR e os menores VI em quaisquer que sejam os métodos fitossociológicos ou áreas trabalhadas. Diferente destas espécies citadas anteriormente, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Imburana) apresenta maior DeR (5,05 %) e VI (17,26 %) (Tabela 11).

Tabela 11. Dados sobre Valor de Uso (VU) obtidos a partir da entrevista geral com a comunidade e Densidade Relativa (DeR) e Valor de Importância (VI) para os dois métodos fitossociológicos estudados e as duas áreas, em que: PA1 = Resultado de parcelas para a Área 1; QA1 = Resultado de ponto quadrante para a Área 1; PA2 = Resultado de parcelas para a Área 2; QA2 = Resultado de ponto quadrante para a Área 2, no Sítio Carão, município de Altinho-PE.

	PA 1	QA 1	PA 2	QA 2	PA 1	QA 1	PA 2	QA 2	
	VU	DeR	DeR	DeR	DeR	VI	VI	VI	VI
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	0,5	0,1	0,8	-	-	1,04	1,99	-	-
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	0,75	0,19	0,8	0,05	0,27	0,87	2,54	0,59	2,42
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	0,82	11,13	9,61	4,3	4,52	19,73	20,93	15,91	13,62
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.)	1,15	0,1	3,47	-	0,13	0,44	10,19	-	2,44
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.)	0,5	4,13	3,47	6,56	7,18	9,74	8,28	23,63	68,24
<i>Calliandra</i> sp.	1	1,73	-	-	-	4,29	-	-	-
<i>Cedrela odorata</i> L.	1,58	1,63	2,54	-	-	8,1	18,51	-	-
<i>Chloroleucon extortum</i> Barneby e	0,8	2,69	4,14	-	-	7,13	12,15	-	-
<i>Chorisia speciosa</i> A.St.-Hil.	2	0,19	0,93	0,05	0,13	0,51	4,58	1,2	0,51
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.)	1,07	3,36	7,21	3,17	5,05	13,13	28,13	21,42	17,26
<i>Croton argyroglossus</i> Baill.	0,56	5,66	3,47	3,55	2,53	10,84	7,87	8,53	6,71
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	0,65	8,83	7,21	59,6	55,19	17,67	17,14	115,81	112,3
<i>Croton heliotropiifolius</i> Kunth	1	0,1	-	0,11	0,27	0,44	-	0,6	0,5

A Tabela 11 continua

		PA 1	QA 1	PA 2	QA 2	PA 1	QA 1	PA 2	QA 2
	VU	DeR	DeR	DeR	DeR	VI	VI	VI	VI
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	1,25	0,86	0,93	-	0,13	4,03	5,01	-	0,39
<i>Eugenia</i> sp.	1	3,36	2,67	4,25	0,66	8,25	7,52	17,47	2,26
<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	1	2,3	0,93	0,05	-	6,18	2,38	0,55	-
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	0,6	2,78	2,94	1,29	2,79	6,95	6,65	7,53	7,68
<i>Ziziphus joazeiro</i>	1	-	-	0,05	-	-	-	0,63	-
<i>Manihot</i> sp.	1	2,11	4,14	0,48	0,43	6,09	10,99	3,12	2,21
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	0,82	0,19	0,53	-	-	0,53	2,34	-	-
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemao	0,93	2,11	3,34	1,72	2,36	7,93	10,28	12,29	7,03
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O.Berg	0,5	1,25	2,4	0,16	1,24	3,92	7,95	0,75	8,54
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	0,63	1,92	6,14	1,18	0,25	4,27	14,96	7,11	5,5
<i>Sapium</i> sp.	1	3,07	3,87	0,27	0,4	8,92	9,74	2,76	1,22
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	0,6	1,54	1,2	-	-	6,65	4,75	-	-
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	1	0,29	0,67	0,16	0,66	1,83	3,41	1,2	4,84
<i>Syagrus</i> sp.	1	2,11	2,14	-	-	39,98	6,61	-	-
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	0,68	2,78	2,27	0,22	0,22	9,86	8,84	2,33	0,56
Indeterminada 3	1	0,1	0,13	-	-	0,49	1,48	-	-

4. Discussão

Dentre as ferramentas etnobotânicas utilizadas no presente trabalho, duas delas envolveram um menor quantitativo de pessoas, a oficina participativa (máximo de 32 pessoas) e inventário-entrevista (duas pessoas). Esta estratégia tem sido útil e pode ser incorporada nas avaliações etnobotânicas rápidas. A utilização de poucos informantes pode ser útil, principalmente, em casos em que não há informações sobre a flora local (COLLIINS et al., 2007). Collins et al. (2007) utilizaram a abordagem da Pesquisa Etnobotânica Rápida com apenas um informante chave no levantamento de plantas medicinais e venenosas e obtiveram uma lista de 40 espécies.

Por outro lado, em inventários *ex situ* (realizados fora do ambiente original da planta), como a oficina participativa, apresentam a vantagem de necessitar de menos tempo para coleta de dados e envolvimento de poucas pessoas. Mas, se utilizar exsicatas e fotografias como estímulo visual a identificação das plantas é mais problemático, porque muitos detalhes botânicos e ecológicos são perdidos (THOMAS et al., 2007). Principalmente, em relação às fotografias, em que o informante não tem acesso a muitos detalhes táteis e olfativos necessários a uma identificação segura de seu material (MELO et al., 2008). Algo que poderia auxiliar no reconhecimento das plantas é a utilização de um objeto de tamanho ou dimensão conhecidas junto à estrutura da planta. Outra característica que se observou ter sido útil no reconhecimento das espécies é o fato de se ter feito um corte na casca das plantas, pois muitas pessoas cortam a casca da planta para reconhece-las em campo.

Em situações na qual se deseje conhecer a identidade das plantas, recomenda-se atenção no uso de fotografias e exsicatas como estímulo visual em oficinas participativas pela probabilidade em cometer erros na identificação das plantas. Entretanto, caso a identidade das espécies seja conhecida pode ser uma ferramenta eficiente no aprofundamento sobre as informações de uma determinada planta, já que esta ferramenta pode contemplar mesmo os membros da comunidade mais idosos que apresentem dificuldade em ser deslocados para o campo (THOMAS et al., 2007).

Diferente do uso de fotografias e exsicatas em oficinas participativas, o inventário-entrevista apresenta a mesma vantagem da turnê guiada relatada por Medeiros et al. (2008)

em que proporcionaram como maior vantagem a apresentação da planta no seu contexto biológico e ecológico original, facilitando a sua identificação, bem como a aquisição de informações mais detalhadas. Por outro lado, apresentam também limitações como dificuldade de levar os informantes-chave ao campo. Dependendo da idade e estado de saúde dos informantes, os mesmos podem estar impossibilitados de ir ao campo. No entanto, o inventário-entrevista é a ferramenta dentre os três métodos comparados, que contemplou um maior número de citações de espécies registradas na vegetação local. Alguns trabalhos tem relatado que os caracteres ecológicos são de grande relevância no reconhecimento de espécies de plantas por parataxonomistas (JINXIUX et al., 2004; HANAZAKI et al., 2010).

Ao apresentar as plantas em seu contexto original, os informantes podem ter acesso a detalhes durante o inventário-entrevista como relatado pelo informante 1:

“A primeira vista a gente suspeita, mas pra comprovar só é mastigar uma folhinha”

Ou como relatado pelo informante 2:

“Quando ela tá florada cheira pra caramba ... de longe você sente o cheiro dela”
(Comentário sobre a *Amburana cearensis* – Cumaru ou Amburana açu)

O envolvimento de parataxonomistas é de grande relevância em diagnósticos da flora local. Jinxiux et al. (2004) compararam reconhecimento de espécies de plantas por parataxonomistas e taxonomistas num trabalho de campo ao longo de um ano e verificaram que os parataxonomistas conseguiram reconhecer mais espécies de plantas em relação aos taxonomistas. Cunha e Albuquerque (2006) verificaram que informantes locais reconheceram mais do que 95% das espécies de plantas que lhes foram apresentadas.

Dentre as limitações no envolvimento de parataxonomistas seria o fato deles reconhecerem apenas as espécies dentro de seu domínio cultural por meio de suas experiências particulares. Isto pôde ser evidenciado no trabalho de Hanazaki et al. (2010), em que, verificaram que apenas 2% das plantas apresentadas aos parataxonomistas foram reconhecidas por qualquer um deles e a grande maioria das plantas foram reconhecidas por apenas um dos informantes. O envolvimento de parataxonomistas nas avaliações rápidas são recomendáveis, principalmente em ocasiões em que oportunamente haja o inventário das espécies em campo já tenha sido realizado.

Muitas das espécies citadas em quaisquer que sejam os métodos (entrevista geral, inventário-entrevista e oficina participativa) estão entre as menos abundantes ou com menor VI e apresentam elevado VU. Estas espécies são culturalmente salientes, ou seja, estão presentes na memória das pessoas e são mais citadas ou reconhecidas.

Para Hanazaki et al. (2010) as espécies podem ser salientes devido a sua notória presença relacionada a aspectos que não sejam obrigatoriamente a abundância, mas sua estatura ou porte. Isto explica o fato de mesmo espécies “raras” ou que ocorram em baixa densidade serem salientes. Desta forma, espécies com baixa abundância ou VI podem apresentar maior VU, devido a sua notória presença e consequente elevada citação. *C. ferrea* (Pau-ferro), *C. speciosa* (Barriguda) e *E. velutina* (Mulungu), por exemplo, apresentam grande porte, conferindo tal “notoriedade”, o que facilitaria seu reconhecimento e citação.

O uso de listas livres associadas a entrevistas semi-estruturadas permite conhecer as espécies mais salientes de um determinado domínio cultural (NOLAN, 2002; QUINLAN, 2005) que serão citadas pelo destaque na memória mais recente das pessoas.

Ao incorporar o uso das listas livres com entrevistas semi-estruturadas no diagnóstico rápido da diversidade, esta é uma excelente ferramenta no inventário de espécies caso não se tenha um inventário da vegetação. O uso do inventário da vegetação poderá complementar recomendações por apresentar a disponibilidade do recurso na vegetação.

Desta forma, caso o conhecimento da comunidade como um todo seja necessário de ser resgatado para fazer recomendações conservacionistas, este poderá ser feito por meio de listas livres e entrevistas semi-estruturadas. Além do mais, esta ferramenta permite fazer inferências a partir de cálculos como o VU.

O cálculo do VU pode apresentar alguns aspectos sobre a relação homem planta e ajudar a compreender a importância cultural de determinados táxons para a comunidade. Entretanto, este valor não expressa pressão de uso sobre plantas pois não contém dados sobre o uso cotidiano (GAVIN e ANDERSON, 2005). O número de pessoas que citaram a mesma planta influenciam os resultados do VU .

Algo que muitos grupos testam com informações de valor de uso é a sua relação com abundância ou importância estrutural de espécies de plantas, considerando a hipótese da

aparência ecológica. De acordo com Albuquerque e Lucena (2005) esta hipótese foi transposta da ecologia para a etnobiologia em que as plantas mais importantes para uma cultura particular seriam mais aparentes do ponto de vista ecológico.

Para alguns pesquisadores, a importância estrutural de determinados táxons foi correlacionada com seu VU (GALEANO, 2000) e para outros grupos nem todas as espécies são usadas de acordo com altos valores dos parâmetros fitossociológicos (TACHER et al., 2002). Pelos resultados verificados no presente trabalho, estas diferenças podem estar relacionadas tanto a escolhas de locais para amostragem como pelos métodos escolhidos para amostragem da vegetação. Galeano (2000) utilizaram transectos estendidos ao longo de 10 km e Tacher et al. (2002) utilizaram dados secundários de espécies registradas no México.

Além de sua importância nas discussões sobre aparência ecológica, os inventários da vegetação podem auxiliar na apresentação de disponibilidade de espécies úteis no ambiente e servirem de base para saber quais espécies ocorrem na localidade e aumentar as informações sobre o uso local das espécies que não tenham sido registradas durante a entrevista com a comunidade. Para selecionar áreas com o maior número de espécies, o pesquisador deverá selecionar áreas mais conservadas e o método de ponto quadrante é uma ferramenta de amostragem útil neste registro, além de ser mais rápida que o método de parcelas.

Duas espécies que não foram reconhecidas pela comunidade do povoado Sítio Carão são citadas pelos índios fulniô do município de Águas Belas em Pernambuco: *D. malpighiacea*, conhecida por Sassafrás ou sassafrás fêmea. Os moradores do povoado Sítio Carão reconhecem *Rhamnidium molle* Reissek como Sassafrás. *G. vaga* cujos moradores do povoado Sítio Carão não reconheceram é conhecida por alenta cavalo pelos fulniô índios Fulniô (ALBUQUERQUE et al., 2010b). *A. quercifolius* é reconhecida como estralador na comunidade de Riachão de Malhada de Pedra, município de Caruaru em Pernambuco (RAMOS et al., 2008). Este é mais um aspecto que deve ser levado em consideração, pois uma espécie botânica de planta poderá apresentar vários nomes, caracterizado como erros de divisão (“splitting error”) e várias espécies botânicas um mesmo nome popular ou erro de acumulação (“lumping errors”) (BASSET et al., 2004; KRELL, 2004; BARALOTO et al., 2007). Assim, os nomes populares terão validade apenas em cada localidade, mesmo assim, podendo apresentar estes erros.

4. Conclusão

O envolvimento de parataxonomistas é uma ferramenta importante no reconhecimento de espécies de plantas. Neste sentido se deve ter atenção quanto ao material apresentado ao informante na coleta de dados etnobotânicos pois: 1) ao utilizar fotografias e excicatas, muitas informações tateis e olfativas necessárias ao reconhecimento das plantas podem ser perdidas levando a erros de identificação; 2) Ao apresentar as plantas em campo, no seu contexto original os problemas de erros serão minimizados; 3) Para contemplar a participação de membros da comunidade menos móveis na coleta de dados etnobotânicos a oficina participativa será uma ferramenta útil, caso a identidade das plantas seja conhecida e seja necessário aprofundar informações sobre a mesma.

Ao proceder com o envolvimento de poucas pessoas na coleta de dados etnobotânicos, o pesquisador reduzirá tempo de trabalho de campo, principalmente em casos onde há um inventário da vegetação em paralelo e o pesquisador poderá apresentar as plantas registradas como estímulo visual. Uma limitação do envolvimento de poucas pessoas é que as informações fornecidas não poderão ser extrapoladas para toda a comunidade.

Ao abordar toda a comunidade ou uma amostra representativa dela será possível fazer inferências sobre, por exemplo, as espécies culturalmente mais salientes e que podem ter sido mais citadas devido ao numero de vezes que a mesma é acessada. Não é possível afirmar que tais espécies mais salientes sejam as que sofram maior pressão de uso, expresso pelo valor de uso, mas, que tem relevante significância para a cultura local e tal informação poderá ser utilizada em estratégias de conservação.

Ao incorporar o uso das listas livres com entrevistas semi-estruturadas no diagnóstico rápido da diversidade, esta é uma excelente ferramenta no inventário de espécies caso não se tenha um inventário da vegetação. O uso do inventário da vegetação poderá complementar recomendações por apresentar a disponibilidade do recurso na vegetação ou aumentar a lista de espécies não citadas durante a entrevista.

O uso do método de ponto quadrante é uma importante ferramenta a ser incorporada em avaliações rápidas para o registro de espécies na vegetação de uma localidade, devido a sua precisão e menor tempo de execução.

5. Referências Bibliográficas

ABBA, A.M.; CASSINI, M.H. A comparison of two methods for acquiring ecological data on armadillos from Argentinean Pampas: Field Work vs Interviews. **Interciência**. v. 35, n. 6, 450-454 p. 2010.

ALBUQUERQUE, U.P. e LUCENA, R.F.P. Can apparency affect the use of plants by local people in tropical forests? **Interciência**., v.30, n.8, p. 506-511. 2005.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; MONTEIRO, J.M.M.; FLORENTINO, A.T.N.; ALMEIDA, C.F.R. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. **Ethnobotany Research e Applications**. v.4, p.51-60. 2006.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P.; ALENCAR, N.L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobotânicos. In: **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica**. Recife, 2ed., Comunigraf, p. 324. 2008.

ALBUQUERQUE, U. P. ; NASCIMENTO, L. G. S. ; VIEIRA, F. J. ; ALMEIDA, C. M. A. D. ; SILVA, A. C. O. Return and extension actions after ethnobotanical research: the perceptions and expectations of a rural community in semiarid northeastern Brazil. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. on, p. line-first, 2010.

ALBUQUERQUE, U.P.; SOLDATI, G.T.; SIEBER, S.S. MEDEIROS, P.M.; CAETANO DE SÁ, J.; SOUZA, L.C. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-o[^] Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants. **Environ Dev Sustain**. v. on, p. line-first, 2010b.

ALENCAR, N.L.; ARAÚJO, T.A.S.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. The inclusion and selection of medicinal plants in traditional pharmacopoeias - evidence in support of the diversification hypothesis. **Economic Botany** v.64, n.1, p. 68-79. 2010.

ARAÚJO, T.A.S.; ALENCAR, N.L.; AMORIM, E.L.C.; DE ALBUQUERQUE, U.P. A new approach to study medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. **Journal of Ethnopharmacology**. v.120, n.1. p.72-80. 2008.

AYRES, M.; AYRES, M.J.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.S. **BioEstat 5.0: Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. Belém. Instituto de desenvolvimento sustentável Mamirauá. 2005.

BARALOTO, C.; FERREIRA, E.; ROCKWELL, C.; WALTHIER, F. Limitations and applications of parataxonomy for community forest management in southwestern Amazonia. **Ethnobotany Research & Applications**. v. 5, 77-84 p. 2007.

BASSET, Y.; NOVOTNY, V.; MILLER, S.E.; WEIBLEN, G.D.; MISSA, O.; STEWART, A.J.A. Conservation and biological monitoring of tropical forests: the role of parataxonomists. **Journal of Applied Ecology**. v. 41, n. 2, 163-174 p. 2004.

BEATTIE, A.J.; MAJER, J.D.; OLIVER, I. Rapid biodiversity assessment: a review. In: BEATTIE, A. (ed). **Rapid Biodiversity Assessment, Proceedings of the Biodiversity Workshop**. Sydney: Macquarie University. 4-14p. 1993.

CARDINALE, B.J.; SRIVASTAVA, D.S.; DUFFY, J.E.; WRIGHT, J.P.; DOWNING, A.L.; SANKARAN, M.; JOUSEAU, C. Effects of biodiversity on the functioning of trophic groups and ecosystems. **Nature**. v. 443, 989-992 p. 2006.

CHAMBERS, R. The origins and practice of participatory rural appraisal. **World Development**. n.7, v.22, p. 953-969, 1994.

COLLINS, S.W.M.; MARTINS, X.; MITCHELL, A.; TESHOME, A.; ARNASON, J.T. Fataluku medicinal ethnobotany and the east timorese military resistance. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. v.3, n.5, 1 – 10 p. 2007.

CUNHA L.V.F.C. e ALBUQUERQUE, U.P. Quantitative ethnobotany in an atlantic forest fragment of northeastern Brazil – implications to conservation. **Environmental Monitoring and Assessment**. v., 114, p. 1–25. 2006.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual**

Carlos Botelho/ SP – Brasil. 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2005.

DIAS, A.C.; COUTO, H.T.Z. Comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa – Parque Estadual Carlos Botelho/SP – Brasil. **Revista do Instituto Florestal.** v.17, n.1, p. 63-72. 2005.

GALEANO, G. Forest use at the pacific coast of Choco, Colombia: a quantitative approach. **Economic Botany.** V.54, n.3, 358-376 p. 2000.

GAVIN, M.C. e ANDERSON, R.J. Testing a Rapid Quantitative Ethnobiological Technique: First Steps Towards Developing a Critical Conservation Tool. **Economic Botany.** v.59, n.2, 112-121 p.. 2005.

GERIQUE, A. An introduction to ethnoecology and ethnobotany. **Theory and Methods.** Advanced Scientific Training, n.1, p. 1-20. 2006.

GORESTEIN, M.R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual.** 2002. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2002.

GRAM, S. Economic valuation of special forest products: an assessment of methodological shortcomings. **Ecological Economics.** v. 36, p.109–117. 2001.

HANAZAKI, N.; MAZZEO, R.; DUARTE, A.R.; SOUZA, V.C.; RODRIGUES, R.R.. Ecologic salience and agreement on the identification of tree species from Brazilian Atlantic Forest. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 1, 77 – 84 p. 2010.

HELLIER, A.; NEWTON, A.C.; GAONA, S.O. Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico. **Biodiversity and Conservation.** v.8, p.869-889. 1999.

JINXIU, W.; HONGMAO, L.; HUABIN, H.; LEI, G. Participatory Approach for Rapid Assessment of Plant Diversity through a folk classification system ion a Tropical Rainforest: Case Study in Xishuangbanna, China. **Conservation Biology.** V.18, n.4, 1139-1142 p. 2004.

KRELL, F.T. Parataxonomy vs. taxonomy in biodiversity studies: pitfalls and applicability of “morphospecies” sorting. *Biod. Cons.* v. 13, n.4, 795-812 p. 2004.

LINS NETO, E. M. F. ; PERONI, N. ; ALBUQUERQUE, U.P. Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An edemicspecies from Semi-Arid region of Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v. 64, 11-21 p. 2010.

LOREAU, M.; HECTOR, A. Partitioning selection and complementarity in biodiversity experiments. **Nature**. v. 412, 72–76 p. 2001

MEDEIROS, P. M.; ALMEIDA, A. L. S; LUCENA, R. F. P. e ALBUQUERQUE, U. P. 2008. **The role of visual stimuli in ethnobotanical surveys: an overview**. In: ALBUQUERQUE, U. P. E RAMOS, M. A. (org.). Current topics in Ethnobotany. Research Signpost. 125-137 p. 2008.

MELO, S.; LACERDA, V.D.; HANAZAKI, N. Espécies de restinga conhecidas pela comunidade do pântano do sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rodriguesia**. n.4, v.59. p.799-812. 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **O Brasil e a Convenção sobre Diversidade Biológica**. Disponível em:< <http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 06 de junho de 2010.

MOREIRA, C.M. **Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações de amostragens numa parcela permanente de cerradão, na estação ecológica de Assis, SP.** 2007. 62 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais), Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz” – USP, Piracicaba, 2007.

NOLAN, J.M. Wild plant classification in Little Dixie: Variation in a regional culture. **Journal of Ecological Anthropology**. v. 6, 69-81 p. 2002.

OLIVEIRA, R.L.C.; LINS-NETO, E.M.F.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE , U.P. Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). **Environmental Monitoring Assessment**. v., 132, p. 189–206. 2007.

PESEK, T; CAL, M.; CAL, V.; FINI, N.; MINTY C.; DUNHAM, P.; SANCHEZ, P.; POVEDA, L.; ARNASON, J. Rapid Ethnobotanical Survey of the Maya Mountains Range in Southern Belize, Central America: A Pilot Study. **Trees for Life Journal**. v.10, n.1, 2006.

PFAB, M.F.; SCHOLLES, M.A. Is the collection of *Aloe peglerae* from the wild sustainable? an evaluation using stochastic population modelling. **Biological Conservation**. v. 118, 695–701 p. 2004.

PHILLIPS, O. e GENTRY, A.H. 1993. The Useful Plants of Tambopata, Peru: II. Additional Hypothesis Testing in Quantitative Ethnobotany. *Economic Botany*. v.47, n.1. 33-43 p. 1993.

QUINLAN, M. Considerations for Collecting Freelists in the Field: Examples from Ethnobotany. **Field Methods**. v. 17, 219-234 p. 2005.

RAI, L. K., PRASAD, P., e SHARMA, E. Conservation threats to some important medicinal plants of the Sikkim Himalaya. **Biological Conservation**, v. 93, 27–33 p. 2000

RAMOS, M.A.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; FELICIANO, A.L.P.; ALBUQUERQUE, U.P. Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of Caatinga (dryland) vegetation? **Biomass and Bioenergy**. v. 32, 503-509 p. 2008.

RODRIGUES, A.S.L.R.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P.T.A. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. n.3, v.8, 143-155 p. 2008.

ROSSATO, S. C., LEITÃO-FILHO, H. F., BEGOSSI A. Ethnobotany of Caiçaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil). **Economic Botany**, v. 53, n.4, 387–395 p. 1999

RUSSELL-SMITH, J.; KARUNARATNE, N.S.; MAHINDAPALA, R. Rapid inventory of wild medicinal plant populations in Sri Lanka. **Biological Conservation**. V. 132. 22 – 32 p. 2006.

SANTOS, L.L.; RAMOS, M.A.; SILVA, S.I.; SALES, M.F.; ALBUQUERQUE, U.P. Caatinga Ethnobotany: Anthropogenic Landscape Modification and Useful Species in Brazil's Semi-Arid Northeast. *Economic Botany*. n.4, v.63, p.363-374. 2009.

e

SHAHABUDDIN, G.; PRASAD, S. Assessing ecological sustainability of non-timber forest produce extraction: the Indian scenario. **Conservation e Society**. v. 2, 235–250. p. 2004.

TACHER, S.I.L.; RIVERA, R.A.; ROMERO, M.M.M.; FERNÁNDEZ, A.D. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad Lacandona da Lacanhá, Chiapas, México. **Interciencia**. v. 27, 512-520 p. 2002.

THOMAS, E.; VANDEBROEK, I.; VAN DAMME, P. What Works in the Field? A Comparison of Different Interviewing Methods in Ethnobotany with Special Reference to the Use of Photographs. **Economic Botany**. n.4, v.61, p.376-384. 2007.

VAN WYK, B.E.; DE WET, H.; VAN HEERDEN, F.R. An ethnobotanical survey of medicinal plants in the southeastern Karoo, South Africa. **South African Journal of Botany**. v. 74 696 -704 p.. 2008.

WALTER, B.M.T. e GUARINO, E.S.G. Comparação do método de parcelas com o “levantamento rápido” para amostragem da vegetação arbórea do Cerrado sentido restrito. **Acta botânica brasílica**. v.20, n.2, p.285-297. 2006.