



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS  
CAMPUS DE PATOS-PB**

**CARLOS ESTEVAM FRANCO DINIZ**

**ANÁLISE ESTRUTURAL E CORTE SELETIVO BASEADO NO MÉTODO  $BDq$   
EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA**

**Patos - Paraíba - Brasil**

**2011**

**CARLOS ESTEVAM FRANCO DINIZ**

**ANÁLISE ESTRUTURAL E CORTE SELETIVO BASEADO NO MÉTODO BD<sub>q</sub>  
EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

**Orientador:**

Prof. Dr. Josuel Arcanjo da Silva

**Patos - Paraíba - Brasil**

**2011**

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CAMPUS DE PATOS - UFCG

D585a

Diniz, Carlos Estevam Franco

2011

Análise estrutural e corte seletivo baseado no método BDq em  
vegetação de caatinga / Carlos Estevam Franco Diniz. – Patos –  
PB: UFCG, CSTR, PPGCF. 2011.  
114p.: Il. Color.

Inclui bibliografia

Orientador: Josuel Arcanjo da Silva

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade  
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde Tecnologia Rural.

1 – Manejo florestal Dissertação 2 – Diâmetro máximo. 3 - Área  
basal. 4 – Quociente De Liocourt. I - Título

CDU: 638.1

**CARLOS ESTEVAM FRANCO DINIZ**

**ANÁLISE ESTRUTURAL E CORTE SELETIVO BASEADO NO MÉTODO BDq  
EM VEGETAÇÃO DE CAATINGA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia e Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

**APROVADA em: 17/06/2011**

Prof. Dr. JOSUEL ARCANJO DA SILVA (UAEF/CSTR/UFCG)  
Orientador

Prof. Dr. RINALDO LUIZ CARACIOLO FERREIRA (DCFL/UFRPE)  
1º Examinador

Prof. Dr. LÚCIO VALÉRIO COUTINHO DE ÁRAUJO (UAEF/CSTR/UFCG)  
2º Examinador

**Patos - Paraíba - Brasil**

**2011**

Aos meus pais, Carlos Alberto e Eneida Maria;  
aos meus filhos, Carlos Endriky e Ana Beatriz;  
aos meus irmãos, Douglas, Eduarda Wellington e  
Edna, aos meus sobrinhos João Carlos, Geovana  
e Segundo, por todo apoio, incentivo e amor  
incondicional.

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pois sem Ele eu não existiria, Ele me deu o dom da vida, saúde, paz, felicidade e pessoas maravilhosas ao meu redor, que sempre me deram forças para seguir adiante;

A meu pai, Carlos Alberto, que me ensinou a ter dignidade, caráter para crescer como um homem de bem, aproveitando o melhor que a vida proporciona, mas sempre com a seriedade e o respeito ao próximo;

A minha mãe, Eneida Maria, que sempre me deu, acima de tudo, amor e carinho e que nunca deixou que nada me faltasse e por ser a melhor mãe do mundo, apesar de nunca lhe ter dito;

A minha Tia, Socorro Leite, que tenho como uma segunda mãe, por todo carinho e cuidado que sempre teve por mim;

A meus filhos, Carlos Endriky e Ana Beatriz, que são a razão da minha luta;

A meus irmãos, Douglas, Wellington, Edna e Eduarda, e a meus sobrinhos, João Carlos, Geovana e Segundo, que, mesmo ficando algum tempo longe, sempre estiveram no meu coração, pois eles são exemplos para mim, assim como eu o sou para eles;

A meus queridos avós maternos, Acendino e Lourinha, pelo grande exemplo de amor e fidelidade e de respeito a si e ao próximo e pelo apoio a meus estudos;

A meu avô paterno, Arnor, pelo exemplo de força e coragem;

Ao meu orientador, Josuel Arcanjo da Silva, por ser um exemplo de professor dedicado ao trabalho, aos seus alunos e orientandos;

Ao meu primo Hercules, dono da Fazenda Andreza, por ter cedido a área para realização do projeto;

Aos membros da banca examinadora, pela disponibilidade da participação e pelas valiosas contribuições;

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pela oportunidade;

Aos meus amigos e colegas de mestrado, Daniel e Pierre, pela amizade confiada e ajuda no desenvolvimento do trabalho de campo;

Aos demais discentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pelo apoio e o bom convívio durante esses dois anos;

Aos demais docentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, por todo o conhecimento transmitido e por serem exemplos de profissionais e por nos dar estímulo para não desistir;

A todos os funcionários da UFCG, em especial, aos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, especialmente a “Nara”, por todo apoio dado durante o desenvolvimento do trabalho;

A todos aqueles que, por ventura tenha me esquecido de citar seus nomes e que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou,  
mas sim pelas dificuldades que superou no caminho.

**(Abraham Lincoln)**

“Se não houver frutos  
Valeu a beleza das flores  
Se não houver flores  
Valeu a sombra das folhas  
Se não houver folhas  
Valeu a intenção da semente.”

**(Henfil – 1944/1988)**

DINIZ, Carlos Estevam Franco. **Análise estrutural e corte seletivo baseado no método BDq em vegetação de caatinga**. Patos, PB: 2010. 106 p. (Dissertação: Mestrado em Ciências Florestais).

## RESUMO

A Caatinga vem servindo de suporte no atendimento da demanda de produtos energéticos madeireiros, como lenha e carvão vegetal; tal suporte ocorre das seguintes maneiras: com o desmatamento clandestino, legal ou mediante a aplicação de manejo florestal. Este estudo teve como objetivos: determinar três intensidades de corte seletivo na vegetação da caatinga, baseando-se no método *BDq* e analisar a composição dos custos dessas intervenções. Este trabalho foi desenvolvido na fazenda Andreza, município de Diamante, Paraíba, Brasil. Foi realizado um inventário florestal, utilizando o método sistemático, medindo-se 28 parcelas de área fixa de tamanho 20x20 m, sendo amostrados todos os indivíduos vivos e mortos ainda em pé, medindo-se circunferência na base, a 0,30 m do solo ( $CNB_{0,30}$ ), circunferência a 1,30m do solo (CAP) e altura total para cada árvore dentro das parcelas, a um nível mínimo de inclusão de CAP  $\geq 6$  cm; sendo analisada a composição florística a fitossociológica e a estrutura diamétrica. Foi ajustada a função de Meyer para obtenção da constante “*q*” De Liocourt. Propuseram-se três alternativas de manejo com base no método *BDq*: Tratamento 1, com redução de 40% da área basal; Tratamento 2, com 50% da área basal e o Tratamento 3, com 60% da área basal e a Testemunha. As alternativas foram divididas em dois blocos, com os três tratamentos e a testemunha em cada. A análise dos custos foi feita com base nos gastos para marcação das árvores, corte e empilhamento. Foram amostrados 2.836 indivíduos pertencentes a 16 famílias, 28 gêneros e 36 espécies. As três espécies que apresentaram o maior número médio de indivíduos por hectare foram *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis* e *Combretum leprosum*; a distribuição das densidades das espécies mostra que as três primeiras classes diamétricas correspondem a 96,79% dos indivíduos.ha<sup>-1</sup>, seguindo a tendência de distribuição de *J*-invertido. A área basal encontrada foi de 14,651m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, as cinco espécies que apresentaram maior área basal por hectare foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina*, o grupo das árvores mortas e *Bauhinia cheilantha*, representando 63,86% da área basal total. O volume médio estimado foi 79,48 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>; foi encontrado o valor  $q= 2,61$ , o diâmetro máximo remanescente foi de 35 cm; o Tratamento1, com redução de 40% da área basal total, apresenta os resultados remanescentes no inventário pós-colheita de área basal ( 7,735 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), número de indivíduos (2543,26 indivíduos.ha<sup>-1</sup>), e o volume (37,754 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>); para o Tratamento 2, com redução de 50% da área basal total, apresentam-se valores remanescentes, no inventário pós-colheita de área basal (7,481 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), número de indivíduos (2062,5 indivíduos.ha<sup>-1</sup>), e o volume (38,307 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) e, para o Tratamento 3, com redução de 60% da área basal total, apresenta valores remanescentes, no inventário pós-colheita de área basal (6,123 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), número de indivíduos (1,764,42 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e volume (36,972 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). Os gastos totais médios por hectare, para aplicação do método *BDq*, foram da ordem de R\$ 701,67.ha<sup>-1</sup>. A redução da área basal, em diferentes intensidades empregadas nos tratamentos, apresentou-se como uma variável de fácil manipulação, durante a

seleção das árvores a serem abatidas, tornando viável operacionalmente a aplicação do método *BDq* como tratamento silvicultural.

**Palavras-chave:** Manejo florestal. Área basal remanescente. Diâmetro máximo. Quociente De Liocourt.

DINIZ, Carlos Estevam Franco. **Structural analysis and selective cutting based on the method BDq in savanna vegetation.** Patos,PB: 2010. 106 p. (Dissertation: Masters degree in Forest Sciences).

## ABSTRACT

The Caatinga has been acting as a support for the demand of wood energy products, such as firewood and charcoal, such support occurs in the following ways, with illegal and legal logging, or by the application of forest management. This study aimed to determine three levels of selective logging on the vegetation of the savanna, based on the method *BDq* and analyze the composition of costs of such interventions. This work was carried out at Andreza farm, in the municipality of Diamante, Paraíba, Brazil. Forest inventory was carried out using the systematic method, measuring 28 permanent 20x20 m plots, and all standing individuals, dead or alive being sampled, measuring the circumference at the base, to 0.30 m soil (CNB0,30), the circumference, 1.30 m above the ground (CAP), and total height for each tree within the plots, at a minimum level of inclusion of CAP  $\geq$  6 cm, and analyzing the floristic and phytosociological composition, as well as the diametric structure. Meyer function was adjusted in order to obtain the constant "*q*" *De Liocourt*. It was proposed three alternatives of management method based on *BDq*, Treatment 1, with 40% reduction of basal area, Treatment 2, with 50% of basal area and Treatment 3, with 60% of basal area and the Witness, the alternatives were divided into two blocks, with three treatments and a witness in each. The cost analysis was based on expenses for marking trees, cutting and stacking. We sampled 2.836 individuals belonging to 16 families, 28 genera and 36 species. The three species which showed the highest average number of individuals per hectare were *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis* and *Combretum leprosum*, the distribution of species densities shows that the first three diametric classes correspond to 96.79% of individual.ha<sup>-1</sup>, following the trend of "inverted J" distribution. The basal area was 14.651 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, the five species which showed higher basal area per hectare were *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina*, the group of dead trees and *Bauhinia cheilantha*, representing 63.86% of the total basal area. The average estimated volume was 79.48 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, the value *q* = 2.61 was found, the remaining maximum diameter of 35 cm, the treatment 1, with 40% reduction in basal area, presents the remaining results in the post-harvest inventory of basal area (7.735 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), number of individuals (2543.26 individual.ha<sup>-1</sup>) and volume (37.754 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>); for Treatment 2, with 50% reduction of total basal area, shows remaining values in the post-harvest inventory of basal area (7.481 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), number of individuals (2062.5 individual.ha<sup>-1</sup>) and volume (38.307 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) and Treatment for 3, with 60% reduction in basal area, shows remaining values in the post-harvest inventory of basal area (6.123 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), number of individuals (1,764.42 individual.ha<sup>-1</sup>) and volume (36.972 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>). The average total cost per hectare for application of the *BDq* method was R\$ 701.67. ha<sup>-1</sup>. The reduction of basal area at different intensities, used in treatments, was presented as an easy manipulation variable during the selection of trees which were meant to be felled, making it operationally feasible the application of the *BDq* method as a silvicultural treatment.

**Keywords:** Forest management. Remaining basal area. Maximum diameter. Liocourt quotient.

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1</b> – Localização da área de estudo no município de Diamante-PB	<b>34</b>
<b>Figura 2</b> – Formato do fragmento de caatinga da Fazenda Andreza, município de Diamante - PB. Imagem plotada no software AUTOCAD a partir dos pontos marcados no GPS, numa Escala de 1:100 m e com coordenadas geográficas UTM	<b>35</b>
<b>Figura 3</b> – Medição da altura e da circunferência na base ( $CNB_{0,30m}$ ) das árvores, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>36</b>
<b>Figura 4</b> – Representação esquemática dos blocos, com a localização e a delimitação dos tratamentos e das parcelas de área útil dentro dos tratamentos	<b>48</b>
<b>Figura 5</b> – Piquetes de identificação dos Tratamentos e das áreas úteis, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>48</b>
<b>Figura 6</b> – Representação esquemática do Tratamento, com a delimitação das Quadrículas e da Área útil dentro dos tratamentos	<b>49</b>
<b>Figura 7</b> – Suficiência amostral (curva de coletor) para o fragmento de caatinga da Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>51</b>
<b>Figura 8</b> – Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro e por hectare para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>64</b>
<b>Figura 9</b> – Distribuição da área basal por hectare e por classe diamétrica para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>67</b>
<b>Figura 10</b> – Distribuição do volume total por classe de diâmetro e por hectare, para a Fazenda Andreza, Município Diamante-PB	<b>70</b>
<b>Figura 11</b> – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>75</b>
<b>Figura 12</b> – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>75</b>
<b>Figura 13</b> – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>76</b>

<b>Figura 14</b> –	Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>78</b>
<b>Figura 15</b> –	Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>79</b>
<b>Figura 16</b> –	Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>79</b>
<b>Figura 17</b> –	Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>81</b>
<b>Figura 18</b> –	Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>82</b>
<b>Figura 19</b> –	Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>82</b>
<b>Figura 20</b> –	Estimativas médias do número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica, observados no inventário inicial e os remanescentes para os três tratamentos	<b>84</b>
<b>Figura 21</b> –	Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>88</b>
<b>Figura 22</b> –	Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>88</b>
<b>Figura 23</b> –	Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>89</b>
<b>Figura 24</b> –	Imagens de antes e depois dos cortes no Tratamento 1, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>89</b>

<b>Figura 25</b> – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>93</b>
<b>Figura 26</b> – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>94</b>
<b>Figura 27</b> – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>94</b>
<b>Figura 28</b> – Imagens de antes e depois dos cortes para o Tratamento 2, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>95</b>
<b>Figura 29</b> – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>98</b>
<b>Figura 30</b> – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>99</b>
<b>Figura 31</b> – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>99</b>
<b>Figura 32</b> – Imagens de antes e depois dos cortes, para o Tratamento 3, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>100</b>
<b>Figura 33</b> – Estimativas médias do número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica, observados no inventário inicial e os remanescentes do inventário pós-colheita para os três tratamentos	<b>101</b>
<b>Figura 34</b> – Marcação das árvores com tinta e identificação do $CNB_{0,30}$ , com fita métrica, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>103</b>
<b>Figura 35</b> – Trabalhadores realizando o corte das árvores finas, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>104</b>
<b>Figura 36</b> – Madeira cortada e empilhada dentro da mata, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>105</b>

## LISTA DE TABELAS

	pág.
<b>Tabela 1</b> – Parâmetros da amostragem do inventário inicial, para verificação da suficiência amostral, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	52
<b>Tabela 2</b> – Lista das famílias e respectivas espécies, amostradas na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	53
<b>Tabela 3</b> – Índices de diversidade florística da Fazenda Andreza, município de Diamante-PB	55
<b>Tabela 4</b> – Valores das estimativas dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB, ordenadas pelo VI	58
<b>Tabela 5</b> – Estimativas médias de número de indivíduos por espécie, por hectare, por estrato de altura (Ht), por PSA e PSR, em ordem decrescente de VI%, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	61
<b>Tabela 6</b> – Estimativas médias do número de indivíduos por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	65
<b>Tabela 7</b> – Estimativas médias das áreas basais por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ), por espécies e por classes diamétricas, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	68
<b>Tabela 8</b> – Distribuição da Densidade Absoluta (DA), Dominância Absoluta por classe diamétrica (DoA) e do Volume Total por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ), considerando cada fuste como um indivíduo, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	71
<b>Tabela 9</b> – Estimativas médias dos Volumes por hectare ( $m^3.ha^{-1}$ ), por espécies e por classes diamétricas, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	72
<b>Tabela 10</b> – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 1, com redução de 40% da área basal, diâmetro máximo $D_{max} = 35,00$ cm e quociente <i>De Liocourt</i> $q = 2,61$ , na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	77

- Tabela 11** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 2, com redução de 50% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 80
- Tabela 12** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 3, com redução de 60% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 83
- Tabela 13** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume ( $m^3.ha^{-1}$ ), dos valores observados para o inventário inicial e para o inventário pós-colheita, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 85
- Tabela 14** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial e remanescente no inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 1, com redução de 40% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 87
- Tabela 15** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial e a remanescente com porta-sementes e sem porta sementes e valores das árvores porta-sementes no inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 2, com redução de 50% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 92
- Tabela 16** – Espécies escolhidas como porta-sementes, para Tratamento 2 ( $T_2$ ) nos blocos ( $B_1$  e  $B_2$ ), distribuídas por ordem de centro de classe diamétrica, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB 93

<b>Tabela 17</b> – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial e a remanescente com porta-sementes, remanescente sem porta-sementes e valores das árvores porta-sementes no inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 3, com redução de 60% da área basal, diâmetro máximo $D_{max} = 35,00$ cm e quociente <i>De Liocourt</i> $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>97</b>
<b>Tabela 18</b> – Espécies escolhidas como porta-sementes, para Tratamento 3 ( $T_3$ ), nos blocos ( $B_1$ e $B_2$ ), distribuídas por ordem de centro de classe diamétrica, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>98</b>
<b>Tabela 19</b> – Gastos médios (R\$) para marcação das árvores, por tratamento e por hectare, para dois Engenheiros Florestais, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>102</b>
<b>Tabela 20</b> – Somatório dos gastos homem.dia <sup>-1</sup> , para realização dos cortes das árvores finas, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>103</b>
<b>Tabela 21</b> – Somatório dos gastos homem.dia <sup>-1</sup> , para realização dos cortes das árvores de maior diâmetro, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>104</b>
<b>Tabela 22</b> – Somatório dos gastos homem.dia <sup>-1</sup> , para realização do empilhamento da madeira cortada, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>105</b>
<b>Tabela 23</b> – Somatórios dos gastos totais por Tratamento e estimado por Hectare, para aplicação do método <i>BDq</i> , na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB	<b>106</b>

## SUMÁRIO

	Pág.	
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>Caatinga</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Manejo Florestal</b>	<b>24</b>
<b>2.3</b>	<b>Corte Seletivo</b>	<b>25</b>
<b>2.4</b>	<b>Distribuição Diamétrica</b>	<b>26</b>
<b>2.5</b>	<b>Composição Florística</b>	<b>29</b>
<b>2.6</b>	<b>Análise Fitossociológica</b>	<b>31</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO</b>	<b>33</b>
<b>3.1</b>	<b>Localização da Área de Estudo</b>	<b>33</b>
<b>3.2</b>	<b>Coleta de Dados</b>	<b>34</b>
<b>3.3</b>	<b>Composição Florística</b>	<b>36</b>
<b>3.4</b>	<b>Análise Fitossociológica</b>	<b>39</b>
3.4.1	Estrutura Horizontal	<b>39</b>
3.4.1.1	Densidade e Abundância	<b>39</b>
3.4.1.2	Dominância (doa)	<b>40</b>
3.4.1.3	Frequência	<b>41</b>
3.4.1.4	Índice de Valor de Cobertura (vci)	<b>41</b>
3.4.1.5	Valor de Importância (Vli)	<b>42</b>
3.4.2	Posição Sociológica	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>Análise da Estrutura Paramétrica</b>	<b>44</b>
3.5.1	Distribuição Diamétrica	<b>44</b>
3.5.2	Distribuição da Área Basal	<b>44</b>
3.5.3	Distribuição Volumétrica	<b>45</b>
<b>3.6</b>	<b>Estimativa de Frequência por Classe Diamétrica e da Constante “q” De Lliocourt</b>	<b>45</b>
<b>3.7</b>	<b>Alternativas de Manejo</b>	<b>47</b>

<b>3.8</b>	<b>Avaliação dos Custos das Intervenções</b>	<b>50</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>51</b>
<b>4.1</b>	<b>Avaliação da Suficiência Amostral</b>	<b>51</b>
<b>4.2</b>	<b>Composição Florística</b>	<b>53</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise Fitossociológica</b>	<b>56</b>
4.3.1	Estrutura Horizontal	56
4.3.2	Posição Sociológica	60
<b>4.4</b>	<b>Análise da Estrutura Paramétrica</b>	<b>63</b>
4.4.1	Distribuição Diamétrica	63
4.4.2	Distribuição da Área Basal	67
4.4.3	Distribuição Volumétrica	70
<b>4.5</b>	<b>Estimativa da Frequência por Classe Diamétrica e da Constante “q” De Liocourt</b>	<b>74</b>
<b>4.6</b>	<b>Alternativas de Manejo</b>	<b>74</b>
4.6.1	Tratamento 1 (t <sub>1</sub> )	74
4.6.2	Tratamento 2 (t <sub>2</sub> )	78
4.6.3	Tratamento 3 (t <sub>3</sub> )	81
<b>4.7</b>	<b>Inventário Pós-colheita</b>	<b>85</b>
4.7.1	Tratamento 1 (t <sub>1</sub> )	85
4.7.2	Tratamento 2 (t <sub>2</sub> )	90
4.7.3	Tratamento 3 (t <sub>3</sub> )	95
<b>4.8</b>	<b>Avaliação dos Custos das Intervenções</b>	<b>101</b>
4.8.1	Gastos com Marcação das Árvores	103
4.8.2	Gastos com o Corte das Árvores	103
4.8.2.1	Gastos com cortes das árvores finas	104
4.8.2.2	Gastos com Cortes das Árvores de Maiores Diâmetros	104
4.8.3	Gastos com Empilhamento da Madeira Cortada	105
4.8.4	Gastos Totais	105
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>107</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>109</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O domínio do bioma Caatinga abrange aproximadamente cerca de 900 mil Km<sup>2</sup>, correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste (ANDRADE *et al.*, 2005). Este bioma apresenta uma vegetação caducifólia espinhosa, com espécies de porte arbóreo arbustivo (SOUZA *et al.*, 1994 citado por RODAL; NASCIMENTO, 2002). O clima, segundo Souto (2006), apresenta-se com duas estações bem definidas; a seca e a chuvosa. No período chuvoso, que varia de três a cinco meses, as chuvas são torrenciais. Segundo o MMA (2010), atualmente, o bioma apresenta 1% de área protegida por Unidade de Conservação de Proteção Integral e 6,4% de área protegida por Unidade de Conservação de Uso Sustentável, e os corpos d'águas representam 0,99% do seu território.

A Caatinga vem servindo de suporte no atendimento da demanda de produtos energéticos madeireiros, como lenha e carvão vegetal, utilizados pela indústria de cerâmica, caieiras, gesso, cimento e outras. E são utilizados, também, no ambiente urbano domiciliar e de serviços, tais como pizzarias, churrascarias, padarias e outras. O suprimento de tal demanda vem ocorrendo das seguintes maneiras: com o desmatamento clandestino, desmatamento legal e mediante a aplicação de intervenções em regime de manejo florestal. As explorações de forma clandestina, sejam para retirada de madeira para lenha, carvão, moirões e serrarias, ou para a ampliação de áreas de cultivo (brocas), provocam sérios danos ambientais, desencadeadores, muitas vezes, de processos de empobrecimento desta vegetação e de degradação da área (SOUTO, 2006).

Devido a esse mal uso dos recursos florestais da caatinga, vem-se despertando a necessidade do conhecimento mais profundo deste bioma, para que seja possível auxiliar pesquisadores que trabalham na região no fornecimento de dados básicos estruturais, visando à elaboração de planos de manejo adequados para tal bioma, propiciando rendimento sustentado na exploração, sem comprometer o futuro da caatinga (FERREIRA, 1988). Segundo Araújo (2007), o conhecimento da estrutura e sua relação com a diversidade e produtividade são essenciais para o planejamento de sistemas silviculturais, ecológicos e socioeconomicamente viáveis. Ainda segundo o mesmo autor, a composição florística deve ser um dos primeiros

aspectos a serem analisados em áreas florestais que são objetos de pesquisa do manejo silvicultural e qualquer outra atividade que envolva a utilização dos recursos vegetais.

Dessa forma, estudos da composição florística e da análise da estrutura da vegetação são de fundamental importância na elaboração de planos de manejo e para adoção de práticas silviculturais, voltadas para a conservação da diversidade de espécies (SCOLFORO *et al.*, 1998). É possível manter o compromisso da diversidade florística quando intervenções com base em regime de manejo são previstas para a floresta nativa, além de se compreender a importância de cada espécie para a comunidade e verificar sua distribuição espacial na floresta (SCOLFORO *et al.*, 2000).

Lamprecht (1990) sugere, para as florestas situadas em regiões semiáridas, intervenções de manejo florestal em sistema de corte raso ou talhadia simples, com ciclos de cortes de 10 a 15 anos, sendo esta a modalidade de corte praticada na maioria dos projetos de manejo florestal na região semiárida do nordeste brasileiro. Não obstante, existem diversos experimentos instalados com diversas modalidades de intervenção, em que se buscam conhecer as respostas das florestas a essas intervenções (MEUNIER; CARVALHO, 2000).

Segundo Barreira *et al.* (2000), em estudo realizado área de cerrado, uma das alternativas mais viáveis para o aproveitamento da vegetação de maneira sustentável é por meio da utilização do sistema silvicultural de corte seletivo, que define quantas e quais espécies vão ser removidas da área com base em critérios de sustentabilidade da vegetação. Para Souza e Souza (2005), o sistema de manejo de corte seletivo evita, principalmente, a retirada total da vegetação em talhões, o que deixa o solo desprotegido, evitando, com isso, a degradação dessas áreas manejadas, mantendo a constante produção de sementes e regeneração da floresta de forma natural, entre outros benefícios. Segundo Matthews (1996), o sistema de manejo de corte seletivo consiste em remover árvores em todas as classes de diâmetros, de maneira a manter proporções corretas de indivíduos nas classes diamétricas sucessivas. Para a aplicação do corte seletivo, é necessário conhecer a distribuição diamétrica dos indivíduos do povoamento.

A distribuição diamétrica típica de comunidades florestais que se autorregeneram tem a forma de J-invertido, pois as árvores de menor dimensão representam a maioria da população. Existem diversos modelos matemáticos para

estudo de distribuição diamétrica, sendo a função de Meyer a mais utilizada para florestas nativas (LOETSCH *et al.*, 1973 citados por SILVA *et al.*, 2004). Esta distribuição, segundo Meyer (1952 citado por RANGEL *et al.*, 2006), foi descrita pelo Francês *De Liocourt*, no final do século XIX, que publicou o primeiro trabalho numérico sobre distribuição diamétrica, observando que a razão entre o número de indivíduos em uma determinada classe de diamétrica e o número de indivíduos em uma classe diamétrica adjacente se mantem constante, gerando um quociente “*q*”. Segundo Schneider e Finger (2000), classes diamétricas grandes devem ser eliminadas, porque seu incremento em volume é abaixo do ritmo de classes diamétricas menores, sugerindo que, mediante simulação ou experimentação, determine-se o maior diâmetro que deve ser mantido na área, isso por critério de amadurecimento ou de exploração da vegetação.

Campos *et al.* (1983) e Rangel *et al.* (2006) utilizaram-se da distribuição diamétrica para determinar experimentalmente a intensidade de corte em florestas inequânias balanceadas, nas diferentes classes de diâmetro, submetidas ao sistema de manejo de corte seletivo, empregando o método *BDq*, onde “*B*” é a área basal remanescente, “*D*” é o diâmetro máximo desejado e o “*q*”, quociente *De Liocourt*, como parâmetros básicos necessários para aplicação deste método. Ainda segundo Campos *et al.* (1983), o método “*BDq*” permite uma decisão quantitativa quantos as árvores a serem removidas em cada corte e em cada classe de diâmetro. Contudo, o grau de sucesso na adoção desse método está relacionado com a decisão correta sobre os valores de área basal remanescente, do diâmetro máximo desejado, da frequência por classe de diâmetro por hectare e da escolha das árvores a serem removidas nos cortes parciais.

Existe pouca pesquisa utilizando a técnica de manejo em corte seletivo pelo método de “*BDq*” em floresta de caatinga, sendo a mesma, segundo Souza e Souza (2005), utilizada em floresta ombrófila densa de terra firme da Amazônia oriental, onde apresentou bons resultados.

Este trabalho teve como objetivo geral, analisar a aplicação de três intensidades de corte seletivo em vegetação da caatinga, baseando-se no método *BDq*. E como objetivos específicos, analisar a composição dos custos dessas intervenções; caracterizar a estrutura fitossociológica e paramétrica da área de estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Caatinga

A Caatinga, ecorregião semiárida abriga uma população de 20 milhões de habitantes, equivalendo a 18% da população brasileira (IBGE, 2004). Segundo Angelotti *et al.* (2009), o bioma caatinga, dentre os biomas brasileiros, é o menos conhecido cientificamente e sempre foi visto como um espaço pouco importante, sem prioridade e sem necessidade de conservação, não obstante ser um dos mais ameaçados, devido ao uso inadequado e insustentável dos seus solos e dos recursos naturais, e por ter apenas 1% de remanescentes protegidos por unidades de conservação.

Segundo o MMA (2010), o Bioma Caatinga possui uma área aproximada de 844.453 km<sup>2</sup> e se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%). O seu nome “caatinga” é de origem Tupi e significa “mata branca”, referindo-se ao aspecto da vegetação durante a estação seca, quando a maioria das árvores perde as folhas e os troncos esbranquiçados e brilhantes dominam a paisagem (LEAL *et al.*, 2005). O bioma Caatinga, segundo delimitação do IBGE (2004), situa-se entre os paralelos 3° e 17° S e meridianos 35° e 45° W, sua área equivale a 9,92% do território nacional, área maior que a da Espanha e a de Portugal juntas.

O clima na região semiárida brasileira apresenta como característica duas estações bem definidas; a estação chuvosa (inverno), que dura de três a cinco meses, e a estação seca (verão), que dura de sete a nove meses. As chuvas são torrenciais e irregulares, havendo periodicamente a ocorrência de secas prolongadas (SOUTO, 2006). Segundo MMA (2010), o clima varia na região Nordeste, desde o superúmido (com pluviosidade em torno de 1.500 a 2.000 mm.ano<sup>-1</sup>), até o semiárido (com pluviosidade entre 300-500 mm.ano<sup>-1</sup>). O aumento da altitude é um dos fatores que controla a quantidade de chuva local, modificando a paisagem geral do bioma Caatinga, formando algumas formações vegetais que podem ocorrer como encaves dentro da área deste bioma. Tais situações ocorrem

em diversas encostas e topos de serras do bioma Caatinga, onde as altitudes variam de 1.000 a 2.000 m e as chuvas chegam a 1.500 a 2.000 mm.ano<sup>-1</sup>.

A vegetação típica do bioma Caatinga é caracterizada pela formação de floresta seca composta de vegetação xerófila de porte arbóreo, arbustivo e herbáceo, com ampla variação de fisionomia e flora e elevada diversidade de espécies. Predominam representantes das Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactáceas (DRUMOND *et al.*, 2000). O Sistema de Classificação Fitogeográfica, Veloso *et al.* (1991), enquadra a caatinga na categoria de formação, denominando-a de *savana estépica*, dividida em quatro tipos: savana estépica florestada, composta por espécies medindo em torno de 5 a 7 m de altura, mais ou menos densa, com troncos grossos e esgalhamento ramificado, providos de espinhos ou acúleos; savana estépica arborizada, que apresenta as mesmas características da florestada, diferindo na altura dos indivíduos (mais baixos) e sendo mais espaçadas entre os indivíduos; savana estépica parques, tendo como característica marcante a pseudo-orientação de plantas lenhosas raquíticas sobre denso tapete gramíneo-lenhoso; e a savana estépica gramíneo-lenhosa, conhecida também por campo espinhoso, caracterizada por um extenso tapete graminoso, salpicado de plantas lenhosas anãs, espinhosas.

A Caatinga encontra-se em acentuado processo de degradação, ocasionado, principalmente, pelo desmatamento e uso inadequado dos recursos naturais (DRUMOND *et al.*, 2000). Ainda segundo os mesmos autores, no que tange à vegetação, pode-se afirmar que acima de 80% da caatinga são sucessionais, cerca de 40% são mantidos em estado pioneiro de sucessão secundária e a desertificação já se faz presente em, aproximadamente, 15 % das áreas. Segundo o MMA (2010), a Caatinga teve sua cobertura vegetal nativa suprimida, em 16.576 km<sup>2</sup>, entre 2002 e 2008, o que representa uma taxa anual média nesses seis anos de, aproximadamente, 2.763 km<sup>2</sup>/ano ou 0,33 % de supressão de cobertura vegetal arbórea nativa por ano, do total original de área de caatinga, 45,39 % das espécies foram desmatadas. A Paraíba possui uma área 51.357 km<sup>2</sup> do bioma Caatinga, tendo no total de 46,31 % de sua área desmatada até o ano de 2008. Atualmente, o bioma Caatinga apresenta 1 % de área protegida por Unidade de Conservação de Proteção Integral, e 6,4 % de área protegida por Unidade de Conservação de Uso Sustentável, os corpos d'água tiveram um aumento entre os anos de 2002 a 2008

de 0,95% a 0,99%, tendo como referência a área total do bioma de 826.411 km<sup>2</sup> (MMA, 2010).

## 2.2 Manejo Florestal

A preocupação com o manejo sustentado das florestas inequidêneas heterogêneas é cada vez mais acentuada, no entanto os estudos científicos sobre a manutenção da sustentabilidade de produção e da diversidade de espécies ainda não são conclusivos (BORSOI, 2004). Segundo o mesmo autor, os procedimentos utilizados legalmente para o manejo florestal, no Brasil, visam principalmente os indivíduos de maior diâmetro e com maior valor comercial, sem levar em consideração o comportamento da floresta após as intervenções.

O manejo florestal sustentado é aquele que leva a uma produção contínua do recurso explorado, sem a deterioração dos demais recursos e benefícios envolvidos, inclusive o financeiro (OLIVEIRA *et al.*, 1998). Segundo Pinho (2003), o principal objetivo do manejo florestal sustentado é ordenar a produção em cada unidade de manejo em um ciclo de corte compatível com a regeneração da floresta.

A prática do manejo em florestas nativas passa, obrigatoriamente, pelo conhecimento dos processos da dinâmica de seu crescimento e pelo conhecimento sobre como e quando as intervenções silviculturais afetam o crescimento das árvores do povoamento manejado (SOUZA *et al.*, 1993). Segundo Borsoi (2004), as pesquisas ainda são poucas e pouco aplicadas, e alguns autores apresentam métodos de manejo que visam à sustentabilidade das florestas. Nestas experiências, houve grande predomínio de estudos relacionados à regeneração natural e a intervenções em diferentes níveis.

Existem vários métodos de intervenção em florestas nativas, alguns bastante conhecidos, como o método de corte raso ou talhadia simples, que retira toda vegetação da área. Jesus e Menandro (1988, citados por BORSOI, 2004), aplicando o tratamento de corte raso em área de floresta Amazônica, verificaram que o volume de madeira inaproveitável foi muito grande, além de a floresta apresentar uma crescente decrepitude, tendendo a se transformar em uma floresta aberta com cipós. Da mesma forma, Borsoi (2004) e Souza e Souza (2005) observaram que a prática de manejo empregando a redução da área basal, em diferentes níveis, apresentou-se como uma técnica de fácil aplicação. Durante a seleção de árvores para o corte,

esta técnica mostrou-se viável operacionalmente e adequada para manutenção da distribuição diamétrica balanceada.

As vantagens do manejo florestal não devem ser analisadas apenas sob a ótica econômica, ou seja, das taxas internas de retorno. Diversos benefícios sociais, na maioria das vezes não percebidos, devem ser considerados nesta análise, além dos ecológicos, pela manutenção do uso da área da florestal, pela conservação da diversidade e dos habitats naturais e conservação do solo, entre outros (PINHO, 2003).

### **2.3 Corte Seletivo**

No Brasil, as florestas nativas têm sido, na maioria das vezes, exploradas de maneira predatória e, principalmente, sem levar em conta os princípios do manejo ou da produção sustentada. Nas áreas de Caatinga onde se utilizam as técnicas de manejo, mais especificamente, a exploração tem sido realizada geralmente utilizando o sistema de corte raso, tendo pouca ênfase a utilização de outras técnicas, como a de corte seletivo.

Dentre os vários sistemas de manejo aplicáveis às florestas tropicais naturais brasileiras, o sistema de corte seletivo, um sistema policíclico, é o mais recomendado, por imitar o processo de mortalidade natural, para apropriar-se do estoque de madeira e dinamizar a sucessão florestal (SOUZA, 2003b). Segundo Barreira *et al.* (2000), uma das alternativas mais viáveis para o aproveitamento da vegetação de maneira sustentável, do ponto de vista econômico e ambiental, é por meio da utilização do sistema silvicultural de corte seletivo que define quantas e quais espécies vão ser removidas da área, com base em critérios de sustentabilidade da vegetação.

Mesmo quando se utiliza o sistema de corte seletivo que, segundo Scolforo (1997), é um conjunto de tratamentos silviculturais, com base na produção sustentada, que permite a retirada seletiva de árvores produtivas, adotando-se o conceito de floresta balanceada, alterações locais são inevitáveis. Estas alterações poderão afetar as características da floresta, de acordo com a intensidade da intervenção.

O sistema de corte seletivo, quando aplicado corretamente, respeitando as leis ecológicas impostas pela natureza, é inegavelmente uma prática de melhoramento da floresta. Aumenta a proporção das espécies de interesse na área, através do processo de regeneração dirigida, conduzindo-as para uma produção sustentável e ecologicamente viável (SCOLFORO,1997, p.146).

A aplicação desse método de manejo está diretamente relacionada com o conhecimento da composição florística, da estrutura fitossociológica e das distribuições diamétrica e espacial das espécies, sendo a integração desses conhecimentos fundamental para manejar a floresta para uma estrutura balanceada e que, ao mesmo tempo, harmonize os conceitos de fitossociologia com produção sustentável de madeira, bem como das regras impostas pela legislação florestal e ambiental (SOUZA, 2003b).

A introdução de um método que permite quantificar a intensidade de corte por hectare em número de árvores, volume ou área basal, torna a aplicação do sistema de corte seletivo uma técnica mais racional em comparação com a técnica que corta somente árvore de grande porte ou de grande valor (CAMPOS *et al.*, 1983). Os mesmos autores revelam que os critérios utilizados para a escolha das árvores a serem removidas, dentro das classes de diâmetros que não apresentam déficit em número de indivíduos, devem, inicialmente, incluir aquelas de espécies indesejáveis ou de baixo valor econômico, em seguida, as árvores com fuste de baixa qualidade, segundo características da forma, sanidade e comprimento dos mesmos, seguindo também alguns critérios adotados em desbastes, tais como: manter uma adequada distribuição espacial das árvores, evitando excesso ou falta por unidade de área, atingindo assim a estrutura pretendida com a permanência de árvores desejáveis.

## **2.4 Distribuição Diamétrica**

O estudo da estrutura diamétrica das árvores procura informar sobre o agrupamento dos diâmetros em classes, as quais podem variar de acordo com o objetivo do estudo ou da conveniência do pesquisador (QUEIROZ, 2008).

O importante instrumento que utiliza a distribuição diamétrica e que subsidia o planejamento florestal são os modelos de produção que, embora impliquem uma simplificação da realidade, permitem obter um diagnóstico da distribuição diamétrica das árvores que compõem a floresta (PULZ *et al.*, 1999). Segundo Leite *et al.*

(2006), dentre os modelos de crescimento e produção, os de distribuição diamétrica são os mais indicados para prever a produção de povoamentos manejados com desbaste. Esses modelos permitem variações diamétricas a partir da definição do ciclo de corte, da avaliação da viabilidade econômica de se praticar ou não o manejo florestal e de quantos indivíduos de uma espécie poderão ser removidos, de tal forma a afetar o mínimo possível a diversidade florística (PULZ *et al.*, 1999).

A projeção da estrutura diamétrica no tempo é de real importância para o manejo e para a economia das florestas nativas, pois, a partir dos diâmetros futuros, podem-se estimar as produções e definir as intervenções no povoamento que assegurem a sustentabilidade econômica e ecológica das florestas (SANQUETA *et al.*, 1995).

A partir de conceitos divulgados pelo francês *De Liocourt*, ficou estabelecido que a distribuição diamétrica de árvores de florestas assemelhava-se à forma de um “J-invertido” (MEYER, 1952 citado por RANGEL *et al.*, 2006). Segundo Pereira-Silva (2004), esse modelo de distribuição de “J-invertido” ou exponencial negativa sugere que as populações que compõem uma comunidade são estáveis e autorregenerativas e que existe um balanço entre mortalidade e o recrutamento dos indivíduos. Esse modelo seria o ideal em situações de exploração de populações arbóreas que têm sua distribuição diamétrica ajustada de acordo com o mesmo modelo.

O termo *floresta balanceada* foi introduzido por Meyer (1952 citado por Rangel *et al.*, 2006), para expressar as florestas que mantêm uma taxa constante na redução do número de árvores com o aumento do diâmetro. Para que o equilíbrio da estrutura diamétrica seja mantido, é necessário manejar a floresta tentando conduzi-la para uma distribuição “balanceada” capaz de induzir a floresta a um nível de produção sustentada (CUNHA, 1995). Uma floresta balanceada é aquela que poderia ser manejada retirando-se o incremento corrente anual ou periódico, sem que sua estrutura e volume inicial sejam alterados (GLUFKE *et al.*, 1994).

A representação da distribuição diamétrica das árvores por modelos matemáticos tem recebido, ao longo dos tempos, especial atenção dos pesquisadores. Vários modelos de distribuição probabilística, incluindo-se Log-normal, Normal, Gama, Beta, Sb, Meyer e Weibull, têm sido utilizados para modelar a distribuição de diâmetro de povoamento florestal (SILVA *et al.*, 2004). Atualmente, segundo Arce (2004), a distribuição de Weibull, pela sua flexibilidade, tem sido a

mais utilizada também, para o estudo de distribuição diamétrica de indivíduos florestais cultivados. A função de Meyer é utilizada para estudo de distribuição diamétrica de florestas naturais (LOETSCH *et al.*, 1973 citados por SILVA *et al.*, 2004). Segundo Glufke *et al.* (1994), a função de Meyer é a mais facilmente ajustada a florestas inequidâneas, sendo expressa pela função:

$$N_i = k \cdot e^{-a \cdot d_i} \quad (1)$$

Onde:

$N_i$  = número de árvores por classe de diâmetro;

$d_i$  = centro de classe de diâmetro e

$k, a$  = parâmetros da função.

Segundo Loetsch (1973, citado por GLUFKE *et al.*, 1994), a partir da distribuição de Meyer e do "Quociente ( $q$ ) De Lioucourt", que é a razão entre as frequências das sucessivas classes diamétricas ( $N_1/ N_2= N_2/ N_3= N_3/ N_4= \dots = q$ ), é possível manejar a floresta natural a uma forma balanceada. De acordo com Glufke *et al.* (1994), a variação deste quociente ocasiona alterações no volume a ser retirado. Em florestas nativas, quando a razão do quociente " $q$ " é constante, significa que existe equilíbrio entre mortalidade e crescimento, ou seja, há um balanceamento (PEREIRA-SILVA, 2004). Segundo Silva Júnior (2004), as variações no quociente ' $q$ ' indicam taxas de recrutamento e mortalidade variáveis e há tendência de distribuição balanceada das espécies nas diferentes classes de diâmetro.

O procedimento adotado para determinação da intensidade de corte implica o estabelecimento prévio dos parâmetros: diâmetro máximo desejado, área basal remanescente e o quociente " $q$ " De Lioucourt, sendo extremamente importante se conhecerem os valores presentes destes parâmetros na população a ser manejada, o que contribuirá para fixação, como meta, de valores compatíveis com a estrutura própria da mata em estudo (CAMPOS *et al.*, 1983). Segundo Rangel *et al.* (2006), o desenvolvimento em manejo de florestas inequidâneas conduziu para a abordagem de  $BDq$ , ou seja, o estoque da floresta é controlado baseando-se na área basal (B), no diâmetro máximo (D) e no quociente  $q$ . Com base nisto, Campos *et al.* (1983) afirmam que quanto maior for a precisão encontrada no inventário inicial da floresta

a ser manejada, maior será a segurança na determinação da intensidade de corte por classe de diâmetro, ou na definição das classes com déficit de árvores.

## 2.5 Composição Florística

A composição florística deve ser um dos primeiros aspectos a ser analisado em áreas de florestas naturais, que são objetos de pesquisa, manejo silvicultural e qualquer outra atividade que envolva a utilização dos seus recursos vegetais (ARAÚJO, 2007). Para Souza (2003a), o estudo da composição florística é uma das formas de conhecer uma floresta, visando contribuir para o conhecimento das formações vegetais, analisando-a com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias. Segundo o mesmo autor, uma análise da composição florística, que é básica e muito usual, é a interpretação da listagem de espécies.

Além dessa abordagem, as análises da florística podem incluir estimativas de índices de similaridade (Jaccard ( $SJ$ ) e de Sorensen ( $SO$ )); índices de diversidade de espécie (Shannon-Weaver ( $H$ ), Simpson ( $C$ ), Equabilidade de Pielou ( $J$ ), Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ ) e índices de agregação de espécies (Índice de MacGuinnes ( $IGA_i$ ), Índice de Fracker e Brischle ( $K_i$ ), Índice de Payandeh ( $P_i$ ), Índice Não-Aleatorizado ( $R_i$ ), Índice de Hazen ( $IH_i$ ) e Índice de Morisita ( $IM_i$ )) (SOUZA, 2003a).

Segundo Souza (2009), entre os índices de diversidade, considera-se que o de Shannon-Weaver e o de equabilidade de Pielou são os que podem dar respostas confiáveis de uma floresta em relação à riqueza e à uniformidade das espécies. Segundo Carvalho (1997), a preferência para se usar em medidas de abundância tem levado a uma grande utilização do índice de Shannon-Weaver, sendo este o índice de diversidade mais conhecido e empregado no campo da ecologia. Araújo (2007) estudou a composição florística da vegetação arbustivo-arbórea da Caatinga em uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), no semiárido paraibano, utilizando os seguintes índices: índice de riqueza de táxon ( $RT$ ), os índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), equabilidade de Pielou ( $J$ ) e índice de concentração de Simpson ( $C$ ), obtendo os seguintes resultados: Índice de Shannon ( $H'$ ); Equabilidade ( $J$ ) e Índice de Simpson ( $C$ ) foram  $2,37 \text{ nat.indivíduo}^{-1}$ ;  $0,71$  e  $0,86$  respectivamente, concluindo, com isto, que os resultados foram abaixo dos encontrados em outras áreas de Caatinga. Souza (2009), estudando a análise da

vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia hidrográfica do açude jatobá, Patos-PB, obteve, para o índice de diversidade Shannon-Weaver e o valor de  $H'$  2,04 nat.indivíduo<sup>-1</sup> e para o índice de Equabilidade de Pielou, o valor de  $J= 0,60$ .

Segundo Souza (2003a), as comunidades vegetais são constituídas por um conjunto de variáveis com maior ou menor grau de inter-relação e com densidade absoluta variável, desde comuns até raras, e, dado que a maioria dos estudos fitossociológicos se baseia em análises florísticas provenientes de amostras de comunidades que se estudam, é importante conhecer algumas das características da vegetação vinculadas ao padrão espacial das espécies e à distribuição das frequências. O padrão de distribuição espacial de uma espécie refere-se à distribuição no espaço dos indivíduos pertencente à dita espécie, os indivíduos de uma espécie podem apresentar-se aleatoriamente distribuídos, regularmente distribuídos e em grupos ou agregados. Estas estimativas do padrão de distribuição podem ser obtidas mediante o emprego dos índices de agregação, nos quais vale destacar o "Índice de Payandeh", que determina o grau de agregação da espécie através da relação entre a variância do número de árvores, por parcela, e a média do número de árvores (SOUZA, 2003a).

Silva e Barbosa (2000), em trabalho realizado com crescimento e sobrevivência de *Anadenanthera macrocarpa* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Gris..) Alts.) (Angico vermelho), em uma área de caatinga, Alagoinha, PE, utilizando-se o índice de Payandeh, assim determinado:  $P=1$ , a distribuição da população é do tipo aleatória;  $P < 1$ , a distribuição é uniforme e  $P > 1$ , é agregada, verificaram que o padrão de distribuição de *Anadenanthera macrocarpa*, na área estudada, é do tipo agregado ( $P > 1$ ), a 5% de significância, para o total das 250 parcelas estudadas. Santana (2009), trabalhando com padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Croton sonderianus* Muell. Arg (Marmeleiro) na Caatinga da Estação Ecológica do Seridó, utilizou o índice de Payandeh para verificar o padrão de distribuição, obteve  $P = 5,37$ , mostrando também o padrão de distribuição agregado para esta espécie. Também Calixto júnior (2009), trabalhando na análise estrutural de duas fitofisionomias de Caatinga, em diferentes estados de conservação, no semiárido pernambucano, obteve o padrão de distribuição para a área 1, medido pelo índice de Payandeh, de 2 táxon (12,5%), com tendência ao agrupamento, 5 táxon (31,25%), com padrão a não agrupamento e 9 táxon (56,25%), com padrão a agrupado; para a área 2, apenas 1 táxon (4%) apresentou tendência a agrupamento, 9 táxon (36%)

apresentaram padrão a não agrupamento e 15 táxon (60%) apresentaram padrão agrupado; comprovando que a maioria das espécies nas duas áreas apresentaram-se agrupadas ou tendendo-se a agrupamento. O mesmo ocorreu com Lima (2009), em trabalho realizado em mata ciliar em um trecho do rio chafariz, no município de Santa Luzia-PB. De acordo com o índice de Payandeh, das 40 espécies encontradas no estudo, 13 apresentaram padrão não agrupamento, 5 apresentaram tendência a agrupamento e o restante, 22 espécies, apresentaram-se agrupadas.

## **2.6 Análise Fitossociológica**

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (ISERNHAGEN, 2001). É definida como o estudo de métodos de reconhecimento e definição de comunidades vegetais no que se refere à origem, à estrutura, às classificações e às relações com o meio. Ocupa-se do conjunto de vegetais de uma determinada área, realizando ampla contagem de planta, seguindo vários critérios, objetivando o conhecimento da estrutura da vegetação através de dados numéricos significativos (PARCA, 2007). O estudo da fitossociologia contribui significativamente para o conhecimento das formações florestais, já que evidencia a riqueza e a heterogeneidade dos ambientes amostrados (XAVIER, 2009).

Os métodos de levantamento fitossociológicos podem ser classificados em duas categorias, de acordo com a natureza das unidades de amostragem, considerando que cada parcela representa uma unidade de amostra; elas podem ter uma área fixa ou variável. O grupo de métodos com parcela de área fixa pode ter uma ou múltiplas parcelas, o de área variável baseia-se em medidas de distância e, por isso, é também denominado de método de distância (QUEIROZ, 2004).

Segundo Carvalho (1997), a composição florística e os diagramas de perfis dão apenas algumas indicações sobre a estrutura da vegetação, portanto devem ser analisadas também a abundância, a frequência e a dominância das espécies na floresta. Outro fator a ser considerado, no estudo da fitossociologia, é a posição sociológica das espécies na comunidade, ou seja, as distribuições das plantas em estratos verticais, além da regeneração natural.

O atual quadro de conhecimento da florística e fitossociologia no bioma Caatinga é fruto de alguns trabalhos, a exemplo de Araújo (2007), que trabalhou com o levantamento fitossociológico da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) da Fazenda Tamanduá, Santa Terezinha-PB; Andrade *et al.*(2005) trabalham com análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Paraíba, e Alcoforado-Filho *et al.* (2003) trabalharam com florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco.

### **3 MATERIAIS E MÉTODO**

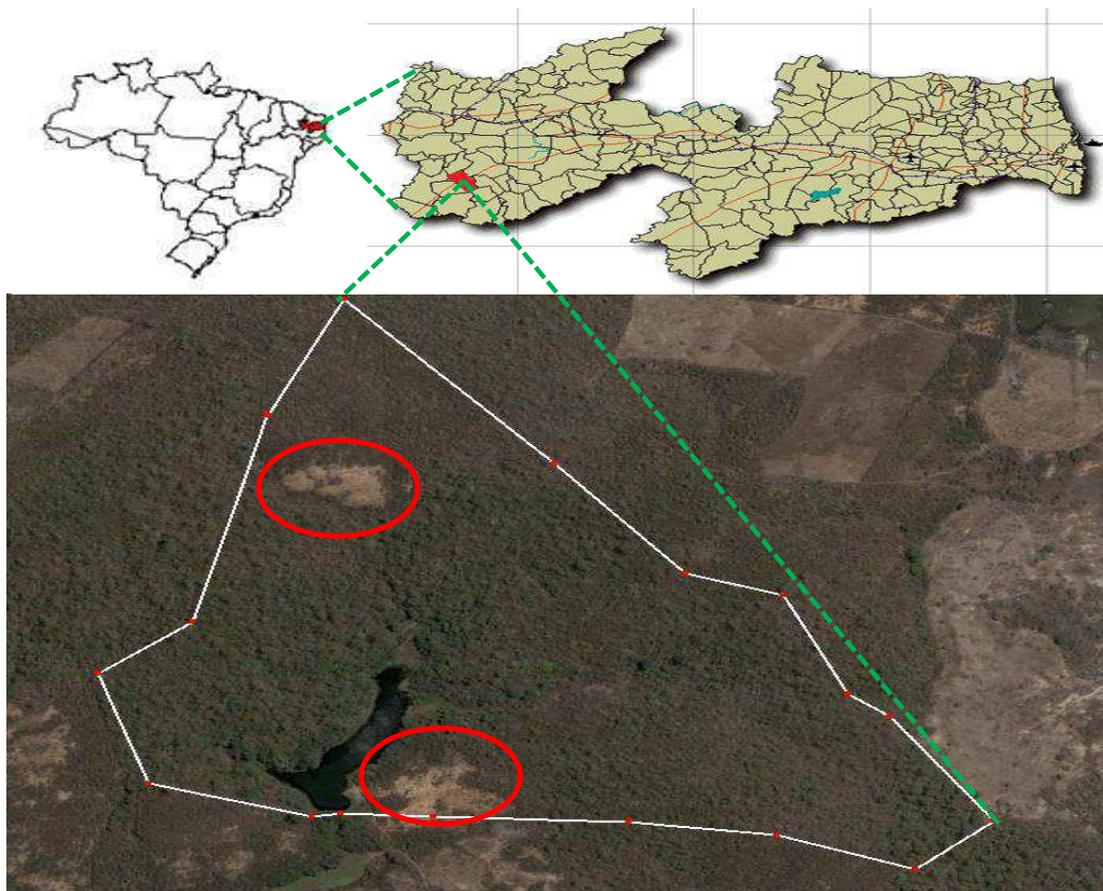
#### **3.1 Localização da Área de Estudo**

O experimento foi realizado em um fragmento de caatinga localizado na Fazenda Andreza, município de Diamante-PB, mesorregião do Sertão, microrregião de Itaporanga, a 446,6 km da capital João Pessoa, tem uma área de 32,5 ha, altitude 322 m e está localizado nas coordenadas: 7° 24' 24" S e 38° 15' 10" W. (Figura 1). Trata-se de um fragmento em relativo estado de conservação, mas, pelo histórico da área levantado, esta sempre serviu à exploração madeireira para fornecimento de estacas e moirões, normalmente utilizados na reparação de cercas e necessidades da propriedade, com exceção de duas pequenas partes que foram utilizadas para o plantio há mais de 20 anos (Figura 1), estando, nos dias atuais, em processo de recuperação.

O relevo acha-se incluso na denominada "Planície Sertaneja", a qual constitui um extenso pediplano arrasado, onde se destacam elevações residuais alongadas e alinhadas com o "trend" da estrutura geológica regional. Na Fazenda Andreza, o relevo é predominantemente suave, com pequenas ondulações. O município está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sub-bacia do Rio Piancó, (CPRM, 2005), (Figura 1).

Segundo a CPRM (2005), os solos são resultantes da desagregação e decomposição das rochas cristalinas do embasamento, sendo, em sua maioria, do tipo Podizólico Vermelho-Amarelo, de composição areno-argilosa, tendo-se, localmente, latossolos e porções restritas de solos de aluvião. O município acha-se inserido no denominado "Polígono das Secas", uma região semiárida, quente e seca, segundo a classificação de Koppen. As temperaturas variam entre 23 e 30° C, a precipitação média se situa em torno de 1090 mm/ano. A vegetação é de pequeno porte, típica de caatinga xerofítica, onde se destacam a presença de cactáceas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte.

**Figura 1** – Localização da área de estudo no município de Diamante- PB

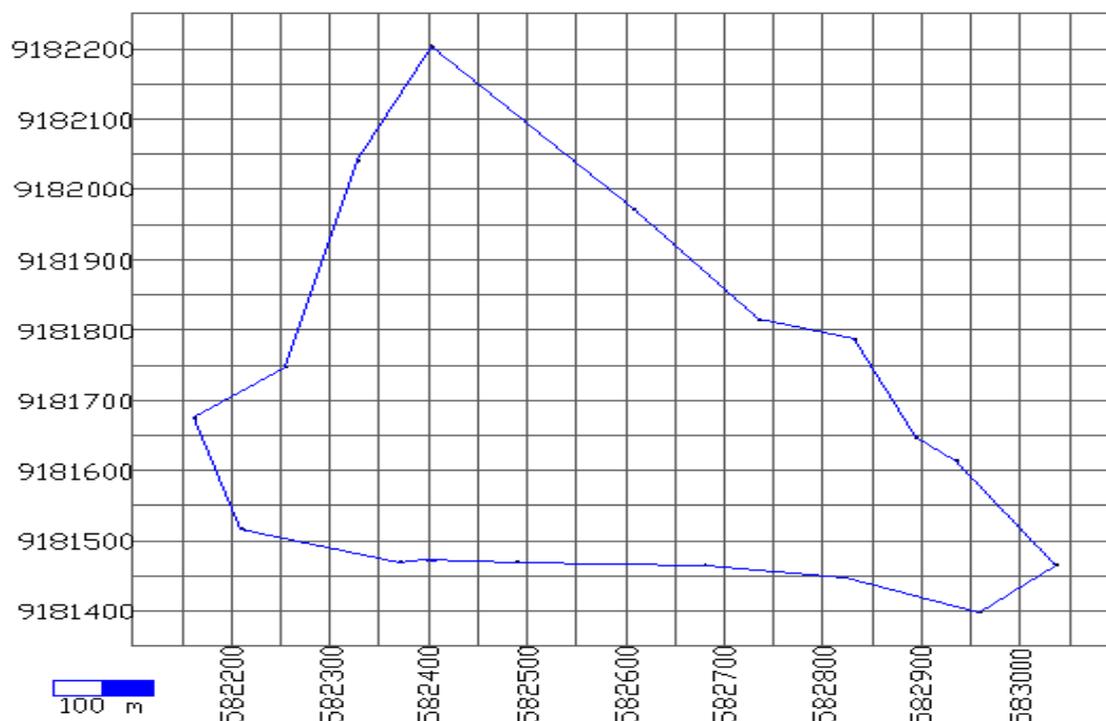


**Fonte** – Mapa do Brasil e da Paraíba, site IBGE; imagem da área, Google Earth.

### 3.2 Coleta de Dados

Foi realizado um inventário florestal em janeiro de 2010, utilizando o método sistemático, medindo-se 28 parcelas de área fixa de tamanho 20x20 m (400 m<sup>2</sup>), totalizando uma área amostral de 11.200 m<sup>2</sup>, distribuídas da seguinte forma: 100 m entre parcelas nas colunas e 100 m entre linhas, buscando-se a precisão mínima de 20% para o erro amostral e probabilidade de 90% (IBAMA, 2001). A localização das parcelas foi feita com o auxílio de GPS de navegação (*Global Position System*), através das coordenadas UTM - Universal Transversa de Mercator (Figura 2). Foram amostrados, nas parcelas, todos os indivíduos vivos e mortos em pé.

**Figura 2** – Formato do fragmento de caatinga da Fazenda Andreza, município de Diamante - PB. Imagem plotada no software AUTOCAD a partir dos pontos marcados no GPS, numa Escala de 1:100 m e com coordenadas geográficas UTM



**Fonte** – Diniz (2011)

Foi anotado o nome vulgar de cada espécie e foram coletados os valores de circunferência na base, tomada a 0,30m do solo ( $CNB_{0,30m}$ ), circunferência à altura de 1,30m (CAP), e altura total para cada árvore dentro das parcelas, as circunferências foram medidas com o auxílio de uma fita métrica e as alturas das árvores foram medidas com uma vara de PVC de 6 m. As alturas maiores foram feitas através de comparação (Figura 3). Para as análises, foi atribuído o nível mínimo de inclusão de  $CAP \geq 6$  cm (COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2005).

Para árvores que apresentaram bifurcações na base ( $CNB_{0,30m}$ ), foi considerada cada bifurcação como um fuste, para cada fuste, utilizou-se uma linha na ficha de campo; portanto, algumas árvores foram compostas por diversos fustes e cada um deles pode ter uma ou mais ramificações na altura do peito (CAP), para estes fustes que tinham mais de uma ramificação na altura do peito (CAP), foi mensurada a altura da ramificação mais alta (COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2005).

**Figura 3** – Medição da altura e da circunferência na base (CNB<sub>0,30m</sub>) das árvores, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

### 3.3 Composição Florística

A identificação botânica inicial foi feita no campo, com ajuda de um mateiro, sendo coletado material botânico fértil das espécies, durante todo o período de realização do trabalho de campo, para posterior identificação e catalogação no herbário da UFCG, Campus de Patos-PB. A sinonímia e a grafia das espécies foram realizadas mediante consulta à literatura e ao banco de dados do Missouri Botanical Garden, disponível em <http://www.tropicos.org>. Para separação em famílias, foi adotado o sistema de classificação APG II (2003). Foi feita a análise da suficiência amostral da área de estudo, com base na curva de espécie-área (FELFILI; REZENDE, 2003), também conhecida como curva de coletor.

A composição florística foi analisada através da comparação da distribuição dos indivíduos, os quais foram agrupados em famílias botânicas, gêneros e espécies. Para a análise da composição florística das espécies, foi estudada a distribuição de cada espécie e família, mediante o emprego do índice de agregação "Índice de Payandeh ( $P_i$ )", que determina o grau de agregação da espécie através da relação entre a variância do número de árvores, por parcela, e a média do número de árvores (SOUZA, 2003a), por meio da expressão:

$$P_i = \frac{S_i^2}{M_i}; \quad M_i = \frac{\sum_{j=1}^J n_{ij}}{u_t}; \quad S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^J n_{ij}^2 - \frac{(\sum_{j=1}^J n_{ij})^2}{u_t}}{u_t - 1} \quad (2)$$

Em que:

$P_i$  = "Índice de Payandeh" para i-ésima espécie;

$S_i^2$  = variância do número de árvores da i-ésima espécie;

$M_i$  = média do número de árvores da i-ésima espécie.

Se o valor de  $P_i$  for menor que 1, indica não-agrupamento ou aleatório; valor de  $P_i$  entre 1 e 1,5 indica tendência a agrupamento; e se o valor de  $P_i$  for maior que 1,5 indica agrupamento (SOUZA, 2003a).

Para estimar a diversidade florística, foram utilizados os índices diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ), Dominância de Simpson ( $C$ ), Equabilidade de Pielou ( $J$ ) e o Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ ), por meio das expressões:

Shannon-Weaver ( $H'$ )

$$H' = \frac{[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln(n_i)]}{N} \quad (3)$$

Em que:

$H'$  = "Índice de Diversidade de Shannon-Weaver";

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$S$  = número total de espécies amostradas;

$\ln$  = logaritmo de base neperiano.

Quanto maior for o valor de Shannon-Weaver ( $H'$ ), maior será a diversidade florística da população em estudo (SOUZA, 2003a).

Dominância de Simpson ( $C$ )

$$l = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i-1)}{N(N-1)}; \quad C = 1 - l \quad (4)$$

Em que:

$l$  = é a média da dominância;

$C$  = Índice de Dominância de Simpson;

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$S$  = número total de espécies amostradas.

O valor estimado de ( $C$ ) varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que, para valores próximos de 1 (um), a diversidade é considerada maior (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

Equabilidade de Pielou ( $J$ )

$$J = \frac{H'}{H_{max}} \quad (5)$$

Em que:

$J$  = Equabilidade de Pielou;

$H_{max} = l_n(S)$ ;

$S$  = número total de espécies amostradas;

$H'$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

O índice de Equabilidade de Pielou varia de 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ )

O Coeficiente de Mistura de Jentsch dá uma ideia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento (SOUZA, 2003a).

$$QM = \frac{S}{N} \quad (6)$$

Em que:

$QM$  = Coeficiente de Mistura de Jentsch;

$S$  = número total de espécies amostradas;

$N$  = número total de indivíduos amostrados.

Quanto mais próximo de 1 (um) o valor de  $QM$ , mais diversa é a população. No caso do programa Mata Nativa 2, o valor de  $QM$  é apresentado em forma de proporção, ou seja, o programa faz uma divisão de  $N/S$  (inverte a expressão original) e o resultado apresentado é uma proporção do número de indivíduos em relação ao número de espécies para cada parcela e para o total (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

### 3.4 Análise Fitossociológica

A análise fitossociológica envolve as estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal, vertical e regeneração natural (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006). A seguir, foram discutidos aqueles de maior importância para o desenvolvimento do presente trabalho.

#### 3.4.1 Estrutura Horizontal

Foi feita a análise da estrutura horizontal, englobando os seguintes parâmetros de densidade ou abundância, dominância, frequência, índice do valor de cobertura e índice do valor de importância (SOUZA, 2002).

##### 3.4.1.1 Densidade ou Abundância

A densidade, também chamada de abundância, é o número de indivíduos de cada espécie por unidade de área na composição do povoamento. Este parâmetro foi estimado em termos de densidade absoluta ( $DA_i$ ) e relativa ( $DR_i$ ), para a  $i$ -ésima espécie, conforme é apresentado a seguir (SOUZA, 2002).

$$DA_i = \frac{ni}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \cdot 100; \quad DT = \frac{N}{A} \quad (7)$$

Em que:

$DA_i$  = Densidade absoluta da  $i$ -ésima espécie, em número de indivíduos por ha;

$ni$  = Número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie de amostragem;

$N$  = Número total de indivíduos amostrados;

$A$  = Área total amostrada, em ha;

$DR_i$  = Densidade relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;

$DT$  = Densidade total, em número de indivíduos por ha (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

Este parâmetro informa a densidade em número de indivíduos, por unidade de área, com que a espécie ocorre no povoamento; assim, maiores valores de  $DA_i$  e  $DR_i$ , indicam um maior número de indivíduo.ha<sup>-1</sup> da espécie no povoamento amostrado (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

#### 3.4.1.2 Dominância (DoA)

O parâmetro da dominância também informa a densidade da espécie, contudo, em termos de área basal, identificando sua dominância sob esse aspecto. A dominância absoluta nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área (SOUZA, 2009). Calculada por meio da seguinte equação:

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \cdot 100; \quad AB_i = \frac{\pi}{40000} \sum_{i=1}^S DAP_i^2; \Rightarrow$$

$$ABT_i \sum_{i=1}^S AB_i; \quad DoT = \frac{ABT_i}{A} \quad (8)$$

Em que:

$DoA_i$  = Dominância absoluta da i-ésima espécie,  $m^2 \cdot ha^{-1}$ ;

$AB_i$  = Área basal da i-ésima espécie, em  $m^2$ , na área amostrada;

$A$  = Área amostrada, em ha;

$DoR_i$  = Dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

$ABT_i$  = Área basal total;

$DoT$  = Dominância total, em  $m^2 \cdot ha^{-1}$ ; (soma das dominâncias de todas as espécies).

Este parâmetro informa também a densidade da espécie, em termos de área basal identificando sua dominância sob esse aspecto. Assim, maiores valores de  $DoA_i$  e  $DoR_i$  indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal. $ha^{-1}$  (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

#### 3.4.1.3 Frequência

O parâmetro frequência informa como a espécie ocorre nas unidades amostrais. Assim, maiores valores de  $FA_i$  e  $FR_i$  indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006). É calculada pela seguinte fórmula:

$$FA_i = \left( \frac{ui}{ut} \right) \cdot 100; \quad FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \cdot 100 \quad (9)$$

Em que:

$FA_i$  = Frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

$FR_i$  = Frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

$ui$  = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

$ut$  = Número total de unidades amostrais;

$p$  = Números de espécies amostrais.

#### 3.4.1.4 Índice de Valor de Cobertura ( $VC_i$ )

A importância de uma espécie dentro do povoamento também pode ser estimada pelo número de árvores (densidade) e suas dimensões (dominância), (SOUZA, 2002), informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006). É calculado pela seguinte fórmula:

$$VC_i = DR_i + DoR_i; \quad VC_i(\%) = \left( \frac{VC_i}{2} \right) \quad (10)$$

Em que:

$VC_i$  = Valor de cobertura;

$DR_i$  = Densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

$DoR_i$  = Dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

$VC_i(\%)$  = Valor de cobertura em porcentagem.

#### 3.4.1.5 Valor de Importância ( $VI_i$ )

A importância ecológica da espécie, na comunidade vegetal, é expressa por meio do valor de importância ( $VI_i$ ) e é estimado por espécie pela soma dos valores relativos da densidade, dominância e da frequência (SOUZA, 2002), conforme mostra a equação:

$$V_i = DR_i + DoR_i + FR_i; \quad V_i(\%) = \frac{V_i}{3} \quad (11)$$

Em que:

$V_i$  = Valor de importância;

$DR_i$  = Densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

$DoR_i$  = Dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

$FR_i$  = Frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

$V_i(\%)$  = Valor de importância em porcentagem.

### 3.4.2 Posição Sociológica

A análise da posição sociológica nos dá uma ideia da importância da espécie, considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Esses estratos verticais encontrados na floresta podem ser divididos em: espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Aquelas espécies que possuírem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos podem apresentar uma maior importância ecológica no povoamento em estudo (MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

Para estudar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, o povoamento foi dividido em três estratos de altura total ( $h_j$ ): estrato inferior ( $E_1$ ), médio ( $E_2$ ) e superior ( $E_3$ ), segundo o seguinte procedimento (SOUZA; LEITE, 1993 citados por MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006):

Estrato Inferior: árvore com,  $h_i < (\bar{h} - S)$ ;

Estrato Médio: árvore com,  $(\bar{h} - S) \leq h_i < (\bar{h} + S)$ ; (12)

Estrato Superior: árvore com,  $h_i \leq (\bar{h} + S)$

Em que:

$\bar{h}_i$  = média das alturas dos indivíduos amostrados;

$S$  = desvio padrão das alturas totais ( $h_i$ );

$h_j$  = altura total da  $i$ -ésima árvore individual.

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta ( $PSA_i$ ) e Relativa ( $PSR_i$ ), por espécie foram obtidas pela solução das expressões (FINOL, 1971 citado por MATA NATIVA 2, versão 2.10, 2006).

$$VF_{ij} = VF_j \cdot n_{ij}; VF_{ij} = \frac{N_j}{N} \cdot 100$$

$$PSA_i = \sum_{j=1}^m VF_j \cdot n_{ij}; PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} \cdot 100 \quad (13)$$

Em que:

$VF_{ij}$  = valor fitossociológico da i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

$VF_j$  = valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato;

$n_{ij}$  = número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;

$PSA_i$  = posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;

$PSR_i = POS$  (%) = posição sociológica relativa (%) da i-ésima espécie;

$S$  = número de espécies;

$m$  = número de estratos amostrados.

### 3.5 Análise da Estrutura Paramétrica

Foi feita a análise da estrutura paramétrica, na qual a mesma se refere à distribuição do número total de árvores ou densidade absoluta ( $DA$ ), da área basal e do volume total do povoamento florestal por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. A distribuição dos indivíduos foi feita em classes com amplitude de 5 cm, tendo como o centro da primeira classe o valor de 2,5 cm.

#### 3.5.1 Distribuição Diamétrica

Para fazer a análise da distribuição diamétrica, foi considerado o número de fustes, entendido como qualquer ramificação a partir da altura de medição da circunferência a 0,3m do solo ( $CNB_{0,3m}$ ), ao nível mínimo de inclusão de  $CAP \geq 6$  cm. O número de indivíduos encontrado nesta análise vai diferir, naturalmente, dos valores do parâmetro densidade da estrutura horizontal, em que todos os fustes pertencentes a um mesmo sistema radicular foram considerados uma árvore.

#### 3.5.2 Distribuição da Área Basal

O estudo da área basal do povoamento florestal foi o somatório de todas as áreas seccionais de cada fuste. Esta variável é considerada importante em um povoamento florestal, pois, através da mesma, pode-se avaliar a dominância de uma determinada espécie sobre as demais espécies de um povoamento (SOUZA, 2009).

### 3.5.3 Distribuição Volumétrica

A capacidade de produção de uma área pode ser avaliada em volume por unidade de área, a uma idade específica, ou seja, o volume de um povoamento florestal é o seu crescimento durante um período definido (SOUZA, 2009). A estimação do volume dos fustes individuais foi feita com base na circunferência a 1,3 m do solo (CAP) e a altura total, utilizando, ainda, o fator de forma (conversão) igual a 0,9 (ZAKIA *et al.*, 1992), usando a seguinte fórmula:

$$V = \frac{(CAP)^2}{40.000.\pi} \cdot H_t \cdot 0,9 \quad (14)$$

Em que:

$V$  = Volume real do fuste, em metro cúbico (m<sup>3</sup>);

$CAP$  = Circunferência do fuste a 1,30 m em centímetros (cm);

$H_t$  = Altura total em metros (m);

$\pi$  = 3,1416.

### 3.6 Estimativa da Frequência por Classe Diamétrica e da Constante “q” De Liocourt

Para estimar a frequência por classe de diâmetro, foi feito o ajuste dos coeficientes  $\hat{\beta}_0$  e  $\hat{\beta}_1$ , a partir do modelo de Meyer, pelo método não linearizado através dos dados das frequências por classe diamétrica, estimada no inventário inicial, e com ajuda do programa STATISTICA 5.0.

$$\hat{Y}_i = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot D_i) \quad (15)$$

Em que:

$\hat{Y}_i$  = é o estimador do número de árvores por hectare na i-ésima classe de diâmetro;

$D_i$  = centro da i-ésima classe de diâmetro;

$\hat{\beta}_0$  e  $\hat{\beta}_1$  = são as estimativas da equação.

Segundo Alves Júnior (2007), após o ajuste da função de distribuição, será conhecido o quociente “ $q$ ” intrínseco da vegetação, isto é, a estrutura baseia-se no balanceamento das frequências pretendidas por classe de diâmetro, ou mesmo as classes que não deverão sofrer cortes por apresentarem déficit natural.

Como definido anteriormente, o quociente “ $q$ ” é a razão entre as frequências de uma classe de diâmetro qualquer ( $X_i$ ) pela frequência imediatamente acima ( $X_{i+1}$ ) (ALVES JUNIOR, 2007). Com isto, para obtenção da constante “ $q$ ” De Liocourt, foi utilizada a seguinte equação:

$$q = \frac{\hat{Y}_i}{\hat{Y}_{i+1}} \Rightarrow q = \frac{e^{(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot D_i)}}{e^{(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot D_{i+1})}} \quad (16)$$

Em que:

$D_i$  = diâmetro correspondente ao centro da  $i$ -ésima classe de  $DAP$  e

$D_{i+1}$  = diâmetro correspondente ao centro da  $i$ -ésima classe de  $DAP$  imediatamente acima.

De posse das frequências estimadas no inventário, conforme a equação 15, obtém-se o quociente “ $q$ ” De Liocourt equação 16, e, com a definição dos tratamentos, foram estabelecidos os novos valores de área basal remanescente ( $B$ ), havendo a necessidade de se estimarem novos valores para os parâmetros  $\hat{\beta}_0$  e  $\hat{\beta}_1$  pelas seguintes equações, conforme deduzidas em (CAMPOS *et al.*, 1983; FERREIRA, 1988).

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\ln(q)}{D_i - D_{i+1}} \quad e \quad \hat{\beta}_0 = \ln \left[ \frac{40000 \cdot B}{\pi \sum_{i=1}^i D_i^2 \cdot e^{\hat{\beta}_1 \cdot D_i}} \right] \quad (17)$$

Em que:

$q$  = constante de De Liocourt;

$B$  = área basal remanescente.

Foram substituídos os novos parâmetros na função, para o cálculo das frequências remanescentes, definido, assim, as classes com superávit ou deficitárias

em número de árvores. O número de árvores removido dentro de cada classe diamétrica de todas as espécies foi obtido subtraindo a frequência remanescente da estimada (RANGEL *et al.*, 2006).

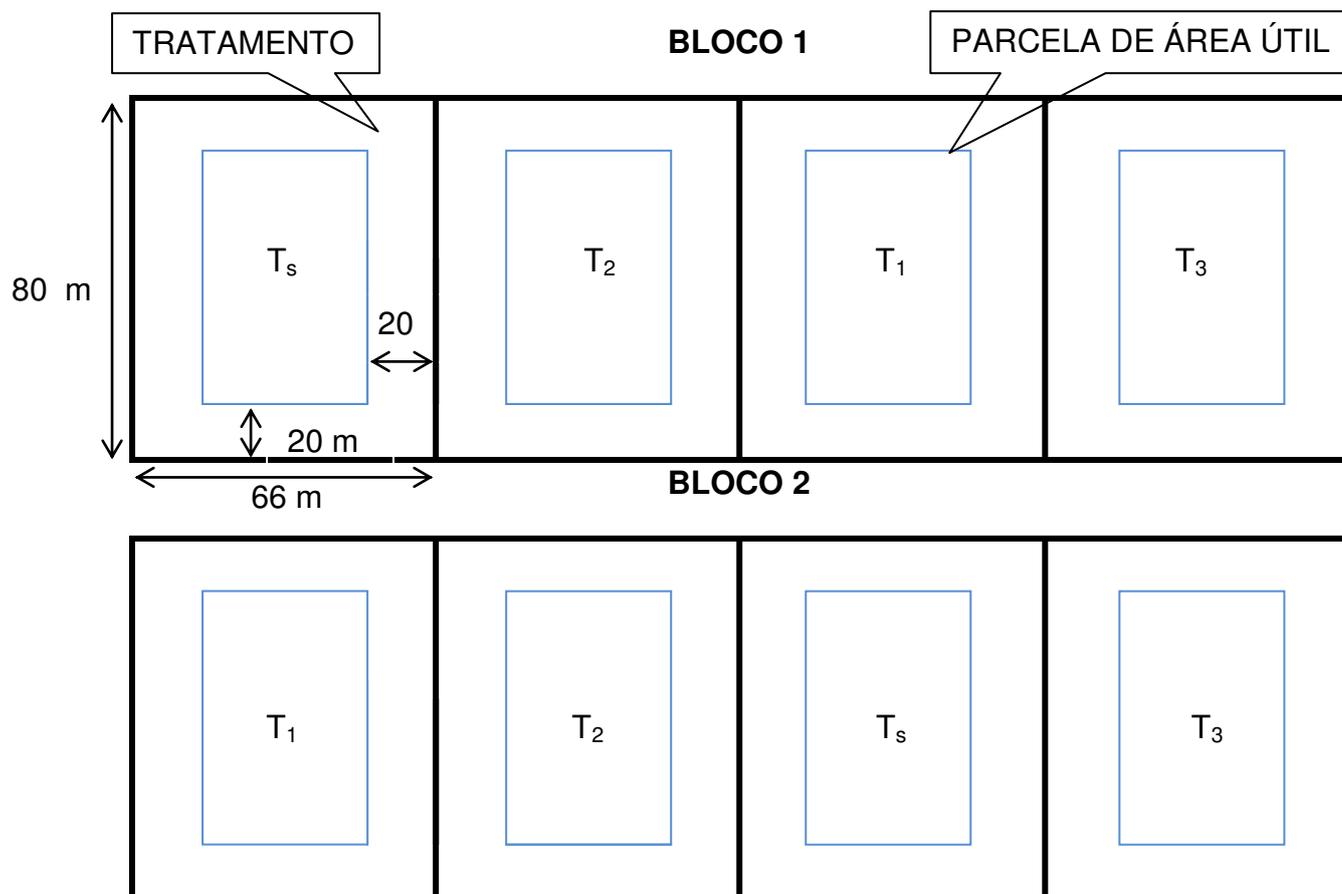
### 3.7 Alternativas de Manejo

As alternativas de manejo propostas para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB, foram embasadas na aplicação do método *BDq*, que consistiu na prefixação da área basal remanescente ( $AB_{rem.}$ ); diâmetro máximo remanescente ( $Dm_{rem.}$ ) e o Quociente de *De Liocourt* ( $q$ ), de acordo com os estudos da análise paramétrica.

Para a aplicação do método *BDq*, foram atribuídas três alternativas de manejo, chamadas de Tratamento 1 ( $T_1$ ), onde foi realizada uma redução de 40% da área basal observada, Tratamento 2 ( $T_2$ ), com uma redução de 50 % da área basal observada e Tratamento 3 ( $T_3$ ), com uma redução de 60% da área basal observada e a Testemunha ( $T_s$ ), sem nenhuma intervenção. Em todos os casos, o diâmetro máximo remanescente foi de 35 cm, correspondendo ao centro da classe 32,5 cm, sendo retiradas todas as árvores com diâmetros maiores do que o diâmetro máximo, exceto para algumas árvores escolhidas como porta-sementes. Foi considerado, em todos os tratamentos, o valor do quociente “ $q$ ” *De Liocourt* estimado no povoamento original.

Os tratamentos  $T_1, T_2, T_3$  e  $T_s$  foram distribuídos em dois blocos ao acaso, considerando um em cada bloco, conforme mostra a Figura 4. Os tratamentos têm área total de 66x80 m (5.280 m<sup>2</sup> ou 0,528 ha), com parcelas de área útil de 40x26 m (1040 m<sup>2</sup> ou 0,104 ha), sendo a identificação dos tratamentos e das áreas úteis feitas com piquetes de madeira com 60 cm de comprimentos, pintados com tinta branca. Para a identificação dos tratamentos, os piquetes foram pintados com tinta amarela em sua parte superior, com escrita em tinta preta, identificando o tratamento e o bloco ao qual o mesmo pertence. Para as áreas úteis, os mesmos foram pintados com tinta vermelha na sua parte superior, sendo escrita, em tinta preta, sua identificação, do tratamento e o bloco ao qual o mesmo pertence (Figura 5). A distribuição dos tratamentos dentro dos blocos foi feita de forma aleatória.

**Figura 4** – Representação esquemática dos blocos, com localização e a delimitação dos tratamentos e das parcelas de área útil dentro dos tratamentos



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 5** – Piquetes de identificação dos Tratamentos e das áreas úteis, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

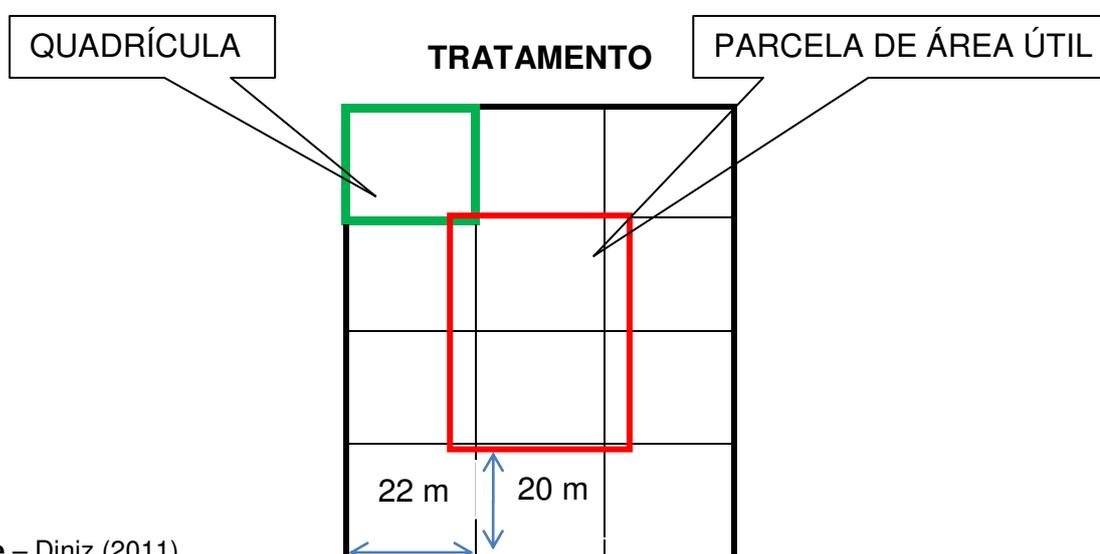


Fonte – Diniz (2011)

Os critérios de remoção das árvores, nas alternativas de manejo, foram os seguintes: 1º as árvores mortas em pé, 2º árvores sem nenhum valor econômico, 3º árvores de valor econômico com defeito e 4º árvores danificadas no momento da intervenção, isto nas diversas classes de diâmetros. Foram observados os seguintes critérios para restrição de remoção de árvores: remoção de espécie com densidade relativa maior ou igual a 1%; permanência de 10% das árvores por espécies a serem removidas; as classes diamétricas que apresentaram déficit de árvores não sofreram qualquer remoção (RANGEL *et al.*, 2006).

A escolha das árvores a serem retiradas nas intervenções dentro dos tratamentos, foi feita com o auxílio de uma fita métrica, para medição da circunferência na base (CNB<sub>0,30</sub>), seguindo alguns critérios adotados em desbastes, como: manter uma adequada distribuição espacial das árvores, evitando excesso ou falta por unidade de área, atingindo, assim, a estrutura pretendida com a permanência de árvores desejáveis (CAMPOS *et al.*, 1983). Para tanto, as mesmas foram marcadas em quadriculas de 20x22 m (440 m<sup>2</sup>) dentro dos tratamentos, para facilitar tal marcação e para garantir a distribuição homogênea das árvores a serem retiradas dentro dos tratamentos (Figura 6), sendo identificadas com tinta, nas cores vermelha e amarela, para diferenciar os tratamentos. Eventualmente, algumas árvores foram preservadas do corte, a título de porta-sementes, ou a pedido do proprietário, por serem espécies nobres ou valor estimativo.

**Figura 6** – Representação esquemática do Tratamento, com a delimitação das Quadrículas e da Área útil, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

Após as intervenções de corte nos tratamentos, que ocorreram entre os meses de fevereiro e março de 2011, foi executado, nas áreas úteis dos tratamentos e das testemunhas, um inventário pós-colheita, no mês de abril de 2011, para posteriores comparações com os dados das intervenções propostas a partir do inventário original, sendo estimado pelo método *BDq*. A tabulação, o processamento e as análises dos dados foram realizados utilizando-se a planilha Microsoft Office Excel 2007 e o software Mata Nativa 2.

### **3.8 Avaliação dos Custos das Intervenções**

Os custos<sup>1</sup> avaliados, para a implantação do método *BDq*, são os gastos para realização das intervenções de desbastes nos tratamentos, somando os gastos referentes ao pagamento de dois técnicos florestais (Engenheiro Florestal) para marcação das árvores a serem retiradas nos desbastes nas diferentes classes de diâmetros dentro dos tratamentos, os gastos com trabalhadores para realização dos cortes das árvores finas, os gastos com um operador de motosserra para abate e seccionamento das árvores de diâmetros maiores e os gastos com trabalhadores para o empilhamento da madeira cortada fora dos tratamentos, mas dentro da área. Para tanto, os valores pagos das diárias eram sem responsabilidade de servir alimentação.

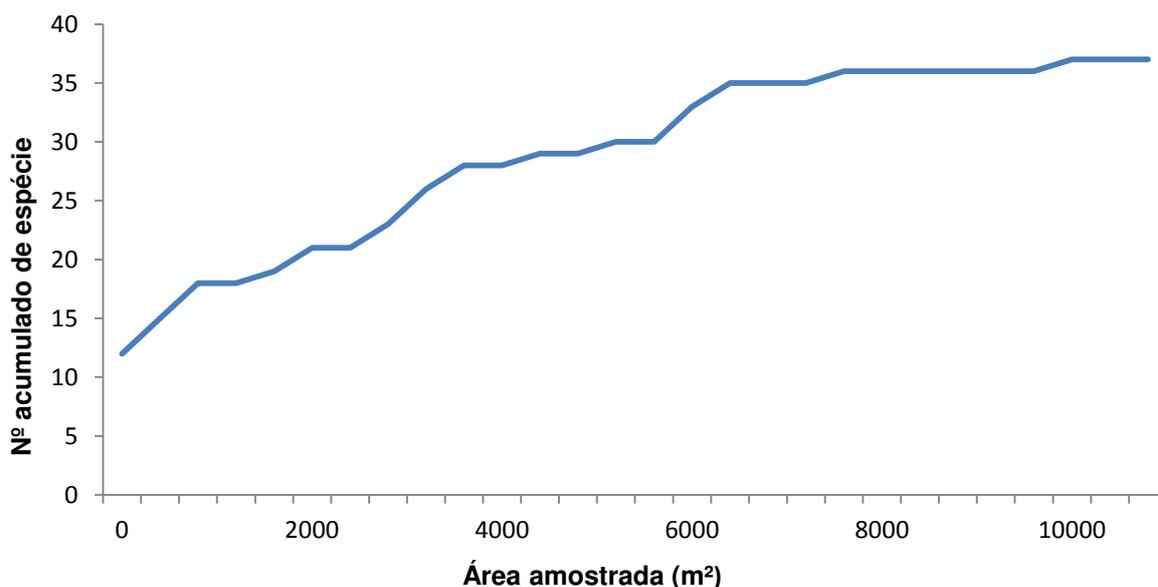
(1) – Não foram considerados os encargos trabalhistas e outros impostos.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Avaliação da Suficiência Amostral

A avaliação do esforço amostral pela curva de coletor (Figura 7), que correlaciona o somatório das áreas amostradas pelo número de espécies acumuladas, apresenta um forte incremento inicial, tendendo a se estabilizar à medida que o somatório das áreas se aproxima de 8.000 m<sup>2</sup> ou 20 parcelas (400 m<sup>2</sup>). Neste ponto da amostragem, 97,29% das espécies já haviam sido amostradas. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Araújo (2007), que aos 8.000 m<sup>2</sup> de área amostrada, a curva tendeu a se estabilizar, indicando a suficiência amostral, para uma área de caatinga amostrada em dois períodos distintos.

**Figura 7** – Suficiência amostral (curva de coletor) para o fragmento de caatinga da Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

Na avaliação do esforço amostral, para as variáveis, número de indivíduos, área basal e volume, de acordo com a estatística descritiva apresentada na Tabela 1, o número de parcelas utilizado (28 parcelas), foi satisfatório, obtendo-se erros amostrais de 12,3%; 13,2% e 18,1%, respectivamente, numa probabilidade de 95%. Estes valores são muito menores que o máximo aceitável pela instrução normativa Nº 3, de 4 de maio de 2001, que disciplina os procedimentos para o manejo florestal da caatinga (IBAMA, 2001).

**Tabela 1** – Parâmetros da amostragem do inventário inicial, para verificação da suficiência amostral, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

<b>Parâmetros</b>	<b>Nº Indivíduos</b>	<b>Área basal (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
Nº ótimo de parcelas	12	13	24
Parcelas	28	28	28
Média	164	0,586	3,1791
Desvio padrão	53,3549	0,2034	1,5145
Erro padrão da média	9,9105	0,0378	0,2813
Coeficiente de variação (%)	32,5334	34,7027	47,6393
Valor de t tabelado ( $\alpha = 5\%$ )	2,0518	2,0518	2,0518
Erro de amostragem absoluto	20,3347	0,0775	0,5772
Erro de amostragem relativo (%)	12,3992	13,226	18,1564
IC para a Média (95%)	143,67 $\leq$ X $\leq$ 184,34	0,51 $\leq$ X $\leq$ 0,66	2,60 $\leq$ X $\leq$ 3,76
IC por ha (95%)	3591,63 $\leq$ X $\leq$ 4608,37	12,71 $\leq$ X $\leq$	65,05 $\leq$ X $\leq$ 93,91

Fonte – Diniz (2011)

## 4.2 Composição Florística

No inventário florestal da Fazenda Andreza, foram amostrados, respectivamente, 2.836 indivíduos, pertencente a 16 famílias, 28 gêneros e um número de 36 espécies, sendo duas das espécies não identificadas.

As famílias Fabaceae-mimosoideae, Fabaceae-caesalpinoideae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Apocynaceae são as mais ricas em números de espécies, apresentando, respectivamente, 8, 5, 5, 2 e 2. As demais famílias, Bignoniaceae, Boraginaceae, Malvaceae, Burseraceae, Brassicaceae, Combretaceae, Bixaceae, Erythroxylaceae, Fabaceae-Faboideae, Rhamnaceae e Verbenaceae com uma única espécie (Tabela 2).

**Tabela 2** – Lista das famílias e respectivas espécies, amostradas na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Família / Nome científico	Nome vulgar
<b>ANACARDIACEAE</b>	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna
<b>APOCYNACEAE</b>	
<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	Pereiro branco
<b>BIGNONIACEAE</b>	
<i>Handroanthus impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Pau d'arco
<b>BORAGINACEAE</b>	
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Frei Jorge
<b>MALVACEAE</b>	
<i>Pseudobombax marginatum</i> A. Robyns	Embiratanha
<b>BURSERACEAE</b>	
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	Imburana de cambão
<b>BRASSICACEAE</b>	
<i>Capparis hastata</i> Jacq.	Feijão bravo
<b>COMBRETACEAE</b>	
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo
<b>BIXACEAE</b>	
<i>Cochlospermum insigne</i> (Schrank) pilg.	Algodão bravo
<b>EUPHORBIACEAE</b>	
<i>Manihot glaziovii</i> Müll. Arg.	Maniçoba
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro
<i>Croton adenocalyx</i> Baill.	Quebra faca
<i>Sebastiania</i> sp	Purga de leite
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pião branco

**Tabela 2** – Lista das famílias e respectivas espécies, amostradas na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Família / Nome científico	Nome vulgar
ERYTHROXYLACEAE	
<i>Erythroxylum pungens</i> O. E. Scuulz	Rompe gibão
FABACEAE-CAESALPINOIDEAE	
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) D. Dietr.	Mororó
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz.	Catingueira
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin & Barneby	São João
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex.Tul.) L.P. Queiroz	Pau ferro
<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin & Barneby	Canafístula
FABACEAE-FABOIDEAE	
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.	Cumaru
FABACEAE MIMOSOIDEAE	
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico vermelho
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Angico manjoba
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis.	Arapiraca
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta
<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart. ex Benth.	Jurema vermelha
<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Espinheiro
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Unha de Gato
<i>Chloroleucon sp</i>	Jiquirizeiro
RHAMNACEAE	
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	Juazeiro
VERBENACEAE	
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho
Indeterminada 01	
Indeterminada 02	Cipauba

Fonte – Diniz (2011)

Estudando a distribuição de cada espécie e família, mediante o emprego do índice de agregação de *Payandeh (Pi)*, das 36 espécies encontradas na área de estudo, oito apresentaram padrão aleatório ou não agrupamento: *Parapiptadenia zehntneri* (0,74), *Cordia trichotoma* (0,89), *Schinopsis brasiliensis* (0,96), *Cochlospermum insigne* (0,96), *Senna macranthera* (0,96), *Jatropha mollissima* (1), *Erythroxylum pungens* (1) e Indeterminada 02 (1); duas apresentaram tendência a agrupamento, *Anadenanthera colubrina* (1,23) e *Handroanthus impetiginosa* (1,41), e o restante, as 26 espécies apresentaram agrupamento, correspondendo a 72,97% das espécies.

As quatro espécies que apresentaram os maiores valores do índice de agregação ( $P_i$ ), foram: *Croton adenocalyx* (33,48), *Croton blanchetianus* (16,64), *Mimosa ophthalmocentra* (10,97) e *Bauhinia cheilantha* (10,78).

Quanto à diversidade da área avaliada pelos índices de diversidades Shannon-Weaver ( $H'$ ), Dominância de Simpson ( $C$ ), Equabilidade de Pielou ( $J$ ) e Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ ), obtiveram os seguintes resultados,  $H' = 2,22 \text{ nats.Indivíduo}^{-1}$ ,  $C = 0,99$ ,  $J = 0,61$  e  $QM = 1:85,86$ , (Tabela 3).

**Tabela 3** – Índices de diversidade florística da Fazenda Andreza, município de Diamante-PB

<b>Índices de Diversidade</b>	<b>Valores gerais</b>
Shannon-Weaver ( $H'$ )	<b>2,22</b>
Dominância de Simpson ( $C$ )	<b>0,99</b>
Equabilidade de Pielou ( $J$ )	<b>0,61</b>
Coeficiente de Mistura de Jentsch ( $QM$ )	<b>1:85,86</b>

**Fonte** – Diniz (2011)

Os valores encontrados para o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) de 2,22 nat.Indivíduo<sup>-1</sup> foram superiores aos encontrados por Souza (2009), em um fragmento de caatinga na microbacia do açude Jatobá, Patos-PB; próximos dos encontrados por Ferraz (2011), trabalhando em duas áreas de caatinga arbustivo-arbórea em Pernambuco-PE, como subsídio para o manejo e abaixo dos encontrados por Silva (2005); Santana e Souto (2006); Araújo (2007); Lima (2009) e Guedes (2010), todos em estudos realizados em áreas de caatinga. Para Santana e Souto (2006), a comparação de diferentes áreas de Caatinga, por meio de índices de diversidade, deve ser feita de modo cauteloso, já que os índices sofrem forte influência dos fatores bióticos e abióticos e critério de inclusão, além do nível e tempo de antropismo.

Os resultados encontrados para o índice de Dominância de Simpson ( $C$ ) estão próximos aos encontrados por Guedes (2010), que obteve valor de 0,96, em um trabalho de caracterização fitossociológica da vegetação lenhosa de um fragmento de caatinga, no semiárido paraibano. Já para o índice de Equabilidade de Pielou ( $j$ ), o resultado está abaixo do encontrado por Ferraz (2011), que foi de 0,66 e 0,73, em duas áreas de Caatinga em Pernambuco-PE.

O resultado encontrado para o Coeficiente de Mistura de Jentsch (*QM*) foi de 1:85,86, que está bem acima do encontrado por Calixto Júnior (2009), que foi de (1:27,00 e 1:11,80), trabalhando em duas fitofisionomias de caatinga no semiárido Pernambucano e bem próximo do encontrado por Guedes (2010), que foi de (1:88,76).

### 4.3 Análise Fitossociológica

#### 4.3.1 Estrutura Horizontal

As dez espécies mais representativas, ordenadas por valor de importância (VI), encontradas na Fazenda Andreza, foram: *Croton blanchetianus*, *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Bauhinia cheilantha*, *Combretum leprosum*, *Anadenanthera colubrina*, *Piptadenia stipulacea*, *Aspidosperm. Pyrifolium*, *Amburana cearensis* e a *Mimosa tenuiflora* (Tabela 4). Essas dez espécies juntas representam 82,47 % da Densidade Relativa (DR), 53,4 % da Frequência Relativa (FR), 79,59 % da Dominância Relativa (DoR), 81,04 % do Valor de Cobertura (VC) e 74,25 % do Valor de Importância (VI). Estes valores estão em conformidade com os obtidos por Silva (2005), em um trabalho realizado na ESEC Seridó em Serra Negra do Norte-RN, e na Fazenda Oriente, em Condado-PB, e por Ferraz (2011), com os resultados obtidos na área 1, e abaixo dos resultados obtidos na área 2, em trabalho realizado em duas área de caatinga arbustivo-arbórea em Pernambuco-PE, como subsídio para o manejo.

O *Croton blanchetianus* foi a espécie com maior Densidade Absoluta, com 1129,46 ind.ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 39,82% de Densidade Relativa e o maior Valor de Importância 21,98%. Sampaio *et al.* (1998) e Pereira (2001) relatam que esta espécie é típica de ambiente que sofre ação antrópica, o que demonstra a tolerância a elevados níveis de perturbação. A segunda espécie com o maior Valor de Importância em porcentagem é a *Poincianella pyramidalis*, com 16,17%, apresentando a Frequência (8,09%) e a Dominância Relativa (30,57%), maior do que a do *Croton blanchetianus*, porém apresenta uma Densidade Relativa (9,35%) bem baixa. Alves Júnior (2010), estudando a estrutura, biomassa e o volume de uma área de Caatinga, em Floresta-PE, obteve, para um tipo de catingueira (*Poincianella bracteosa*), os maiores Valores de Importância e de Frequência e Dominância

Relativa. Ferraz (2011), trabalhando em duas áreas de Caatinga em Pernambuco-PE, obteve também, para espécie *Poincianella bracteosa* (catingueira), o maior Índice de Valor de Importância em ambas as áreas.

Observa-se, ainda, que as maiores frequências estão relacionadas às maiores Densidades, demonstrando que essas espécies apresentam distribuição aleatória na floresta (ARAÚJO, 2007).

**Tabela 4** – Valores das estimativas dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB, ordenadas pelo VI

<b>Espécies</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI</b>	<b>VI (%)</b>
<i>C. blanchetianus</i>	1129,46	39,82	96,43	7,8	2,686	18,33	58,151	29,08	65,954	21,98
<i>P. pyramidalis</i>	279,464	9,85	100	8,09	4,479	30,57	40,425	20,21	48,518	16,17
Morta em pé	249,107	8,78	96,43	7,8	0,931	6,35	15,136	7,57	22,939	7,65
<i>M. ophthalmocentra</i>	282,143	9,95	89,29	7,23	0,619	4,22	14,171	7,09	21,397	7,13
<i>B. cheilantha</i>	189,286	6,67	67,86	5,49	0,642	4,38	11,055	5,53	16,547	5,52
<i>C. leprosum</i>	146,429	5,16	89,29	7,23	0,56	3,83	8,987	4,49	16,213	5,4
<i>A. colubrina</i>	27,679	0,98	64,29	5,2	1,093	7,46	8,435	4,22	13,638	4,55
<i>P. stipulacea</i>	83,929	2,96	78,57	6,36	0,392	2,67	5,633	2,82	11,992	4
<i>A. pyriform</i>	75	2,64	75	6,07	0,463	3,16	5,802	2,9	11,871	3,96
<i>A. cearensis</i>	66,071	2,33	64,29	5,2	0,322	2,2	4,527	2,26	9,729	3,24
<i>M. tenuiflora</i>	59,821	2,11	25	2,02	0,406	2,77	4,88	2,44	6,903	2,3
<i>C. adenocalyx</i>	85,714	3,02	32,14	2,6	0,124	0,85	3,871	1,94	6,472	2,16
<i>M. urundeuva</i>	16,964	0,6	35,71	2,89	0,402	2,75	3,344	1,67	6,234	2,08
<i>M. glaziovii</i>	28,571	1,01	35,71	2,89	0,158	1,08	2,085	1,04	4,975	1,66
<i>C. dumosum</i>	15,179	0,54	39,29	3,18	0,162	1,1	1,639	0,82	4,818	1,61
<i>P. zehntneri</i>	7,143	0,25	28,57	2,31	0,259	1,77	2,023	1,01	4,335	1,44
<i>Z. joazeiro</i>	2,679	0,09	7,14	0,58	0,34	2,32	2,415	1,21	2,993	1
<i>C. hastata</i>	10,714	0,38	28,57	2,31	0,033	0,23	0,606	0,3	2,918	0,97
<i>Chloroleucon sp</i>	8,929	0,31	14,29	1,16	0,202	1,38	1,696	0,85	2,852	0,95
<i>P. marginatum</i>	8,929	0,31	17,86	1,45	0,118	0,8	1,119	0,56	2,564	0,85
<i>C. leptophloeos</i>	8,036	0,28	14,29	1,16	0,09	0,61	0,896	0,45	2,052	0,68
<i>A. cuspa</i>	7,143	0,25	17,86	1,45	0,046	0,31	0,565	0,28	2,01	0,67
<i>L. ferrea</i>	5,357	0,19	14,29	1,16	0,025	0,17	0,359	0,18	1,515	0,5

**Tabela 4** – Valores das estimativas dos parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB, ordenadas pelo VI

<b>Espécies</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>VC</b>	<b>VC (%)</b>	<b>VI</b>	<b>VI (%)</b>
<i>C. trichotoma</i>	3,571	0,13	14,29	1,16	0,008	0,05	0,178	0,09	1,335	0,44
<i>Sebastiana SP</i>	6,25	0,22	10,71	0,87	0,013	0,09	0,307	0,15	1,174	0,39
<i>Lantana camara</i>	6,25	0,22	10,71	0,87	0,005	0,04	0,256	0,13	1,123	0,37
<i>M. arenosa</i>	5,357	0,19	10,71	0,87	0,005	0,03	0,22	0,11	1,087	0,36
<i>H. impetiginosa</i>	3,571	0,13	10,71	0,87	0,004	0,03	0,153	0,08	1,02	0,34
<i>A. glomerosa</i>	4,464	0,16	7,14	0,58	0,013	0,09	0,245	0,12	0,823	0,27
<i>S. brasiliensis</i>	1,786	0,06	7,14	0,58	0,013	0,09	0,151	0,08	0,729	0,24
<i>C. insigne</i>	1,786	0,06	7,14	0,58	0,01	0,07	0,131	0,07	0,709	0,24
<i>S. macranthera</i>	1,786	0,06	7,14	0,58	0,002	0,01	0,078	0,04	0,656	0,22
Indeterminada 01	3,571	0,13	3,57	0,29	0,013	0,09	0,214	0,11	0,503	0,17
<i>S. spectabilis</i>	1,786	0,06	3,57	0,29	0,007	0,05	0,111	0,06	0,4	0,13
<i>E. pungens</i>	0,893	0,03	3,57	0,29	0,001	0,01	0,042	0,02	0,331	0,11
Indeterminada 02	0,893	0,03	3,57	0,29	0,001	0,01	0,04	0,02	0,329	0,11
<i>j. mollissima</i>	0,893	0,03	3,57	0,29	0,003	0,02	0,051	0,03	0,34	0,11
<b>Total</b>	<b>2836,61</b>	<b>100</b>	<b>1236</b>	<b>100</b>	<b>14,651</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

DA - Densidade Absoluta, DR - Densidade Relativa, FA - Frequência Absoluta, FR - Frequência Relativa, DoA - Dominância Absoluta, DoR - Dominância Relativa, VC - Valor de Cobertura, VC% - Valor de Cobertura em porcentagem, VI - Valor de Importância e VI% - Valor de Importância em porcentagem

Fonte – Diniz (2011)

#### 4.3.2 Posição sociológica

Para análise da posição sociológica, os dados do povoamento foram divididos em três estratos de altura total (Ht):  $E_1 < 3,63$  m),  $(3,63\text{m} \leq E_2 < 6,51\text{m})$  e  $(E_3 \geq 6,51\text{m})$  (Tabela 5).

As três espécies que apresentaram as maiores alturas no povoamento foram *Myracrodruon urundeuva*, com 18,0 m, *Anadenanthera colubrina*, com 16,0 m e *Parapiptadenia zehntneri*, com 15,0 m. Esses dados, para as duas primeiras espécies, *Myracrodruon urundeuva* e *Anadenanthera colubrina*, estão acima dos encontrados por Silva (2005) e Araújo (2007), em estudos realizados em área de caatinga.

Na Fazenda Andreza, todas as espécies foram representadas no estrato médio ou das espécies intermediárias  $E_2$  (Tabela 5), 28 espécies incluindo o grupo das mortas em pé, no estrato inferior ou das espécies dominadas  $E_1$  e 24 espécies incluindo o grupo das mortas em pé, no estrato superior ou das espécies dominantes  $E_3$  (Tabela 5). O fato de o estrato médio  $E_2$  das espécies intermediárias ter representação de todas as espécies do povoamento e apresentar o maior número de indivíduos está de acordo com os resultados encontrados por (DUARTE, 2007).

Na classe de altura  $E_2$ , é encontrado o maior número de árvores.ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 77,80% das árvores.ha<sup>-1</sup>, tendo como destaque as três primeiras espécies com maior número *Croton blanchetianus*, com 1005,36 indivíduo.ha<sup>-1</sup> (45,55%); *Mimosa ophthalmocentra*, com 245,54 indivíduo.ha<sup>-1</sup> (11,13%) e *Bauhinia cheilantha*, com 167,86 indivíduo.ha<sup>-1</sup> ( 7,60%). O *Croton blanchetianus* foi a espécie com o maior número de indivíduo.ha<sup>-1</sup> na primeira e segunda classe de altura  $E_1$  e  $E_2$  e *Poincianella pyramidalis* foi a espécie que apresentou o maior número de indivíduo.ha<sup>-1</sup> na terceira classe de altura  $E_3$ .

**Tabela 5** – Estimativas médias dos números de indivíduos por espécie, por hectare, por estrato de altura (Ht), por PSA e PSR, em ordem decrescente de VI%, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	Total	PSA	PSR
	H < 3,63	3,63 ≤ H < 6,51	H ≥ 6,51			
<i>Croton blanchetianus</i>	93,75	1005,357	30,357	1129,464	61766,96	44,56
<i>Poincianella pyramidalis</i>	17,857	151,786	109,821	279,464	10127,05	7,31
Morta em pé	82,143	161,607	5,357	249,107	10598,08	7,65
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	9,821	245,536	26,786	282,143	15096,19	10,89
<i>Bauhinia cheilantha</i>	12,5	167,857	8,929	189,286	10309,54	7,44
<i>Combretum leprosum</i>	18,75	123,214	4,464	146,429	7647,5	5,52
<i>Anadenanthera colubrina</i>		13,393	14,286	27,679	911,32	0,66
<i>Piptadenia stipulacea</i>	4,464	56,25	23,214	83,929	3604,51	2,6
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	31,25	41,071	2,679	75	2805,99	2,02
<i>Amburana cearensis</i>	16,964	41,964	7,143	66,071	2750,46	1,98
<i>Mimosa tenuiflora</i>	8,036	49,107	2,679	59,821	3060,04	2,21
<i>Croton adenocalyx</i>	33,929	51,786		85,714	3459,1	2,5
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1,786	9,821	5,357	16,964	648,82	0,47
<i>Manihot glaziovii</i>	0,893	23,214	4,464	28,571	1440,96	1,04
<i>Chloroleucon dumosum</i>	3,571	9,821	1,786	15,179	640,59	0,46
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	0,893	2,679	3,571	7,143	196,32	0,14
<i>Ziziphus joazeiro</i>	0,893	0,893	0,893	2,679	69,19	0,05
<i>Capparis hastata</i>	1,786	8,929		10,714	556,05	0,4
<i>Chloroleucon sp</i>	0,893	2,679	5,357	8,929	209,3	0,15

**Tabela 5** – Estimativas médias dos números de indivíduos por espécie, por hectare, por estrato de altura (Ht), por PSA e PSR, em ordem decrescente de VI%, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	Total	PSA	PSR
	H < 3,63	3,63 ≤ H < 6,51	H ≥ 6,51			
<i>Pseudobombax marginatum</i>	6,25	1,786	0,893	8,929	176,2	0,13
<i>Commiphora leptophloeos</i>	2,679	3,571	1,786	8,036	254,9	0,18
<i>Aspidosperma cuspa</i>	0,893	4,464	1,786	7,143	291,01	0,21
<i>Libidibia ferrea</i>		4,464	0,893	5,357	275,65	0,2
<i>Cordia trichotoma</i>	0,893	1,786	0,893	3,571	123,02	0,09
<i>Sebastiania sp</i>	1,786	4,464		6,25	286,89	0,21
<i>Lantana camara</i>	2,679	3,571		6,25	241,92	0,17
<i>Mimosa arenosa</i>	2,679	2,679		5,357	188,09	0,14
<i>Handroanthus impetiginosa</i>	1,786	1,786		3,571	125,39	0,09
<i>Acacia glomerosa</i>		2,679	1,786	4,464	174,48	0,13
<i>Schinopsis brasiliensis</i>		1,786		1,786	107,67	0,08
<i>Cochlospermum insigne</i>		0,893	0,893	1,786	60,32	0,04
<i>Senna macranthera</i>	0,893	0,893		1,786	62,7	0,05
<i>Indeterminada 01</i>	2,679	0,893		3,571	80,42	0,06
<i>Senna spectabilis</i>		1,786		1,786	107,67	0,08
<i>Jatropha mollissima</i>		0,893		0,893	53,83	0,04
<i>Erythroxylum pungens</i>		0,893		0,893	53,83	0,04
<i>Indeterminada 02</i>		0,893		0,893	53,83	0,04
<b>Total</b>	<b>363,393</b>	<b>2207,143</b>	<b>266,071</b>	<b>2836,607</b>	<b>138615,79</b>	<b>100</b>

PSA – Posição Sociológica Absoluta, PSR – Posição Sociológica Relativa, VI (%) – Valor de Importância em porcentagem, E<sub>1</sub> – Estrato Inferior (H < 3,63), E<sub>2</sub> – Estrato Médio ou Intermediário (3,63 ≤ H < 6,51) e E<sub>3</sub> – Estrato Superior (H ≥ 6,51)

Fonte – Diniz (2011)

Já em relação às espécies *Anadenanthera colubrina*, *Senna spectabilis*, *Jatropha mollíssima*, *Erythroxylum pungens*, *Acacia glomerosa*, *Schinopsis brasiliensis*, *Cochlospermum insigne*, *Libidibia ferrea* e a Indeterminada 02 não terem apresentado nem um indivíduo.ha<sup>-1</sup> e as espécies *Senna macranthera*, *Parapiptadenia zehntneri*, *Ziziphus joazeiro*, *Chloroleucon sp.*, *Aspidosperma cuspa*, *Cordia trichotoma* e *Manihot glaziovii* terem apresentado menos de um indivíduo.ha<sup>-1</sup>, na primeira classe de altura E<sub>1</sub>, a um nível de inclusão de CAP ≥ 6 cm, sugere-se segundo Xavier (2009), que, possivelmente, essas espécies apresentam dificuldades no processo de regeneração.

Quanto à Posição Sociológica Relativa (PSR) das espécies na Fazenda Andreza, relacionada em ordem decrescente de Valor de Importância (VI%), destacam-se o *Croton blanchetianus* (44,56%), *Poincianella pyramidalis* (7,31%), Morta em pé (7,65%), *Mimosa ophthalmocentra* (10,89%), *Bauhinia cheilantha* (7,44%) e *Combretum leprosum* (5,52%). Esses resultados para o *Croton blanchetianus*, que apresenta o maior Valor de Importância (VI%) 21,98% e a maior Posição Sociológica Relativa, (PSR) de 44,56%, estão de acordo com os encontrados por (SILVA, 2005; SOUZA, 2009).

#### 4.4 Análise da Estrutura Paramétrica

##### 4.4.1 Distribuição Diamétrica

A estimativa média do número de indivíduos por hectare, por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de VI, encontra-se representada na Tabela 6. O diâmetro máximo observado na base (DNB<sub>0,3m</sub>) foi de 53,82cm, no qual o mesmo corresponde a indivíduo da espécie *Anadenanthera colubrina*, o diâmetro médio na base (DNB<sub>0,3m</sub>) foi de 9,5cm, superior ao encontrado por Santana & Souto (2006) e Rodal *et al.* (2008a), trabalhando em áreas de caatinga.

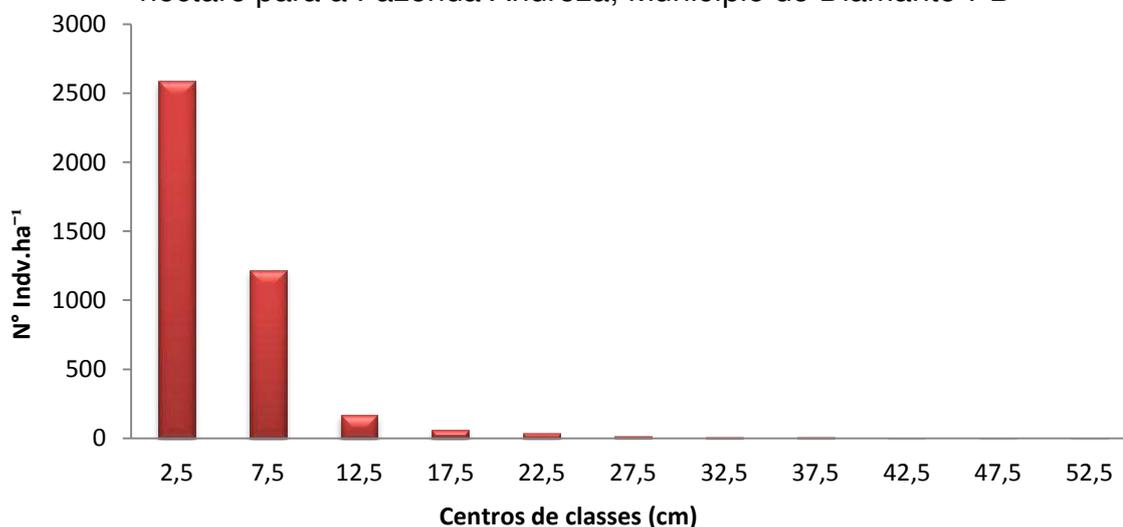
As três espécies que apresentaram o maior número médio de indivíduos, por hectare, foram *Croton blanchetianus*, com 1525,89 (37,21%), *Poincianella pyramidalis*, com 540,179 (13,17%) e o *Combretum leprosum*, com 409,821(9,99%), juntas representam 60,37% do número de indivíduos observados. Estes resultados estão em conformidade com os obtidos por Silva (2005) e Araújo (2007),

confirmando que as famílias Euphorbiaceae, Fabaceae-caesalpinioideae e Fabaceae-mimosoideae correspondem à maior parte das espécies lenhosas da caatinga.

A distribuição das Densidades das espécies (Tabela 6) mostra que as três primeiras classes diamétricas, considerando um nível mínimo de inclusão de CAP  $\geq$  6 cm, correspondem a 96,79% dos indivíduos.ha<sup>-1</sup>, a primeira classe, de 2,5 – 5cm, representa 63,1% dos indivíduos.ha<sup>-1</sup>, estes resultados reafirmam os encontrados por Alcoforado-Filho *et al.*, (2003); Duarte (2007); Fabricante (2007); Rodal *et al.* (2008a); Rodal *et al.* (2008b) e Xavier (2009), todos em trabalhos realizados em áreas de caatinga.

A distribuição dos indivíduos por classe diamétrica na Fazenda Andreza, segue a tendência de distribuição de *J*-invertido (Figura 8), que segundo Guedes (2010), indica que a maior concentração de indivíduos, nas classes de diâmetros menores, é considerada típica de florestas naturais, indicando o potencial de regeneração na comunidade.

**Figura 8** – Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro e por hectare para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 6** – Estimativas médias do número de indivíduos por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes $DNB_{0,30}$											Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	
<i>C. blanchetianus</i>	1081,3	424,10	19,64		0,89							1525,89
<i>B. cheilantha</i>	151,78	100,89	12,5									265,18
Morta em pé	161,61	99,11	12,5	3,57	0,89	0,89		0,89				279,46
<i>M. glaziovii</i>	16,07	8,04	5,36	1,79								31,25
<i>C. leprosum</i>	332,14	77,68										409,82
<i>P. pyramidalis</i>	210,71	193,75	58,93	42,86	22,32	5,36	5,36	0,89				540,18
<i>A. colubrina</i>	7,14	6,25	1,79		3,57	2,68	3,57	0,89	0,89		0,89	27,68
<i>S. macranthera</i>	1,79											1,79
<i>A. cearensis</i>	49,11	14,29	4,46	1,79	0,89			0,89				71,43
<i>M. urundeuva</i>	6,25	7,14	0,89			2,68		1,79				18,75
<i>A. pyriformium</i>	89,29	34,82	6,25	2,68	1,79	0,89						135,71
<i>A. cuspa</i>	1,786	8,04	1,79									11,61
<i>M. ophthalmocentra</i>	186,61	105,35	5,36									297,32
<i>E. pungens</i>	0,89											0,89
<i>L. ferrea</i>	3,57	0,89		0,89								5,36
<i>C. trichotoma</i>	1,79	1,79										3,57
<i>C. dumosum</i>	8,93	3,57	1,79						0,89			15,18
<i>P. stipulacea</i>	45,54	47,32	13,39	0,89								107,14
<i>M. tenuiflora</i>	15,18	41,96	14,29	2,68								74,11

**Tabela 6** – Estimativas médias do número de indivíduos por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes $DNB_{0,30}$											Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	
<i>P. zehntneri</i>	3,57	0,89	0,89					0,89		0,89		7,14
<i>C. hastata</i>	5,36	7,14										12,5
<i>S. brasiliensis</i>		0,89	0,89									1,79
<i>C. adenocalyx</i>	163,39	2,68										166,07
<i>A. glomerosa</i>	1,79	3,57										5,36
Indeterminada 01	8,93	2,68										11,61
<i>Chloroleucon sp</i>	0,89	6,25	2,68	2,68		0,89						13,39
<i>C. leptophloeos</i>	4,46	1,79	2,68			0,89						9,82
<i>C. insigne</i>		0,89	0,89									1,79
<i>P. marginatum</i>	3,57	4,46						0,89				8,93
<i>Z. joazeiro sa</i>	0,89	1,79	0,89	1,79	4,46			0,89				10,71
<i>H. impetiginosa</i>	3,57											3,57
<i>M. arenosa</i>	6,25											6,25
Indeterminada 02	0,89											0,89
<i>Sebastiania sp</i>	6,25	2,68										8,93
<i>J. mollissima</i>		0,89										0,89
<i>S. spectabilis</i>		1,79										1,79
<i>L. camara</i>	6,25											6,25
<b>Total</b>	<b>2587,5</b>	<b>1213,4</b>	<b>167,86</b>	<b>61,61</b>	<b>34,82</b>	<b>14,29</b>	<b>8,93</b>	<b>8,04</b>	<b>1,79</b>	<b>0,89</b>	<b>0,89</b>	<b>4100</b>

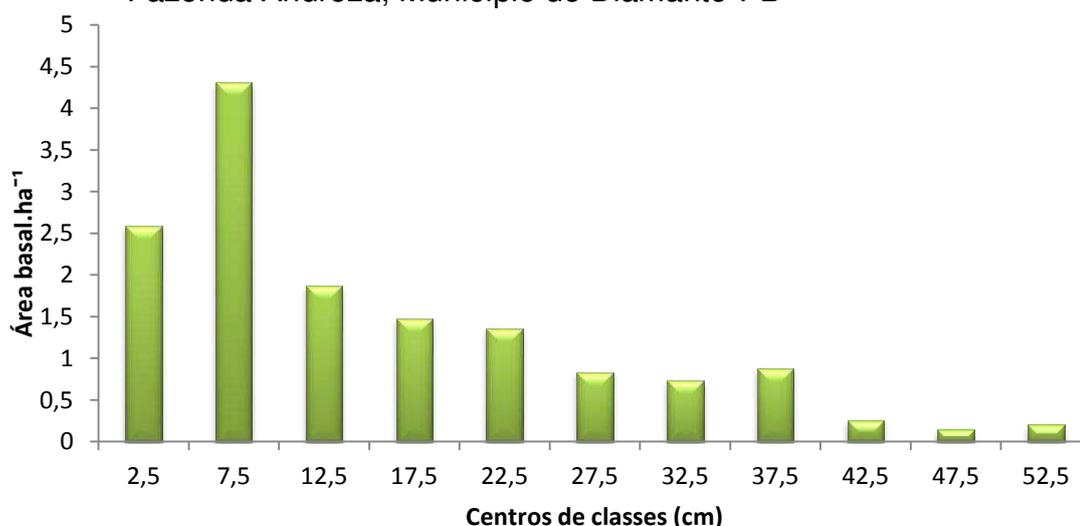
Fonte – Diniz (2011)

#### 4.4.2 Distribuição da Área Basal

A estimativa média da área basal por hectare ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de VI, encontra-se representada na (Tabela 7). A distribuição da área basal. $\text{ha}^{-1}$  e por classe de diâmetro (Figura 9) segue a mesma tendência de distribuição diamétrica, mostrando que a maior parte da área basal. $\text{ha}^{-1}$  encontra-se nos três primeiros centros de classes diamétricas, de 2,5 cm a 12,5 cm.

A área basal encontrada foi de  $14,651 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Este valor está bem próximo do encontrado por Lima (2009), que foi de  $13,259 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , em trabalho realizado em Santa Luzia-PB. E acima dos resultados encontrados por Silva (2005); Araújo (2007); Xavier (2009) e Guedes (2010), todos os trabalhos realizados em áreas de caatinga. As cinco espécies que apresentaram maior área basal por hectare ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), em ordem decrescente de valor de importância (VI), foram: *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus*, *Anadenanthera colubrina*, *Bauhinia cheilantha* e a *Mimosa opthalmocentra* (Tabela 7), representando 67,09% das espécies inventariadas e 63,86% da área basal total. Sendo que a espécie *Poincianella pyramidalis* apresenta a maior área basal por hectare ( $4,48 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) ou 30,57% da área basal total.

**Figura 9** – Distribuição da área basal por hectare e por classe diamétrica para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 7** – Estimativas médias da área basal por hectare ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes $DNB_{0,30}$														Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	
<i>C. blanchetianus</i>	0,678	1,602	0,354	0,019	0,033										2,686
<i>B. cheilantha</i>	0,1	0,324	0,2	0,017											0,642
Morta em pé	0,155	0,322	0,12	0,073	0,038	0,117		0,106							0,931
<i>M. glaziovii</i>	0,014	0,02	0,085	0,04											0,158
<i>C. leprosum</i>	0,08	0,232	0,177	0,071											0,56
<i>P. pyramidalis</i>	0,065	0,394	0,643	0,848	1,063	0,566	0,59	0,183	0,128						4,479
<i>A. colubrina</i>	0,007	0,025	0,022		0,154	0,16	0,291	0,094	0,137		0,203				1,093
<i>S. macranthera</i>	0,002														0,002
<i>A. cearensis</i>	0,047	0,06	0,05	0,043	0,032			0,089							0,322
<i>M. urundeuva</i>	0,006	0,026	0,007			0,157					0,206				0,402
<i>A. pyriformium</i>	0,035	0,117	0,101	0,037	0,033	0,14									0,463
<i>A. cuspa</i>		0,013	0,015	0,018											0,046
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,194	0,368	0,058												0,619
<i>E. pungens</i>	0,001														0,001
<i>L. ferrea</i>	0,003	0,005		0,017											0,025
<i>C. trichotoma</i>	0,002	0,006													0,008
<i>C. dumosum</i>	0,007	0,015	0,02						0,12						0,162
<i>P. stipulacea</i>	0,037	0,126	0,139	0,09											0,392
<i>M. tenuiflora</i>	0,013	0,144	0,147	0,074	0,029										0,406

**Tabela 7** – Estimativas médias da área basal por hectare ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes $DNB_{0,30}$														Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	57,5	62,5	67,5	
<i>P. zehntneri</i>	0,003	0,005	0,011					0,091		0,149					0,259
<i>C. hastata</i>	0,004	0,02	0,009												0,033
<i>S. brasiliensis</i>		0,005	0,008												0,013
<i>C. adenocalyx</i>	0,052	0,072													0,124
<i>A. glomerosa</i>		0,013													0,013
Indeterminada 01	0,002	0,011													0,013
<i>Chloroleucon sp</i>	0,001	0,017	0,039	0,025		0,056	0,065								0,202
<i>C. leptophloeos</i>	0,002	0,01	0,032			0,047									0,09
<i>C. insigne</i>		0,002	0,008												0,01
<i>P. marginatum</i>	0,004	0,017						0,096							0,118
<i>Z. joazeiro sa</i>	0,001	0,002												0,34	0,34
<i>H. impetiginosa</i>	0,004														0,004
<i>M. arenosa</i>	0,005														0,005
Indeterminada 02	0,001														0,001
<i>Sebastiania sp</i>	0,004	0,009													0,013
<i>J. mollissima</i>		0,003													0,003
<i>S. spectabilis</i>		0,007													0,007
<i>L. camara</i>	0,005														0,005
<b>Total</b>	<b>1,54</b>	<b>3,99</b>	<b>2,25</b>	<b>1,37</b>	<b>1,38</b>	<b>1,24</b>	<b>0,95</b>	<b>0,66</b>	<b>0,39</b>	<b>0,15</b>	<b>0,41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,34</b>	<b>14,65</b>

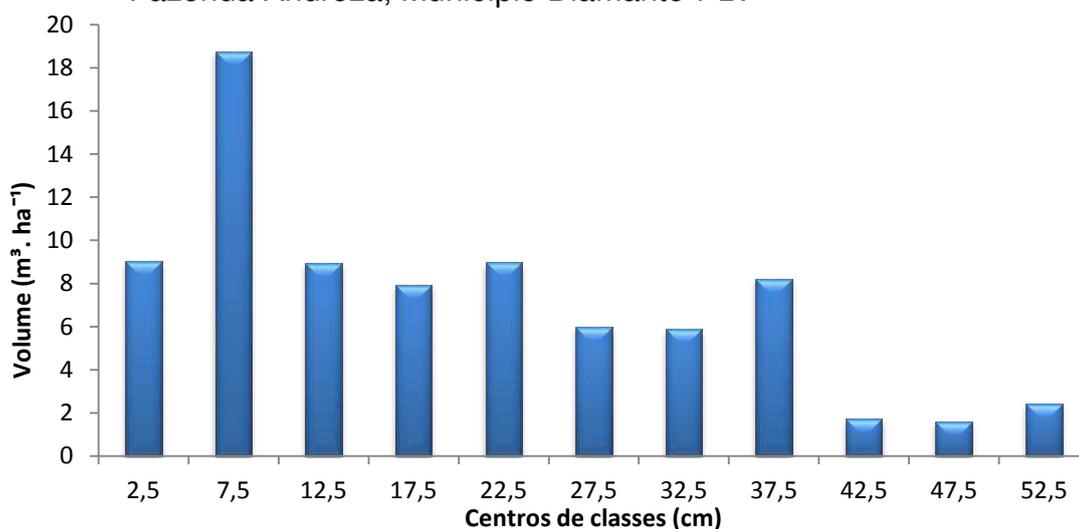
Fonte – Diniz (2011)

#### 4.4.3 Distribuição Volumétrica

O volume médio estimado por hectare, para a Fazenda Andreza, foi de 79,48  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . O somatório do volume entre as classes diamétricas de 2,5 a 22,5 representa 67,53% do volume total (Tabela 8 e Tabela 9). A classe diamétrica de 7,5 cm apresenta a maior Densidade Absoluta ( $4,30 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), conseqüentemente, é a classe diamétrica que apresenta o maior volume por hectare ( $18,77 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), (Tabela 7) e (Figura 10). As três espécies que apresentaram os maiores volumes médios por hectare, em ordem decrescente de valor de importância, foram: *Croton blanchetianus* (10,899), *Poincianella pyramidalis* (24,265) e *Anadenanthera colubrina* (10,434) (Tabela 8).

O valor médio de volume foi de  $79,48 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , superior ao encontrado por Francelino *et al.* (2003), ao estudarem a contribuição da Caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no Sertão Norte-Rio-Grandenses. O valor médio de volume por parcela foi de  $3,1791 \text{ m}^3$ , sendo que o valor mínimo encontrado foi de  $0,3345 \text{ m}^3$ , na parcela 24, e o valor máximo foi de  $7,4294 \text{ m}^3$ , na parcela 16 do inventário.

**Figura 10** – Distribuição do volume total por classe de diâmetro e por hectare, para a Fazenda Andreza, Município Diamante-PB.



Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 8** – Distribuição da Densidade Absoluta (DA), Dominância Absoluta por classe diamétrica (DoA) e do Volume Total por hectare (VT . ha<sup>-1</sup>), considerando cada fuste como um indivíduo, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

<b>Classe diamétrica (cm)</b>	<b>DA (N.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>DoA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VT.ha<sup>-1</sup> (m<sup>3</sup>)</b>
2,5	2.587,5	2,59	9,03
7,5	1.213,39	4,30	18,77
12,5	167,86	1,87	8,95
17,5	61,61	1,47	7,94
22,5	34,82	1,36	8,97
27,5	14,29	0,83	5,98
32,5	8,93	0,74	5,86
37,5	8,04	0,88	8,22
42,5	1,79	0,26	1,71
47,5	0,89	0,15	1,61
52,5	0,89	0,20	2,43
<b>Total</b>	<b>4.100</b>	<b>14,65</b>	<b>79,48</b>

DA – Densidade Absoluta (Nº . ha<sup>-1</sup>), DoA – Dominância Absoluta (AB . ha<sup>-1</sup>) e Volume Total por hectare (VT . ha<sup>-1</sup>)

**Fonte** – Diniz (2011)

**Tabela 9** – Estimativas médias dos Volumes por hectare ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes <i>DAP</i>											Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	
<i>C. blanchetianus</i>	3,813	6,061	0,825		0,200							10,899
<i>B. cheilantha</i>	0,550	1,461	0,591									2,602
Morta em pé	0,536	1,117	0,482	0,330	0,336	0,331		0,564				3,696
<i>M. glaziovii</i>	0,050	0,161	0,356	0,185								0,751
<i>C. leprosum</i>	1,346	1,084										2,430
<i>P. pyramidalis</i>	0,765	3,563	3,377	5,738	5,102	1,938	3,213	0,569				24,265
<i>A. colubrina</i>	0,022	0,102	0,157		1,520	1,457	2,651	0,931	1,169		2,427	10,434
<i>S. macranthera</i>	0,007											0,007
<i>A. cearensis</i>	0,128	0,192	0,273	0,374	0,238			0,910				2,114
<i>M. urundeuva</i>	0,029	0,113	0,070			1,364		2,735				4,311
<i>A. pyriformium</i>	0,233	0,370	0,330	0,293	0,297	0,239						1,761
<i>A. cuspa</i>	0,003	0,091	0,064									0,157
<i>M. ophthalmocentra</i>	0,833	2,121	0,220									3,174
<i>E. pungens</i>	0,003											0,003
<i>L. ferrea</i>	0,011	0,015		0,078								0,103
<i>C. trichotoma</i>	0,005	0,024										0,030
<i>C. dumosum</i>	0,021	0,050	0,083						0,542			0,695
<i>P. stipulacea</i>	0,195	0,997	0,704	0,111								2,008
<i>M. tenuiflora</i>	0,059	0,732	0,742	0,288								1,821

**Tabela 9** – Estimativas médias dos Volumes por hectare ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ), por espécie e por classe diamétrica, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI), na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Centros de classes <i>DAP</i>											Total
	2,5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5	47,5	52,5	
<i>P. zehntneri</i>	0,009	0,028	0,069					0,617		1,608		2,330
<i>C. hastata</i>	0,012	0,090										0,102
<i>S. brasiliensis</i>		0,023	0,039									0,062
<i>C. adenocalyx</i>	0,315	0,019										0,334
<i>A. glomerosa</i>	0,008	0,055										0,063
Indeterminada 01	0,018	0,014										0,031
<i>Chloroleucon sp</i>	0,002	0,136	0,301	0,213		0,407						1,059
<i>C. leptophloeos</i>	0,009	0,023	0,127			0,249						0,408
<i>C. insigne</i>		0,007	0,032									0,040
<i>P. marginatum</i>	0,004	0,027						0,753				0,784
<i>Z. joazeiro sa</i>	0,001	0,019	0,111	0,334	1,278			1,137				2,880
<i>H. impetiginosa</i>	0,008											0,008
<i>M. arenosa</i>	0,012											0,012
Indeterminada 02	0,005											0,005
<i>Sebastiana sp</i>	0,012	0,031										0,043
<i>J. mollissima</i>		0,008										0,008
<i>S. spectabilis</i>		0,037										0,037
<i>L. camara</i>	0,014											0,014
<b>Total</b>	<b>9,03</b>	<b>18,77</b>	<b>8,95</b>	<b>7,94</b>	<b>8,97</b>	<b>5,98</b>	<b>5,86</b>	<b>8,22</b>	<b>1,71</b>	<b>1,61</b>	<b>2,43</b>	<b>79,48</b>

Fonte – Diniz (2011)

#### 4.5 Estimativa da Frequência por Classe Diamétrica e da Constante “q” De Liocourt

Feito o ajuste dos coeficientes  $\beta_0$  e  $\beta_1$  da equação de Meyer, conforme descrito na metodologia, obtiveram-se os seguintes valores:  $\beta_0 = 8,355705$  e  $\beta_1 = -0,192360$ . O valor obtido do quociente “q” De Liocourt foi igual a 2,61, utilizando-se a expressão abaixo:

$$\hat{Y}_i = e^{8,355705 + (-0,192360 \cdot D_i)} \Rightarrow q = \frac{\hat{Y}_i}{\hat{Y}_{i+1}} \Rightarrow$$

$$q = \frac{e^{8,355705 + (-0,192360 \cdot D_i)}}{e^{8,355705 + (-0,192360 \cdot D_{i+1})}} \quad (18)$$

Em que:

$q$  = quociente de De Liocourt;

$D_i$  = diâmetro correspondente ao centro da  $i$ -ésima classe de DAP e

$D_{i+1}$  = diâmetro correspondente ao centro da  $i$ -ésima classe de DAP imediatamente acima.

#### 4.6 Alternativas de Manejo

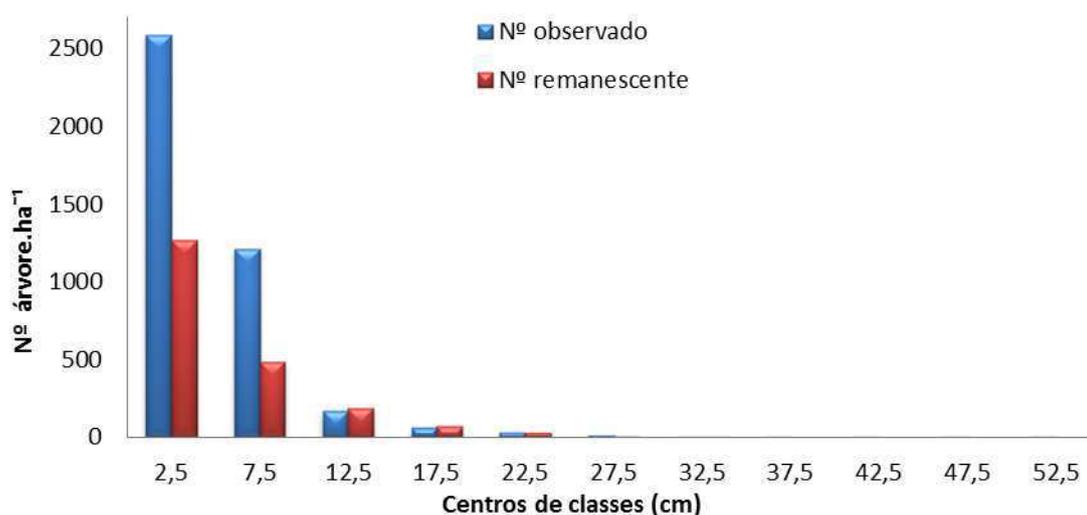
##### 4.6.1 Tratamento 1(T<sub>1</sub>)

Os cálculos do Tratamento 1(T<sub>1</sub>), relacionados por hectare, considerando as médias do inventário inicial, consistem numa redução de 40% (6,5061 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) da área basal total (14,651 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), 50,72% (2.079,16 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) do número total de indivíduos (4.100 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e 46,05% (36,60 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) do volume total (79,4783 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), conforme a Tabela 10.

A estimativa de intervenção por hectare, para o Tratamento 1, mostra que, nos centros de classes de diâmetro 12,5 e 17,5 cm, não foi proposta nem uma retirada de árvore, pois as mesmas se encontram em déficit em número de árvores, havendo a necessidade de se agregar ao valor remanescente de número de árvores, respectivamente (17,7 e 9,16) indivíduos, para que as áreas dos

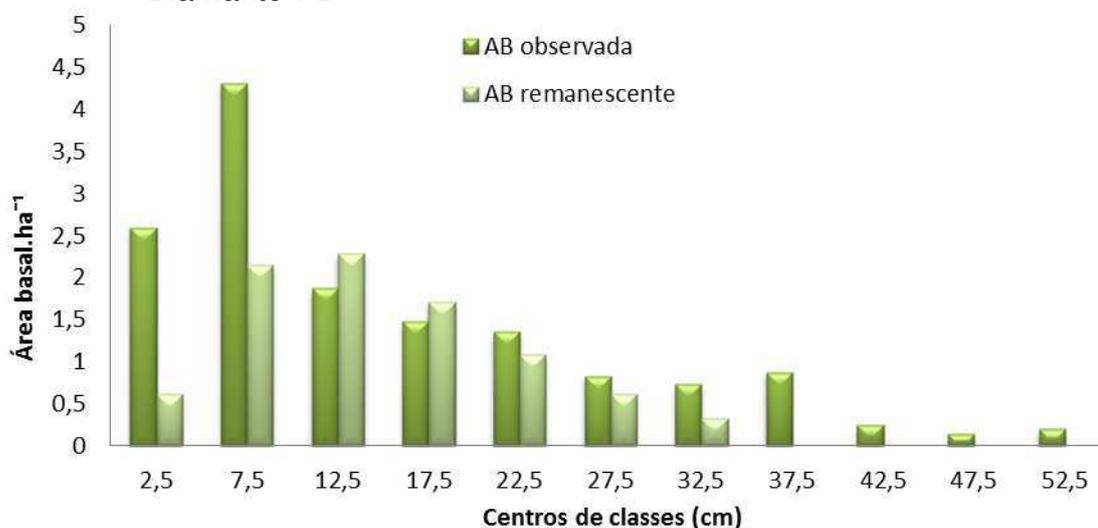
tratamentos se tornem balanceadas, o mesmo aconteceu com a área basal e com o volume, somando (0,408 e 0,238  $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e (0,946 e 1,174  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) aos seus valores remanescentes. Nas Figuras 11, 12, e 13, está a relação entre o número de árvores, área basal e o volume observado e os remanescentes por hectare do inventário inicial para o Tratamento 1.

**Figura 11** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $\text{N}^\circ \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



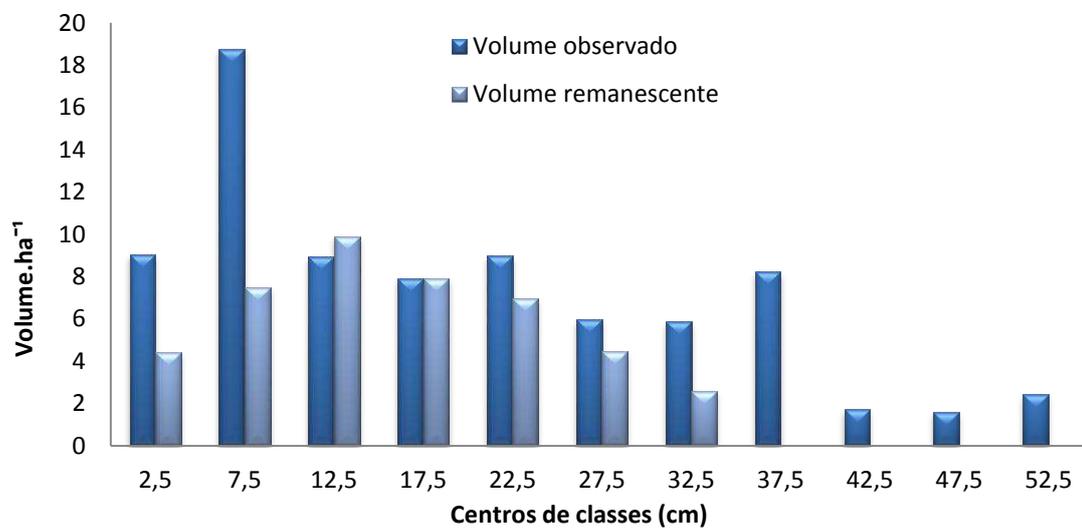
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 12** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 13** – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 10** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $AB.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $V.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 1, com redução de 40% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB.

Classe	Valores observados			Valores remanescentes			Valores a serem colhidos		
	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$
2,5	2588	2,593	9,034	1265,3	0,621	4,417	1322,7	1,971	4,617
7,5	1213	4,304	18,769	484,79	2,142	7,502	728,20	2,162	11,268
12,5	168	1,872	8,954	185,75	2,279	9,900	-17,747	-0,408	-0,946
17,5	62	1,474	7,941	71,167	1,712	9,115	-9,167	-0,238	-1,174
22,5	35	1,356	8,970	27,267	1,084	6,989	7,733	0,272	1,982
27,5	14	0,832	5,984	10,447	0,621	4,466	3,553	0,211	1,519
32,5	9	0,735	5,863	4,003	0,332	2,608	4,997	0,403	3,256
37,5	8	0,877	8,217				8,000	0,877	8,217
42,5	2	0,257	1,711				2,000	0,257	1,711
47,5	1	0,149	1,608				1,000	0,149	1,608
52,5	1	0,203	2,427				1,000	0,203	2,427
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,65</b>	<b>79,478</b>	<b>2048,8</b>	<b>8,791</b>	<b>44,99</b>	<b>2079,2</b>	<b>6,506</b>	<b>36,603</b>

Fonte – Diniz (2011)

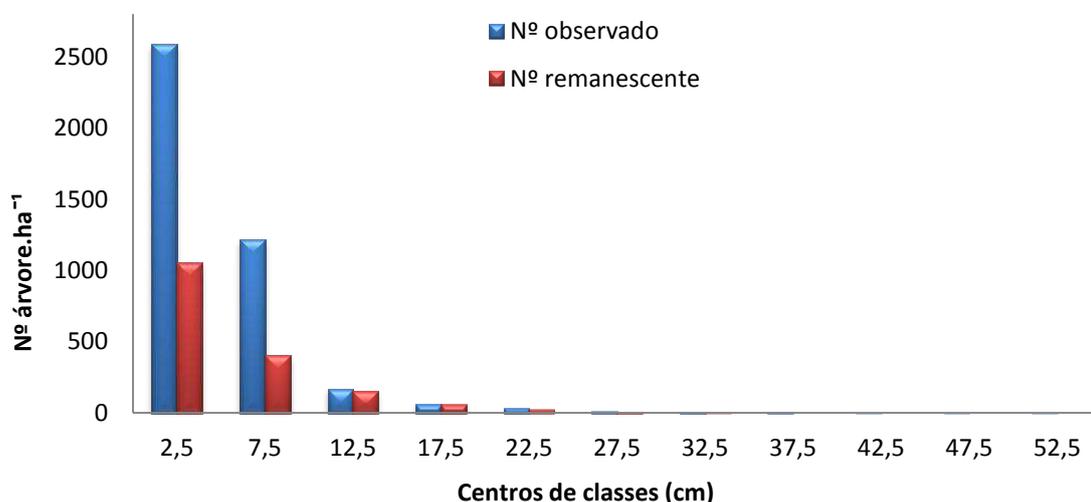
#### 4.6.2 Tratamento 2 (T<sub>2</sub>)

Os cálculos para o Tratamento 2 por hectare (T<sub>2</sub>.ha<sup>-1</sup>), para o inventário inicial, propõem uma intensidade de redução de 50% (7,3531m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) da área basal total (14,651 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), 58,38% (2.393,7 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) do número total de indivíduos (4.100 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e 52,82% (41,98 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) do volume total (79,4783 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), conforme Tabela 11.

Os centros das classes diamétricas 12,5 e 17,5 cm, que, no Tratamento 1 (T<sub>1</sub>), apresentaram déficit em número de indivíduos (-17,7 e - 9,16), no Tratamento 2 (T<sub>2</sub>) não apresentaram este problema, sugerindo uma retirada de 13 e 2,69 indivíduos por hectare, para estas classes, tornando, assim, a área do tratamento balanceada. Tal ocorrido não se deve ao fato de que o Tratamento 2 (T<sub>2</sub>) seja mais rico em número de espécies ou tenha sofrido menos antrópicos, e sim está relacionado à maior intensidade de redução da área basal de 40%, no Tratamento 1, para 50%, no Tratamento 2. Com isso, há uma maior intensidade de exploração em número de indivíduos dentro dos Tratamento 2, em todas as classes diamétricas para torná-la uma área balanceada.

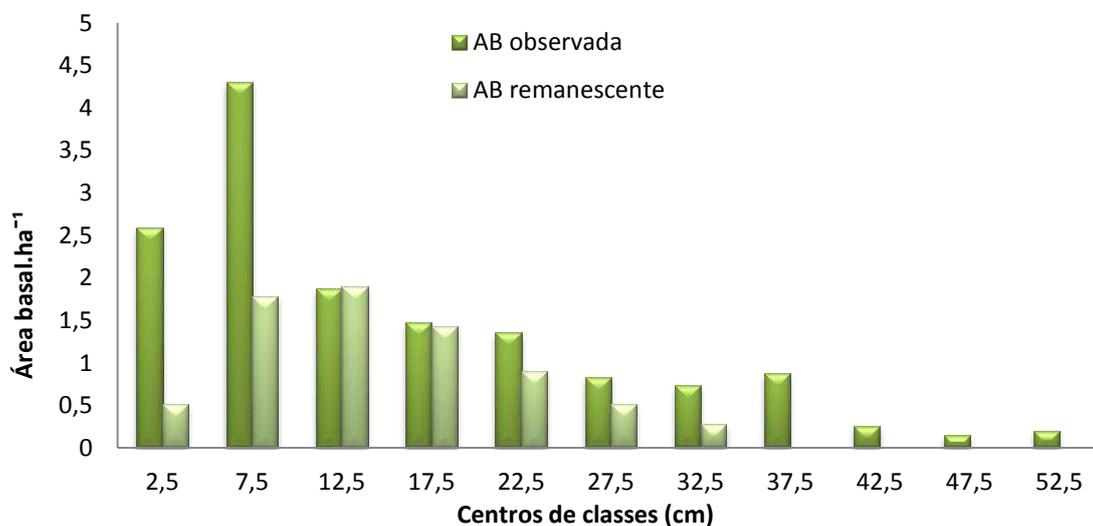
Nas Figuras 14,15 e 16, está a relação entre o número de árvores, área basal e o volume observado e os remanescentes por hectare, com base nas médias obtidas no inventário inicial, para o tratamento 2 (T<sub>2</sub>).

**Figura 14** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare (Nº.ha<sup>-1</sup>) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



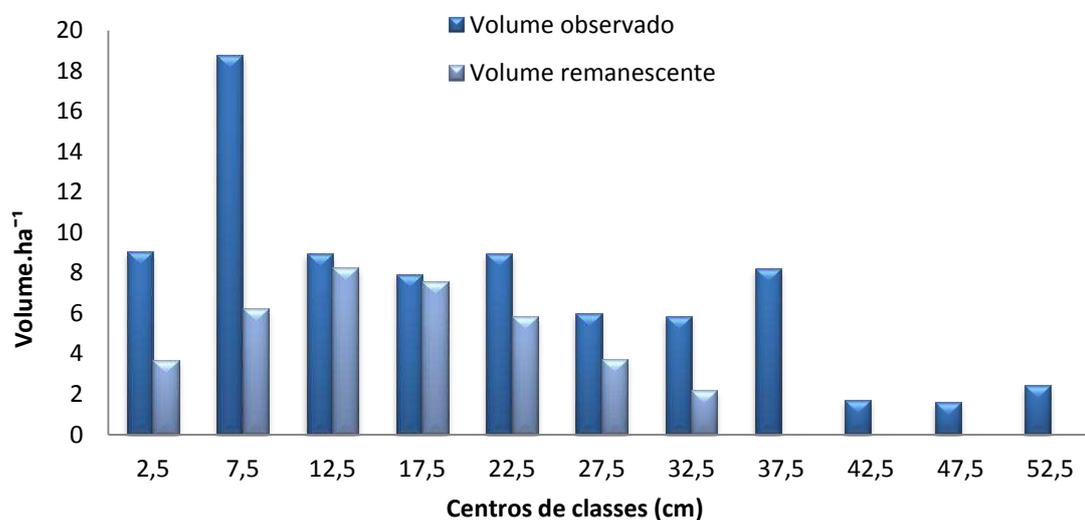
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 15** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 16** – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 11** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $AB.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $V.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 2, com redução de 50% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Classe	Valores observados			Valores remanescentes			Valores a serem colhidos		
	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$
2,5	2588	2,593	9,034	1054,437	0,518	3,681	1533,563	2,075	5,353
7,5	1213	4,304	18,769	403,999	1,785	6,251	809,001	2,519	12,518
12,5	168	1,872	8,954	154,789	1,842	8,250	13,211	0,028	0,704
17,5	62	1,474	7,941	59,306	1,426	7,596	2,694	0,047	0,345
22,5	35	1,356	8,970	22,723	0,903	5,824	12,277	0,453	3,147
27,5	14	0,832	5,984	8,706	0,517	3,721	5,294	0,315	2,263
32,5	9	0,735	5,863	3,336	0,277	2,173	5,664	0,458	3,690
37,5	8	0,877	8,217				8,000	0,877	8,217
42,5	2	0,257	1,711				2,000	0,257	1,711
47,5	1	0,149	1,608				1,000	0,149	1,608
52,5	1	0,203	2,427				1,000	0,203	2,427
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,478</b>	<b>1707,295</b>	<b>7,298</b>	<b>37,496</b>	<b>2393,705</b>	<b>7,353</b>	<b>41,983</b>

Fonte – Diniz (2011)

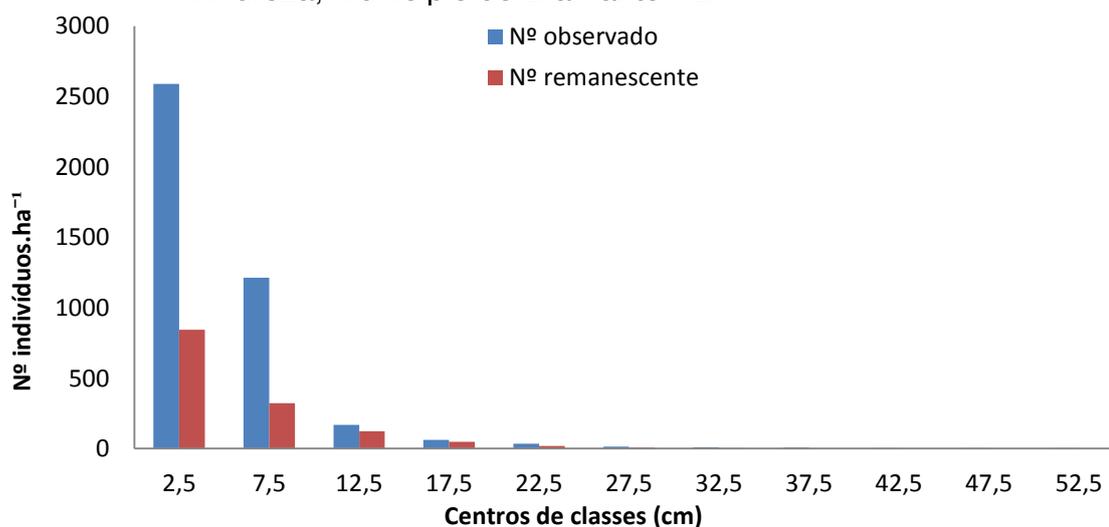
#### 4.6.3 Tratamento 3 (T<sub>3</sub>)

Os cálculos das intervenções para o Tratamento 3, por hectare (T<sub>3</sub>.ha<sup>-1</sup>) para o inventário inicial, propõem uma intensidade de redução de 60% (8,791m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) da área basal total (14,651 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>), 66,71% (2.735,164 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) do número total de indivíduos (4.100 indivíduos.ha<sup>-1</sup>) e 62,65% (49,482 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>) do volume total (79,4783 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), conforme a Tabela 12.

Ao se compararem as propostas das intervenções feitas para o Tratamento 1 (40 %) e para o Tratamento 3 (60%), os valores de área basal colhidos no Tratamento 1 eram para ser os valores remanescentes do Tratamento 3, a diferença se dá devido ao fato de que, no Tratamento 1, os centros de classes diamétricas 12,5 e 17,5 cm, apresentaram déficit em área basal de (0,6457 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>).

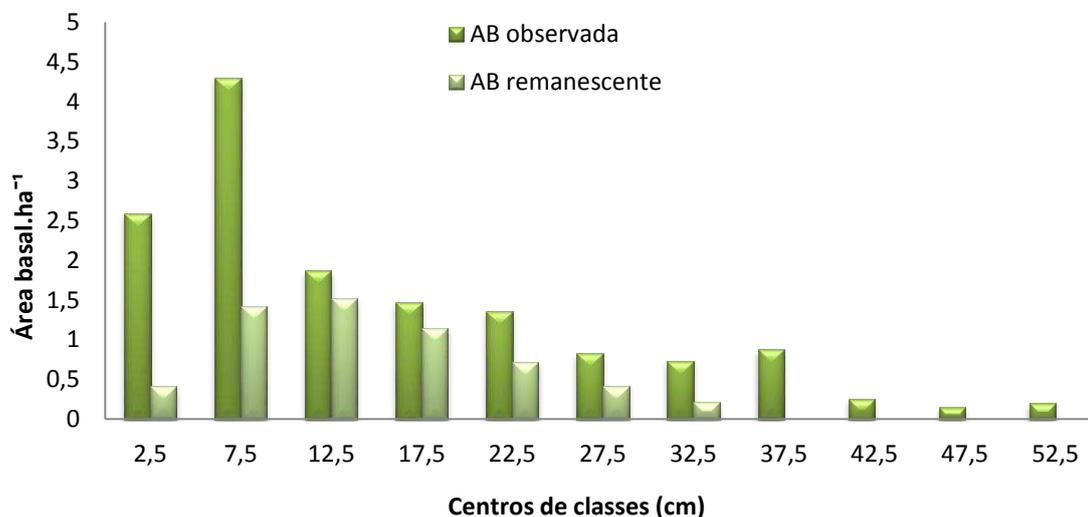
Nas Figuras 17,18 e 19, são apresentados gráficos que mostram a média entre os valores observados e os remanescentes, em relação ao número de indivíduos, área basal e volume por hectare e por classe diamétrica para o inventário inicial.

**Figura 17** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare (Nº.ha<sup>-1</sup>) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



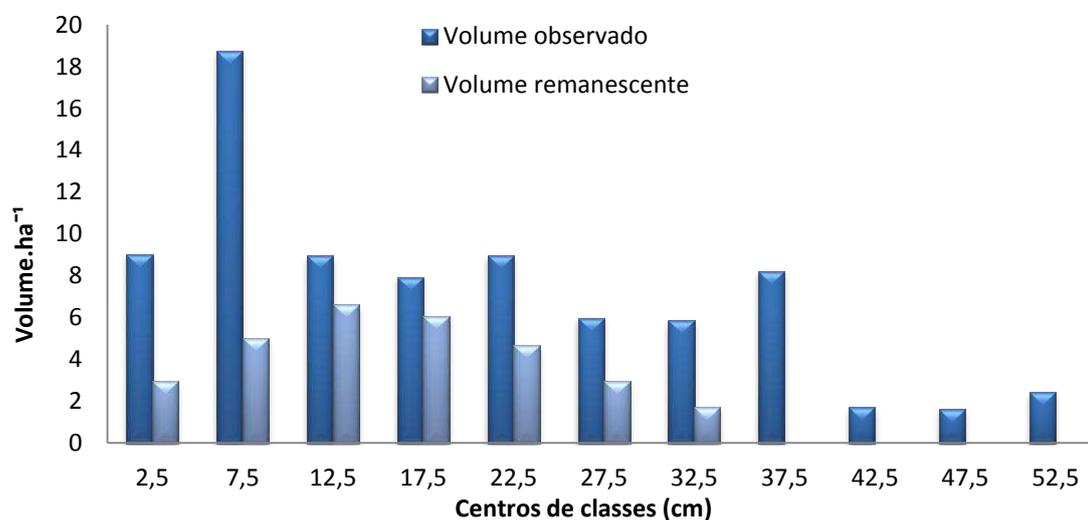
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 18** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 19** – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

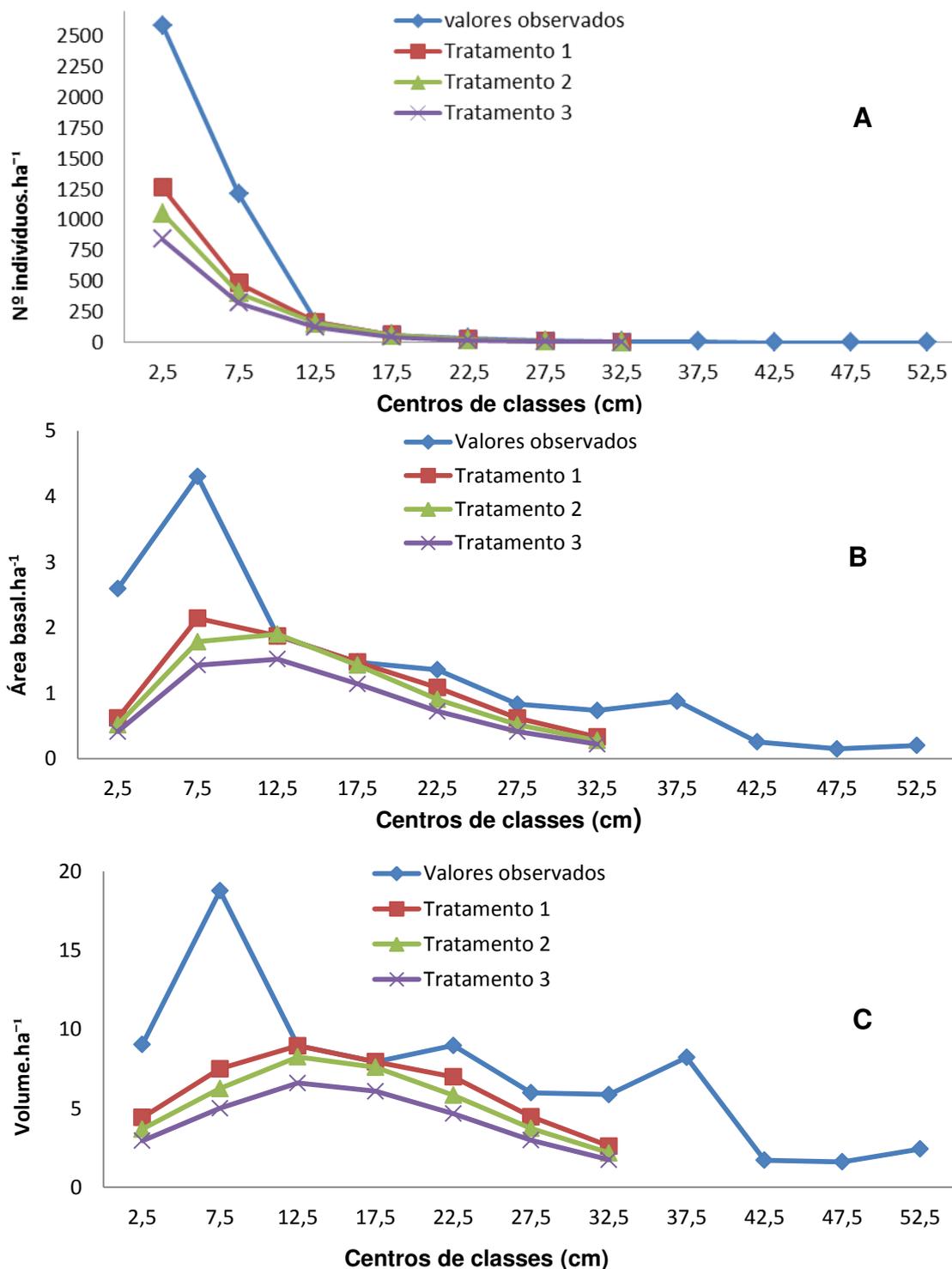
**Tabela 12** – Distribuição por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $AB.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $V.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada, e as remanescentes a serem colhidas para o inventário inicial, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 3, com redução de 60% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Classe	Valores observados			Valores remanescentes			Valores a serem colhidos		
	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$AB.ha^{-1}$	$V.ha^{-1}$
2,5	2588	2,593	9,034	843,550	0,414	2,945	1744,450	2,178	6,09
7,5	1213	4,304	18,769	323,199	1,428	5,001	889,801	2,876	13,768
12,5	168	1,872	8,954	123,831	1,520	6,6	44,169	0,352	2,354
17,5	62	1,474	7,941	47,445	1,141	6,077	14,555	0,332	1,864
22,5	35	1,356	8,970	18,178	0,723	4,659	16,822	0,634	4,311
27,5	14	0,832	5,984	6,965	0,414	2,977	7,035	0,418	3,007
32,5	9	0,735	5,863	2,669	0,221	1,738	6,332	0,513	4,125
37,5	8	0,877	8,217				8	0,877	8,217
42,5	2	0,257	1,711				2	0,257	1,711
47,5	1	0,149	1,608				1	0,149	1,608
52,5	1	0,203	2,427				1	0,203	2,427
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,478</b>	<b>1365,836</b>	<b>5,861</b>	<b>29,997</b>	<b>2735,164</b>	<b>8,791</b>	<b>49,482</b>

Fonte – Diniz (2011)

Nas Figuras 20 A, B e C, são apresentadas as distribuições dos valores observados no inventário inicial e os remanescentes dos Tratamentos 1, 2 e 3, mediante aplicação do método BD $q$ , para o número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica.

**Figura 20** – Estimativas médias do número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica, observados no inventário inicial e os remanescentes para os três tratamentos



#### 4.7 Inventário Pós-colheita

Comparando os valores observados do inventário inicial com os valores observados do inventário pós-colheita (Tabela 13), verifica-se que, tanto para o somatório dos valores médios observados, os números de indivíduos, área basal e volume, como para os valores médios das classes diamétricas, estes foram muito semelhantes, evidenciando que a área é bastante homogênea, uma vez que, no inventário pós-colheita, só foram medidas duas parcelas (1.040 m<sup>2</sup>) como testemunha, para obtenção da média para comparação com o inventário inicial.

**Tabela 13** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos (Nº.ha<sup>-1</sup>), da área basal (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e do volume (m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), dos valores observados para o inventário inicial e para o inventário pós-colheita, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Classe	Valores observados Inventário inicial			Valores observados Inventário pós-colheita		
	Nº.ha <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>	Nº.ha <sup>-1</sup>	m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
2,5	2588	2,5925	9,0341	2625,000	2,492	8,642
7,5	1213	4,3036	18,7692	1216,346	4,417	19,442
12,5	168	1,8719	8,9539	144,231	1,690	9,196
17,5	62	1,4735	7,9409	115,385	2,678	16,273
22,5	35	1,3564	8,9704	43,269	1,644	11,269
27,5	14	0,8319	5,9842	14,423	0,810	3,382
32,5	9	0,7346	5,8632	4,808	0,360	3,820
37,5	8	0,877	8,2172	4,808	0,471	6,788
42,5	2	0,2574	1,7112			
47,5	1	0,1493	1,6075			
52,5	1	0,2029	2,4265			
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,4783</b>	<b>4168,269</b>	<b>14,563</b>	<b>78,812</b>

Fonte – Diniz (2011)

##### 4.7.1 Tratamento 1(T<sub>1</sub>)

Na Tabela 14, estão os dados dos remanescentes por hectare do inventário pós-colheita, realizado nas áreas úteis do Tratamento 1(T<sub>1</sub>), para o número de indivíduos (Nº.ha<sup>-1</sup>), área basal (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>) e volume (m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>), e os valores médios observados no inventário inicial.

Observa-se, na Tabela 14, que o número de indivíduos remanescentes por hectare, no inventário pós-colheita do Tratamento.1, só apresentou indivíduos até o centro de classe diamétrica 22,5 cm, isto porque, para os centros de classes de 27,5 e 32,5 cm remanescentes por hectare, de acordo com a proposta do método *BDq*, de retirada de 40% da área basal, ficariam 10 indivíduo.ha<sup>-1</sup> para o centro de classe de 27,5 cm e 4 indivíduo.ha<sup>-1</sup> para o centro de classe de 32,5 cm, não obstante, em nem uma das duas áreas úteis do Tratamento 1, apresentou-se um único indivíduo remanescente nestas classes de diâmetro.

De acordo com o somatório do número de indivíduos médios remanescentes por hectare, da área basal e do volume, do inventário pós-colheita, para o Tratamento 1, quando comparado com o somatório das mesmas médias remanescentes por hectare do inventário inicial, para o mesmo tratamento, mostra-se que o resultado apresentado no inventário pós-colheita, ficou dentro da margem de erro, proposta pelo inventário inicial (Tabela 10 e Tabela 14).

Comparando o número de indivíduos remanescentes por hectare, no inventário inicial, com os obtidos no inventário pós-colheita, por classes diamétricas, verifica-se que as classes 2,5; 7,5 e 22,5 cm, no inventário pós-colheita, apresentaram um maior número médio de indivíduos remanescentes do que o proposto no inventário inicial. Já para as classes 12,5 e 17,5 cm, ocorreu o contrário, o inventário pós-colheita apresentou um número abaixo, o mesmo ocorreu para a área basal e para o volume remanescente (Tabela 10 e Tabela 14), confirmando o que apresenta o inventário inicial para o Tratamento 1, de que estas duas classes 12,5 e 17,5 cm, encontravam-se em déficit em número de indivíduos remanescentes.

No Tratamento 1 (T<sub>1</sub>), não foi feita a escolha de nenhum indivíduo como porta-sementes, uma vez que as classes diamétricas maiores como, acima de 22,5 até a 52,5cm, apresentaram-se em déficit em número de indivíduos no inventário pós-colheita, quando comparado com o inventário inicial.

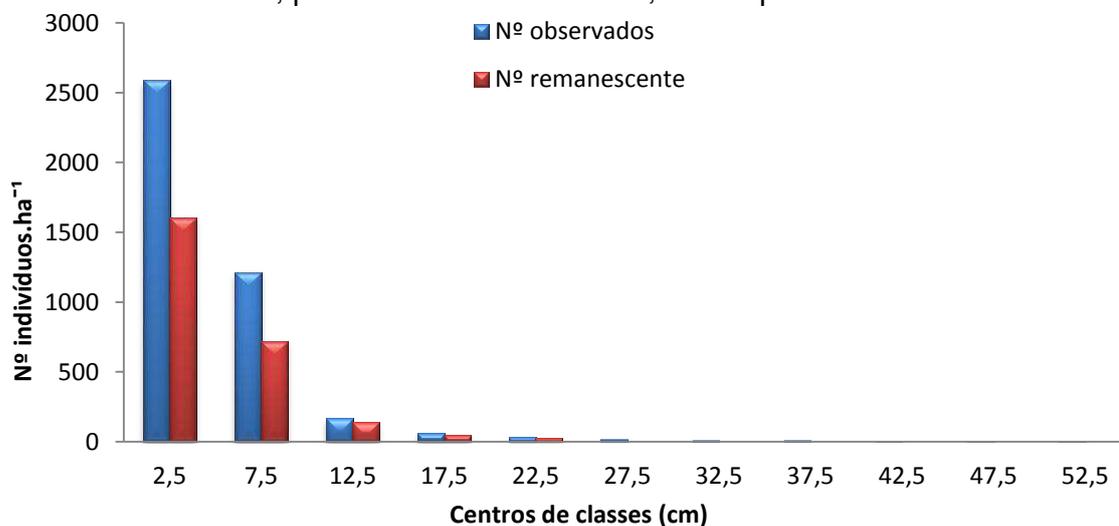
As Figuras 21, 22 e 23 apresentam o número de indivíduos, área basal e o volume observado e os remanescentes por hectare, no Tratamento 1 (T<sub>1</sub>), para o inventário pós-colheita. A Figura 24 mostra o antes e depois dos cortes do Tratamentos 1.

**Tabela 14** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial e a remanescente no inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 1, com redução de 40% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Classe	Valores observados			Valores remanescentes		
	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$
2,5	2588	2,5925	9,0341	1605,77	1,596	5,320
7,5	1213	4,3036	18,7692	721,154	2,276	9,379
12,5	168	1,8719	8,9539	139,423	1,612	8,086
17,5	62	1,4735	7,9409	48,077	1,085	6,396
22,5	35	1,3564	8,9704	28,846	1,167	8,574
27,5	14	0,8319	5,9842			
32,5	9	0,7346	5,8632			
37,5	8	0,877	8,2172			
42,5	2	0,2574	1,7112			
47,5	1	0,1493	1,6075			
52,5	1	0,2029	2,4265			
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,4783</b>	<b>2543,269</b>	<b>7,735</b>	<b>37,754</b>

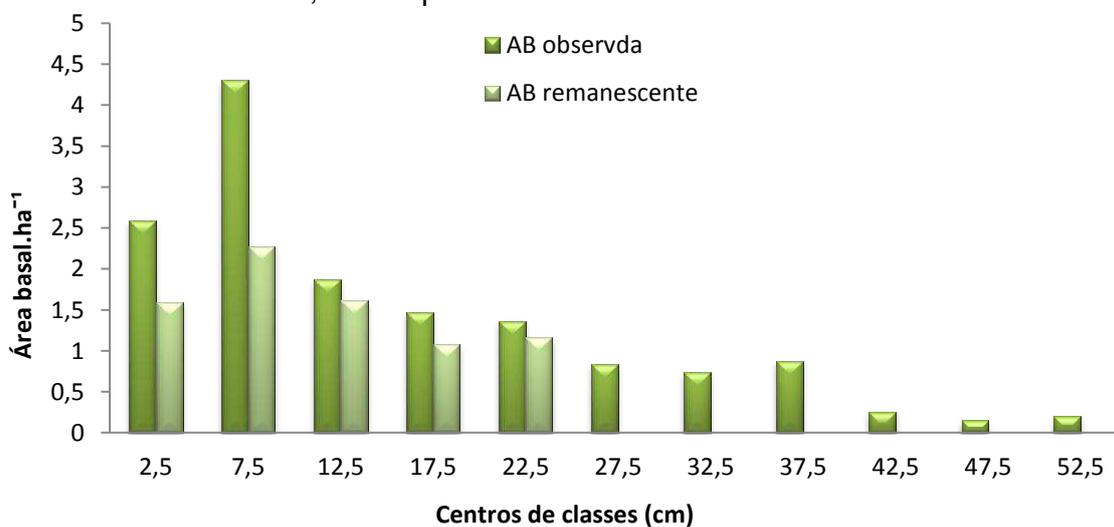
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 21** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



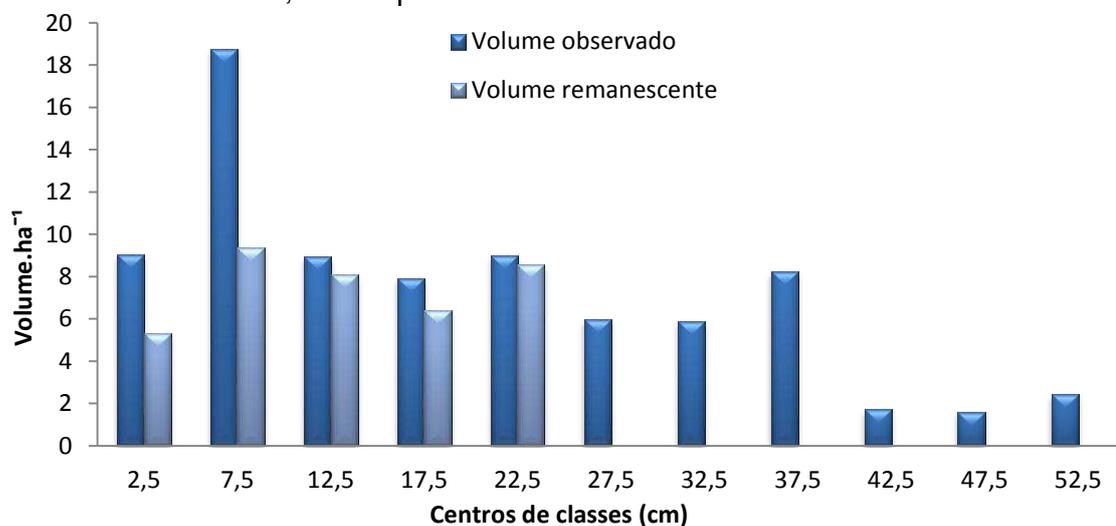
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 22** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2.ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 23** – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 1, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 24** – Imagens de antes e depois dos cortes do Tratamento 1, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.7.2 Tratamento 2 (T<sub>2</sub>)

Os resultados médios por hectare, para o inventário pós-colheita, no Tratamento 2, estão apresentados na Tabela 15, expondo os valores do número de indivíduos ( $N^{\circ} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), a área basal ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e o volume ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), relacionados aos valores observados no inventário inicial, remanescente com porta-sementes, remanescente sem porta-sementes e valores das árvores porta-sementes.

Comparando os valores remanescentes projetados do inventário inicial com os valores remanescentes do inventário pós-colheita, para o Tratamento 2 (Tabela 11 e Tabela 15), verifica-se que os valores médios remanescentes da área basal e do volume, para o inventário inicial e o pós-colheita, foram bastante semelhantes. A área basal remanescente do inventário inicial  $7,298 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  e a do inventário pós-colheita sem porta-sementes  $7,481 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , bem como o volume remanescente do inventário inicial  $37,496 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  e do inventário pós-colheita, sem porta-sementes  $38,307 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ , representam percentuais a maior de 2,5% e 2,1%, respectivamente, para área basal e volume remanescente do inventário pós-colheita, atestando a veracidade de aplicação do método *BDq*.

Em relação ao número médio de indivíduos remanescentes, verifica-se uma diferença de  $355,2 \text{ indivíduos} \cdot \text{ha}^{-1}$  (Tabela 11 e Tabela 15), representando um percentual a maior de 20,7% para o inventário pós-colheita. Isto se deve ao fato de que, no inventário inicial, o número remanescente de indivíduos é uma média por hectare, obtida da medição de 28 parcelas em toda a área, que pode variar por unidade de área dentro do universo da amostragem.

Foram escolhidas, no Tratamento 2, algumas árvores como porta-sementes, representado na Tabela 16, por espécie, o bloco e o tratamento onde as mesmas se encontram, os seus valores em número, área basal e volume, por ordem decrescente de classe diamétrica.

Ao se observarem os valores remanescentes de área basal do inventário pós-colheita com e sem porta-sementes, para o Tratamento 2, verifica-se que os valores com porta-sementes, de  $8,967 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , ficaram acima dos valores sem porta-sementes de  $7,481 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Esta diferença é devido ao fato de que o somatório da área basal das árvores porta-sementes  $0,384 \text{ m}^2$  está representado, na Tabela 15, não por árvores individualmente, e sim um valor médio extrapolado para hectare, gerando uma diferença de  $1,486 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ; o mesmo acontece com o número de

indivíduos e o volume, com 6 indivíduos porta-sementes, representando um volume de 5,393 m<sup>3</sup>, extrapolando para uma diferença de 24 indivíduos.ha<sup>-1</sup> e um volume de 17,209 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.

Com isso, fica comprovado que, para medições futuras de acompanhamento de incremento corrente anual, é preciso serem retiradas das medições dos inventários de acompanhamento as árvores porta-sementes. Para isto, as mesmas estão identificadas por espécies por centro de classe e por bloco e tratamento Tabela 16.

Estão representados, nas Figuras 25, 26 e 27, os números de indivíduos, a área basal e o volume remanescente sem porta-sementes por hectare, para o Tratamento 2, no inventário pós-colheita. A Figura 28 mostra o antes e o depois dos cortes no Tratamento 2.

**Tabela 15** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $N^{\circ}.ha^{-1}$ ), da área basal ( $m^2.ha^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $m^3.ha^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial e remanescente com porta-sementes, sem porta-sementes e valores das árvores porta-sementes no inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 2, com redução de 50% da área basal, diâmetro máximo  $D_{max} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Classe	Valores observados			Valores remanescentes com porta-sementes			Valores das árvores porta-sementes			Valores remanescentes sem porta-sementes		
	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$	$N^{\circ}.ha^{-1}$	$m^2.ha^{-1}$	$m^3.ha^{-1}$
2,5	2588	2,5925	9,0341	1225,96	1,291	4,511				1225,96	1,291	4,511
7,5	1213	4,3036	18,7692	653,846	2,367	10,335				653,846	2,367	10,335
12,5	168	1,8719	8,9539	100,962	1,236	5,811				100,962	1,236	5,811
17,5	62	1,4735	7,9409	52,885	1,160	7,650				52,885	1,160	7,650
22,5	35	1,3564	8,9704	28,846	1,247	10,127	9,57	0,419	3,499	19,231	0,828	6,628
27,5	14	0,8319	5,9842	14,423	0,869	6,321	4,81	0,27	2,949	9,615	0,599	3,372
32,5	9	0,7346	5,8632	9,615	0,797	10,761	9,61	0,797	10,761			
37,5	8	0,877	8,2172	4,808	0,542	5,858	4,808	0,542	5,858			
42,5	2	0,2574	1,7112									
47,5	1	0,1493	1,6075									
52,5	1	0,2029	2,4265									
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,4783</b>	<b>2091,35</b>	<b>9,509</b>	<b>61,374</b>	<b>28,808</b>	<b>2,028</b>	<b>23,067</b>	<b>2062,5</b>	<b>7,481</b>	<b>38,307</b>

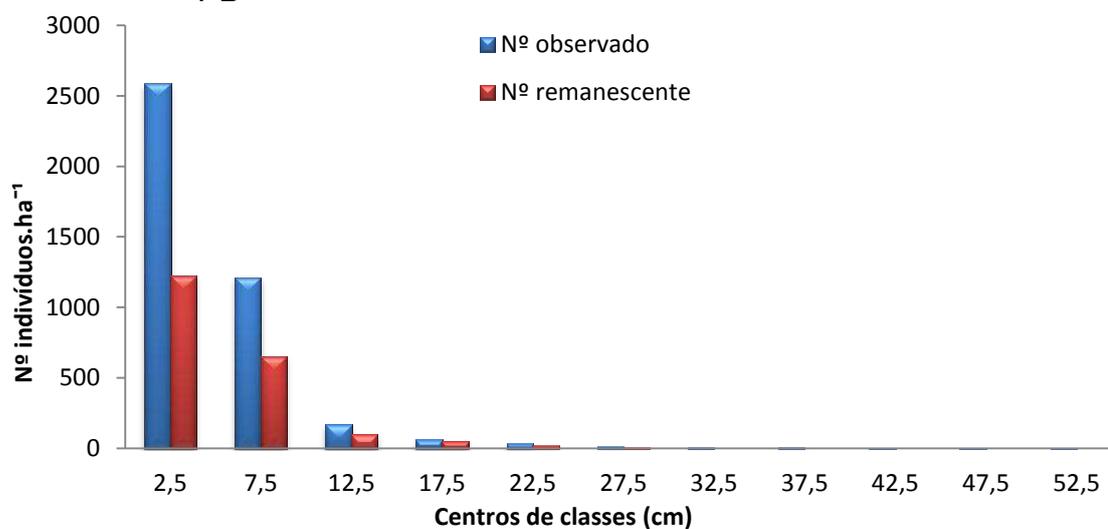
Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 16** – Espécies escolhidas como porta-sementes, para Tratamento 2, nos blocos (B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>), distribuídas por ordem de centro de classe diamétrica, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Bloco/tratam.	Classe	Nº	AB	Volume
<i>M. urundeuva</i>	B <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	22,5	1	0,031	0,45
<i>P. pyramidalis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	22,5	1	0,037	0,50
<i>A. cearensis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	27,5	1	0,047	0,61
<i>P. zehntneri</i>	B <sub>2</sub> t <sub>2</sub>	32,5	1	0,064	1,05
<i>A. cearensis</i>	B <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	32,5	1	0,095	1,263
<i>A. colubrina</i>	B <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	37,5	1	0,090	1,52
<b>Total</b>			<b>6</b>	<b>0,384</b>	<b>5,393</b>

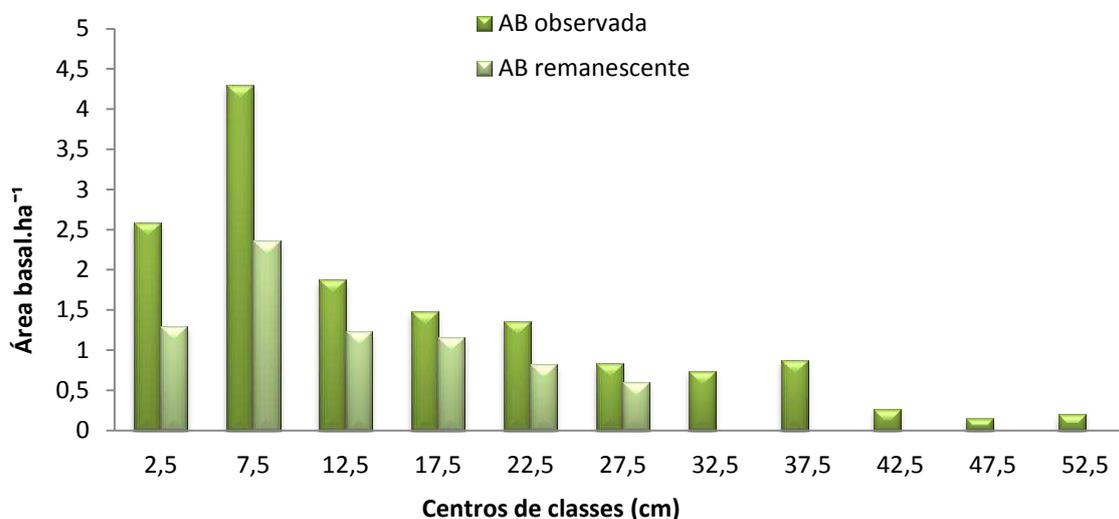
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 25** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare (Nº.ha<sup>-1</sup>) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



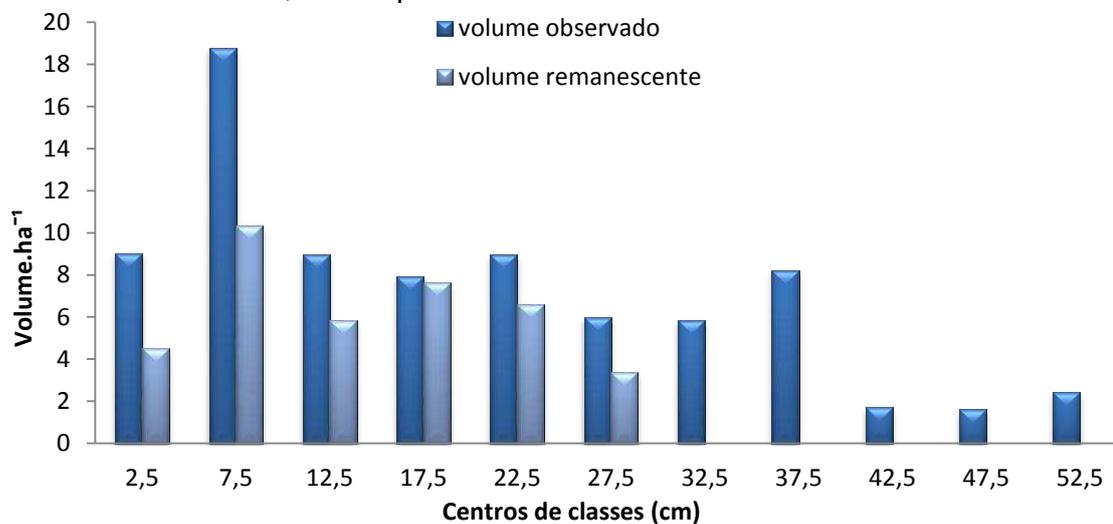
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 26** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 27** – Estimativas médias dos volume observados e remanescentes por hectare ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 2, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 28** – Imagens de antes e depois dos cortes no Tratamentos 2, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.7.3 Tratamento 3 (T<sub>3</sub>)

Os valores médios observados no inventário inicial e os remanescentes para o número de indivíduos, área basal e volume, no inventário pós-colheita, são apresentados na Tabela 17, ao ser feita a comparação entre os valores médios remanescentes de área basal do inventário inicial  $5,8605 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  e os valores médios remanescentes sem porta-sementes do inventário pós-colheita  $6,123 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  (Tabela 12 e Tabela 17). Observa-se que são semelhantes, já com relação ao número de indivíduos e o volume para os mesmos parâmetros, estes apresentam diferenças, mas se encontram dentro da margem de erro do inventário inicial.

Observa-se, nos centros de classes de 12,5 e 17,5 cm, que os valores médios de número de indivíduos e área basal remanescentes sem porta-sementes, para o inventário pós-colheita, foram menores ou aproximadamente iguais aos valores médios observados no inventário inicial, para o Tratamento 3, e que os valores para a variável volume remanescente, cujos valores, mesmo após a intervenção, ficaram maiores do que os observados no inventário inicial. Isto se deve ao fato de que os valores observados do inventário inicial vieram de uma média de 28 parcelas, enquanto os remanescentes sem porta-sementes do inventário pós-colheita, para o Tratamento 3, vieram de duas parcelas. Além do mais, as médias das alturas das árvores, no local desses blocos, são superiores à média encontrada no inventário inicial, influenciando na estimativa do volume neste tratamento.

No Tratamento 3, foi feita a escolha de 13 indivíduos como porta-sementes (Tabela 18). Estas espécies foram medidas no inventário pós-colheita, representando-se seus valores por hectare na Tabela 17, para fins de comparação do método *BDq*, com os valores obtidos no inventário inicial. Estas espécies foram identificadas por bloco, tratamento e nome científico, e as mesmas terão suas avaliações de medições destacadas, nas futuras medições para acompanhamento de incremento.

São representados, nas Figuras 29, 30 e 31, a relação entre o número de indivíduos, área basal e volume observados e remanescentes sem porta-sementes, para o Tratamento 3. A Figura 32 apresenta as imagens do antes e o depois dos cortes do Tratamento 3.

**Tabela 17** – Distribuição média por hectare do número de indivíduos ( $\text{N}^\circ.\text{ha}^{-1}$ ), da área basal ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ ) e do volume dos fustes ( $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$ ), para a estrutura observada no inventário inicial, a remanescente com porta-sementes, remanescente sem porta-sementes e os valores das árvores porta-sementes do inventário pós-colheita, por centro de classe diamétrica, para o Tratamento 3, com redução de 60% da área basal, diâmetro máximo  $D_{\text{max}} = 35,00$  cm e quociente *De Liocourt*  $q = 2,61$ , para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

classe	Valores observados			Valores remanescentes com porta-sementes			Valores das árvores porta-sementes			Valores remanescentes sem porta-sementes		
	$\text{N}^\circ.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$	$\text{N}^\circ.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$	$\text{N}^\circ.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$	$\text{N}^\circ.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$	$\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$
2,5	2588	2,5925	9,0341	1245,192	1,047	3,308				1245,2	1,047	3,308
7,5	1213	4,3036	18,769	298,077	0,918	3,819				298,1	0,918	3,819
12,5	168	1,8719	8,9539	139,423	1,824	11,736	4,808	0,064	0,348	134,62	1,760	11,388
17,5	62	1,4735	7,9409	72,115	1,787	13,815	4,807	0,131	1,205	67,308	1,656	12,610
22,5	35	1,3564	8,9704	43,269	1,767	14,424	24,04	1,026	8,577	19,231	0,741	5,847
27,5	14	0,8319	5,9842	14,423	0,852	8,994	14,423	0,852	8,994			
32,5	9	0,7346	5,8632	9,615	0,728	8,507	9,615	0,728	8,507			
37,5	8	0,877	8,2172	4,808	0,489	2,755	4,808	0,489	2,755			
42,5	2	0,2574	1,7112									
47,5	1	0,1493	1,6075									
52,5	1	0,2029	2,4265									
<b>Total</b>	<b>4100</b>	<b>14,651</b>	<b>79,478</b>	<b>1826,923</b>	<b>9,412</b>	<b>67,357</b>	<b>62,499</b>	<b>3,29</b>	<b>30,385</b>	<b>1764,4</b>	<b>6,123</b>	<b>36,972</b>

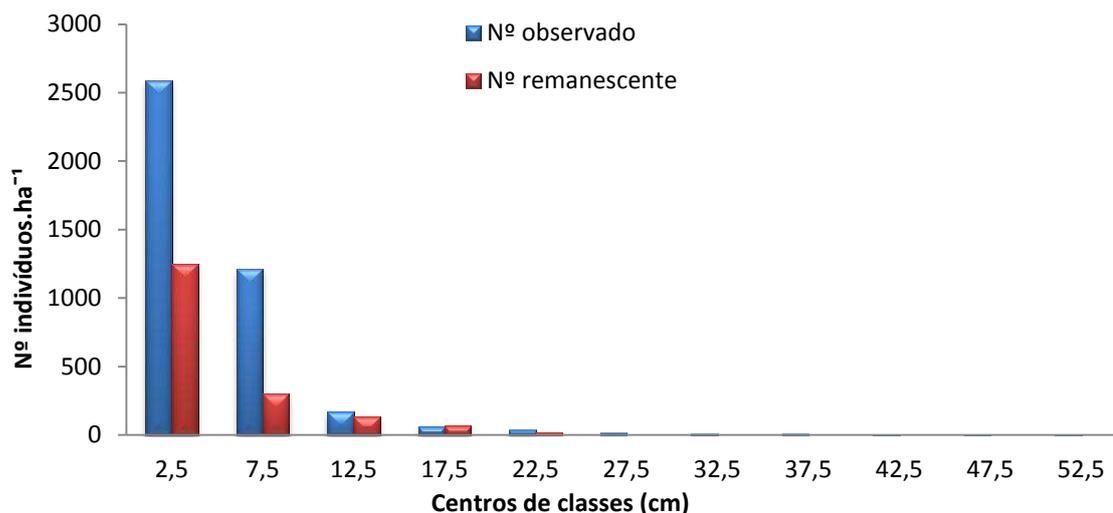
Fonte – Diniz (2011)

**Tabela 18** – Espécies escolhidas como porta-sementes, para Tratamento 3 (T<sub>3</sub>), nos blocos (B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>), distribuídas por ordem de centro de classe diamétrica, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Espécies	Bloco/tratam.	Classe	Nº	AB (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>P. stipulacea</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	12,5	1	0,0133	0,072
<i>A. colubrina</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	17,5	1	0,020	0,343
<i>P. pyramidalis</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	22,5	1	0,031	0,260
<i>S. brasiliensis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	22,5	1	0,037	0,510
<i>A. pyriformum</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	22,5	1	0,042	0,302
<i>P. pyramidalis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	22,5	1	0,033	0,413
<i>P. pyramidalis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	22,5	1	0,049	0,501
<i>A. cearensis</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	27,5	1	0,042	0,536
<i>A. colubrina</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	27,5	1	0,060	0,794
<i>A. colubrina</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	27,5	1	0,046	0,928
<i>A. cearensis</i>	B <sub>2</sub> t <sub>3</sub>	32,5	1	0,077	0,990
<i>A. cearensis</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	32,5	1	0,067	0,842
<i>P. marginatum</i>	B <sub>1</sub> t <sub>3</sub>	37,5	1	0,079	0,731
<b>Total</b>			<b>13</b>	<b>0,596</b>	<b>7,222</b>

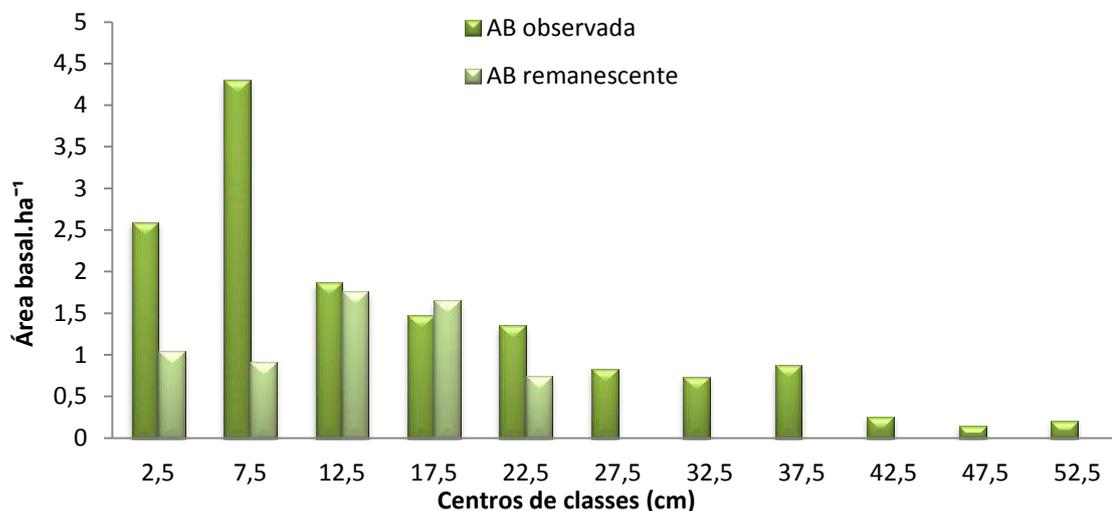
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 29** – Estimativas médias do número de indivíduos observados e remanescentes por hectare (Nº.ha<sup>-1</sup>) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



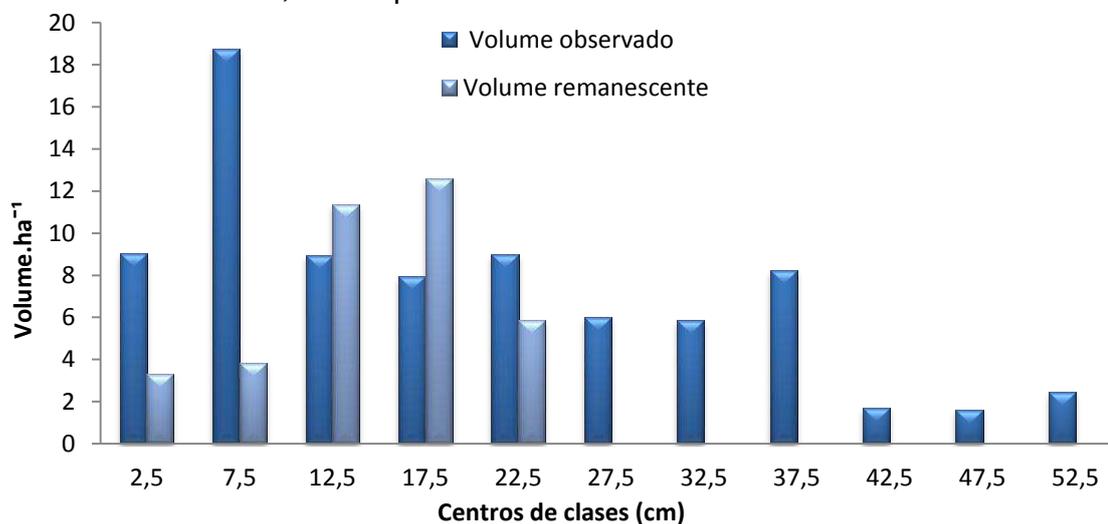
Fonte – Diniz (2011)

**Figura 30** – Estimativas médias das áreas basais observadas e remanescentes por hectare ( $m^2 \cdot ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

**Figura 31** – Estimativas médias dos volumes observados e remanescentes por hectare ( $m^3 \cdot ha^{-1}$ ) e por classes diamétricas, para o Tratamento 3, após aplicação do corte, com base no inventário inicial, para a Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

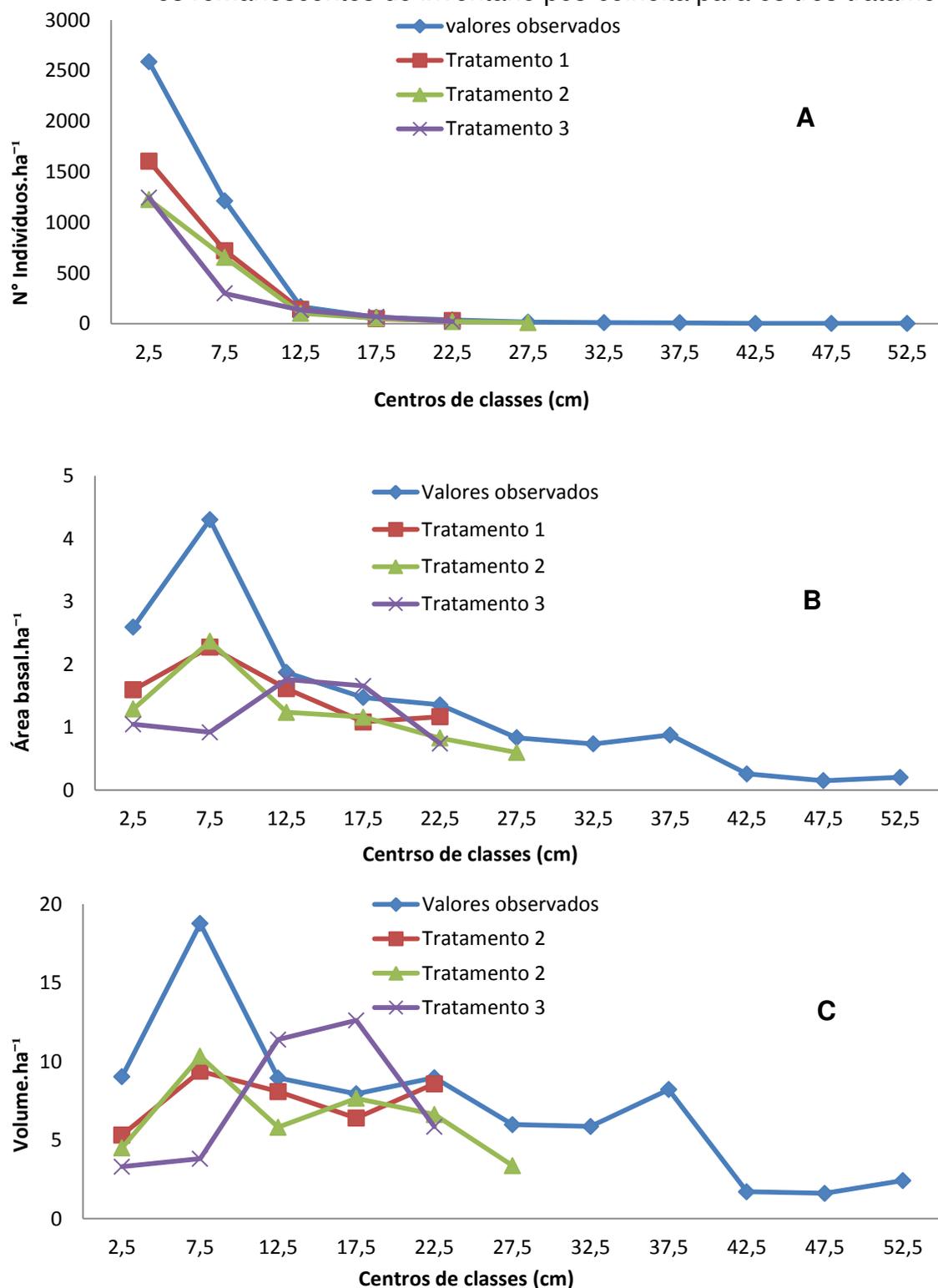
**Figura 32** – Imagens de antes e depois dos cortes, para o Tratamento 3, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

Nas Figuras 33 A, B e C, são apresentadas as distribuições dos valores observados no inventário inicial e os remanescentes dos Tratamentos 1, 2 e 3, do inventário pós-colheita, mediante aplicação do método  $BDq$ , para o número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica.

**Figura 33** – Estimativas médias do número de indivíduos, área basal e do volume por hectare e por classe diamétrica, observados no inventário inicial e os remanescentes do inventário pós-colheita para os três tratamentos



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.8 Avaliação dos Custos das Intervenções

#### 4.8.1 Gastos com Marcação das Árvores

Foram somados os gastos com diárias de dois técnicos florestais (Engenheiro Florestal), para escolha e marcação das árvores, por tratamento e por hectare. O valor da diária para um engenheiro florestal foi obtido com base na tabela do CREA, de 8,5 salários mínimos mensais, por 8 horas de trabalho diário (BRASIL, 1995). Tendo como base o valor do salário mínimo de R\$ 545,00 (BRASIL, 2011), e por 40 horas de trabalho semanais, a diária do engenheiro fica em torno de R\$ 210,57. Os tempos gastos para tal identificação, por tratamento e por hectare (Tabela 19), ficaram em média, por tratamento, de 3 hs e 40 min. $0,528 \text{ ha}^{-1}$  e, por hectare, de 6 hs e 56 min. $\text{ha}^{-1}$ , sendo o mais rápido, o T<sub>3</sub> B<sub>2</sub> levou um tempo de 3 hs e 15 min. $0,528 \text{ ha}^{-1}$  e 6 hs e 09 min. $\text{ha}^{-1}$ , e o mais demorado foi o T<sub>1</sub> B<sub>2</sub>, sendo necessárias 4 hs e 40 min. $0,528 \text{ ha}^{-1}$  e 8 hs e 50 min. $\text{ha}^{-1}$ , isto se deve ao fato de que, inicialmente, a proposta seria a marcação das árvores a serem retiradas com fita colorida, mas, com o intuito de reduzir o tempo para identificação e, conseqüentemente, diminuir os gastos da aplicação do método, decidiu-se prosseguir marcação das árvores com tinta a óleo (Figura 32).

**Tabela 19** – Gastos médios (R\$) para marcação das árvores, por tratamento e por hectare, para dois Engenheiros Florestais, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Tratamento e Bloco	TEMPO TOTAL		GASTO TOTAL (R\$)	
	Tratamento (0,528 ha)	Hectare	Tratamento (0,528 ha)	Hectare
T <sub>1</sub>	4 hs. 00 min.	7 hs. 33 min.	210,56	398,80
T <sub>2</sub>	3 hs. 32 min.	6 hs. 40 min.	186,00	352,28
T <sub>3</sub>	3 hs. 27 min.	6 hs. 31 min.	181,60	343,94
<b>TOTAL</b>			<b>578,16</b>	<b>1095,02</b>

Fonte – Diniz (2011)

**Figura 34** – Marcação das árvores com tinta e identificação do (CNB<sub>0,30</sub>), com fita métrica, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.8.2 Gastos com o Corte das Árvores

##### 4.8.2.1 Gastos com cortes das árvores finas

Foi feito o somatório dos gastos homem.dia<sup>-1</sup>, para realização dos cortes das árvores finas (Figura 33), por tratamento e por hectare (Tabela 20), sendo paga a diária de cada trabalhador por 8 horas de serviço a um valor de R\$ 25,00.

**Tabela 20** – Somatório dos gastos homem.dia<sup>-1</sup>, para realização dos cortes das árvores finas, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Tratamentos	Número de trabalhadores	Horas trabalhadas	Gasto total (R\$)	
			Tratamento (0,528 ha)	Hectare
T <sub>1</sub>	6	48	150,00	284,09
T <sub>2</sub>	6,5	52	162,5	307,76
T <sub>3</sub>	6,5	52	162,5	307,76
<b>Total</b>			<b>475,00</b>	<b>899,61</b>

Fonte – Diniz (2011)

**Figura 35** – Trabalhadores realizando o corte das árvores finas, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.8.2.2 Gastos com cortes das árvores de maiores diâmetros

Para realização dos cortes das árvores de maiores diâmetros, foi contratado um operador de motosserra, sendo paga a diária de R\$ 75,00, sendo R\$ 50,00 referentes ao pagamento da diária do operador de motosserra e R\$ 25,00, referentes à diária de um trabalhador para o aproveitamento dos galhos das árvores abatidas (Tabela 21).

**Tabela 21** – Somatório dos gastos homem.dia<sup>-1</sup>, para realização dos cortes das árvores de maior diâmetro, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Tratamentos	Nº trabalhadores	Horas trabalhadas	Gasto total (R\$)	
			Tratamento (0,528 ha)	Hectare
T <sub>1</sub>	0,5	4	37,50	71,02
T <sub>2</sub>	0,5	4	37,50	71,02
T <sub>3</sub>	0,625	5	46,87	88,77
<b>Total</b>			<b>121,87</b>	<b>230,81</b>

Fonte – Diniz (2011)

#### 4.8.3 Gastos com Empilhamento da madeira cortada

A madeira cortada foi empilhada dentro da área, só sendo retirada fora dos tratamentos (Figura 34). Para tanto, o somatório dos gastos homem.dia<sup>-1</sup>, para realização de tal trabalho, foi feito por tratamento e por hectare (Tabela 22), sendo paga a diária de cada trabalhador por 8 horas de serviço a um valor de R\$ 25,00.

**Tabela 22** – Somatório dos gastos homem.dia<sup>-1</sup>, para realização do empilhamento da madeira cortada, por Tratamento e por Hectare, para Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

Tratamentos	Número de trabalhadores	Horas trabalhadas	Gasto total (R\$)	
			Tratamento	Hectare
T <sub>1</sub>	2,5	20	62,50	118,37
T <sub>2</sub>	3	24	75,50	142,99
T <sub>3</sub>	3,5	28	87,50	165,72
<b>Total</b>			<b>225,50</b>	<b>427,08</b>

Fonte – Diniz (2011)

**Figura 36** – Madeira cortada e empilhada dentro da mata, Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB



Fonte – Diniz (2011)

#### 4.8.4 Gastos Totais

Foram somados todos os gastos referentes à aplicação do método *BDq*, Tabela 23, somando por tratamento e estimado para hectare, não é possível fazer uma comparação dos resultados dos gastos para a aplicação deste método, pois os trabalhos referentes ao mesmo, em áreas de caatinga, só fizeram a estimativa de intervenção, sem que seja aplicado no campo.

**Tabela 23** – Somatórios dos gastos totais (R\$), por Tratamento e estimado por Hectare, para aplicação do método *BDq*, na Fazenda Andreza, Município de Diamante-PB

<b>Somatórios dos gastos</b>	<b>Tratamento 1 (R\$.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Tratamento 2 (R\$.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Tratamento 3 (R\$.ha<sup>-1</sup>)</b>
Marcação das árvores	398,80	352,28	343,94
Corte das árvores finas	284,09	307,76	307,76
Corte das árvores de maior diâmetro.	71,02	71,02	88,77
Empilhamento	118,37	142,99	165,72
<b>Total dos tratamentos</b>	<b>872,28</b>	<b>874,05</b>	<b>906,19</b>

Fonte – Diniz (2011)

## 5 CONCLUSÕES

Os dados levantados e as análises procedidas permitem as seguintes conclusões:

- As famílias mais representativas, em números de espécies da área de estudos, foram Fabaceae-mimosoideae, Fabaceae-caesalpinioideae, Eupobiaceae, Anacardiaceae e Apocynaceae.
- Os valores do padrão de distribuição das espécies, mediante o emprego do índice de agregação para as 36 espécies encontradas, 8 apresentaram não agrupamento, 2 tendência a agrupamento e o restante, 26, apresentaram-se agrupadas; O *Croton blanchetianus* foi a segunda espécie a apresentar o maior valor de agrupamento, confirmando que as espécies mais importantes ou que surgem em maior abundância em uma comunidade tendem ao agrupamento ou surgem de forma agrupada.
- Os índices de diversidade de Shannon-weaver ( $H'$ ), Dominância de Simpson( $C$ ), Equabilidade de Pielou( $J$ ) e Coeficiente de mistura de Jentsch( $QM$ ) estão na média dos valores encontrados, quando comparados com outros trabalhos realizados em área de caatinga.
- As cinco espécies que apresentaram maior densidade, maior dominância e maior posição sociológica relativa, em ordem decrescente de valor de importância, foram: *Croton blanchetianus*, *Poincianela pyramidalis*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Bauhinia cheilantha* e *Combretum leprosum*.
- Todas as espécies estão representadas no estrato intermediário  $E_2$  de altura, sendo este o que tem a maior representação em número de árvores. $ha^{-1}$ , com 77,80%, sendo o *Croton blanchetianus* a espécie que apresentou, neste extrato, o maior número com 1005,36 indivíduos. $ha^{-1}$ , ou 45,55% do total.
- Com relação à distribuição diamétrica, 96,79% dos indivíduos. $ha^{-1}$  estão distribuídos nas três primeiras classes de diâmetro.
- Com relação à área basal e ao volume, a segunda classe diamétrica apresentou os maiores valores relativos: 27,24% e 23,62% do total.
- Os valores estabelecidos de área basal remanescente, diâmetro máximo e da constante “ $q$ ”, nas respectivas classes de estoque, prescreveram o corte de árvores em todas as classes de diâmetros, exceto nas com déficit em

número de árvores, com maior intensidade nas classes menores de diâmetro.

- A marcação das árvores a serem retiradas, controlada por quadrículas de 20x22 m dentro dos tratamentos, apresentou facilidade operacional.
- A redução da área basal, em diferentes intensidades, empregadas nos tratamentos, apresentou-se como uma variável de fácil manipulação, durante a seleção das árvores a serem abatidas.
- É viável operacionalmente a aplicação do método *BDq* como tratamento sivilcultural.
- Os custos demandados exclusivamente com as intervenções em campo foram, em média, da ordem de R\$ 884,17.ha<sup>-1</sup>.

## REFERÊNCIAS

ALCOFORADO - FILHO, F.G.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N.; Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifolia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Revista Acta botânica Brasilica**, v. 17, n. 2, p.287-303, 2003.

ALVES JÚNIOR, F.T. **Utilização do quociente De Liocourt na avaliação da distribuição diamétrica em fragmento de floresta ombrófila em Pernambuco.** Recife-PE, 2007. 33p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Ciências Florestais.

ALVES JUNIOR, F.T. **Estrutura, biomassa e volumetria de uma área de caatinga Floresta – PE.** Recife, 2010. 123p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Ciência Florestal.

ANDRADE, L.A. *et al.* Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Revista Cerne**, v.11, n.3, p.253-262, 2005.

ANGELIOTTI, F.; SÁ, I.B.; MENEZES, E.A.;PELLEGRINO, G.Q. **Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro.** Petrolina-PE. Embrapa semiárido. 2009. 295p.

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. London. **Revista Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, n.4, p.399-436, 2003.

ARAUJO, L.V.C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de Caatinga no Semiárido Paraibano.** Areia-PB, 2007. 121p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

ARCE, J.E. Modelagem da estrutura de florestas clonais de *populus deltoides* marsh. através de distribuições diamétricas probabilísticas. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p.149–164, 2004.

BARROS, P.C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do planalto Tapajós – Pará.** 1980. 123p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná-UFP.

BARREIRA, S. *et al.* Efeito de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de cerrado. **Revista Cerne**, v.6, n.1, p.40-51, 2000.

BORSOI, G.A. **Subsídio para o manejo de uma floresta ombrófila mista em estágio avançado de regeneração natural.** Santa Maria - RS, 2004.168p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria - UFCM.

BRASIL. Resolução nº 397, de 1995. Dispõe sobre a fiscalização do cumprimento do Salário Mínimo Profissional, Revogam-se a Resolução nº 309, de 27 de junho de 1986 e demais disposições em contrário. **Diário Oficial da União**. Brasília - DF, Seção I, p.17.951, 09 de Novembro de 1995.

BRASIL. Lei nº 12.382, de 25 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre o salário mínimo em 2011. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília – DF, Seção 1, p.1, 28 de Fevereiro de 2011.

CAMPOS, J.C.C.; RIBEIRO, J.C.; COUTO, L. Emprego da distribuição diamétrica na determinação da intensidade de cortes em matas naturais submetidas ao sistema de seleção. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.7, n.2, p.110-122, 1983.

CARVALHO, J.O.P. Dinâmica de florestas naturais e suas implicações para o manejo florestal. In: DRUMOND, M.A. **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Colombo-PR, EMBRAPA-CNPQ, Documento 34, p. 43-55,1997.

CASTELLETI, C.H.M. *et al.* **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, e utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga: quanto ainda resta de Caatinga? Uma estimativa preliminar**. Documento para discussão no GT,UFP, Petrolina-PE, 2000.

CASLIXTO JÚNIOR, J.T. **Análise estrutural de duas fitofisionomias de caatinga em diferentes estados de conservação no semiárido pernambucano**. Patos-PB, 2009. 78p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes**. Recife: Associação de Plantas do Nordeste; Brasília: MMA/ PNF/ APNE. 2005. 21p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Diamante, Estado da Paraíba**. Recife-PE, 2005. 10p.

CUNHA, U.S. **Análise da estrutura diamétrica de uma floresta tropical úmida da Amazônia brasileira**. Curitiba-PR,1995,134p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

DRUMOND, M.A. *et al.* Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. **Anais ...EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil**, Petrolina. 2000.

DUARTE, T. G. **Florística, fitossociologia e relações solo vegetação em floresta estacional decidual em Barão de Melgaço, Pantanal de Mato Grosso**. Viçosa-MG, 2007. 144p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-graduação em Botânica.

FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó paraibano. **Revista Oecologia Brasiliensis**. Viçosa-MG, v.11, n.3, p.341-349, 2007.

FERRAZ, J.S.F. **Análise da vegetação de caatinga arbustivo-arbórea em floresta, PE, como subsídio ao manejo florestal**. Recife-PE, 2011.131p. Tese (Doutorado Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Programa de Pós-graduação Ciências Florestais.

FERREIRA, R.L.C. **Análise Estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**. Viçosa-MG, 1988. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa.

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília-DF, Universidade de Brasília-UNB, 2003. 68p.

FRANCELINO, M.R. *et al.* Contribuição da caatinga na sustentabilidade de projetos de assentamentos no Sertão Norte-Rio-Grandense. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.1, p.79-86, 2003.

GLUFKE, C. *et al.* Produção de uma floresta natural em Santa Maria - RS. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.4, n.1, p.61-76, 1994.

GUEDES, R.S. **Caracterização fitossociológica da vegetação lenhosa e diversidade, abundância e variação sazonal de visitantes florais em um fragmento de caatinga no semiárido paraibano**. Patos-PB, 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA - IBGE. **Estado e População**. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 janeiro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Instrução Normativa nº 3 de 4 de maio de 2001. **Diário Oficial da União**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, 07 de maio de 2001. 87 ed., seção 1.

ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação**. Paraná, 2001, 175p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990. 343p.

LEAL, M. *et al.* Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, Recife, Brasil. v. 1, n.1, p.139-146, 2005.

LEITE, H.G., *et al.* Um modelo de distribuição diamétrica para povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 30, n.1, p. 89-98, 2006.

LIMA, J.R. **Diagnóstico do solo, água e vegetação em um trecho do rio chafariz – Santa Luzia-PB**. Patos-PB, 2009. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

MATA NATIVA 2. **Manual do Usuário**. Viçosa: Cientec, 2006. 295p.

MATHEWS, J. D. **Silvicultural systems**. Oxford University Press, (Oxford Science Publications). New York, EUA, 1996. 268p.

MEUNIER, I.M.J.; CARVALHO, A.J.E. **Crescimento da Caatinga submetida a diferentes tipos de corte, na Região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal, MMA/SBF/PNF, 2000. 28p. (Boletim Técnico, 4).

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do bioma Caatinga 2002 a 2008**. Brasília-DF. 2010. 58p.

OLIVEIRA, A.D. *et al.* Avaliação econômica da vegetação de cerrado submetida a diferentes regimes de manejo e de povoamentos de eucalipto plantado em monocultivo. **Revista Cerne**, Lavras, v.4, n.1, p.34-56, 1998.

PEREIRA, I.M. *et al.* Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Revista Acta botânica Brasília**, Lavras, v.15, n.3, p.413-426, 2001.

PINHO, G.S.C. **Efeito de diferentes métodos de corte de cipós na condução do manejo florestal visando à produção sustentada de madeira industrial, na floresta nacional do Tapajós/PA**. Brasília - DF, 2003. 47p. Dissertação (Mestrado Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.

PARCA, M.L.S. **Fitossociologia e sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, DF, em 2006 após dois incêndios, 1994 e 2005**. Brasília-DF, 2007. 85p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília.

PEREIRA-SILVA, E.F.L. **Alterações temporais na distribuição dos diâmetros de espécies arbóreas**. Campinas – SP, 2004. 17p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas.

PULZ, F.A. *et al.* A curacidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequiana com a matriz de transição. **Revista Cerne**, Lavras, v.5, n.1, p.1-14, 1999.

QUEIROZ, J.A.L. **Fitossociologia e distribuição diamétrica em floresta de várzea do estuário do rio Amazonas no Estado do Amapá**. Curitiba-PR 2004. 112p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Pós-Graduação em Engenharia Florestal - Universidade Federal do Paraná.

QUEIROZ, J.A.L. **Estrutura e dinâmica em uma floresta de várzea do rio Amazonas no estado do Amapá**. Curitiba-PR 2008. 163p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Pós-Graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal do Paraná.

RANGEL, M. S. *et al.* Melhoria na precisão da prescrição de manejo para floresta natural. **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p.145-156, 2006.

RODAL, M.J.N.; NACIMENTO, L.M. Levantamento florístico da floresta serrana da reserva biológica de serra negra, microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasileira**, Lavras, v.16, n 4, p.481-500, 2002.

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**, Mossoró-RN, v.21, n.3, p.92-205, 2008.

RODAL, M.J.N. *et al.* Estrutura da vegetação caducifolia espinhosa (caatinga) de uma área do sertão central do Pernambuco. **Revista Hoehnea**, v.35, n.2, p.209-217, 2008.

SANQUETA, C.R. *et al.* Predição da distribuição diamétrica, mortalidade e recrutamento de floresta com matriz Markoviana de potência. **Floresta**, Curitiba, v. 24, p.23-36. 1995.

SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L.; SALCEDO, I. H.; TIESSEN, H. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima em Serra Talhada, PE. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 33, n.5, p.621-632. 1998.

SANTANA, J.A.S.; SOUTO, J.S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**. v. 6, n. 2, p.232-242. 2006.

SANTANA, J.A.S. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Croton sonderianus* Muell. Arg. (marmeleiro) na caatinga da Estação Ecológica do Seridó. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.4, n.3, p.85–90, 2009.

SILVA, L.M.B. BARBOSA, D.C.A. Crescimento e sobrevivência de *anadenanthera macrocarpa* (benth.) Brenan (leguminosae), em uma área de caatinga, Alagoinha, PE. **Revista Acta Botânica Brasílica**. São Paulo, v.14, n.3, p.251-261, 2000.

SILVA, J.A. *et al.* **Padrão de distribuição espacial e diamétrica de indivíduos de *aspidosperma* spp na reserva genética florestal tamanduá.** Brasília, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2004. 21p. (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Comunicado técnico,119)

SILVA JÚNIOR, M.C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do taquara, na reserva ecológica do IBGE,DF. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 419-428, 2004.

SILVA, J.A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte.** Viçosa-MG, 2005. 82p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

SOUTO, P.C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil.** Areia – PB, 2006. 161p. Tese (Doutorado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

SOUZA, A.L. *et al.* Dinâmica de crescimento em diâmetro de uma floresta primária sem interferência: uma análise pelo o tempo de passagem entre classes diamétricas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.17, n.2, p.117-128, 1993.

SOUZA, A. L. **Estrutura diamétrica e manejo de florestas tropicais.** Viçosa: UFV, 2002. 39p. (Apostila).

SOUZA, A.L. **Análise estrutural de floresta.** Viçosa-MG, Universidade de Federal Viçosa, 2003a. 47p. (Apostila).

SOUZA,D.R. **Sustentabilidade ambiental e econômica do manejo em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia oriental.** Viçosa, 2003b. 123p. Tese de Doutorado – Pós-Graduação em Ciências Florestais – Universidade de Federal Viçosa.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L. Emprego do método *bdq* de seleção após a exploração florestal em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.4, p.617-625, 2005.

SOUZA, P.F. **Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia hidrográfica do açude Jatobá, Paraíba.** Patos - PB, 2009, 38p. Trabalho de Monografia- Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande.

SCOLFORO, J.R.S. **Manejo florestal.** Lavras: Universidade Federal de Lavras/FAEPE, 1997. 438p.

SCOLFORO, J. R.; PULZ, F. A.; MELO, J. M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. *In*: SCOLFORO, J.R.S(org.). **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.189-246.

SCOLFORO, J.R.S. *et al.* Avaliação de diferentes níveis de intervenção no desenvolvimento da área basal e número de árvores de uma área de cerrado *sensu stricto*. **Revista Cerne**, v.6, n.2, p.025-034, 2000.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de floresta inequidiana heterogênea**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

XAVIER, K.R.F. **Análise florística e fitossociológica em dois fragmentos de floresta serrana no Município de Dona Inês, Paraíba**. Areia-PB, 2009, 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Agronomia.

ZAKIA, M.J.B.; PAREYN, F.G.; RIEGELHAUPT, E. Equações de peso e de volume para oito espécies lenhosas nativas do Seridó – RN. *In*: **Plano de manejo florestal para região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: PNUD/FAO/IBAMA /BRA/87/007, 1992. v.1, p. 1–92, cap.4.