

- 6 - suivre ce parallèle en direction est-ouest (E-O) sur une ligne d'environ 9.400 m jusqu'à un point dudit parallèle situé à 1.000 m de la rive droite de la rivière Gruta do Pinga;
- 7 - descendre la rivière Gruta do Pinga sur une ligne à 1.000 m de sa rive droite jusqu'au point de rencontre du parallèle 08°38'51"S;
- 8 - suivre une ligne sur ce parallèle dans la direction E-O sur 5.700 environ jusqu'à un point distant de 1.000 m de la rive droite de la rivière Toca da Onça;
- 9 - descendre cette rivière sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive droite jusqu'au point de rencontre d'une route secondaire dans la direction E-O;
- 10 - traverser la Serra Grande jusqu'au point de rencontre de la rivière das Chagas en direction S-N jusqu'au parallèle 08°30'S;
- 11 - suivre sur ce parallèle jusqu'à un point distant de 1.000 m de la rive gauche de la rivière Baixo da Lima;
- 12 - remonter la rivière Baixo da Lima sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive gauche jusqu'au point de rencontre de la rivière Nova Olinda, puis remonter celle-ci sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive gauche jusqu'au point de départ sur le parallèle 08°50'S, bouclant ainsi le périmètre.

Art. 2º - Le Parc national de la Serra da Capivara a pour objectif principal la protection de la flore, de la faune et des beautés naturelles, ainsi que des monuments archéologiques qui s'y trouvent; il est assujetti au régime spécial du Code Forestier, institué par la Loi nº 4.771, du 15 septembre 1965.

Art. 3º - L'Institut brésilien pour le développement des forêts est chargé d'élaborer et d'appliquer le règlement

Art. 4º - Ce Décret prend effet au jour de sa publication, toutes dispositions contraires étant révoquées.

Brasília, le 5 juin 1979; 158^e année de l'Indépendance et 91^e de la République.

s) João B. de Figueirero
Angelo Amaury Stabile



105

MUSEU DO HOMEM AMERICANO

Documentação relativa ao Museu do Homem Americano - Fundação
Museu do Homem Americano/FUNDHAM.

O museu está inscrito na Lista das atividades da Década Mundial
para o Desenvolvimento Cultural. A UNESCO concedeu ao projeto
um auxílio de US\$ 5.000.

II 340(h)



SECRETARIAT POUR L'ENVIRONNEMENT

Institut brésilien pour l'environnement et les ressources
naturelles renouvelables - IBAMA

Fondation Musée de l'Homme américain - FUMDHAM

Plan de Gestion

PARC NATIONAL DE LA SERRA DA CAPIVARA

Brasilia, 1990.



EQUIPE RESPONSABLE

Coordination: Anne-Marie PESSIS

Equipe chargée de la planification et de la rédaction:

- Adauto de ARAUJO: Ecole nationale de santé publique, Fondation Oswaldo Cruz, Fondation Musée de l'Homme américain;
- Anne-Marie PESSIS: Fondation Musée de l'Homme américain, Université d'Etat de Campinas, Université fédérale de Pernambuco;
- Antônio Carlos E. MARASCIULO: Ecole nationale de santé publique, Fondation Oswaldo Cruz;
- Claude GUERIN: Université Claude Bernard (Lyon, France), Fondation Musée de l'Homme américain;
- Fábio OLMOS: Fondation Musée de l'Homme américain, Université d'Etat de Campinas;
- Fábio PARENTI: Fondation Musée de l'Homme américain, Centro Nazionale delle Ricerche (Italie);
- Joël PELLERIN: Centre National de la Recherche Scientifique (France), Fondation Musée de l'Homme américain;
- Joël RODET: Centre National de la Recherche scientifique, Fondation Musée de l'Homme américain;
- José Wellington G. ARAUJO: Ecole nationale de la santé publique, Fondation Oswaldo Cruz;
- Laure EMPERAIRE: Office français de recherche scientifique pour le développement en coopération, Fondation Musée de l'Homme américain;
- Marcia CHAME: Ecole nationale de la santé publique, Fondation Oswaldo Cruz, Fondation Musée de l'Homme américain;
- Maria da Consolação MAGALHAES: Fondation Musée de l'Homme américain;
- Maria de Fátima da LUZ: Fondation Musée de l'Homme américain;

Maria Fátima BARBOSA SOUZA: Entreprise brésilienne de recherches sur l'agriculture et l'élevage; Centre de Coordination pour l'environnement et les ressources naturelles par satellite, Fondation Musée de l'Homme américain;



- Maria Conceição SOARES MENEZES LAGE: Fondation Université fédérale du Piauí, Fondation Musée de l'Homme américain;
- Marie-Bernadette ARNAUD: Ecole des hautes études en sciences sociales (Paris), Fondation Musée de l'Homme américain;
- Niéde GUIDON: Fondation Musée de l'Homme américain; Ecole des hautes études en sciences sociales (Paris), Université d'Etat de Campinas, Université fédérale de Pernambuco;
- Rosângela ALVES P.R. da SILVA: Ecole nationale de santé publique, Fondation Oswaldo Cruz;
- Sonia Maria CAMPELO: Fondation Université fédérale du Piauí, Fondation Musée de l'Homme américain.

EQUIPE TECHNIQUE

Fondation Musée de l'Homme américain

- Claudete FEITOSA DE ALMEIDA;
- Cleia FEITOSA DE ALMEIDA;
- Deolinda RUBEN DE MACEDO;
- Elisabeth GOMES de MATOS MEDEIROS;
- José ALVES DE SOUSA



TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

CHAPITRE I - Le PARNA (Parc national) DE LA SERRA DA CAPIVARA

- 1 - Localisation
- 2 - Historique de la création du Parc
- 3 - Buts et Objectifs
- 4 - Situation du PARNA dans le contexte national
- 5 - Situation du PARNA dans le contexte régional

CHAPITRE II - CARACTERISTIQUES DU PARC

1- Bases physiques régionales:

1.1- Climat

- 1.1.1- Températures
- 1.1.2- Précipitations
- 1.1.3- Nébulosité et ensoleillement
- 1.1.4- Bilan hydrique
- 1.1.5- Synthèses climatiques
- 1.1.6- Climat et adages populaires
- 1.1.7- Paléoclimat

1.2- Drainage et ressources hydriques

1.3- Cadre géomorphologique

- 1.3.1- Relief
- 1.3.2- Substrat géologique et évolution structurelle
 - 1.3.2.1- Pétrographie et érosion différentielle

dans le pré-cambrien

1.3.2.2- Lithologie et structure de la *cuesta* et des plateaux

1.3.3- Formations superficielles, altérites et sols

- 1.3.3.1- Formations sablo-argileuses
- 1.3.3.2- Cuirasse ferrugineuse
- 1.3.3.3- Couverture du pédiment: épandage de cailloutis et leurs altérations
- 1.3.3.4- Formations d'altérations, spécifiques des climats fortement arides
- 1.3.3.5- Formations d'origine fluviale et colluviales postérieures aux grands épandages de pédiments.

2- Végétation et flore

2.1- Végétation du bassin sédimentaire

- 2.1.1- Caatinga arbustive haute de revers de *cuesta*
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - formes de dégradation et dynamique

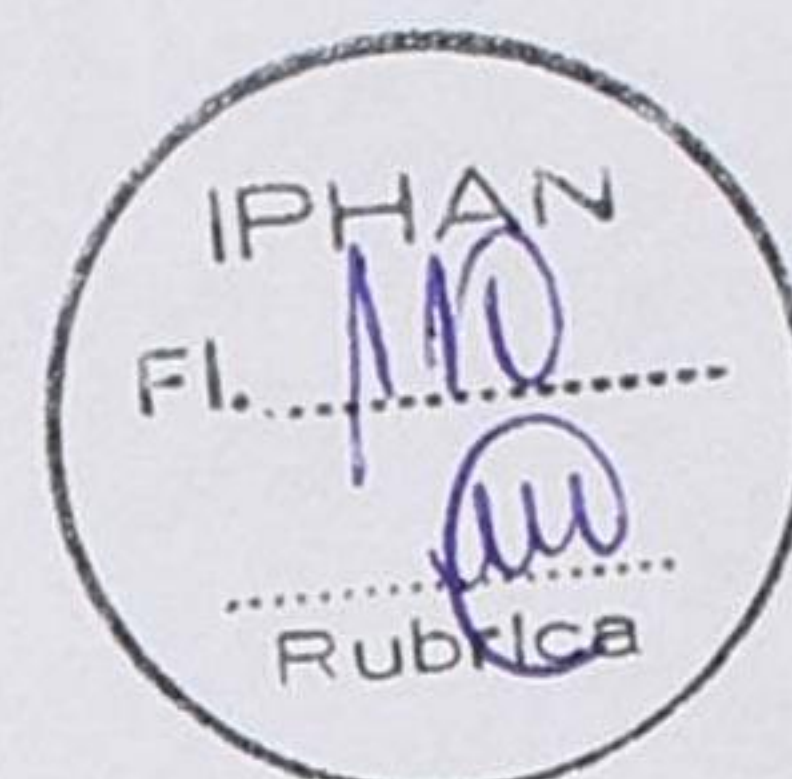
2.1.2- Formations arborées du front des *cuestas* ou des ravines

2.1.2.1- Forêt semi-décidue

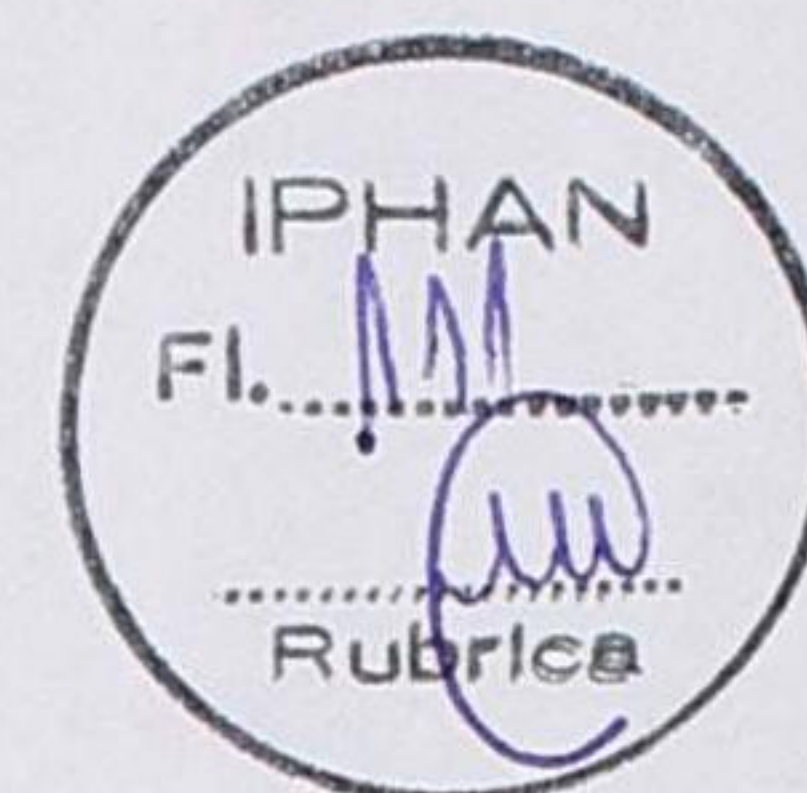
- a - structure et physionomie
- b - analyse floristique
- c - formes de dégradation et dynamique

2.1.2.2- Caatinga arborée moyennement dense

- a - structure et physionomie



- b - analyse floristique
 - c - formes de dégradation et dynamique
 - 2.1.3- Caatinga arbustive ouverte des bords du plateau (chapada)
 - 2.1.4- Caatingas arbustives et arborées des vallées
 - 2.1.4.1- Caatinga des vallées limono-sableuses
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - formes de dégradation et dynamique
 - 2.1.4.2- Caatinga des vallées sableuses
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - 2.1.5- Caatingas des tables structurales
 - 2.2- Végétation des terrains cristallins
 - 2.2.1- Caatingas des zones à mica-schistes
 - 2.2.1.1- Caatinga arbustive haute et dense des plateaux à pédiment
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - dynamique et formes de dégradation
 - 2.2.1.2- Caatinga arborée dense des vallées
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - dynamique et formes de dégradation
 - 2.2.2- Caatingas des batholites granitiques
 - 2.2.2.1- Caatinga arborée ouverte
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - dynamique et formes de dégradation
 - 2.2.2.2- Caatinga herbacée et arbustive ouverte
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - dynamique et formes de dégradation
 - 2.2.3- Caatingas dégradées des gneiss et migmatites
 - 2.2.3.1- Caatinga arbustive haute et dense des inselbergs
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - c - dynamique
 - 2.2.3.2- Caatinga arbustive ouverte
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - 2.2.3.3- Caatingas dégradées des plateaux
 - 2.2.4- Caatinga arborée ouverte des massifs
 - a - structure et physionomie
 - b - analyse floristique
 - 2.3- Végétation hydrophile
 - 2.4- Végétation rudérale
 - 2.5- Synthèse
 - 2.6- Flore
 - 2.6.1- Composition floristique
 - 2.6.2- Éléments et affinités floristiques
 - 2.7- Conclusion
- 3- Faune
 - 3.1- Faune actuelle
 - 3.1.1- Mammifères
 - 3.1.2- Oiseaux



- 3.1.3- Reptiles et amphibiens
- 3.1.4- Autres groupes
- 3.2- Faune disparue représentée dans les peintures rupestres
- 3 3- Faune fossile
 - 3.3.1- Etude paléontologique
 - 3.3.2- Etude paléoécologique
- 4- Occupation humaine
 - 4.1- Occupations préhistoriques
 - 4.1.1- Cartographie des sites
 - 4.1.2- Peuples chasseurs-collecteurs
 - 4.1.2.1- Chasseurs-collecteurs du pléistocène
 - 4.1.2.2- Chasseurs-collecteurs de l'holocène
 - 4.1.2.3- L'art des chasseurs-collecteurs
 - 4.1.3- Peuples céramistes et agriculteurs
 - 4.1.2- Paléoparasitologie: infections parasitaires dans la préhistoire au Sud-Est du Piauí
 - 4.2- Occupations historiques
 - 4.2.1- Informations ethno-historiques
 - 4.2.2- Colonisation
 - 4.2.3- Société actuelle
 - 4.2.3.1- Structure socio-économique
 - 4.2.3.2- Aspects démographiques et sanitaires de deux peuplades voisines du PARNA
 - 4.2.3.3- Conclusions générales

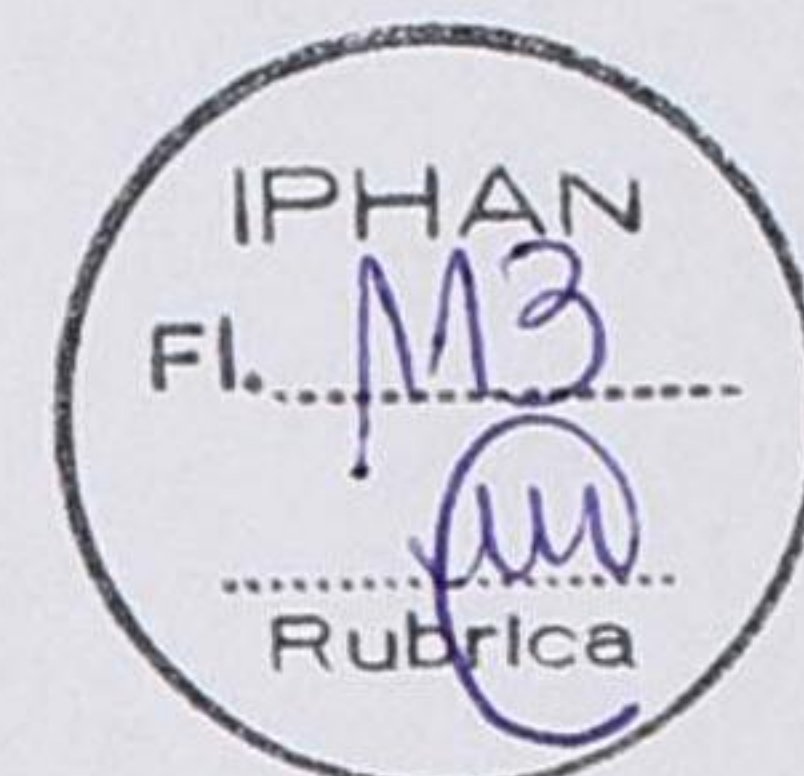
CHAPITRE III - PROPOSITIONS ET ALTERNATIVES

- 1 - Définition de la Zone
 - 1.1- Bases de la définition
 - 1.1.1- Ressources naturelles
 - 1.1.2- Ressources culturelles
 - 1.1.3- Politique de développement du PARNA
 - 1.1.4- Types d'activités
 - 1.2- Zone opérationnelle
 - 1.2.1- Zone de conservation
 - 1.2.2- Zone de récupération
 - 1.2.3- Zone d'usage intensif
 - 1.2.4- Zone d'usage extensif
 - 1.2.5- Zone d'usage spécial
 - 1.3- Cartographie
- 2 - Gestion des ressources hydriques
- 3 - Gestion du sol
- 4 - Gestion de la flore
- 5 - Gestion de la faune
 - 5.1- Cartographie
 - 5.1.1- Cartographie des biotopes
 - 5.1.2- Cartographie de la faune
 - 5.2- Etudes de la faune
 - 5.2.1- Structure des populations
 - 5.2.2- Estimation des populations
 - 5.2.3- Détermination des refuges écologiques et des habitats



- 5.2.4- Comportements
- 5.3- Interaction des espèces avec le milieu
- 5.4- Actions immédiates
 - 5.4.1- Amélioration de l'habitat
 - 5.4.2- Réserve zoologique
 - 5.4.3- Repeuplement d'espèces autochtones
 - 5.4.4- Relevé des oiseaux migrateurs
- 5.5- Programme de formation du personnel local pour l'étude de la faune
- 6 - Gestion du patrimoine culturel
- 7 - Accès et circuits touristiques
 - 7.1- Accès publics
 - 7.2- Accès de services
 - 7.3- Circuits touristiques
 - 7.3.1- Circuits dans la zone d'usage intensif
 - 7.3.1.1- Circuit de la Serra de Olinda
 - 7.3.1.2- Circuit des Oitenta e da Jurubeba
 - 7.3.1.3- Circuit du Baixão das Mulheres
 - 7.3.1.4- Visite du Musée de la Toca Boqueirão do Sítio da Pedra Furada
 - 7.3.1.5- Circuit du défilé de la Capivara
 - 7.3.1.6- Circuit réservé au Boqueirão da Esperança
 - 7.3.2- Circuits de la zone d'usage extensif
- 8 - Services pour le public
 - 8.1- Informations
 - 8.2- Interprétation et éducation
 - 8.3- Récréation
 - 8.4- Logements
 - 8.5- Services d'urgence
- 9 - Recherches, Coordination et Evaluation
 - 9.1- Evaluation de la capacité de support
 - 9.2- Organisation de la recherche
 - 9.3- Organisation de la coordination
- 10 - Protection, Conservation et Surveillance
 - 10.1- Programme de protection
 - 10.2- Programme de conservation
 - 10.3- Organisation de la surveillance
- 11 - Administration
 - 11.1- Organisation administrative et technico-scientifique
- 12 - Travaux
- 13 - Opérations d'extension
 - 13.1- Centres urbains et ruraux alentour
 - 13.2- Développement du tourisme
- 14 - Chronogramme
- 15 - Actions générales urgentes

REFERENCES



ANNEXES

Annexe I - Lettre au Gouverneur de l'Etat du Piauí

Annexe II - Parc national de la Serra da Capivara, Sud-Est du Piauí. Observations pour sa préservation (mars 1986)

Annexe III - Lettre au Dr. Artur Moura Napoleão do Rego, Délégué régional de l'IBAMA - Teresina

Annexe IV - Données climatologiques de la station de São Raimundo Nonato

Annexe V - Liste des espèces végétales du PARNA et zones adjacentes

Annexe VI - Liste alphabétique des noms scientifiques

Annexe VII - Liste des noms vernaculaires des espèces végétales

Annexe VIII - Plantes non cultivées utilisées dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe IX - Liste des espèces de mammifères (chiroptères exceptés) observées dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe IX-A - Liste des espèces de chauve-souris dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe X - Liste des espèces d'oiseaux observées dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe XI - Liste des espèces de reptiles observées dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe XII - Liste des espèces d'amphibies observées dans le PARNA et zones adjacentes

Annexe XIII - Liste des espèces fossiles

Annexe XIV - Liste des sites archéologiques du PARNA et zones adjacentes

Annexe XV - Liste des datations au Carbone-14 de sites du PARNA et zones adjacentes

Annexe XVI - Mémoire descriptif de démarcation



CHAPITRE I- LE PARC NATIONAL DE LA SERRA DA CAPIVARA

Niède Guidon

1. LOCALISATION

Le Parc national de la Serra da Capivara se trouve au Sud-Est de l'Etat du Piauí, sur une partie des communes de São Raimundo Nonato, São João do Piauí et Canto do Burití, entre les 8°26'50,099" et 8°54'23,356" de latitude sud et les 42°19'46,908" et 42°45'51,316" de longitude ouest (cartes 1 et 2).

Le Parc national de la Serra da Capivara couvre 129.139,9534 hectares, pour un périmètre de 214.235,37 mètres.

La ville la plus proche du PARNA est São Raimundo Nonato. La capitale de l'Etat du Piauí, Teresina, est à 530 km. La route d'accès est la PI-140, asphaltée mais en très mauvais état. La façon la plus rapide et la plus facile d'accéder au Parc est de traverser Petrolina, ville de l'Etat de Pernambuco, à 300 km. La route qui relie São Raimundo Nonato à Petrolina est presque entièrement asphaltée: en mars 1989, 50 km seulement ne l'étaient pas. La ville de Petrolina dispose d'un aéroport, desservi par deux compagnies d'aviation

2. HISTORIQUE DE LA CREATION DU PARC

La création du PARNA de la Serra da Capivara est liée à de multiples motivations de préservation d'un environnement spécifique, et de l'un des plus importants patrimoines culturels actuellement connus dans le pays.

Les caractéristiques qui ont le plus compté dans la création du PARNA lui sont spécifiques et sont d'ordres divers:

- environnementaux: zone semi-aride, frontière entre deux grandes formations géologiques - le bassin sédimentaire Maranhão-Piauí et la dépression périphérique du Rio São Francisco - aux paysages caractéristiques variés des monts, des vallées et de la plaine, et une végétation de caatinga (le PARNA de la Serra da Capivara est le seul Parc national situé



sur un territoire morphoclimatique de caatinga, environnement biologique unique au monde, dont la flore et la faune spécifiques sont peu étudiées);

- culturels: le Parc réunit le plus grand nombre de sites archéologiques actuellement connu dans les Amériques, avec pour la plupart des peintures et des gravures rupestres, ainsi que des vestiges extrêmement anciens de la présence de l'homme (50.000 à 60.000 avant notre ère);

- touristiques: des paysages d'une surprenante beauté naturelle, des points d'observation privilégiés. Cette zone possède un potentiel important pour le développement d'un tourisme culturel et écologique; elle constitue une alternative de développement pour la région, dont les ressources naturelles sont limitées par les époques de sécheresse.

En 1975, après trois mois de travaux sur le terrain dans la zone archéologique de São Raimundo Nonato, l'équipe de spécialistes de la Mission franco-brésilienne du Piauí a fait un bilan des travaux réalisés et des transformations perceptibles dans la structure socio-économique locale. Compte tenu du nombre des sites archéologiques, de leur importance, de leur variété et de la qualité des vestiges, de la beauté des paysages et de la spécificité de la couverture végétale (caatinga et forêt semi-décidue, aux espèces végétales et animales endémiques); du potentiel touristique de la région; et de l'impact destructeur de la présence humaine chaque fois plus sensible, - les chercheurs ont jugé nécessaire de faire connaître aux autorités l'existence d'un patrimoine écologique et culturel d'une telle importance.

La directrice de l'équipe a envoyé au Dr. Dirceu Arcoverde, alors Gouverneur de l'Etat du Piauí, une lettre exposant les faits et demandant qu'un Parc national soit créé dans cette région, afin de protéger l'environnement et de préserver les sites archéologiques et paléontologiques (cf. Annexe I). Par la suite, plusieurs voyages à Brasília ont été motivés par la nécessité d'obtenir des informations sur la suite donnée à cette demande de création de Parc national.

Le 5 juin 1979, le décret n° 83 548, publié au Journal officiel du 06.06.79, créait le Parc national de la Serra da Capivara, sur une surface de 100.000 hectares, ainsi délimitée:

- 1 - en partant à 1.000 m à l'ouest de la source principale de la rivière Nova Olinda, sur le parallèle 08°50'S
- 2 - suivre en ligne droite sur 20.500 m environ le long de ce parallèle jusqu'au point déterminé géographiquement par les coordonnées 42°32'28"W et 08°50'S;
- 3 - à partir de ce point, suivre sur 16.000 m environ en direction ouest-est (O-E) la cote de 400 m jusqu'à la ligne télégraphique qui relie São João do Piauí à São Raimundo Nonato. Continuer vers le nord, par la gauche de la ligne télégraphique, jusqu'au croisement de celle-ci avec la rivière Bom Jesus;
- 4 - de ce point, suivre une ligne nord-ouest (N-O) sur 1.500 m environ jusqu'à la source de l'un des affluents de la rivière Bom Jesus;
- 5 - remonter la rivière Bom Jesus sur une ligne distante de 1.000 m de la rive gauche, jusqu'à sa source principale sur le parallèle 08°42'S;
- 6 - suivre ce parallèle en direction est-ouest (E-O) sur une ligne d'environ 9.400 m jusqu'à un point dudit parallèle situé à 1.000 m de la rive droite de la rivière Gruta do Pinga;
- 7 - descendre la rivière Gruta do Pinga sur une ligne à 1.000 m de sa rive droite jusqu'au point de rencontre du parallèle 08°38'51"S;
- 8 - suivre une ligne sur ce parallèle dans la direction E-O sur 5.700 environ jusqu'à un point distant de 1.000 m de la rive droite de la rivière Toca da Onça;
- 9 - descendre cette rivière sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive droite jusqu'au point de rencontre d'une route secondaire dans la direction E-O;
- 10 - traverser la Serra Grande jusqu'au point de rencontre de la rivière das Chagas en direction S-N jusqu'au parallèle 08°30'S;

- 11 - suivre sur ce parallèle jusqu'à un point distant de 1.000 m de la rive gauche de la rivière Baixo da Lima;
- 12 - remonter la rivière Baixo da Lima sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive gauche jusqu'au point de rencontre de la rivière Nova Olinda, puis remonter celle-ci sur une ligne distante de 1.000 m de sa rive gauche jusqu'au point de départ sur le parallèle 08°50'S, bouclant ainsi le périmètre.

La finalité spécifique du PARNA est la "protection de sa flore, de sa faune, des beautés naturelles, ainsi que des monuments archéologiques".

Le Parc national de la Serra da Capivara dépend de la Direction des Ecosystèmes de l'Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables (IBAMA) du Secrétariat à l'Environnement, ex-Institut brésilien pour le développement forestier (IBDF).

Le 16 mai 1984, un accord a été signé entre l'IBDF et l'Institut des terres du Piauí (INTERPI), afin de procéder à la délimitation des frontières du Parc à partir de ses caractéristiques foncières. A cette époque, des informations erronées faisaient croire que le Parc national de la Serra da Capivara ne comportait pas d'occupants (cf. "Folha de São Paulo" du 05.04.1986, page 21: "Des problèmes fonciers menacent des parcs nationaux et des réserves biologiques"). L'accord avec l'INTERPI comporte donc deux termes additifs.

En mars 1986, la zoologiste Marcia Chame dos Santos, chercheuse de la Mission franco-brésilienne du Piauí, en raison d'une dévastation croissante, a préparé un document intitulé "Parc national de la Serra da Capivara, Sud-Est du Piauí. Observations pour sa préservation", et l'a envoyé à l'IBDF (Annexe II).

L'accord avec l'INTERPI est venu à échéance sans que ce travail soit effectué.

En 1987, un accord entre l'IBDF et l'Institut de recherches anthropologiques de Rio de Janeiro (IPARJ) a été signé; son but principal était de "permettre l'exécution des services d'identification, de démarcation et de renforcement des limites, des relevés de la situation d'occupation et des documents en vue d'une régularisation foncière" de la région

du Parc national. Les travaux prévus à l'article 30 du dit accord sont ainsi définis:

- (a) - relevé des pièces techniques relatives au mesurage et à la démarcation topographique déjà exécutés;
- (b) - renforcement des limites des zones déjà démarquées selon le relevé ci-dessus;
- (c) - relevé documentaire foncier;
- (d) - démarcation, le cas échéant, selon le relevé ci-dessus;
- (e) - signalement, par des marques et des plaques indicatives, des limites des zones déjà démarquées ou renforcées;
- (f) - relevé des éléments civilisés et/ou des titres d'une nature quelconque, y compris, le cas échéant, du patrimoine domanial, pouvant avoir une incidence sur l'Unité de conservation.

L'IPARJ a identifié 241 occupants (source: Rapport de l'IPARJ à l'IBDF) dont: 130 propriétaires, 118 occupants sans titres et 2 inclus dans la catégorie "Autres" (soit un total de 250 personnes, ne concordant pas avec la première donnée); 91 occupants habitaient dans la zone, et 167 étaient non-résidents (soit un total de 258 personnes, autre chiffre ne concordant pas); 57 personnes seulement ont été enregistrées sur le cadastre en tant que premiers occupants, et 200 autres ne sont pas des premiers occupants (soit un total de 257, ne concordant toujours pas). Les occupants se répartissent en 118 familles, soit un total de 642 personnes résidant dans une zone de 75.350,25 hectares déclarés, dont 2.384,18 hectares seulement étaient déjà exploités. La valeur des impenses a alors été évaluée à Cr\$64.920.137,45 ou 171.896,41 obligations du Trésor national (OTN).

Ces occupants sont indemnisés en fonction des disponibilités de crédits de l'IBAMA. Les paiements sont faits directement sur les comptes courants ouverts à la "Caixa Econômica Federal" de São Raimundo Nonato, et les achats de terres et les impenses sont enregistrés au Bureau d'Enregistrement des immeubles à São Raimundo Nonato.

La donation de terres, demandée par l'IBDF à l'Institut des Terres du Piauí (INTERPI) pour assurer la réinstallation des familles ayant exprimé le désir de ne pas quitter la région, ne s'est pas concrétisée.

Le 1er août 1988 un accord entre l'IBDF et la Fondation Musée de l'Homme américain a été signé. Cet accord, publié au Journal officiel du 8 août 1988, avait pour objectif "d'établir une collaboration technique en vue d'élaborer un plan de gestion du PARNA de la Serra da Capivara".

En septembre 1988, la Fondation Musée de l'Homme américain a demandé au Délégué régional de l'IBDF à Teresina, Dr. Artur Moura Napoleão do Rego, d'entreprendre les démarches pour que le Parc national de la Serra da Capivara soit intégré au Patrimoine écologique et culturel de l'humanité (cf. Annexe III).

En mai 1989, un terme additif à l'Accord FUNDHAM-IBAMA a été signé, pour disposer des moyens nécessaires à la poursuite des travaux de conception du plan de gestion.

En octobre 1989, les travaux de délimitation de la zone du PARNA ont repris. Cette délimitation a modifié ses tracés, laissant de côté certaines zones - comme la partie de la Serra de Tapuio (Igrejinha, Olho d'Água da Cota) où la densité de la population était source de problèmes fonciers et sociaux -; elle a inclus d'autres zones, comme les *bogueirões* de la plaine de Serra Branca. L'Institut forestier du Paraná (IFP) a exécuté ces travaux.

En mars 1990, la FUNDHAM, à la demande de l'IBAMA, a rempli les formulaires d'inscription du PARNA sur la liste des sites classés dans le Patrimoine naturel et culturel de l'humanité; cette demande a été transmise au Ministère des relations extérieures en juin 1990.

Le décret présidentiel n°99.143 du 12.03.90, créant trois zones de protection permanente, a annexé leur territoire au PARNA.

La délimitation de la nouvelle surface du PARNA a été achevée en mars 1990 et les nouvelles cartes, tout comme le descriptif, envoyés à la FUNDHAM le 1er août 1990.

3. - OBJECTIFS.

Comme mentionné ci-dessus, la création du PARNA de la Serra da Capivara a obéi à des considérations de divers ordres.



Le programme de recherche archéologique mis en place dans cette zone depuis 1970 avait démontré la richesse, et surtout l'importance capitale des sites archéologiques de la région pour une bonne connaissance du peuplement du Nord-Est du Brésil.

Les recherches interdisciplinaires effectuées par l'équipe de la Mission franco-brésilienne du Piauí avaient également démontré que des vestiges rares de la flore semi-aride et de caatinga encore intacts se trouvaient dans cette zone, servant d'abri à des espèces animales et végétales endémiques en voie d'extinction.

C'est donc avec le double but de protéger certains types spécifiques et ponctuels d'écosystèmes et le patrimoine culturel préhistorique du pays, que le PARNA a été créé.

Le PARNA est situé dans une zone éloignée du *sertão* du Nord-Est brésilien, en plein polygone de la sécheresse; il souffre de multiples carences d'ordre naturel; son état chronique et aigu de sous-développement est la conséquence d'une politique irréaliste, personnelle et instable. Les objectifs du PARNA visent la préservation de l'environnement et du patrimoine culturel, de même qu'un éco-développement harmonieux de cette zone, ce dernier point étant peut-être l'enjeu le plus important auquel il doit faire face.

Préserver le PARNA et, à travers lui, éduquer la population locale, en indiquant d'autres manières de produire qui évitent l'exploitation déchaînée et suicidaire d'un environnement fragile et soumis à un climat extrême et dégradant, en sont les objectifs prioritaires. Cette politique conservatrice devrait aboutir au rétablissement des conditions qui caractérisent les écosystèmes locaux non encore dégradés.

4. SITUATION DU PARC DANS LE CONTEXTE NATIONAL

Dans le contexte de la politique fédérale de protection de l'environnement et du patrimoine culturel, le



PARNA de la Serra da Capivara jouit d'une situation privilégiée, en raison de sa propre spécificité.

Situé dans une zone de grande pauvreté, où la société actuelle affronte les difficultés typiques des régions semi-arides du Nord-Est brésilien, le PARNÁ constitue un pôle de développement à vocation non seulement nationale, mais aussi, et surtout, internationale.

Région de frontière géologique et écologique, zone de frontières culturelles, avec un riche passé préhistorique, doté d'un relief accidenté, qui forme des paysages d'une extraordinaire beauté, le PARNÁ est le réceptacle d'espèces animales et végétales caractéristiques de la caatinga; on y trouve en outre quelques-uns des sites archéologiques les plus importants des Amériques, ayant fourni des données et présenté des vestiges conduisant à une révision générale des théories établies.

Cette renommée scientifique a fait connaître la région - et le PARNÁ - tant dans le pays qu'à l'étranger; ils suscitent un intérêt scientifique et populaire réel pour les connaître, mais surtout une inquiétude quant à la politique de préservation.

La spécificité du PARNÁ par rapport aux autres parcs nationaux est justement cette conjonction de la protection de la nature et de la protection du patrimoine culturel de l'humanité, qui existe déjà, à l'évidence, dans d'autres unités telles que le PARNÁ de Sete Cidades; toutefois, elle se manifeste ici dans sa meilleure expression, le résultat des recherches ayant mis en évidence son importance, ce qui n'est pas encore le cas dans d'autres unités.

Il faut souligner que le PARNÁ est, en outre, l'unique unité de conservation dans le domaine des caatingas, puisqu'il se trouve dans une région où l'impact de la société industrialisée ne s'est fait sentir que très récemment.



5. SITUATION DU PARC DANS LE CONTEXTE NATIONAL

La région du PARNA de la Serra da Capivara est ravagée par les problèmes chroniques et typiques du Nord-Est. La population actuelle est surtout concentrée dans les rares centres urbains; la population rurale est dispersée, ne disposant d'aucune infrastructure qui lui permette de vivre selon les normes en usage dans la société brésilienne.

Cette situation contraste avec celle qui a été observée au cours de la préhistoire, il y a environ 9.000 à 6.000 ans, lorsque la densité de la population était importante et la société équilibrée, et aussi plus riche matériellement, culturellement et socialement que maintenant.

L'étude du PARNA de la Serra da Capivara, de ses bases physiques, de sa faune et de sa flore, ainsi que l'histoire de son occupation par l'homme fournit un modèle qui pourrait être utilisé pour tenter de retourner la situation actuelle, par la recherche d'un meilleur équilibre entre l'homme et l'environnement, afin d'établir des systèmes d'exploitation équilibrée ne détruisant pas les écosystèmes locaux, caractérisés par une extrême fragilité.

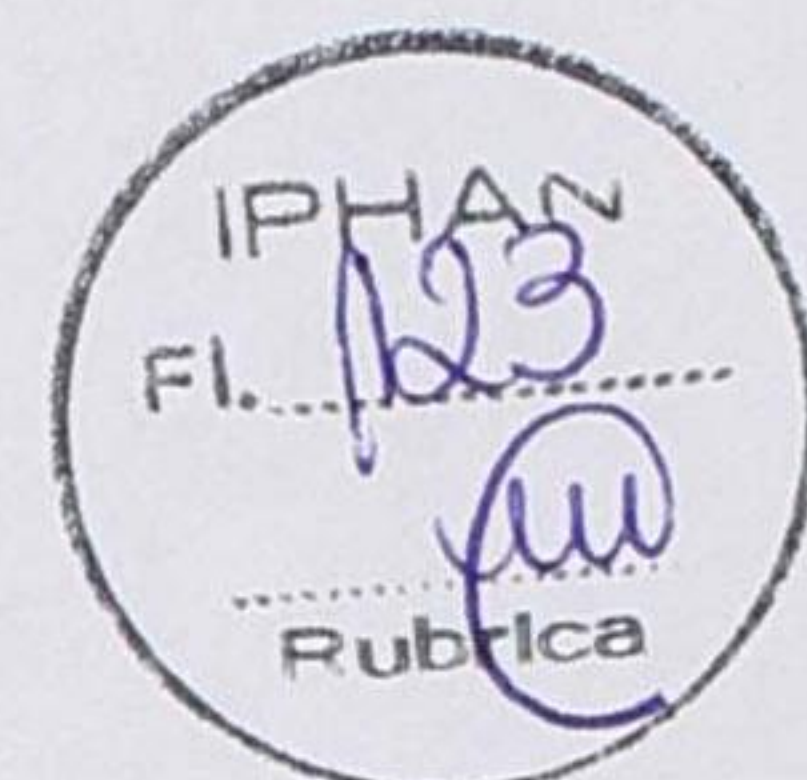
CHAPITRE II - CARACTERISTIQUES DU PARC.

4.1.2.3.- Les registres graphiques des chasseurs collecteurs.

Anne-Marie Pessis.

Parmi les nombreux abris qui existent dans le Parc, un très grand nombre présente des manifestations d'activités graphiques rupestres qui, d'après les informations archéologiques disponibles aujourd'hui, auraient été réalisées très tôt, dès la préhistoire, par les divers groupes ethniques qui ont habité la région.

Comme nous l'avons souligné plus haut, certains types de peinture rupestre ont pu être datés au 14C grâce à la découverte de fragments tombés de la surface peinte, ou de résidus de gouttes ayant coulé sur les couches archéologiques.



D'autre part, la présence des vestiges d'ocre sur les structures des feux de bois, à l'état brut ou élaboré, est un signe qui confirme cette chronologie.

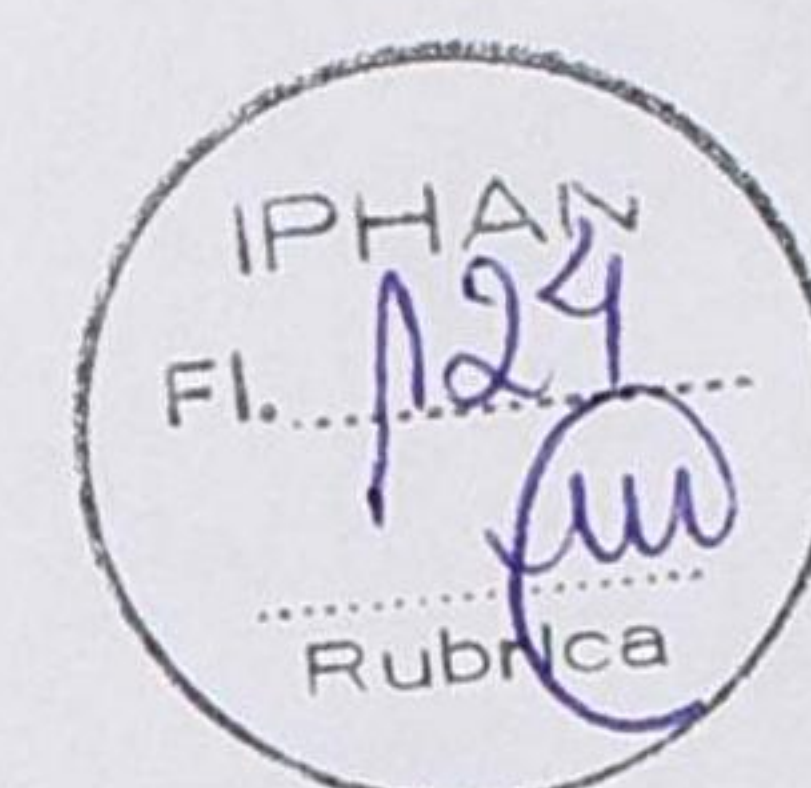
La découverte de panneaux de peintures rupestres recouverts par ces sédiments permet également de confirmer la datation: il s'agit là d'un fait exceptionnel dans le domaine de l'archéologie. Mais les fouilles effectuées dans un abri dans l'enceinte du PARNA ont abouti à la découverte d'un panneau pour lequel la datation de la couche archéologique a fourni une date identique à celle de la couverture du dit panneau par les sédiments.

Sur le site de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada on a trouvé, sous une couche datée de -32.000 ans, un fragment de mur présentant des taches d'ocre rouge. Ce fragment est actuellement soumis à des analyses de laboratoire qui permettront de confirmer s'il s'agit réellement de vestiges de peinture. Ceux-ci sont trop fragmentés, trop pâles et sans format défini, pour pouvoir être considérés comme une preuve que l'activité graphique était déjà courante à cette date. Mais la découverte fonde l'hypothèse selon laquelle l'art avait un rôle social à une époque très reculée, dans la zone archéologique de São Raimundo Nonato.

Les renseignements chronologiques les plus anciens sur les peintures rupestres proviennent d'un four daté de 17.000 ans av.J.C.. Un fragment de paroi y a été trouvé montrant deux lignes droites parallèles de couleur rouge.

Les premiers panneaux lisibles n'apparaissent qu'à partir de 12.000 av.J.C. A cette époque, l'activité graphique, très répandue, renforce l'hypothèse selon laquelle ses racines sont très profondes et très anciennes dans la région. Les résultats des recherches sur cette activité en tant qu'ensemble indiquent que la pratique s'est développée dans la région jusqu'en 3.000 av.J.C. - ce que confirment les connaissances actuelles.

Pendant neuf mille ans, les groupes ethniques qui ont habité la région ont évolué sur le plan culturel, et les peintures rupestres témoignent de cette évolution.



Celle-ci s'observe dans le changement des techniques de peinture et de gravure, dans le choix des sujets et dans la façon dont ils sont traités. Ces changements ne sont pas le fruit du hasard, mais d'une transformation sociale progressive, qui se manifeste dans différents aspects de la vie des groupes humains, l'art graphique étant l'un de ces aspects.

La coutume du langage graphique est une manifestation d'un système de communication sociale. La représentation graphique est porteuse d'un message dont le sens ne peut être capté que dans le contexte où il a été formulé. Il s'agit d'un véritable langage dont l'élément matériel est composé de signes iconiques, mais dont la signification s'est perdue au cours des siècles, faute de connaissance du système de codification utilisé par les groupes créateurs.

Ne pouvant déchiffrer ce code, il reste à parvenir à mieux connaître les particularités des groupes ethniques de la préhistoire, par l'identification des composants du système graphique propre à chacun des groupes, et à tenter de saisir leurs règles de fonctionnement.

En effet, chaque groupe ethnique possède un système de communication graphique différent, ayant des caractéristiques propres. Il est possible, de ce fait, d'isoler chacun des ensembles graphiques, même s'il est impossible d'en déchiffrer le sens.

Lorsque les ensembles graphiques permettent de reconnaître des images et leur composition thématique, il devient possible d'identifier des éléments du monde sensible choisis pour une représentation graphique.

Ce choix a généralement une valeur sociale, ainsi qu'une fonction liée à l'identité du groupe, puisqu'il fournit des indications sur l'environnement et la hiérarchie des valeurs de chaque groupe social.

Les peintures et les gravures rupestres ainsi isolées sont alors étudiées en vue d'une caractérisation culturelle des ethnies préhistoriques qui les ont créées. Ces



études se font à partir de la reconstitution du procédé de communication graphique.

Dans une deuxième étape, lorsque le corpus graphique fournit les éléments essentiels de connaissance, on isole les composants du monde sensible qui constituent le système graphique. Tout risque d'interprétation des représentations est alors exclus, toute affirmation relevant alors de simples conjectures. Dans l'optique que nous avons choisie, à chaque tradition graphique rupestre peut correspondre un groupe ethnique particulier, dans la mesure où l'on peut séparer simultanément d'autres composants caractéristiques de nature culturelle, tels que l'existence d'une industrie lithique bien typée, d'une utilisation spécifique de l'espace, ou de formes mortuaires définies.

Compte tenu de l'abondance des sites et de la diversité des peintures et des gravures, nous avons pu établir une classification préliminaire en cinq grandes traditions, trois pour les peintures et deux pour les gravures (Guidon, 1984). Les traditions correspondent aux types de graphismes représentés et aux rapports proportionnels entre ces types. Dans une même tradition, on peut parfois distinguer des sous-traditions, obéissant à des critères de différenciation dans la représentation graphique d'un même thème, et à la distribution géographique. Pour chaque tradition, et sous-tradition le cas échéant, on distingue différents styles établis à partir de particularités sur le plan de la technique graphique, et de caractéristiques de présentation graphique des thèmes.

Deux de ces traditions, celle du Nord-Est et celle de l'Agreste, ont déjà pu être datées grâce aux résultats des fouilles et des sondages.

Tradition Nord-Est.

C'est la Tradition Nord-Est de peinture rupestre qui prédomine dans le noyau de la zone de recherche correspondant à la région du Parc, dans les terrains du bassin sédimentaire (photos). Elle se caractérise par des graphismes reconnaissables (figures humaines, animaux, plantes et objets) et des graphismes purs, que l'on ne peut identifier. Ces

figures sont, pour la plupart, disposées de façon à représenter des actions, aux thèmes parfois identifiables (Pessis, 1987). Ceux des graphismes qui ne représentent pas des éléments reconnaissables dans le monde sensible sont nettement minoritaires. Figures humaines et animales apparaissent dans les mêmes proportions et sont plus fréquentes que les représentations phytomorphes. Certaines figures humaines sont revêtues d'attributs culturels - ornements de tête, objets rituels entre les mains, etc. -. Les graphismes représentant des actions liées soit à la vie quotidienne, soit aux cérémonies rituelles, sont abondantes: c'est la spécificité de la Tradition Nord-Est.

On relève quatre thèmes principaux au cours des six mille ans attestés de l'existence de cette Tradition: la danse, les pratiques sexuelles, la chasse et des manifestations rituelles autour d'un arbre (photos). D'autres compositions graphiques représentent des actions identifiables, mais dont les thèmes ne sont pas déchiffrables; par exemple, une composition où des figures humaines semblent s'empiler en pyramide, comme pour une représentation acrobatique (photo). Un autre exemple que l'on retrouve souvent dans toutes les sous-traditions de la Tradition Nord-Est, est appelé *composition emblématique*. Ce sont des figures disposées de façon bien typée, aux attitudes et aux gestes peu complexes, mais qui se répètent systématiquement. Par exemple, deux figures humaines dos à dos, souvent accompagnées d'un graphisme pur (photo).

Cette Tradition révèle un art figuratif, mais non réaliste; la plupart des figures sont reconnaissables, mais représentées selon un code graphique conventionnel très éloigné de la réalité naturelle (Pessis, 1987). Elle associe l'art figuratif à un type de représentation graphique - graphisme pur -, unité d'un code dont seuls les auteurs possédaient la clé. On la retrouve dans d'autres états du Nord-Est, où elle a été datée de 9.000 av.J.C. (Martin Avila, 1988), s'étendant, dans le Rio Grande do Norte, jusqu'à 50 km de la mer. Tout porte à croire, dans l'état actuel des données disponibles, que l'origine de cette Tradition se

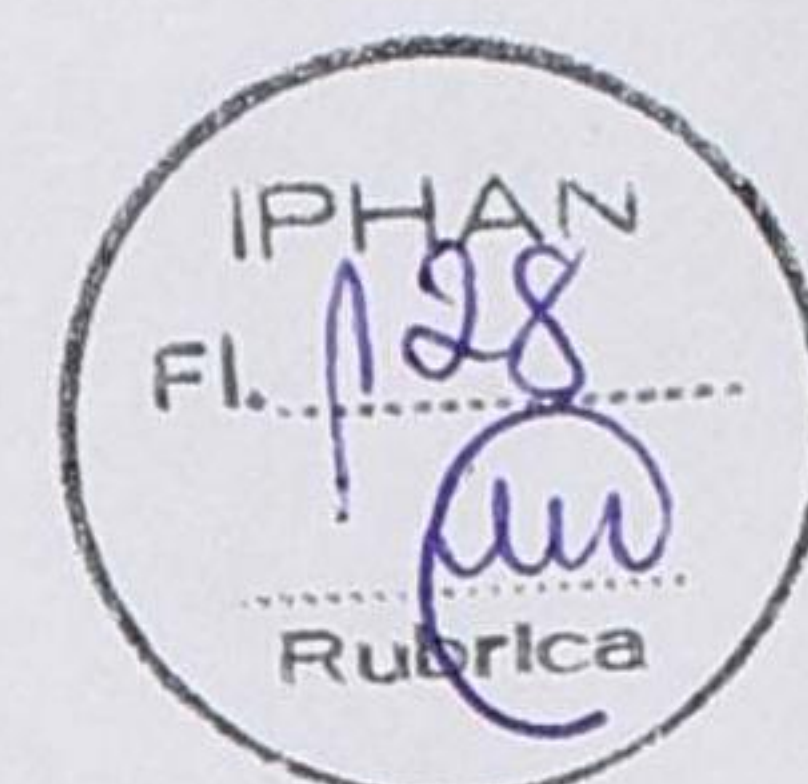
trouverait dans la zone du Parc. D'autres peintures répondant aux caractéristiques de la Tradition Nord-Est ont été identifiées dans le Minas Gerais, Goiás et Mato Grosso; mais leur origine semble bien être la région de São Raimundo Nonato, compte tenu de l'ancienneté, du nombre de sites et de la diversité des styles.

Grâce à l'abondance des sites et à leur bonne répartition dans l'espace et dans le temps, nous pouvons opérer une classification en sous-traditions et styles. Nous connaissons actuellement les sous-traditions Várzea Grande et Salitre, dans le Sud-Est du Piauí (Guidon, 1984) et la sous-tradition Seridó, dans le Rio Grande do Norte (Martin Avila, 1988).

La sous-tradition Várzea Grande, la mieux étudiée et la mieux représentée, est divisée en styles qui se succèdent dans le temps: Serra da Capivara (photos), la plus ancienne; complexes stylistiques Serra Talhada (photos) et Serra Branca (photos), les derniers pour la zone de São Raimundo Nonato. Le style Serra da Capivara présente des graphismes aux contours complètement fermés, tracés par un trait continu, d'une bonne technique graphique. Dans la plupart des cas, surtout lorsque leur dimension le permet, les figures sont entièrement peintes à la peinture lisse. Les formes humaines sont généralement plus petites que les formes animales, celles-ci étant le plus souvent placées de façon très visible, dominant l'ensemble des compositions. La couleur prédominante est le rouge.

La caractéristique du style Serra Branca est la forme très particulière des figures humaines, dont le corps est décoré de traits verticaux ou de motifs géométriques soigneusement exécutés. Le tracé des animaux est le plus souvent ouvert; le corps de certains d'entre eux est recouvert de peinture lisse, mais la plupart sont décorés de motifs géométriques similaires à ceux des figures humaines.

Le complexe stylistique Serra Talhada est beaucoup plus hétérogène. On peut le classer selon diverses caractéristiques, qui ne se trouvent pas toutes toujours partout. Cependant, lorsque l'une d'entre elles est absente,



une autre est présente. L'une de ces caractéristiques est la présence de figures humaines disposées en ligne, ainsi que l'utilisation de plusieurs couleurs (rouge, blanc, gris, marron, jaune), les figures bichromatiques ou trichromatiques étant fréquentes. Certaines de leurs caractéristiques graphiques sont très particulières: des figures humaines aux extrémités exagérément allongées, des figures très petites en abondance. La technique de peinture est différente: outre la peinture lisse et les graphismes complexes, nous voyons ici d'autres types tels que les points ou les zones réservées.

Les données dont nous disposons actuellement permettent de supposer que cette succession de styles ne représente pas des unités stylistiques différentes, parfaitement distinctes et séparables, mais qu'elle reflète une évolution lente et continue qui, au cours des six mille ans, a introduit des micro-changements dans le style de base Serra da Capivara. Ceci aurait conduit à un développement en *continuum* de la sous-tradition Várzea Grande; le complexe Serra Talhada serait le résultat de ce processus évolutif dont les micro-différences accumulées auraient abouti au style final Serra Branca (Pessis, 1987).

Les datations obtenues et l'analyse de l'industrie lithique confirment les conclusions auxquelles nous a conduit l'étude de l'art rupestre. La Tradition Nord-Est, évidente depuis 12.000 ans, semble disparaître de la région vers 7.000/6.000 av.J.C.

Tradition Agreste

La Tradition Agreste apparaît à côté de la Tradition Nord-Est dans certains sites du bassin sédimentaire Maranhão-Piauí (photos). Elle se caractérise par la prépondérance de graphismes reconnaissables, pour la plupart des figures humaines, les représentations d'animaux étant rares.

Les représentations d'objets ou phytomorphes sont inexistantes. Les graphismes montrant des actions sont rares; ils se limitent à des scènes de chasse. Contrairement à la Tradition Nord-Est, les figures sont immobiles. Les graphismes purs sont beaucoup plus abondants que dans la



Tradition Nord-Est; leur morphologie est différente et diversifiée. Les figures Agreste sont fréquemment réalisées à l'intérieur de panneaux Nord-Est, ce qui a rendu difficile les études analytiques de séparation des traditions. Souvent, les graphismes de cette tradition se superposent à ceux d'autres traditions. L'étude de ce procédé de superpositions a permis d'identifier l'existence d'un critère de choix de l'espace pictural, propre à la Tradition Agreste lorsque celle-ci partage un espace physique avec la tradition Nord-Est. La technique de dessin et de peinture est mauvaise, les dessins sont primaires et ne permettent pas, pour la plupart, l'identification des espèces animales. Celles-ci sont à peine ébauchées et de texture très mauvaise.

La répartition de la Tradition Agreste dans l'espace est, *grosso modo*, la même que celle de la Tradition Nord-Est. Toutefois, des peintures de la Tradition Agreste se retrouvent dans certaines régions du nord et du centre du Piauí et au Sud-Ouest de Pernambuco, où l'on n'a jamais trouvé de peintures Nord-Est. Il s'agit d'une tradition graphique encore peu étudiée, surtout dans cette région, en raison du faible caractère narratif des compositions graphiques comparées à celles de la Tradition Nord-Est. C'est un facteur de grande importance pour les reconstitutions préhistoriques.

Dans la zone archéologique de São Raimundo Nonato, les évidentes diversités stylistiques de la Tradition Agreste ont conduit, dans une première analyse, à proposer des sous-classes. Toutefois, les études sur cette tradition ne sont pas encore assez développées pour que nous puissions être très précis. Nous pouvons cependant affirmer qu'il existe deux modalités stylistiques variant tant par la technique utilisée que par les thèmes graphiquement représentés. La première incluerait les peintures dont les caractéristiques sont typiques de cette classe, d'une facture grossière, de grande taille, sans préoccupation du tracé des figures, d'une couverture négligée mais de grandes surfaces (photos). La seconde pourrait comprendre des figures de plus petite taille, mais cependant toujours plus grandes que celles de la Tradition Nord-Est, exécutées plus soigneusement, d'une



couverture mieux contrôlée dont la couleur a moins débordé (photo). Selon les données dont nous disposons, cette dernière serait la plus ancienne (Pessis, 1990).

On ne connaît toujours pas l'origine de cette tradition. On la trouve au Sud-Est de l'Etat du Piauí associée à une industrie lithique grossière, à la technique rudimentaire, dont le matériau est uniquement le quartz et la quartzite. Mais cette industrie lithique est postérieure aux deux peuples auxquels on doit la Tradition Nord-Est. Cela veut dire qu'il existe une technologie lithique propre à l'un des groupes stylistiques identifiés dans la Tradition Agreste, mais que pour l'autre, le plus ancien, aucune technique lithique caractéristique n'a été identifiée.

Dans la zone de São Raimundo Nonato, la Tradition Agreste est périphérique, et ses manifestations limitées à 10.500/6.000 ans av.J.C. (Guidon, 1989); avec la disparition des peuples de la Tradition Nord-Est, elle devient dominante et occupe alors le noyau de la zone vers 5.000 ans av.J.C. Elle semble avoir disparu entre 4.000/3.000 ans av.J.C.

Autres traditions

Jusqu'à présent seuls quelques sondages - et non des fouilles -, ont été effectués sur les sites appartenant aux autres traditions de l'art rupestre de la zone de São Raimundo Nonato. C'est pourquoi nous ne pouvons en donner qu'une description sommaire.

La Tradition Géométrique (photos) se caractérise par des peintures représentant une majorité de graphismes purs et quelques mains, pieds, figures humaines, et reptiles extrêmement simples et schématisés. Selon des informations encore rares, cette tradition pourrait être originaire du Nord-Est de l'Etat du Piauí. C'est à la limite du Ceará, dans la Serra de Ibiapaba, que l'on en a trouvé la plus grande quantité jusqu'à présent. Des sites contenant des peintures de cette tradition sont nombreux dans le Parc national de Sete Cidades. Par contre, dans la zone de São Raimundo Nonato, cette tradition est localisée dans un seul site dans la plaine pré-cambrienne, tout en apparaissant cependant par des intrusions graphiques dans d'autres sites; en effet, quelques



graphismes occupent des panneaux des Traditions Nord-Est et Agreste.

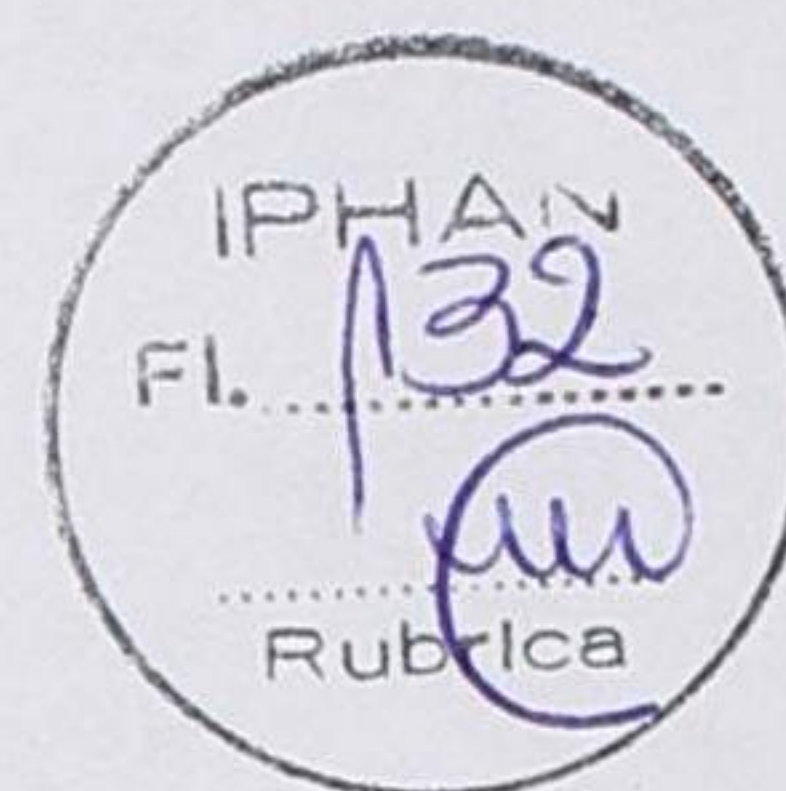
Les gravures se divisent en deux traditions; Itacoatiaras de l'Est, Itacoatiaras de l'Ouest. Pour la première, les prospections et les sondages ont démontré qu'elle est liée aux peuples chasseurs-collecteurs. La seconde, datée de 12.000 ans av. J.C. dans le Mato Grosso, est associée dans cet Etat à une belle industrie de la quartzite et du silex (vérification personnelle).

Itacoatiaras de l'Est (photo) est une tradition typique de tout le Nord-Est brésilien: ses panneaux ornent les berges et les lits rocheux des fleuves et rivières du *sertão*, signalant des cascades ou des points où l'eau persiste même pendant la sécheresse.

Itacoatiaras de l'Ouest (photo), représentée uniquement par des graphismes purs, se retrouve depuis la frontière de la Bolivie jusqu'à la limite ouest de la zone de São Raimundo Nonato, en direction du Sud, jusqu'au Nord de Minas Gerais. La tradition connue sous le nom de "Tradition des Pisadas" du Sud du Brésil, Uruguay et Argentine, peut provenir de l'Itacoatiaras de l'Ouest. Ses panneaux ornent des parois proches de cascades, lacs, sources ou réservoirs naturels d'eau. Un seul site de cette tradition se trouve dans la zone archéologique de São Raimundo Nonato, mais hors des limites du Parc.

Il faut également citer un seul site de gravures présentant des caractéristiques différentes de celles des deux traditions ci-dessus. Nous ne disposons pas encore d'éléments pour affirmer qu'il s'agit d'une tradition différente ou d'un phénomène isolé (photo). Les figures gravées représentent une majorité de graphismes purs et quelques formes animales et humaines très schématisées. Le site Caldeirão do Deolindo est un réservoir naturel d'eau, une cuvette, située à l'intérieur du Parc sur le haut du plateau.

En résumé, nous pouvons affirmer que l'étude des registres graphiques rupestres confirme l'évolution révélée par l'étude de l'industrie lithique et permet de connaître des détails de la vie matérielle et rituelle des groupes



préhistoriques en question. Les premières manifestations graphiques abondantes, reconnaissables et datées (12.000 av.J.C.), appartiennent à la Tradition Nord-Est. Elles révèlent un art très narratif, ludique, traitant de thèmes liés soit à la vie quotidienne, soit aux activités rituelles. C'est un art gai et libre. A mesure que le groupe évolue, modifie sa technologie, son standard d'occupation de l'espace, et que la densité de la population augmente, nous voyons que les caractéristiques des manifestations graphiques changent, qu'elles deviennent chaque fois plus formelles, plus riches, plus minutieusement travaillées, et que les techniques de dessin et de peinture sont parfaitement dominées. Lorsque les peuples de la Tradition Nord-Est atteignent leur apogée technologique, leurs représentations graphiques présentent les premières scènes de violence: exécutions, luttes individuelles et combats collectifs; les scènes sexuelles tout d'abord simples et ne comprenant que deux ou trois personnes, se transforment également: groupes nombreux d'individus des deux sexes pratiquent ensemble des activités sexuelles. Les scènes de chasse qui représentaient la chasse individuelle de petits animaux deviennent des chasses collectives avec de nombreux guerriers attaquant des animaux dangereux tels que le jaguar (Pessis, 1987). Lorsque change la technologie lithique (vers 6.000/5.000 av.J.C.), l'art change également: il s'appauvrit, la technique est moins parfaite, elle représente quelques figures animales et humaines immobiles, rigides. Le Nord-Est se termine, et l'apogée de la Tradition Agreste commence. Celle-ci est également très fréquente dans le Nord-Est du Brésil.

L'étude des registres graphiques rupestres se développe en même temps que les recherches effectuées dans d'autres zones de la préhistoire. Ainsi, toutes les conclusions obtenues, et les synthèses préliminaires proposées, sont le fruit d'un travail conjoint, dans le cadre duquel les données interdisciplinaires servent à confirmer ou à réfuter les différentes hypothèses soulevées à partir des analyses des panneaux de peinture. Jusqu'à présent les travaux de recherche ont été particulièrement axés sur les



registres graphiques des peintures, en raison de la valeur des thèmes reconnaissables pour les travaux d'anthropologie préhistorique. Dorénavant les recherches vont s'orienter vers d'autres registres - les gravures -, car nous disposons déjà de références graphiques clairement identifiées et associées à d'autres données archéologiques.

CHAPITRE III - PROPOSITIONS ET ALTERNATIVES

Point 6 - La Gestion du Patrimoine culturel

Maria da Conceição Soares Menezes Lage

Le patrimoine culturel préservé à l'intérieur du Parc est classé parmi les plus importants des Amériques, puisqu'il comprend le site où ont été trouvés les vestiges les plus anciens de la présence de l'homme sur ce continent.

Cette spécificité met en relief la responsabilité de ceux qui conçoivent et réalisent le programme de défense et de conservation de ce patrimoine. Ces sites sont les seuls documents qui témoignent de la vie des groupements humains qui, pendant des millénaires, ont vécu dans cette région, parfaitement intégrés à leur environnement, en développant une culture riche et complexe, comme l'atteste leur art.

L'art rupestre met en évidence la richesse des cultures traditionnelles des ancêtres de nos populations autochtones. L'ensemble qui existe dans le PARNA est l'un des plus représentatifs du monde, en ce qui concerne l'art primitif; certains de ses panneaux sont, esthétiquement, sur le même niveau que ceux des autres continents.

L'étude de l'art préhistorique est un élément de connaissance des sociétés humaines, de leurs conditions de vie et des populations animales de l'époque.

Comme nous l'avons souligné au Chapitre II, nombreux sont les sites archéologiques situés dans cette région. Ce sont, pour la plupart, des abris contenant des peintures rupestres; mais on y trouve également des campements, des villages, des emplacements de cimetières, des relais indiquant l'arrêt d'un groupe pendant la chasse collective, ou pendant un mouvement migratoire. Le potentiel

de recherches archéologiques du PARNA est immense; il permet des travaux d'une incontestable importance.

La défense et la conservation de ces sites n'est pas une tâche impossible. Il suffit d'en éloigner l'homme contemporain, de proscrire les cultures et la construction. Dans le cas des abris et des blocs isolés, ornés de peintures et/ou de gravures préhistoriques, les mesures à prendre sont plus complexes et doivent être fonction des conditions de l'environnement des sites.

Les sites d'art rupestre se dégradent plus ou moins rapidement et pour les raisons les plus diverses et les plus inattendues. Des peintures et des gravures qui avaient résisté pendant des millénaires, grâce aux conditions exceptionnelles de stabilité microclimatique jointes à différents facteurs naturels, ont été abîmées du fait même de leur découverte.

Un des éléments à l'origine de la rupture de cet équilibre est l'ouverture des chemins qui donnent l'accès à ces sites. Leur ouverture au public est une démarche qui exige les plus grands soins et une surveillance stricte et permanente. Chaque groupe de visiteurs peut être un véhicule d'altérations atmosphériques, car ils sont porteurs de micro-organismes, de poussières, de particules de terre, dont l'action destructrice dépend des conditions générales des abris.

Etant donné la particularité de chacun de ces sites, il est difficile d'établir des mesures générales pour leur préservation. Chaque site doit être étudié individuellement, les recherches et les travaux comportant plusieurs étapes. Il faut mesurer la température, le degré d'humidité, le système d'aération, l'exposition à la lumière solaire. Il faut aussi définir les composants géologiques, hydrogéologiques et microbiologiques.

A cet effet, on procède au prélèvement d'échantillons de pierres locales et de produits susceptibles de causer leur altération: sels, micro-organismes, nids d'insectes et d'animaux divers. On étudie également les éléments de pigmentation.

Les échantillons prélevés doivent être analysés dans des laboratoires spécialisés, qui permettent l'identification des composants chimiques et minéralogiques des produits d'altération, des pigments et de la roche.

A partir de ces données, les moyens qui permettront la restauration d'un environnement favorable à la préservation des sites d'art rupestre seront étudiés.

Pour pouvoir déterminer les mesures nécessaires à la défense et à la préservation de l'art rupestre préhistorique, il faut, avant tout, effectuer le relevé des divers types de risques qui les menacent.

Dans le cas des sites se trouvant à l'intérieur du PARNA, les problèmes suivants ont été identifiés:

- l'action des termites: extrêmement nombreuses, elles creusent leurs galeries et font leurs nids dans les parois peintes. Elles passent parfois directement sur les peintures et parfois pondent leurs oeufs dans les fentes ouvertes par l'érosion de la roche. Leur travail provoque la chute de morceaux de parois peintes. D'autre part, lorsque les galeries sont creusées sur les peintures, elles y laissent des taches. Ce problème est le plus grave de tous ceux qui menacent l'art rupestre;

- un autre facteur de destruction des parois provient des ravages que causent les guêpes *Maria Pobre* (*Insecta Hymenoptera*). Elles bâtissent leur nid avec de l'argile rouge sur les peintures. Il existe deux types de nids: les premiers sont arrondis, avec 2 cm de diamètre, facilement amovibles lorsqu'ils sont récents; les autres sont rectangulaires, de 6 cm de long par 2 cm de large, et difficilement amovibles. Dans les deux cas, l'argile pénètre la roche. Lorsque le nid est bâti sur une figure rupestre, il imprègne la paroi jusqu'à finir par cacher une partie du dessin. Vu l'incroyable quantité de *Maria Pobre*, des peintures entières disparaissent sous une succession de points d'argile rouge;

- le déboisement contribue également à la destruction des peintures car les rayons du soleil illuminent les parois, accélérant ainsi le processus de destruction;

- l'action anthropique a altéré le système de drainage et a provoqué, dans certains abris, des infiltrations qui se répandent sur les parois, déposant des couches de composés chimiques sur les peintures;

- le feu a détruit la végétation primaire de certaines zones; une végétation broussailleuse et facilement inflammable a repoussé à sa place. Cette nouvelle végétation, basse, a envahi les abris, et met la peinture des parois à la portée des feux. Ainsi, les parois de plusieurs abris ont explosé

sous l'effet de la chaleur, les peintures étant de ce fait détruites;

- les sels charriés par les pluies se déposent sur les surfaces peintes, ou s'infiltrant par capillarité;
- l'action des algues, des champignons et des bactéries est particulièrement nuisible dans les sites gorgés d'eau.

Pour mettre un terme à ce processus de destruction, il faut prendre immédiatement un certain nombre de mesures.

Une équipe de surveillance doit être organisée pour procéder, dans les plus brefs délais, à un travail de débroussaillage devant les abris, ainsi qu'au nettoyage des parois et des toits pour éliminer les termites, *Maria Pobre* et autres sortes de guêpes ou d'abeilles. Ces mêmes surveillants peuvent être chargés du reboisement de la zone et de la restauration de la végétation détruite.

La FUNDHAM, avec l'aide du Laboratoire de recherches des monuments historiques de Champs-sur-Marne (France), a mis au point un certain nombre de techniques pour la préservation des sites. Elle est en mesure de former les surveillants et de diriger les travaux. Les mesures suivantes paraissent les plus urgentes:

- l'extermination des nids de *Maria Pobre* à l'aide de petits instruments (spatules, bistouris, pinceaux). On peut essayer d'éliminer les taches avec de petites éponges imbibées d'eau provenant de la région;
- l'élimination des galeries et des nids de termites, mécaniquement, par des procédés identiques à ceux utilisés pour éliminer les nids de *Maria Pobre*. Il faut également prendre des mesures de prévention contre une éventuelle recontamination. Cette possibilité doit faire l'objet d'études approfondies, car la roche réagit aux produits chimiques utilisés contre les termites. La contamination de la roche et de ses environs par les pesticides peut provoquer d'irréversibles dommages de l'environnement. Les taches laissées par les termites sont difficiles à supprimer. Seule une longue série d'essais en laboratoire pourra fournir un complément d'informations sur ce point;
- toute végétation en contact avec la paroi rocheuse qui entoure les surfaces peintes doit être éliminée. En revanche, il faut conserver toute végétation susceptible de servir de barrière à l'incidence des rayons solaires sur les peintures;

- dans le cas des micro-organismes vivant sur les parois peintes, l'injection d'antibiotiques s'avère efficace. De nouvelles colonisations seront prévenues par un contrôle permanent des murs;

- les graffitis à base de charbon végétal sont facilement effacés par des compresses imbibées de chlorure de méthyle. La partie nettoyée doit être rincée avec de l'eau provenant de la région;

- il faut procéder à un contrôle continu des conditions de l'atmosphère dans les sites contenant des peintures rupestres et des particularités du microcosme des parois. Pour ce faire, il faut installer et maintenir un système d'appareils qui fournissent des données et qui permettent un suivi régulier. Cela permet d'obtenir des renseignements nécessaires à la mise en place des étapes successives de récupération et de préservation des peintures et des gravures. Il faut disposer, à cet effet, des principaux instruments suivants:

- . des thermomètres pour prendre la température ambiante et celle de la roche;
- . des hygromètres pour mesurer le degré d'humidité de l'air et de la roche;
- . des colorimètres portatifs;
- . des outils normalement utilisés par les odontologues;
- . des bistouris;
- . des pinceaux de différents formats;
- . des éponges;
- . des compresses de gaze;
- . du coton;
- . des éprouvettes stérilisées pour prendre des échantillons microbiologiques;
- . des pots de différents formats pour déposer les échantillons dans des produits réactifs.

Les principaux sites peints, lorsqu'ils se trouvent dans des zones d'usage intensif et extensif, doivent être aménagés et préparés de façon à supporter la présence de visiteurs.

Les alentours des sites doivent être débroussaillés. Lorsque leur accès est difficile, il faut construire des escaliers en pierre de la région, prise dans des carrières situées à l'extérieur du PARNA.

Des panneaux explicatifs renseigneront le public sur l'histoire du site et de son art, à la lumière du contexte préhistorique américain et mondial. Ces panneaux auront un caractère essentiellement pédagogique. Ils rendront compte de l'histoire des populations, de leurs traditions culturelles, de leurs structures sociales, de l'équilibre et de la prospérité de leurs civilisations.

Les panneaux montreront également l'environnement climatique dans lequel vivaient ces populations, et son évolution d'un climat chaud et humide vers celui que l'on constate actuellement, du type semi-aride.

D'autres panneaux, situés à des points stratégiques, rappelleront au public le soin que méritent ces témoignages du passé, fragilisés par l'action du temps et par l'activité humaine. Sur ces panneaux figureront aussi les pénalités encourues par ceux qui enfreindront les règlements établis.

Le mouvement des groupes de visiteurs étant un facteur de perturbation du terrain, il convient de rappeler que tous ces sites qui contiennent des peintures et des gravures rupestres sont susceptibles de révéler des vestiges archéologiques. On évitera donc le passage de groupes et même d'individus isolés à l'intérieur des abris. Une technique de protection efficace consiste à poser une barrière de bois, de 70 cm de haut, pour fermer l'entrée du site, tout en permettant l'observation de l'extérieur.

Dans la plupart des sites du PARNA, cependant, en raison de leur taille, ce système n'est pas viable. Il faudra alors poser des passerelles en bois permettant au public de s'approcher des peintures jusqu'à 2 m maximum, sans détruire les couches archéologiques.

Il sera strictement interdit de toucher les peintures; les photos sans flash seront autorisées.

La collecte de matériel lithique et céramique - même lorsqu'il se trouvera en surface - sera également interdite dans toute la région du PARNA.

Aucune pièce ne sera déplacée de son lieu d'origine.

PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

MINISTÉRIO DO INTERIOR

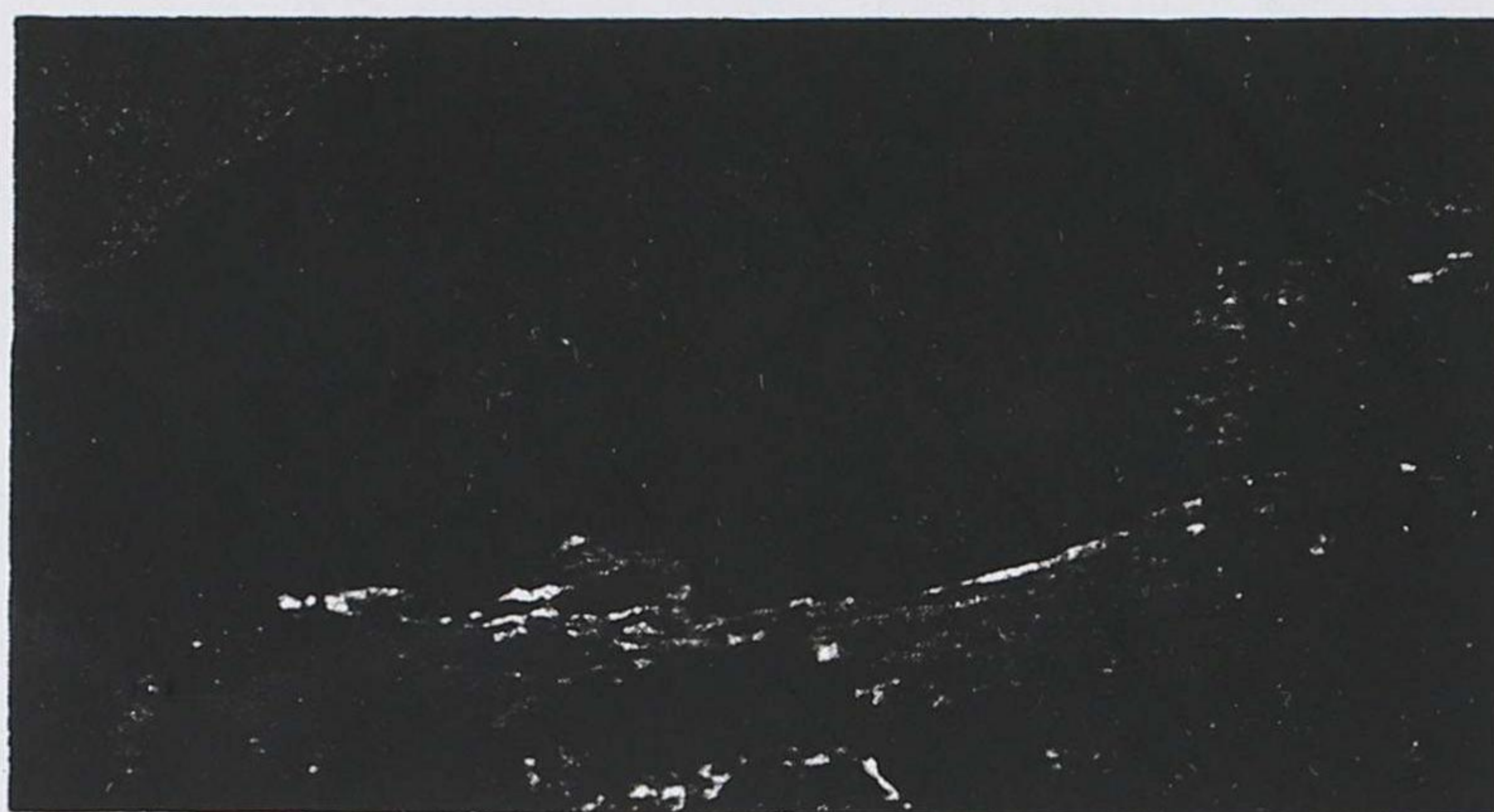
LOCALIZAÇÃO

Situa-se num dos flancos da Serra do Bom Jesus de Gurgéia, no Sul do estado do Piauí, abrangendo terras do município de São Raimundo Nonato.

ÁREA: 97.933 ha.

DECRETO DE CRIAÇÃO:

Nº 83.548 de 05 de junho de 1979.



CARACTERÍSTICAS GERAIS

Podemos constatar, no Parque, valores arqueológicos, antropológicos e paleontológicos, que associados aos naturais, conferem àquela área caráter ímpar, de verdadeira significância nacional e internacional; tem-se a expectativa da sua contribuição para um melhor conhecimento da história natural da evolução do homem na região neotropical.

A área possui potencial elevado de aspectos culturais, onde ressalta-se a presença de inscrições rupestres nos arenitos, atestado duma civilização antiga, provavelmente de índios tapuias, em grandes blocos dis-

secados, que emprestam invulgar beleza cênica ao conjunto.

Constitui-se na única Unidade de Conservação a englobar uma amostra representativa do ecossistema da "caatinga" no sistema brasileiro, com predominância da aroeira (*Astronium urundeuva*), barauna (*Melanoxylon brauna*), angico (*Piptadenia* sp) e algumas cactáceas esparsas como o xique-xique (*Piloce-reus gounellei*).

Na fauna, observamos a existência de felinos, nomeadamente a jaguatirica (*Felis pardalis*) e o gato-do-mato (*Felis* sp).

Das aves encontram-se um

maior número, a seriema (*Cariama cristata*), o gavião-carra-pateiro (*Milvago chimachima*), o acauã (*Herpetotheres cachinnans*), e uma grande variedade de répteis, principalmente viperídeos, entre os quais, as jararacas (*Bothrops iglesi* e *Bothrops newwiedi*) e a cascavel (*Crotalus durissus*).

VIAS DE ACESSO:

O acesso é feito por rodovia asfaltada, que liga Teresina a São Raimundo Nonato, Via PI-4, e a BR-020, que liga Brasília - Fortaleza.

VISITAÇÃO:

Para conhecer esta Unidade de Conservação é necessário autorização da diretoria do Parque Nacional. Não há infra-estrutura para acomodação e locomoção de visitantes.

PRECAUÇÕES:

Durante sua estadia no Parque evite:

— jogar lixo, garrafa ou plástico;

— quebrar plantas ou pedra;
— escrever nas pedras ou árvores;
— aproximação dos ninhos das aves ou animais;
— queimar mato ou acender fogueira;
— fazer barulho ou algazarra;
— entrar em rios, lagoas, córregos ou cachoeiras sem autorização.

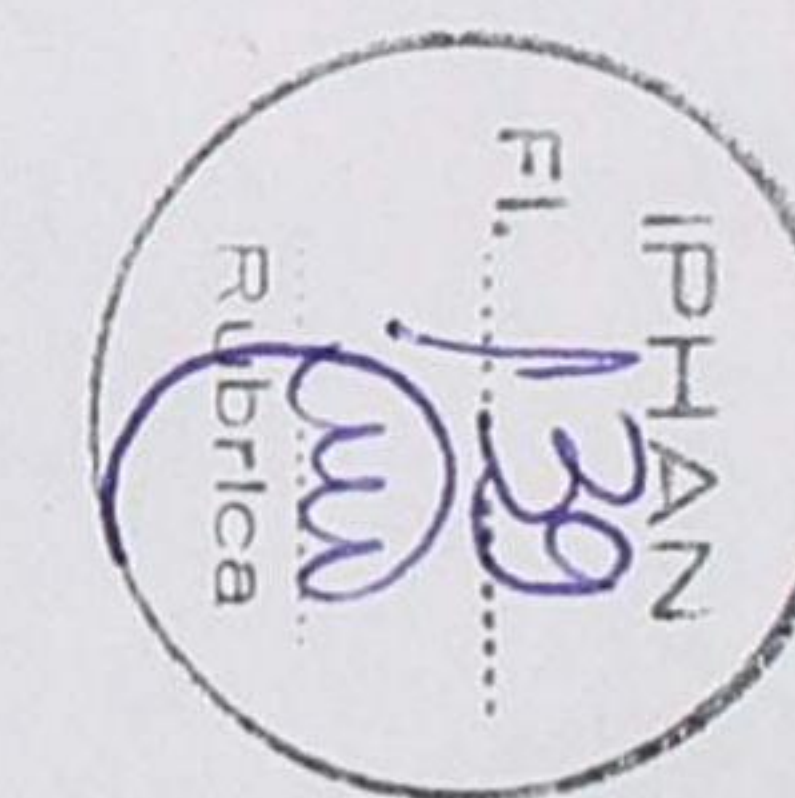
PROCURE:

— Respeitar os locais abertos à visitação pública;

— acender fogo somente em aparelhos adequados tais como: fogareiros e lampiões;
— participar na proteção e preservação do nosso patrimônio natural.

ENDEREÇO PARA CONTATO:

A/C Superint. Estadual/PI
Av. Homero Castelo Branco,
2240 - Cx. P. 80 - CEP: 64.000
- Teresina/PI - Telefone: (086)
232-5323 / 232-1142.



(Entrada pelo M. Zettel)

DEFESA DE UM PARQUE IMPAR

O PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA

1. Histórico

Criado em junho de 1979, o Parque Nacional da Serra da Capivara constitui um caso único no mundo: está integralmente localizado no domínio das caatingas, nele se encontra o mais importante parque arqueológico até hoje conhecido nas Américas, com as provas da mais antiga presença humana no continente. Sua especificidade é marcada também pela longa tradição de pesquisa que o caracteriza: a área é objeto de estudos há 20 anos; nele está situado o primeiro Museu de Sítio pré-histórico da América do Sul e em suas vizinhanças está sendo construído o Museu do Homem Americano que será um Eco-Museu no qual as exposições contarão a vida do Homem na região, desde sua chegada, há cerca de 60.000 anos, até os dias atuais, mostrando a evolução das relações entre o Homem e o Meio Ambiente, sua adaptação às diferentes paisagens que aí se sucederam. O Museu terá um importante papel na educação da população local e dos visitantes, mostrando como esta área, úmida e densamente povoada na pré-história, passou a ser semi-árida e como o deserto está avançando em razão de uma exploração desenfreada dos recursos naturais. O plano para seu manejo está terminado faltando unicamente a parte gráfica.

Em razão da importante ação depredatória que sofreu, tanto no que concerne o corte de madeiras, quanto a caça, o Parque apresenta hoje um desequilíbrio ecológico que deve ser corrigido com a aplicação do plano de manejo. Sem isso, sua recuperação e a preservação de seu patrimônio cultural estão seriamente ameaçadas.

Sendo a região uma zona onde as condições econômicas e sociais são muito desfavoráveis a pressão sobre o meio ambiente continua a ser muito grande e é necessário dotar o Parque de equipamentos e pessoal para que sua defesa seja assegurada. Paralelamente a esta defesa, a Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), entidade que coordena as pesquisas interdisciplinares que se desenvolvem na área, está desenvolvendo um programa de desenvolvimento buscando criar novas



possibilidades de trabalho e fontes de produção alternativas, não predatórias. A Fundação comprou terras em torno do Parque e instalou apiários e fazendas-modelo agregadas em Áreas de Proteção Ambiental. Este modelo deverá ser aplicado em todo o cinturão em torno do Parque, fazendo com que cesse toda agressão ao mesmo. O programa compreende também uma parte educativa, ensinando o uso correto da terra para evitar os fenômenos erosivos e o avanço do processo de desertificação que já é notável na região.

2. Patrimônio natural

O Parque Nacional da Serra da Capivara encontra-se no domínio das caatingas. Zona de fronteira geológica apresenta uma importante diversificação de ecossistemas: nas chapadas e vales largos a cobertura vegetal é a caatinga enquanto que nos vales estreitos e úmidos a vegetação apresenta muitas espécies não decíduas, algumas remanescentes da floresta tropical úmida. Nos lagos, que se formam durante a estação das chuvas, a vegetação hidrófila é abundante e sazonal. Muitas espécies como o angico (*Anadenanthera macrocarpa*), a aroeira (*Astronium urundeuva*), o pau d'arco (*Tabebuia impetiginosa*), o cangalheiro (*Capsifera sp.*) e o bilro (*Diptychandra epunctata*) foram muito exploradas para construção de cercas ou simplesmente como combustível para as caieiras da área.

A fauna, antigamente abundante e diversificada, hoje está muito empobrecida em razão da forte pressão da caça não regulamentada. As diversas espécies de tatu, *Priodontes giganteus* e *Tolypeutes tricinctus* estão praticamente desaparecidas, enquanto que *Euphractus sexcinctus*, *Dasypus novemcinctus* e *Dasypus septemcinctus* estão seriamente ameaçadas, os tamanduás, *Myrmecophaga tridactyla* está quase extinta, persistindo ainda *Tamandua tetradactyla*, a onça pintada (*Panthera onca*) está muito ameaçada. Entre as aves, pintassilgos (*Spinus yarrellii*), o jacu (*Penelope jacucaca*), o azulão (*Cyanocoryps cyaneus*), o sofru (*Icterus icterus*), araras (*Arara chloroptera*) e papagaios (*Amazona aestiva*), maracanãs (*Arara maracana*) são espécies que mais sofreram. A ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*), assinalada em 1973 em boqueirões



fechados da Serra Branca, nunca mais foi visto. Aemas, representados abundantemente nas pinturas rupestres e prestes durante tempos históricos foram totalmente dizimados.

As escavações realizadas permitiram a descoberta de abundante fauna fóssil que inclui espécies como mastodonte, preguiça gigante, tatu gigante, cavalo, lhama, tigre de dentes de sabre. Estas espécies indicam que a região já teve um clima muito mais úmido, sendo que a paisagem da planície era uma pradaria, com bosques e nos vales estreitos reinava a floresta tropical úmida. Os dados estão atualmente voltados para a obtenção de datações para essas diferentes etapas da evolução climática.

3. Patrimônio cultural

Como dissemos acima o Parque abriga mais importante patrimônio pré-histórico das Américas. São 360 sítios arqueológicos já cadastrados, dos quais 246 com pinturas e gravuras rupestres.

Entre esses sítios encontra-se a Toca Boqueirão do Sítio da Pedra Furada, o mais antigo das Américas no qual foram comprovadas atividades humanas desde há 60.000 anos.

Na Toca do Baixão do Perna I, cuja escavação, iniciada em 1973, foi terminada em 1990, foi encontrado um homem intacto, com mais de cem figuras, enterrado por camadas culturais, com mais de 10.500 anos. Este é um caso único no mundo.

Cinco tradições culturais se refletem na arte pré-histórica, extremamente narrativa, a mais antiga aparecendo há 30.000 anos. Trata-se do mais antigo registro gráfico da história de um povo americano.

O processo para que o Parque seja declarado Patrimônio natural e cultural da Humanidade já está correndo na UNESCO.

Em razão do desequilíbrio ecológico resultante do



desmatamento e da caça desenfreada estas pinturas, que sobreviveram milhares de anos, estão sendo destruídas por cupins e outros insetos que constroem suas galerias e ninhos sobre os painéis. Como estes animais não tem mais seus inimigos naturais, latus e tamanduás, proliferaram e se tornaram uma praga no parque. Se algo não for feito rapidamente todo este patrimônio se perderá.

4. Perigos iminentes e situação atual

Os perigos mais iminentes e graves são:

- o desmatamento para alimentar as caieiras;
- a caça;
- a coleta predatória de mel;
- a atividade de caçadores que fazem fog dentro de abrigos com pinturas ocasionando a destruição das mesmas;
- a atividade de insetos que destroem as pinturas;
- o abandono no qual estão as pinturas descobertas enterradas na Toca do Baixão do Perna I;
- o asfaltamento projetado da BR-020 que corta o Parque.

A FUMDHAM tem sob sua responsabilidade uma motocicleta e um trator de propriedade do IBAMA. A motocicleta tem sido usada para verificar, esporadicamente, a procedência de denúncias de desmatamento. É impossível organizar patrulhas com uma só motocicleta pois a região é perigosa e em caso de acidente o funcionário corre perigo de vida em razão da falta de água e do calor. Somente com dois veículos seria possível organizar o patrulhamento.

A FUMDHAM iniciou o trabalho de recuperação das estradas do Parque com o trator, arcando inteiramente com os custos. O IBAMA não dispõe, atualmente, de verbas para tal trabalho. A FUMDHAM enviou ofício ao IBAMA explanando que somente um trator não p[oss]e ser utilizado para recuperar as estradas pois é necessário fazer obra para evacuação da água da chuva a fim de evitar a erosão. A FUMDHAM tem à disposição a sua retro-escavadeira para implantar, na lateral das estradas, um sistema de micro-bacias que evitam a erosão e constituem represas de água para a fauna. Estamos arcando com os salários de dois técnicos e um chofer,

além do combustível. É preciso também o concurso de um caminhão-caçamba para trazer material de fora para recobrir locais onde a erosão colocou as rochas a nu. Não se pode começar a raspar, com o trator, os laterais das estradas para obter material de revestimento, sob pena de ampliar as áreas desmatadas e erodidas.



5. Programa de urgência

O programa que propomos visa dotar o Parque de uma estrutura e de recursos humanos a fim de parar com a degradação da natureza e do patrimônio cultural no interior do mesmo. A FUMDHAM compromete-se a fornecer cobertura técnica e a administrar o programa.

O orçamento previsto cobrirá os seguintes itens:

- Pessoal:

Contratar um Chefe Científico para o Parque e oito guarda-parques. A FUMDHAM treinará os guarda-parques no que concerne a preservação das pinturas pré-históricas e a IBAMA complementar a formação. Em razão da proibição legal de contratação de funcionários, esta é a única possibilidade para que se possa iniciar a implementação do Parque.

- Materiais e equipamentos:

Será necessário adquirir um caminhão-caçamba para poder dar continuidade aos trabalhos de recuperação das estradas.

Uma verba será consagrada para: combustível, manutenção do parque automotor; pneus para os tratores e veículos leves.

- Obras

Serão construídas duas guaritas, uma entrada da estrada do Zabelê para o Parque e outra na entrada do rio para a Mangueira da Serra Branca. Nestes postos a fiscalização será permanente.



PROJETO DE COOPERAÇÃO

1. Título:

O Parque Nacional da Serra da Capivara: defesa, conservação e manejo de um patrimônio ecológico e cultural

2. Países participantes:

França e Brasil

3. Objetivo:

Este projeto de cooperação tem como finalidade criar as condições para a implementação do Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Capivara.

3.1. Breve histórico

O Parque Nacional Serra da Capivara está localizado no sudeste do Estado do Piauí, ocupando áreas dos municípios de São Raimundo Nonato, São João do Piauí e Canto do Buriti, entre as coordenadas $8^{\circ} 26' 50,099''$ e $8^{\circ} 54' 23,365''$ de latitude sul e $42^{\circ} 19' 46,900''$ e $42^{\circ} 45' 51,316''$ de longitude oeste (mapas 1 e 2).

O Parque Nacional da Serra da Capivara tem 129.139,9534, cento e vinte e nove mil, cento e trinta e nove hectares, noventa e cinco ares e trinta e quatro centiares de extensão, e seu perímetro é de 214.235,37 metros.

A cidade mais próxima da área do Parque Nacional da Serra da Capivara é São Raimundo Nonato. A distância que o separa da capital do Estado, Teresina, é de 530 km; o acesso se faz através da PI-140, estrada asfaltada mas atualmente em péssimo estado de conservação. A maneira mais rápida e fácil de chegar ao Parque é através de Petrolina, cidade do Estado de Pernambuco, da qual dista 300 km. A estrada que liga São Raimundo Nonato a Petrolina é quase que inteiramente asfaltada, faltando,



em março de 1909, apenas 50 km de estrada não pavimentada. A cidade de Petrolina dispõe de um aeroporto, servido por duas companhias aéreas.

A criação do Parque Nacional da Serra da Capivara teve múltiplas motivações, ligadas a questões de preservação de um meio ambiente específico e de um dos mais importantes patrimônios culturais atualmente conhecidos no país.

As características que mais pesaram na criação do Parque Nacional da Serra da Capivara e que lhe são específicas são diversas:

- ambientais - área semi-árida, fronteiriça entre duas grandes formações geológicas - a bacia sedimentar Maranhão-Piauí e a depressão periférica do rio São Francisco - com paisagens variadas caracterizando as serras, os vales e a planície, sendo a cobertura vegetal a caatinga (o Parque Nacional da Serra da Capivara é o único Parque Nacional situado no domínio morfoclimático das caatingas, bioma único no mundo), a unidade abriga fauna e flora específicas e pouco estudadas;

- culturais - na unidade acha-se a maior concentração de sítios arqueológicos atualmente conhecida nas Américas, a maioria com pinturas e gravuras rupestres, nos quais se encontram vestígios extremamente antigos da presença do homem (entre 50.000 e 60.000 anos antes do presente);

- turísticas - com paisagens de uma beleza natural surpreendente, com pontos de observação privilegiados. Esta área possui importante potencial para o desenvolvimento de um turismo cultural e ecológico, constituindo uma alternativa de desenvolvimento para a região, cujos recursos naturais são limitados pelas épocas de seca.

Em 1976 a equipe de especialistas da Missão Franco-Brasileira do Piauí enviou uma carta ao então Governador do Estado do Piauí, Dr. Dirceu Arcoverde, solicitando que fosse criado um Parque Nacional na área, para proteger o meio ambiente e preservar os sítios arqueológicos e paleontológicos.



No dia 05 de junho de 1979 foi assinado o decreto nº 83548, publicado no Diário Oficial de 06/06/1979, criando o Parque Nacional da Serra da Capivara.

A finalidade precípua do Parque Nacional da Serra da Capivara é "proteger flora e fauna e as belezas naturais, e os monumentos arqueológicos."

O Parque Nacional da Serra da Capivara é subordinado à Diretoria de Ecossistemas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) da Secretaria do Meio Ambiente.

Em 1º de agosto de 1988 foi assinado um convênio entre o IBAMA e a Fundação Museu do Homem Americano na qual se integrou a Missão Franco-Brasileira do Piauí. Este convênio, publicado no Diário Oficial de 8 de agosto do mesmo ano, tinha como objetivo: "O estabelecimento de colaboração técnica para a elaboração do plano de manejo do Parque Nacional da Serra da Capivara."

Em março de 1990 a Fundação Museu do Homem Americano, a pedido do IBAMA, preencheu os formulários para solicitar a inclusão do Parque Nacional da Serra da Capivara na lista de sítios patrimônio natural e cultural da Humanidade; o pedido foi encaminhado ao Ministério de Relações Exteriores em junho do mesmo ano.

Por decreto presidencial nº 99.143 de 12/03/90 foram criadas três Áreas de Proteção Permanente cujo território foi anexado ao Parque Nacional da Serra da Capivara.

3.2. O plano de manejo

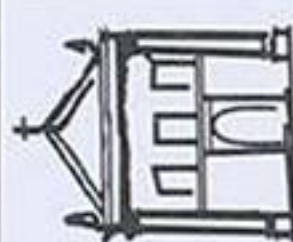
O Parque Nacional Serra da Capivara foi criado para proteger uma área que possui o mais importante patrimônio pré-histórico do país. Este fato é fundamental, pois trata-se de um parque arqueológico, com uma riqueza de vestígios que se manteve conservada durante milênios devido à existência de um equilíbrio ecológico que, hoje, acha-se extremamente alterado. O patrimônio cultural e os recursos naturais estão portanto intimamente ligados pois a conservação do primeiro depende do equilíbrio do segundo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

INSTITUTO DO
PATRIMÔNIO
HISTÓRICO E

IPHAN



SERVIÇO NACIONAL DE PROTOCOLO
- SENAPRO -

**COORDENAÇÃO GERAL DE PESQUISA E DOCUMENTAÇÃO
ARQUIVO CENTRAL DO IPHAN**

PROCESSO DE TOMBAMENTO Nº 1.322-T-92

ANEXO 2 TOMO 1

**“PARQUE: NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, NO MUNICÍPIO DE SÃO
RAIMUNDO NONATO, ESTADO DO PIAUÍ”**

MOVIMENTAÇÕES							
Seq.	SIGLA	CÓDIGO	DATA	Seq.	SIGLA	CÓDIGO	DATA
01				01			
02				02			
03				03			
04				04			
05				05			
06				06			
07				07			
08				08			
09				09			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
AS MOVIMENTAÇÕES DEVERÃO SER COMUNICADAS AO PROTOCOLO							

ANEXOS:

PROC. Nº 01450.000268/92-06

Parque Nacional
Serra da Capivara

Pasta 3



PLANILHA

PARQUE NACIONAL DA

SERRA DA CAPIVARA

FUMDHAM - IBAMA

PLANO DE MANEJO



PARQUE NACIONAL DA

SERRA DA CAPIVARA

FUMDHAM - IBAMA

PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA
BRASIL



PLANO DE MANEJO

Fotografia de cobertura : Torres do Boqueirão da Pedra Furada



**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DA
PRESIDENCIA DA REPUBLICA**

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVAVEIS - IBAMA**

**Diretoria de Ecossistemas
Departamento de Unidades de Conservação
Divisão de Gerenciamento de Unidades de Conservação**

FUNDAÇÃO MUSEU DO HOMEM AMERICANO - FUMDHAM

**Departamento de Pesquisas
Departamento de Desenvolvimento
Gerência de Projetos Especiais**

**PLANO DE MANEJO
PARQUE NACIONAL
DA
SERRA DA CAPIVARA**

BRASILIA - 1991

Secretário do Meio Ambiente
JOSE ANTONIO LUTZENBERGER

Presidente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
EDUARDO DE SOUZA MARTINS

Diretor de Ecossistemas
JOSE MARCIO AIRES

Chefe do Departamento de Unidades de Conservação
VITOR CARLOS KANIAK

Chefe da Divisão de Gerenciamento de Unidades de Conservação
MARGARENE MARIA LIMA BESERRA



EQUIPE RESPONSÁVEL

Coordenação

Anne-Marie PESSIS

Autores

Adauto de ARAUJO

Escola Nacional de Saúde Pública
Fundação Oswaldo Cruz
Fundação Museu do Homem Americano

Anne-Marie PESSIS

Fundação Museu do Homem Americano
Universidade Estadual de Campinas
Universidade Federal de Pernambuco

Antônio Carlos E. MARASCIULO

Escola Nacional de Saúde Pública
Fundação Oswaldo Cruz

Claude GUERIN

Université Claude Bernard - Lyon I (França)
Fundação Museu do Homem Americano

Fábio OLMOS

Fundação Museu do Homem Americano
Universidade Estadual de Campinas

Fábio PARENTI

Fundação Museu do Homem Americano
Centro Nazionale delle Ricerche (Italia)

Joël PELLERIN

Centre National de la Recherche Scientifique (França)
Fundação Museu do Homem Americano

EQUIPE RESPONSÁVEL

Joël RODET

Centre National de la Recherche Scientifique (França)
Fundação Museu do Homem Americano

José Wellington G. ARAUJO

Escola Nacional de Saúde Pública
Fundação Oswaldo Cruz

Laure EMPERAIRE

Institut Français de Recherche Scientifique pour le
Développement en Coopération (França)
Fundação Museu do Homem Americano

Marcelo COSTA SOUZA

Universidade Estadual de Campinas
Fundação Museu do Homem Americano

Marcia CHAME

Escola Nacional de Saúde Pública
Fundação Oswaldo Cruz
Fundação Museu do Homem Americano

Maria Cleonice SOUZA VERGNE

Fundação Museu do Homem Americano

Maria Conceição SOARES MENEZES LAGE

Fundação Universidade Federal do Piauí
Fundação Museu do Homem Americano

Maria da Consolação MAGALHÃES

Escola Nacional de Saúde Pública
Fundação Oswaldo Cruz

Maria de Fátima da LUZ

Fundação Museu do Homem Americano



EQUIPE RESPONSÁVEL

Maria Fátima BARBOSA SOUZA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Núcleo de
Monitoramento Ambiental e Recursos Naturais por
Satélite

Fundação Museu do Homem Americano

Marie-Bernadette ARNAUD

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (França)

Fundação Museu do Homem Americano

Niéde GUIDON

Fundação Museu do Homem Americano

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (França)

Universidade Estadual de Campinas

Universidade Federal de Pernambuco

Rosângela ALVES P. R. da SILVA

Escola Nacional de Saúde Pública

Fundação Oswaldo Cruz

Silvia MARANCA

Universidade de São Paulo

Fundação Museu do Homem Americano

Sonia Maria CAMPELO

Fundação Universidade Federal do Piauí

Fundação Museu do Homem Americano



EQUIPE TECNICA

Fundação Museu do Homem Americano

Claudete FEITOSA DE ALMEIDA
Cleia FEITOSA DE ALMEIDA
Deolinda RUBEN DE MACEDO
Elisabeth GOMES de MATOS MEDEIROS
José ALVES DE SOUSA

Correção do vernáculo

Olímpio Horta de ARAUJO
Vera Lúcia de CASTRO e SILVA

Fotografias

Fábio OLMOS
Laure EMPERAIRE
Niéde GUIDON
Philippe PLAILLY

Administração

Raimundo Henrique BASTOS

Planejamento e produção gráfica

Fundação Museu do Homem Americano



INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS

Instituições financiadoras das pesquisas

Nicolas Ligeti

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - **CNPq**

Financiadora de Estudos e Projetos - **Finep**

Fundação Ford do Brasil

Ministère des Affaires Etrangères - França

Centre National de la Recherche Scientifique - **CNRS** - França

Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales - **EHESS** - França



SUMARIO

INTRODUÇÃO	1
CAPITULO I	
O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA	5
1. LOCALIZAÇÃO	5
2. HISTORICO DA CRIAÇÃO DO PARQUE	5
3. FINALIDADES E OBJETIVOS	12
4. SITUAÇÃO DO PARNA NO CONTEXTO NACIONAL	13
5. SITUAÇÃO DO PARNA NO CONTEXTO REGIONAL	15
CAPÍTULO II	
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE	17
1. AS BASES FÍSICAS	17
1.1. Clima	17
1.2. Drenagem e recursos hídricos	35
1.3. Quadro geomorfológico	39
2. VEGETAÇÃO E FLORA	61
2.1. Vegetação da bacia sedimentar	63
2.2. Vegetação dos terrenos cristalinos	134
2.3. Vegetação hidrófila	174
2.4. Vegetação ruderal	180
2.5. Síntese	180
2.6. Flora	189
2.7. Conclusão	200

SUMARIO

3. FAUNA	207
3.1. Fauna atual	207
3.2. Fauna extinta representada nas pinturas rupestres	227
3.3. Fauna fóssil	228
4. OCUPACÃO HUMANA	236
4.1. Ocupações pré-históricas	236
4.2. Ocupações históricas	287
5. CONCLUSÃO	309
CAPÍTULO III PROPOSTAS E ALTERNATIVAS	311
1. ZONEAMENTO	313
1.1. Fundamentos do zoneamento	314
1.2. Zoneamento operacional	319
1.3. Mapeamento	341
2. MANEJO DOS RECURSOS HÍDRICOS	341
3. MANEJO DO SOLO	343
4. MANEJO DA FLORA	345
5. MANEJO DA FAUNA	350
5.1. Mapeamento	350
5.2. Estudos da fauna	352
5.3. Interação das espécies com o meio	360
5.4. Ações imediatas	361
5.5. Programa de formação de pessoal local	369
6. MANEJO DO PATRIMONIO CULTURAL	370

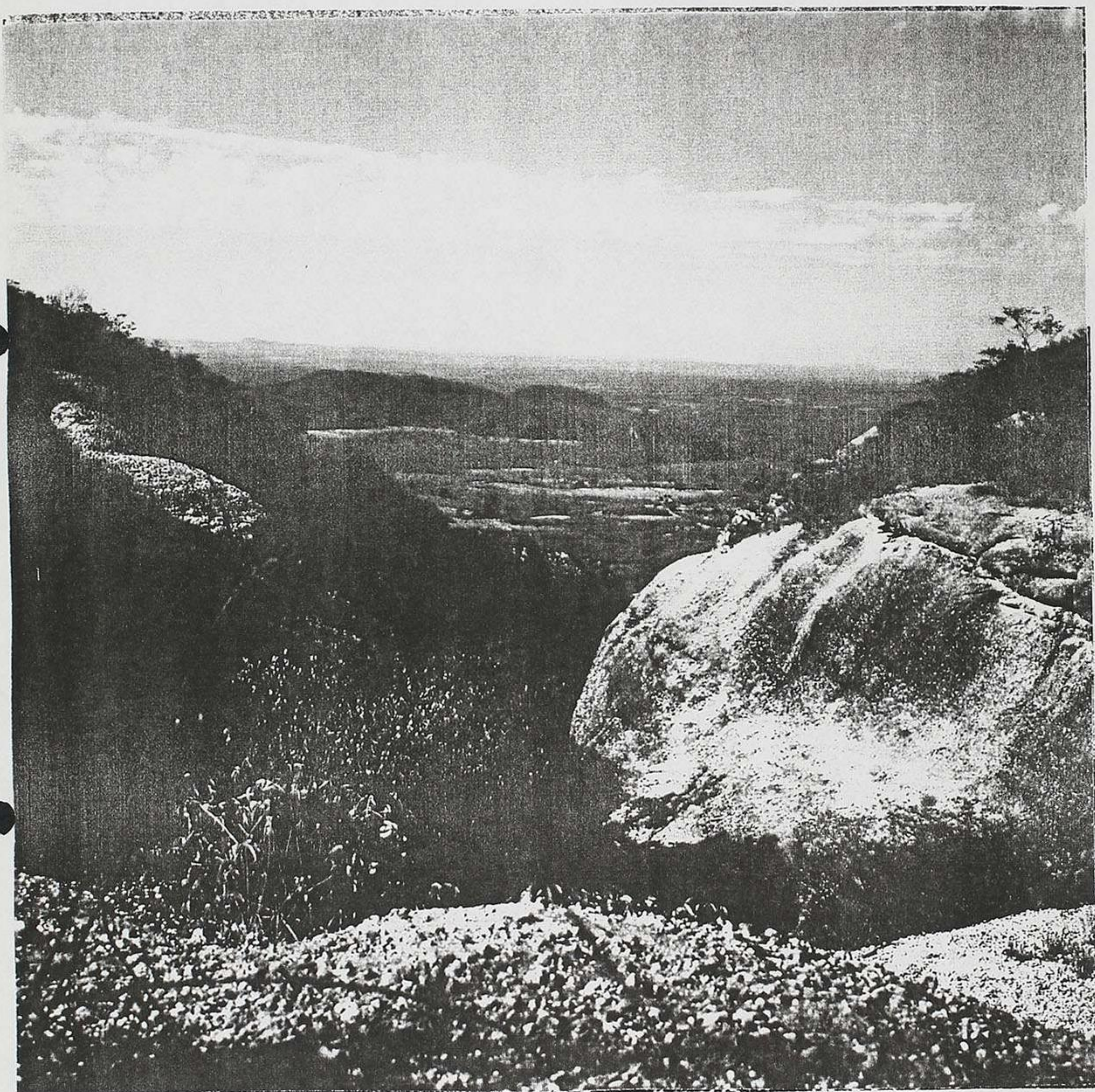
SUMARIO



7. ACESSOS E CIRCUITOS TURISTICOS	378
7.1. Acessos públicos	378
7.2. Acessos de serviço	379
7.3. Circuitos turísticos	380
8. SERVIÇOS AO PUBLICO	386
8.1. Informações	386
8.2. Interpretação e educação	387
8.3. Recreação	387
8.4. Acomodações	388
8.5. Atendimento de urgência	389
9. PESQUISAS, MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	389
9.1. Avaliação da capacidade de suporte	389
9.2. Organização da pesquisa	390
9.3. Organização do monitoramento	390
10. PROTEÇÃO, CONSERVAÇÃO E VIGILANCIA	395
10.1. Programa de proteção	395
10.2. Programa de conservação e higiene	399
10.3. Organização da vigilância	399
11. ADMINISTRAÇÃO	401
11.1. Organização administrativa e técnico científica	401
12. OBRAS	405
13. OPERAÇÕES DE EXTENSÃO	408
13.1. Centros urbanos e rurais limítrofes	408
13.2. Desenvolvimento do turismo	414

SUMARIO

14. CRONOGRAMA	416
15. AÇÕES URGENTES	418
ANEXOS	419
ANEXOS ADMINISTRATIVOS	
I	419
II	421
III	427
XVI	547
ANEXOS CIENTIFICOS	
IV	429
V	433
VI	469
VII	479
VIII	489
IX	497
IX-A	499
X	501
XI	511
XII	513
XIII	515
XIV	517
XIV-A	529
XV	531
XVIII	559
ANEXOS CARTOGRÁFICOS	
XVII	555
REFERENCIAS	583



Planície pré-cambriana

INTRODUÇÃO



Em 05 de junho de 1979, a Presidência da República, por decreto nº 83548, criou o Parque Nacional da Serra da Capivara - PARNA, situado no sudeste do Estado do Piauí. A finalidade de criação desse Parque Nacional foi fornecer os instrumentos jurídicos que permitissem garantir uma proteção adequada a uma área na qual se encontra a maior concentração de sítios pré-históricos do país. Nesse Parque, acha-se o sítio pré-histórico, Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada, que forneceu a mais antiga datação, até agora conhecida, da presença do homem nas Américas.

O Parque abrange uma grande quantidade de abrigos distribuídos na chapada, nos baixões e nos boqueirões. Neles os grupos humanos da pré-história, mediante pinturas e gravuras rupestres, registraram com um complexo sistema de comunicação, gráfico e iconográfico, os fatos, as idéias, os mitos, componentes todos de diversas identidades culturais que aí cohabitaram e se sucederam durante mais de 400 séculos. Estes registros da pré-história, são fontes de extremo valor para a reconstituição das sociedades que viviam no Novo Mundo antes da chegada dos colonizadores ibéricos.

A Fundação Museu do Homem Americano, criada em 1986, desenvolve, nessa região, pesquisas interdisciplinares que abrangem o estudo da interação homem-meio, da pré-história aos dias atuais. É com base nessas pesquisas e nos trabalhos em andamento que esta Instituição preparou o plano de manejo do PARNA.

O plano de manejo de um parque nacional é um instrumento teórico e operacional destinado a organizá-lo segundo suas características, de acordo com as finalidades que originaram sua criação. Seu objetivo é fornecer as bases de organização e a estratégia para coordenar a proteção do meio ambiente, do patrimônio cultural e a utilização cultural e recreativa de uma área. O plano identifica as ações prioritárias para que os objetivos definidos sejam alcançados, estabelece os procedimentos que regulam a utilização das áreas do Parque Nacional e determina o cronograma operacional.

INTRODUÇÃO

O plano apresentado começa com a identificação de problemas, propõe possíveis soluções e indica os objetivos a serem alcançados. Fornece uma descrição sintética das comunidades bióticas, e procede a uma análise da influência dessas finalidades no manejo e uso do mesmo. É uma fonte de dados indicadores da natureza e da extensão dos estudos e planos a serem realizados e das decisões a serem tomadas.

O plano estabelece a filosofia básica para o PARNA, tanto na parte de manejo dos recursos quanto no que concerne à visitação pública. Com base na estratégia definida, apresenta o desempenho necessário ao funcionamento e proteção eficiente do Parque Nacional, incluindo as informações e documentos necessários à elaboração dos cálculos relativos ao impacto das ações programadas sobre o meio. É o primeiro programa para a gestão do Parque Nacional da Serra da Capivara. Sua vigência foi prevista para um período de cinco anos.

Duas questões devem ser levantadas para compreender a natureza deste plano de manejo.

Esse parque não é somente uma unidade de conservação, trata-se fundamentalmente de um Parque Arqueológico. Nele, as atividades de conservação do patrimônio cultural e de pesquisa são prioritárias. Este fato determina que, na estratégia de gestão do Parque, levem-se em consideração, prioritariamente, a relação entre patrimônio cultural e ecologia. Foi uma relação de um determinado equilíbrio entre estes dois componentes, que permitiu a preservação do patrimônio cultural durante milênios. Pela ação antrópica moderna, esta relação foi muito alterada, gerando um real perigo para a conservação desses vestígios da pré-história.

O componente arqueológico desse Parque determinou um certo número de imperativos, tanto no seu zoneamento como na sua gestão, requerendo procedimentos diferentes aos aplicados a uma simples unidade de conservação.

Uma segunda consideração resulta do fato de que durante dez anos este Parque não foi implementado. Razões de natureza orçamentária foram utilizadas para justificar esse fato. Esta circunstância não



INTRODUÇÃO

podia ser esquecida no momento de preparar o plano de manejo. Nada permite pensar que a restrição orçamentária tenha deixado de ser uma limitação de base. Um plano de manejo deve ser realista e sua implementação não pode ser fragmentária, pois as prioridades se manifestam de maneira interrelacionada, em diferentes aspectos. Não é, portanto, possível fornecer rotinas para que sejam operacionalizadas à medida em que as verbas se tornem disponíveis. Um Parque é uma unidade dinâmica que experimenta transformações por múltiplas causas. Cada ação produz efeitos em diversos aspectos, o que exige uma série de ações simultâneas para atingir um objetivo determinado.

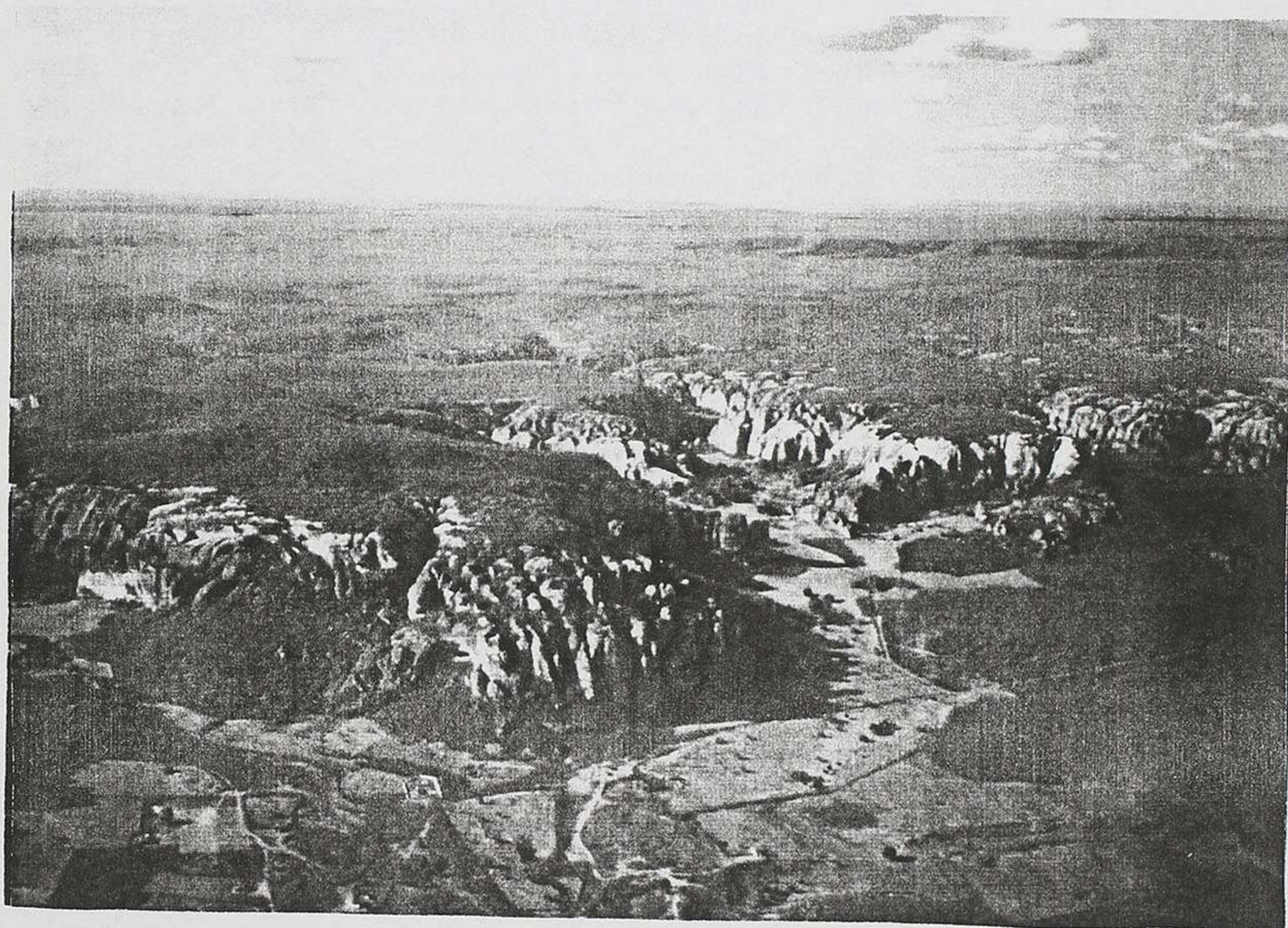
Nas propostas e alternativas, apresentam-se as necessidades próprias de cada aspecto disciplinar a serem aplicadas em cada uma das zonas segregadas. Assim, no momento de operacionalizar zonas ou circuitos turísticos se dispõe dos lineamentos gerais de ação; as ações a implementar serão função das verbas disponíveis. Os recursos financeiros tornam-se, assim, o parâmetro a partir do qual, em cada situação, são segregadas as prioridades e as ações concretas.

Para operacionalizar este procedimento de gestão o plano faz apelo a meios informatizados que permitem, para cada situação, em função das verbas liberadas e da hierarquia de prioridades, determinar, de maneira rápida e eficiente, as ações mais adequadas a serem desenvolvidas.

A meta principal deste plano é recuperar o estado de equilíbrio entre proteção do patrimônio cultural e os aspectos ecológicos do Parque. Mas, com um enfoque realista e buscando obter os meios para atingir esse objetivo prioritário, é necessário criar no Parque as condições para que ele seja um pólo de turismo ecológico explorado eficientemente. O realismo indica que, no plano orçamentário, uma real proteção ao Parque Arqueológico, passa necessariamente pelo desenvolvimento de atividades turísticas e uma adequada promoção nacional e internacional.

CAPITULO I

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA



Vista aérea - O Sítio do Mocó e o Boqueirão da Pedra Furada



O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

Niéde GUIDON

1. LOCALIZAÇÃO

O Parque Nacional da Serra da Capivara está localizado no sudeste do Estado do Piauí, ocupando áreas dos municípios de São Raimundo Nonato, São João do Piauí e Canto do Buriti, entre as coordenadas $08^{\circ}26'50''$ e $08^{\circ}54'23''$ de latitude sul e $42^{\circ}19'47''$ e $42^{\circ}45'51''$ de longitude oeste (mapa 1).

O PARNA tem 129.140 ha e seu perímetro é de 214 km.

A cidade mais próxima do PARNA é São Raimundo Nonato. A distância que o separa da capital do Estado, Teresina, é de 530 km; o acesso se faz através da PI-140, estrada asfaltada, mas atualmente em péssimo estado de conservação. A maneira mais rápida e fácil de chegar ao Parque é através de Petrolina, cidade do Estado de Pernambuco, da qual dista 300 km. A estrada que liga São Raimundo Nonato a Petrolina é quase que inteiramente asfaltada, faltando, em agosto de 1991, apenas 50 km de estrada não pavimentada. A cidade de Petrolina dispõe de um aeroporto, servido por duas companhias aéreas.

2. HISTORICO DA CRIAÇÃO DO PARQUE

A criação do PARNA da Serra da Capivara teve múltiplas motivações ligadas às questões de preservação de um meio ambiente específico e de um dos mais importantes patrimônios culturais atualmente conhecidos no país.

As características que mais pesaram na decisão de criação do PARNA são de natureza diversa:

- **ambientais** - área semi-árida, fronteira entre duas grandes formações geológicas - a bacia sedimentar Maranhão-Piauí e a depressão periférica do rio São Francisco - com paisagens variadas nas serras, vales e planície, com vegetação de caatinga (o PARNA da Serra da Capivara é o único Parque Nacional situado no domínio morfoclimático das caatingas), a unidade abriga fauna e flora específicas e pouco estudadas;

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

- **culturais** - na unidade acha-se a maior concentração de sítios arqueológicos atualmente conhecida nas Américas, a maioria com pinturas e gravuras rupestres, nos quais se encontram vestígios extremamente antigos da presença do homem (entre 50.000 e 60.000 anos antes do presente);

- **turísticas** - com paisagens de uma beleza natural surpreendente, com pontos de observação privilegiados, esta área possui importante potencial para o desenvolvimento de um turismo cultural e ecológico, constituindo uma alternativa de desenvolvimento para a região, cujos recursos naturais são limitados pelas épocas de seca.

Em 1975, após três meses de trabalhos de terreno na área arqueológica de São Raimundo Nonato, a equipe de especialistas da Missão Franco-Brasileira do Piauí fez um balanço dos trabalhos realizados e das mudanças perceptíveis nos ecossistemas regionais, assim como das mudanças verificadas na estrutura socio-econômica local. Considerando a importância dos sítios arqueológicos, seu número, variedade e a qualidade dos vestígios, a beleza das paisagens e a especificidade da cobertura vegetal (caatinga e floresta semi-decídua, com espécies vegetais e animais endêmicas), o potencial turístico da região, e avaliando o impacto destruidor da presença humana que cada vez mais se fazia notar, decidiram os pesquisadores que era necessário levar ao conhecimento das autoridades a existência de tal patrimônio ecológico e cultural.

A diretora da equipe enviou uma carta ao então Governador do Estado do Piauí, Dr. Dirceu Arcoverde, expondo os fatos e solicitando que fosse criado um Parque Nacional na área para proteger o meio ambiente e preservar os sítios arqueológicos e paleontológicos (*cf.* Anexo I).

No dia 05 de junho de 1979 foi assinado o decreto nº 83548, publicado no Diário Oficial de 06/06/1979, criando o Parque Nacional da Serra da Capivara, com uma área de 100.000 ha, assim delimitada: "o ponto inicial (ponto 1) é determinado a 1.000 m a oeste da nascente principal do Riacho Nova Olinda sobre o paralelo 08°50'S, desse ponto segue em linha seca de

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

aproximadamente 20.500 m coincidente ao paralelo $08^{\circ}50'S$ até o ponto 2 geograficamente determinado pelas coordenadas $42^{\circ}32'28''W$ e $08^{\circ}50'S$. Deste ponto segue por aproximadamente 16.000 m no sentido W-L (oeste-leste) acompanhando a cota de 400 m até encontrar a linha telegráfica (3) que liga São João do Piauí a São Raimundo Nonato. Continua em direção norte, pela esquerda da linha telegráfica até o cruzamento desta com o Riacho Bom Jesus (4). Deste ponto segue em uma linha no sentido N-W (norte-oeste) de aproximadamente 1.500 m até encontrar a nascente de um dos afluentes do Riacho Bom Jesus (5). Sobe o Riacho Bom Jesus por uma linha distante 1.000 m da margem esquerda até sua nascente principal no encontro do paralelo $08^{\circ}42'S$ (6). Segue este paralelo no sentido L-W (leste-oeste) por uma linha coincidente de aproximadamente 9.400 m até um ponto sobre este paralelo a 1.000 m da margem direita do Riacho Gruta do Pinga (7). Desce o Riacho Gruta do Pinga por uma linha distante 1.000 m da margem direita até encontrar o paralelo $08^{\circ}38'51''S$ (8), segue por uma linha coincidente a este paralelo no sentido L-W (leste-oeste) por 5.700 m aproximadamente até o ponto distante 1.000 m da margem direita do Riacho Toca da Onça (9). Desce este Riacho por uma linha distante 1.000 m da margem direita até encontrar um caminho secundário no sentido L-W (leste-oeste) (10) atravessando a Serra Grande seguindo no encontro do Riacho dos Chagas (11) no sentido S-N (sul-norte) até o paralelo $08^{\circ}30'S$ (12). Segue a linha coincidente deste paralelo até o ponto distante 1.000 m da margem esquerda do Riacho Baixa da Lima (13). Sobe o Riacho Baixa da Lima por uma linha distante 1.000 m da margem esquerda até o encontro do Riacho Nova Olinda, subindo por este por uma linha distante 1.000 m da margem esquerda até encontrar o ponto inicial (1) sobre o paralelo $08^{\circ}50'S$ fechando assim o perímetro."

A finalidade precípua do PARNA é "proteger flora e fauna e as belezas naturais, e os monumentos arqueológicos"

O Parque Nacional da Serra da Capivara é subordinado à Diretoria de Ecossistemas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) da Secretaria do Meio Ambiente, antigo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

Em 16 de maio de 1984, o então IBDF assinou um convênio com o Instituto de Terras do Piauí (INTERPI) a fim de que se procedesse à delimitação, demarcação do Parque e sua caracterização fundiária. Nessa ocasião, por erros de informação, considerava-se que o Parque Nacional da Serra da Capivara não tivesse ocupantes (*cf.* Folha de São Paulo de 05/04/1986, página 21: "Problemas fundiários ameaçam parques nacionais e reservas biológicas"). O convênio com o INTERPI foi acrescido de dois termos aditivos.

Em março de 1986 a zoóloga Marcia Chame dos Santos, pesquisadora da Missão Franco-Brasileira do Piauí, face à situação de devastação que cada vez mais se acentuava, elaborou um documento denominado "Parque Nacional da Serra da Capivara, Sudeste do Piauí. Observações para sua preservação", encaminhado ao IBDF (*cf.* Anexo II).

O convênio com o INTERPI terminou sem que o trabalho fosse realizado.

Em 1987 foi assinado convênio entre o IBDF e o Instituto de Pesquisas Antropológicas do Rio de Janeiro (IPARJ), com o fim precípua de "possibilitar a execução dos serviços de identificação, demarcação, aviventação de limites, levantamentos ocupacionais e documentais, com vistas a promover a regularização fundiária" da área do Parque Nacional. Os trabalhos a serem executados, constantes da cláusula terceira do referido convênio, foram assim definidos:

- a)- Levantamento das peças técnicas referentes à medição e demarcação topográfica já executadas;
- b) - Aviventação dos limites das áreas já demarcadas, com base no levantamento a que se refere o item anterior;
- c) - Levantamento documental fundiário;
- d) - Demarcação, quando for o caso, com base no levantamento a que se refere o item anterior;
- e) - Monumentação (colocação de marcos e placas indicativas)



O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

dos limites das áreas demarcadas ou aviventadas;

f) - Levantamento da presença de civilizados e/ou de incidência de títulos de qualquer natureza sobre a Unidade de Conservação, inclusive da cadeia dominial, quando for o caso.

Foram identificados pelo IPARJ (cf. Relatório do IPARJ ao IBDF) 251 ocupantes, sendo 130 proprietários, 118 posseiros e 2 incluídos na categoria Outros (total 250, o que discrepa do primeiro dado). Noventa e um ocupantes residiam dentro da área e 167 eram não residentes (total 258, o que é uma nova discrepância). Somente 57 foram cadastrados como ocupantes primitivos, sendo que 200 não são ocupantes primitivos (total 257 o que não concorda com os dados acima). Os ocupantes se agrupam em 118 famílias, fazendo um total de 642 pessoas que ocupavam uma área declarada de 75.350,25 hectares dos quais unicamente 2.384,18 eram explorados. O valor das benfeitorias foi então avaliado em Cz.\$ 64.920.137,45 ou 171.896,41 OTNs.

Esses ocupantes estão sendo indenizados na medida da disponibilidade de créditos do IBAMA. Os pagamentos são feitos diretamente em contas correntes abertas na Caixa Econômica Federal de São Raimundo Nonato e a compra de terras e de benfeitorias registrada no Cartório de Registro de Imóveis, em São Raimundo Nonato.

Não se concretizou a doação de terras, solicitada pelo IBDF ao INTERPI, para garantir o reassentamento das famílias que expressaram o desejo de não sair da região.

Em 1º de agosto de 1988 foi assinado um convênio entre o IBDF e a Fundação Museu do Homem Americano. Este convênio, publicado no Diário Oficial de 8 de agosto do mesmo ano, tinha como objetivo: "O estabelecimento de colaboração técnica para a elaboração do plano de manejo do PARNA da Serra da Capivara."

Em setembro de 1988 a Fundação Museu do Homem Americano solicitou ao Delegado Regional do IBDF em Teresina, Dr. Artur Moura Napoleão do Rego, que fossem feitas as tramitações para que o Parque Nacional da Serra da Capivara fosse declarado

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

patrimônio ecológico e cultural da Humanidade (*cf.* Anexo III).

Em maio de 1989 foi assinado um termo aditivo ao convênio FUMDHAM-IBAMA, a fim de prover os meios necessários à continuação dos trabalhos de concepção do plano de manejo.

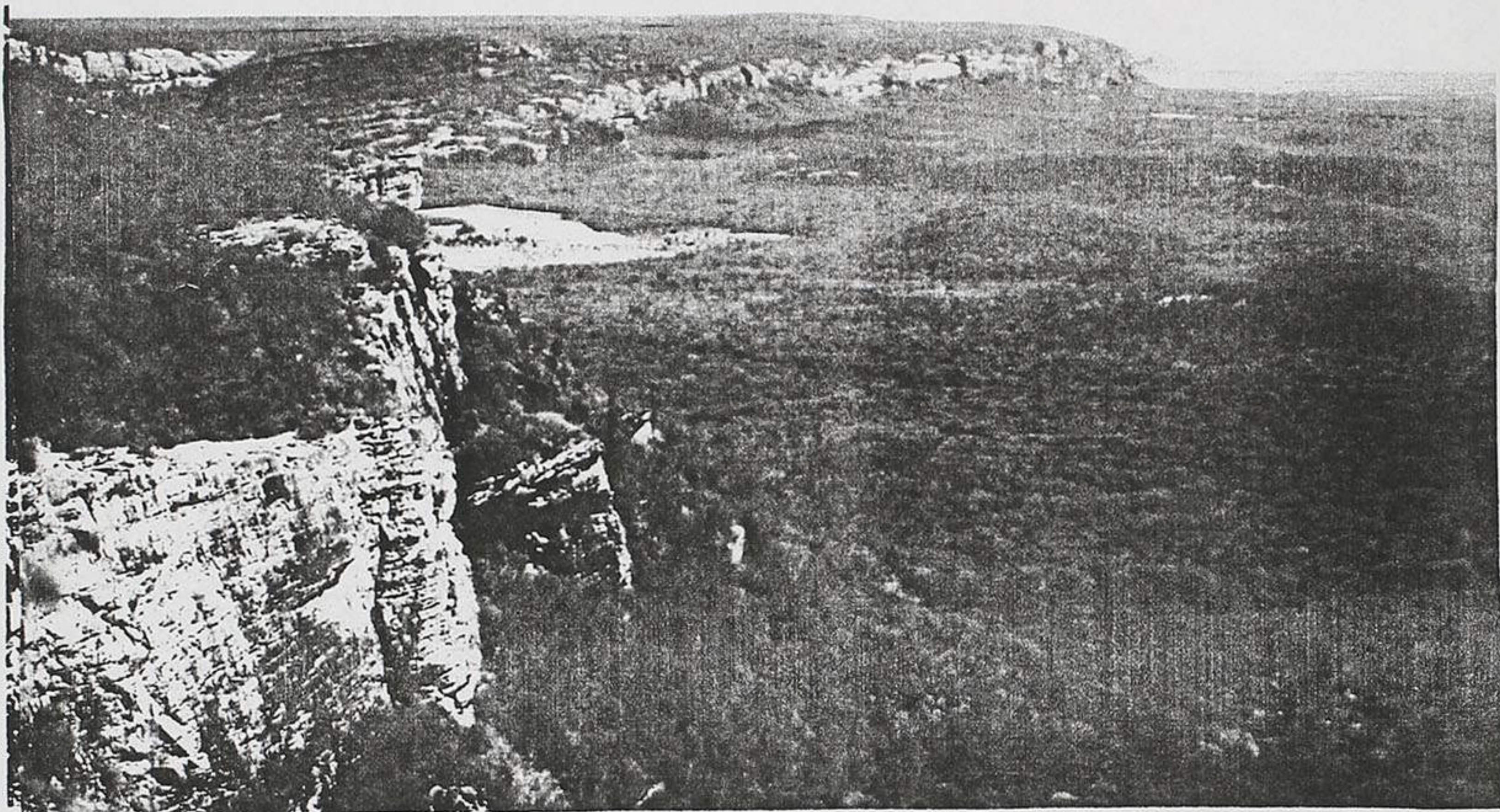
Em outubro de 1989, foram reiniciados os trabalhos de delimitação da área do PARNA. A delimitação alterou seus limites, deixando fora certas zonas, como a parte da Serra do Tapuio (Igrejinha, Olho d'Água da Cota), onde a densidade de população era uma fonte de problemas fundiários e sociais e incluindo outras como os boqueirões localizados a noroeste da baixa da Serra Branca. O executante dos trabalhos foi o Instituto Florestal do Paraná (IFP).

Em março de 1990, a FUMDHAM, a pedido do IBAMA, preencheu os formulários para solicitar a inclusão do PARNA na lista de sítios patrimônio natural e cultural da Humanidade; o pedido foi encaminhado ao Ministério de Relações Exteriores em junho do mesmo ano.

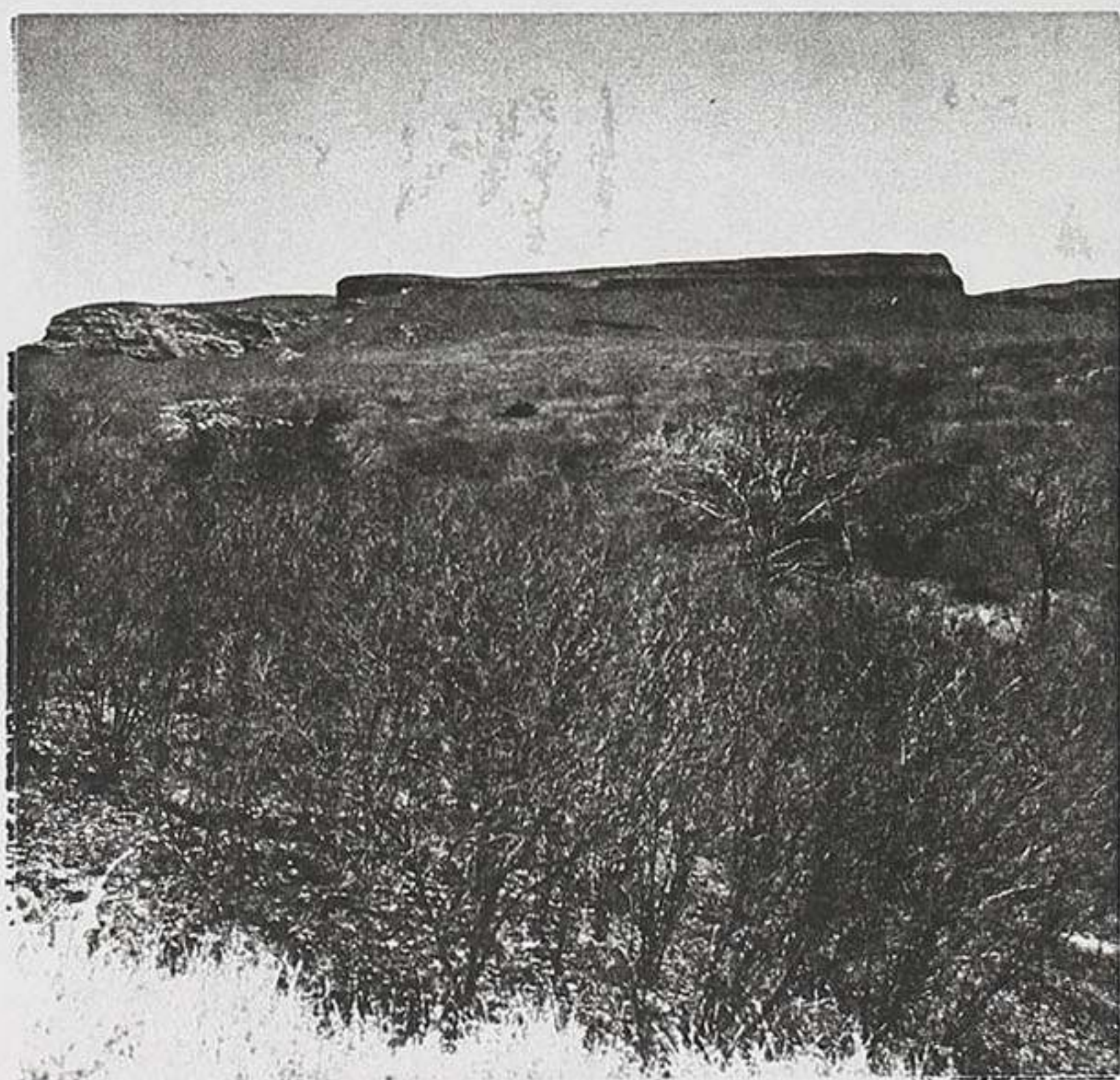
Por decreto presidencial nº 99.143 de 12/03/90 foram criadas três Áreas de Proteção Permanente, cujo território foi anexado ao PARNA:

- Área I - Serra Vermelha / Angical com uma superfície de 8.500 ha e um perímetro de 60 km;
- Área II - Serra do Cumbre / Chapada da Pedra Hume com a superfície de 18.500 ha e um perímetro de 90 km;
- Área III - Serra da Capivara / Baixão das Andorinhas com superfície de 8.000 ha e um perímetro de 50 km.

A delimitação da nova área do PARNA foi terminada em março de 1990 e os novos mapas assim como o memorial descritivo (*cf.* Anexo XVI), foram entregues à FUMDHAM em 1º de agosto de 1990. Os mapas apresentavam alguns erros que foram corrigidos pela FUMDHAM em dezembro 1990 e janeiro 1991.



A planície e a *cuesta*



O Morro do Pote na estação seca

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

3. FINALIDADES E OBJETIVOS

Como citou-se acima, a criação do PARNA da Serra da Capivara obedeceu considerações de ordens diversas.

O programa de pesquisa arqueológica que se desenvolvia na área desde 1970 havia demonstrado a riqueza, e sobretudo, a importância capital dos sítios arqueológicos da região para o conhecimento do povoamento do Nordeste do Brasil.

As pesquisas interdisciplinares desenvolvidas pela equipe da Missão Franco-Brasileira do Piauí haviam demonstrado também que na zona se encontravam áreas intactas de floresta semi-decídua e de caatingas, abrigando espécies de animais e plantas endêmicas e em perigo de extinção.

Foi portanto com a dupla finalidade de proteger certos tipos específicos e localizados de ecossistemas e o patrimônio cultural pré-histórico do país que o PARNA foi criado.

Estando situado em uma zona afastada do sertão nordestino, em pleno Polígono das Secas, mantido em um estado crônico e agudo de sub-desenvolvimento por uma política irrealista, pessoal e instável, o PARNA tem objetivos voltados não somente para a preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural, mas também para um eco-desenvolvimento harmonioso da área, e talvez seja este o desafio maior que ele enfrentará.

Preservar o PARNA e educar através dele a população local, indicando outras maneiras de produção que não a exploração desenfreada e suicida de um meio ambiente de restrita plasticidade, são os objetivos primários da unidade. Como consequência da política de preservação, deverá também se alcançar o restabelecimento das condições que caracterizavam os ecossistemas locais quando não ainda degradados.

O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

4. SITUAÇÃO DO PARQUE NO CONTEXTO NACIONAL

No contexto da política federal de proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural, o PARNA da Serra da Capivara tem situação privilegiada, pois é marcado por especificidades notáveis.

Situado em zona extremamente carente, onde a sociedade atual enfrenta as dificuldades típicas das regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro, o PARNA pode constituir um pólo de desenvolvimento com vocação não somente nacional mas também, e sobretudo, internacional.

Região de fronteira geológica e ecológica, zona de fronteiras culturais, com um passado pré-histórico rico, dotado de um relevo acidentado, o qual forma paisagens de extraordinária beleza, o PARNA é o repositório de espécies animais e vegetais características da caatinga e nele estão situados alguns dos mais importantes sítios arqueológicos das Américas, que têm fornecido dados e vestígios que obrigaram a uma revisão geral das teorias estabelecidas.

Este renome científico tornou a região, e o PARNA, conhecidos no país e no exterior, havendo um marcado interesse científico e popular em conhecê-lo, mas sobretudo uma inquietude quanto à política de preservação da área.

Sua especificidade em relação aos outros Parques Nacionais é justamente esta conjunção: proteção da natureza e proteção do patrimônio cultural, a qual existe, é claro, em outras unidades, como por exemplo, o PARNA de Sete Cidades, mas que aqui se manifesta em sua expressão máxima, sobretudo como resultado das pesquisas que evidenciaram sua importância, o que não ocorreu ainda em outras reservas.

Deve-se ressaltar o fato de que o PARNA da Serra da Capivara é, além disso, a única unidade de conservação dentro do domínio das caatingas, localizada em região onde o impacto da sociedade industrializada só se fez notar muito recentemente.



A *cuesta* e a planície - As torres da Pedra Furada

Baixão do Negrinho - Erosão ruiniforme





O PARNA DA SERRA DA CAPIVARA

5. SITUAÇÃO DO PARQUE NO CONTEXTO REGIONAL

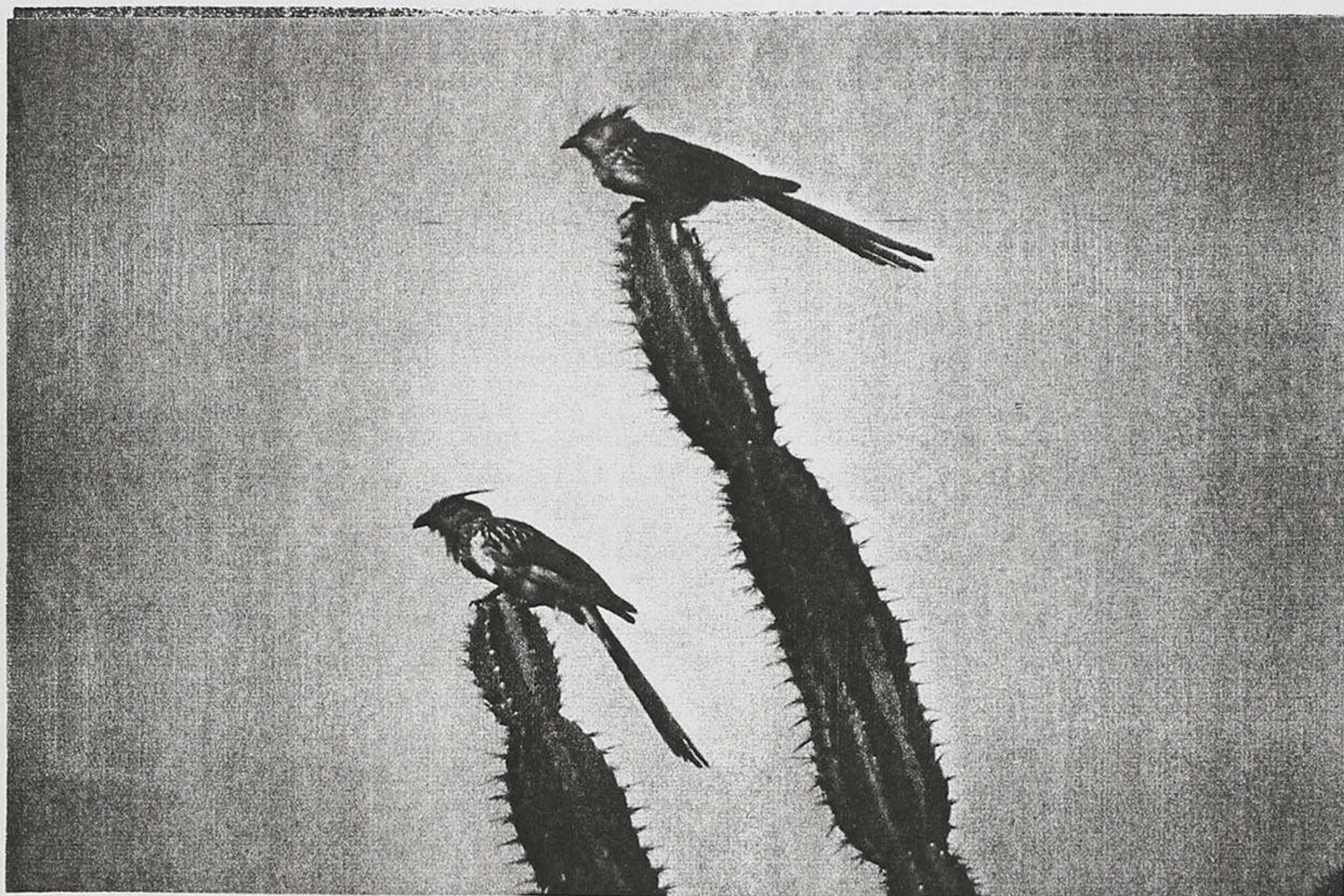
A região do PARNA da Serra da Capivara é assolada pelos problemas crônicos e típicos do Nordeste. A população atual concentra-se, sobretudo, nos raros centros urbanos; a população rural é esparsa, não dispondo de nenhuma infra-estrutura que lhe permita viver dentro dos padrões mínimos de bem-estar da sociedade brasileira.

Esta situação contrasta com o observado na pré-história, quando por volta de 9.000/6.000 anos a densidade populacional parece ter sido maior do que a atual, e os grupos humanos que aí habitavam, dispunham de recursos naturais mais abundantes e diversificados.

O estudo do PARNA da Serra da Capivara, de suas bases físicas, de sua fauna e flora, bem como da história de sua ocupação pelo Homem, fornece um modelo que poderia ser utilizado para tentar reverter a situação atual, buscando um maior equilíbrio entre o Homem e o Meio, de modo a poder estabelecer sistemas de exploração equilibrada e não depredatória dos ecossistemas locais.

CAPITULO II

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



Anu branco - *Guira guira*

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1. BASES FÍSICAS

O Estado do Piauí pode ser definido como uma zona de confluência entre a região dos babaquais do norte dos estados do Piauí e do Maranhão, a região dos cerrados do Planalto Central e a região das caatingas do Nordeste. Entretanto, o sudeste do Piauí, região onde se situa o PARNA da Serra da Capivara, se encontra no domínio morfo-climático das caatingas. A área do PARNA se acha totalmente incluída dentro da bacia sedimentar Maranhão-Piauí, abrangendo os relevos típicos de chapadas e cuevas.

1.1. Clima

Laure EMPERAIRE

O estudo do clima do sudeste do Piauí apóia-se sobre dois grupos de dados. De um lado dispomos dos dados unicamente pluviométricos de cinco postos do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (D.N.O.C.S.): São Raimundo Nonato (1911-1981), São João do Piauí (1911-1972), Caracol (1963-1974), Anísio de Abreu (1963-1982) e Canto do Buriti (1963-1982). Dados mais completos provêm da estação de Simplício Mendes, a 150 km. ao norte de São Raimundo Nonato, e de uma estação montada em novembro de 1983 pela Missão Franco Brasileira do Piauí, atualmente mantida pela Fundação Museu do Homem Americano, na própria cidade de São Raimundo Nonato.

1.1.1. Temperaturas

O diagrama de variações mensais de temperatura (figura 1.1), abrangendo o período de janeiro de 1984 a dezembro de 1989 indica uma temperatura média anual elevada (28°C), e uma amplitude térmica anual pouco importante (inferior a 5°C). O mês mais frio é junho, com temperatura média de 25°C , máxima de 35°C e mínima de 12°C . No sopé da Serra da Capivara as noites são mais frias, com mínimas próximas a 10°C . O início da estação das chuvas em outubro e novembro é o período mais quente do ano. A temperatura média é de 31°C , com máximas de 45°C e mínima de 22°C .

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

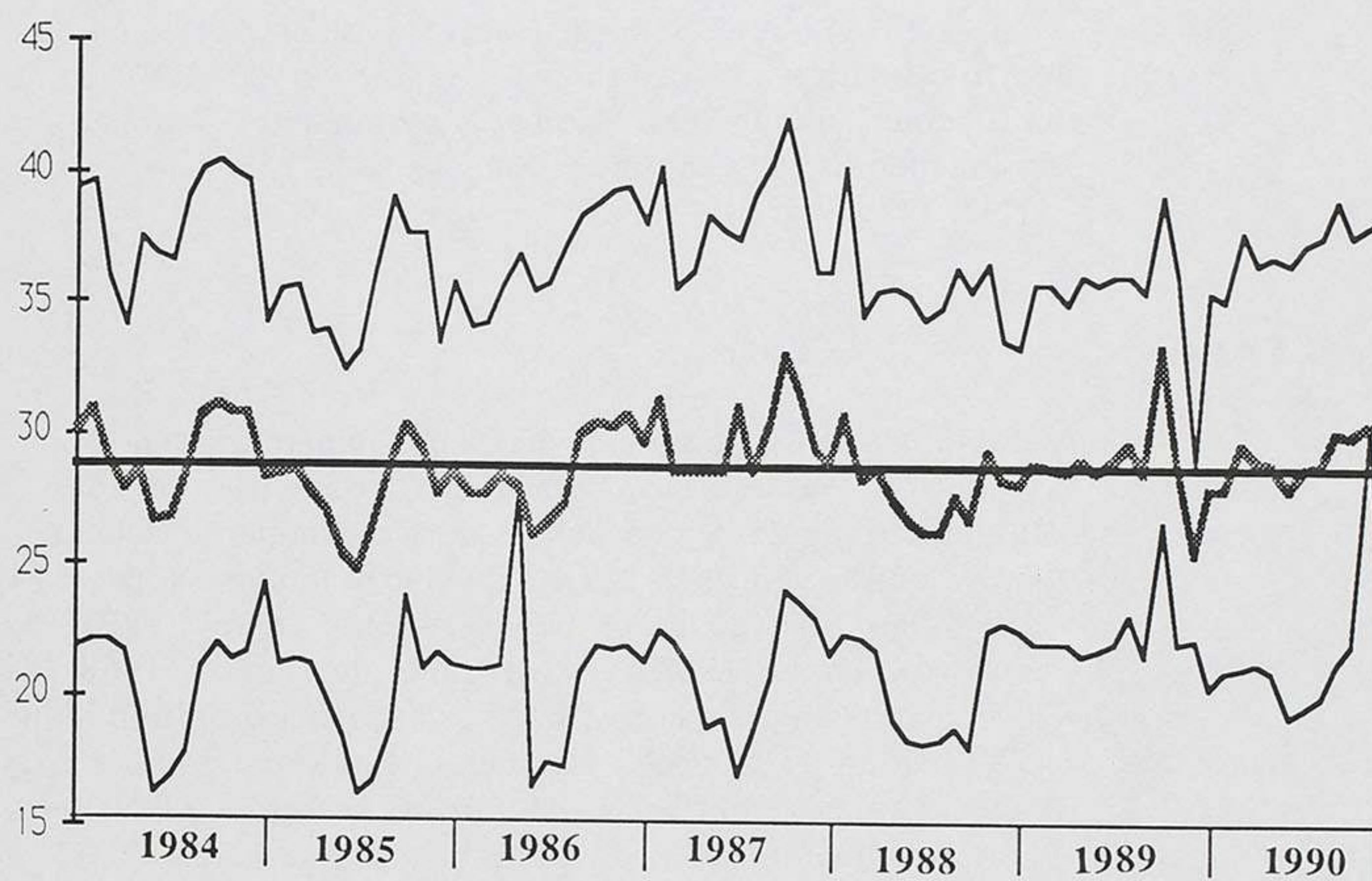


Figura I.1 - Média mensal das temperaturas em São Raimundo Nonato de 1984 à 1990

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1.1.2. Precipitações

A estação das chuvas estende-se, geralmente, de outubro até a metade de abril ou início de maio (figuras 1.2 a 1.5), mas isto unicamente nos chamados **anos bons**, pois a chuva pode chegar mais tarde ou terminar mais cedo. A tabela I, que mostra os meses de início da estação das chuvas no período de 1911 a 1981, indica que em 90% dos casos estas começam em outubro ou novembro, mas sua distribuição é muito irregular. Assim, durante os anos 1953, 1954 e 1957, por exemplo, as chuvas foram abundantes durante o primeiro mês e praticamente nulas no mês seguinte, justamente quando as plântulas dos cultivos iniciam seu desenvolvimento. Um outro exemplo é a série janeiro 84/dezembro 86 quando terminou a última grande seca: as precipitações se iniciaram em setembro de 84, mas somente foram significativas em fins de outubro. A partir deste momento alternaram-se dias chuvosos, seguidos de períodos secos cada vez mais curtos. As chuvas contínuas somente tiveram início no primeiro trimestre de 1985 e se prolongaram além da época normal até maio, e mesmo junho de 1985 (figura 1.2). Estes fatos terminaram comprometendo as colheitas devido à abundância das precipitações. O período 85/86 foi favorável à agricultura, apesar das precipitações pouco elevadas, pois como o ano anterior havia sido particularmente chuvoso, com uma estação seca curta, houve uma reconstituição das reservas de água.

As chuvas são, em geral, de curta duração. Dos 224 dias chuvosos do período 1984-1986, 166 tiveram chuvas com duração inferior a uma hora, mas não dispomos de medidas de intensidade, sobretudo da intensidade instantânea máxima das chuvas e sua conseqüente ação erosiva. Os limites que permitem avaliar o número de chuvas erosivas depende evidentemente da estação analisada, mas pode-se considerar que, em geral, acima de uma intensidade de 1mm/minuto, durante um mínimo de 5 minutos, há riscos de erosão. Chuvas de intensidade mais fraca sobre solos frágeis, já saturados ou em declives fortes são suficientes para provocar fenômenos de erosão. Entre janeiro de 1984 e julho de 1986 houve em São Raimundo Nonato 98 dias de chuva, ou seja, mais do que 40% dos dias chuvosos, nos quais o total de precipitação diária foi de menos de 5 mm. Essas precipitações não teriam, portanto, uma

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

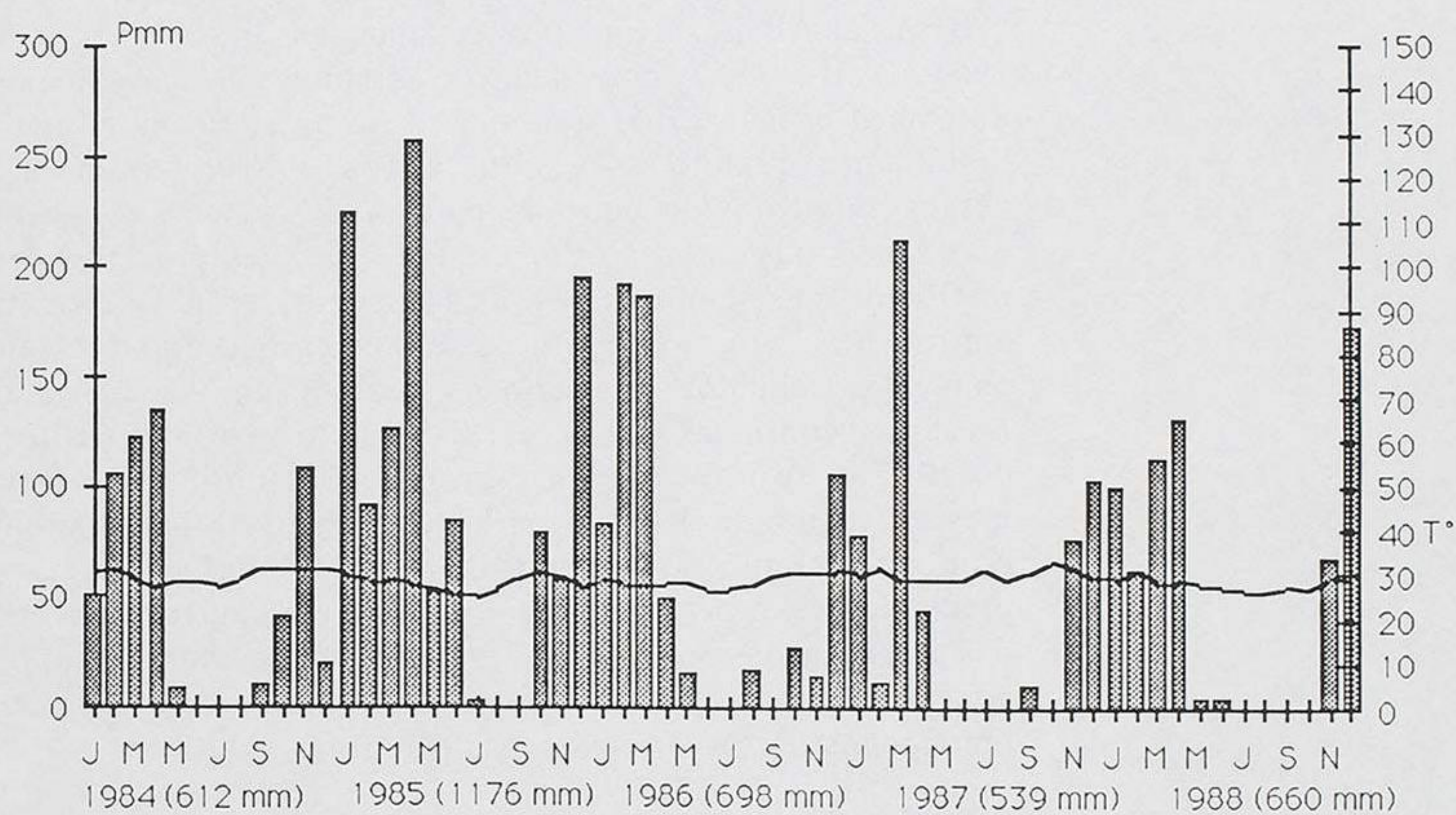


Figura 1.2 - Precipitações e temperaturas médias em São Raimundo Nonato de 1984 a 1988

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

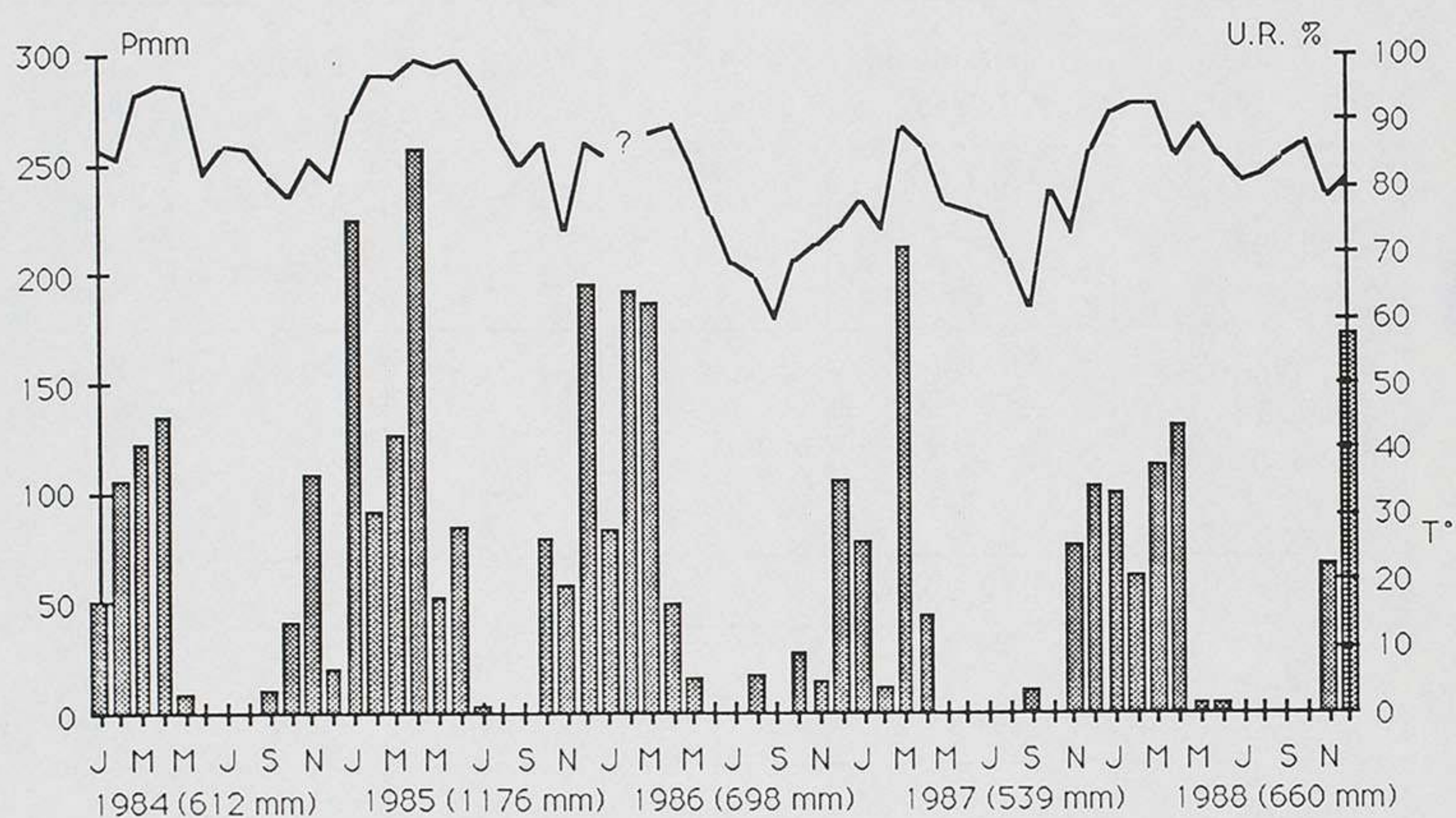


Figura 1.3 - Precipitações e umidade relativa em São Raimundo Nonato de 1984 a 1988

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 1.1 - Precipitações médias anuais e início das chuvas

SUDESTE DO PIAUI (em mm)					
Estação	São Raimundo Nonato	São João do Piauí	Canto do Buriti	Caracol	Anísio de Abreu
Período de observação - anos	1963/1974 12	1963/1972 9	1963/1973 11	1963/1974 12	1963/1974 12
Precipitações anuais mm	791	834	746	798	853
desvio-padrão em mm	200	201	121	181	118
MES DE INICIO DAS CHUVAS					
setembro	1 9%	- -	- -	1 8%	5 50%
outubro	7 64%	3 37.5%	6 55%	9 75%	5 50%
novembro	3 27%	5 62.5%	5 45%	2 17%	- -

ação erosiva marcante; todavia não dispomos de dados para avaliar a importância das outras chuvas.

As chuvas são breves e extremamente localizadas. Lugares como São Raimundo Nonato e Várzea Grande, distantes 30 km entre si e em situação homóloga em relação aos principais relevos,

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

apresentam ritmos pluviométricos distintos. As primeiras chuvas que permitem o plantio podem ocorrer com uma diferença de 15 dias entre uma zona e outra.

A figura 1.4 evidencia a irregularidade inter-anual das precipitações. Estas oscilam entre 250,5 mm em 1932, ano de seca catastrófica, e 1.269 mm em 1974. Este último valor, o mais elevado registrado em 70 anos, é, entretanto, muito inferior aos 1.462,4 mm de evapotranspiração potencial anual estimada pelo método de Thornthwaite (figura 1.5). A média das precipitações é de 689 mm com um desvio padrão de 200 mm, mas este dado médio, considerado isoladamente, não tem grande significado. A distribuição dos totais pluviométricos anuais durante o mesmo período fornece os elementos complementares. Esta distribuição (figura 1.6) é próxima da normal. A classe modal para a estação de São Raimundo Nonato é a das precipitações compreendidas entre 600 e 700 mm, mas compreende unicamente 22% de todas as observações. O intervalo 200-600 mm representa 35% das mesmas. Em outros termos, a probabilidade de se ter um ano com precipitações inferiores à média é de 33%, o que para agricultores já em situação precária é um empecilho para qualquer acumulação de produtos agrícolas ou de capital. As precipitações de um ano sobre cinco são ligadas a um regime árido com precipitações anuais inferiores a 400 mm. Contrariamente, a probabilidade de que um ano seja muito úmido e de que a cota de 1.000 mm seja atingida é de 6%. As chuvas, mesmo abundantes, dependendo de sua intensidade, sua freqüência e a data de sua ocorrência, não serão sempre benéficas para a agricultura.

Resumimos, na tabela I, os dados pluviométricos de diferentes estações do sudeste do Piauí; o anexo IV fornece todos os dados da estação da FUMDHAM em São Raimundo Nonato. Como os períodos de observação variam de uma estação a outra, utilizamos, unicamente para comparação, o período compreendido entre 1963-1974 (1972 para São João do Piauí, 1973 para Canto do Buriti). As duas estações de São Raimundo Nonato e de São João do Piauí são comparáveis quanto à extensão de suas séries e sua média anual de precipitações. Nota-se que, como em todo o Nordeste, se as grandes fases úmidas e secas coincidem, o mesmo não se dá no nível das micro variações inter-anuais. O ano de 1945, por

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

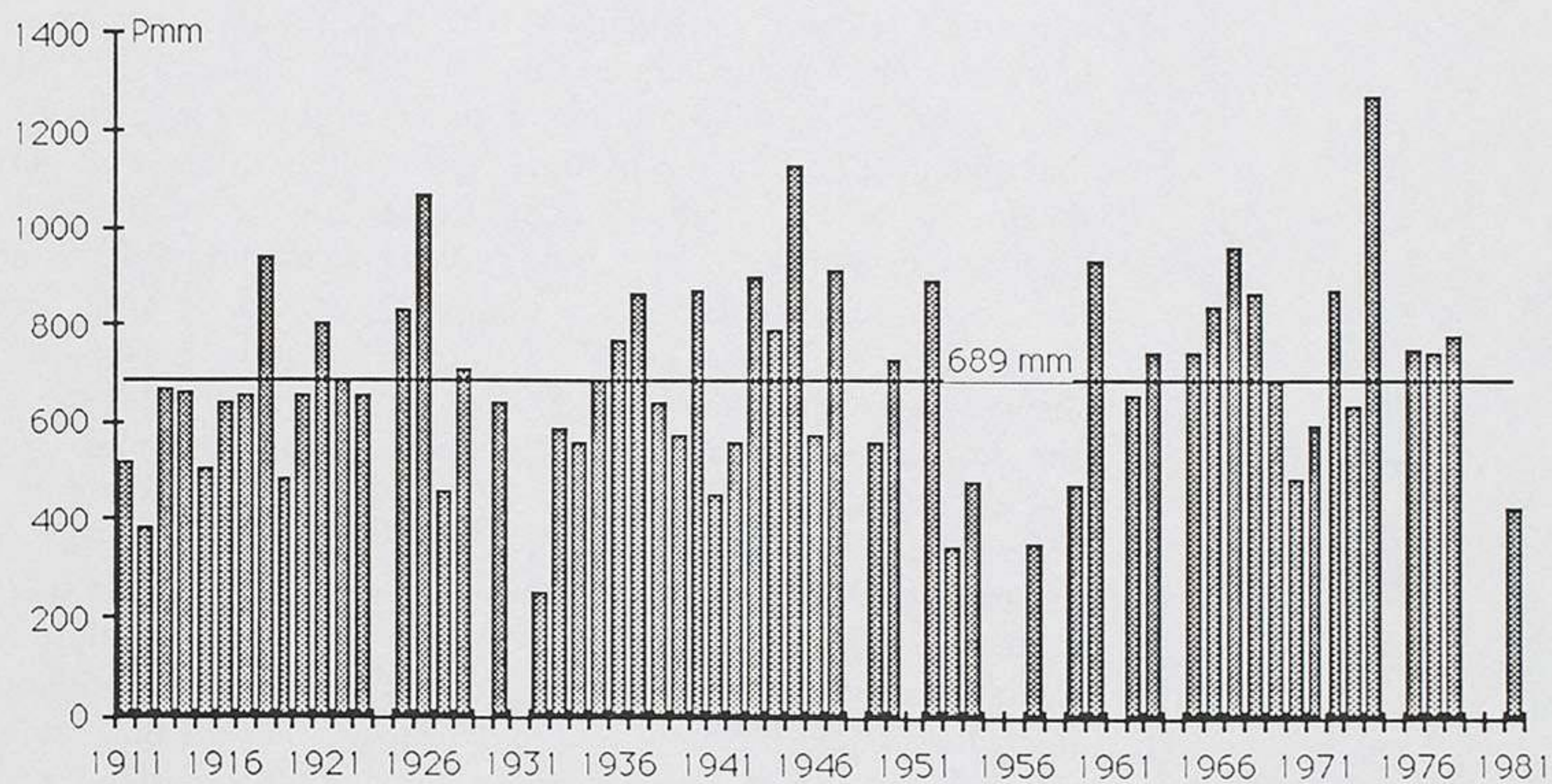


Figura 1.4 - Precipitações de 1911 a 1981

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

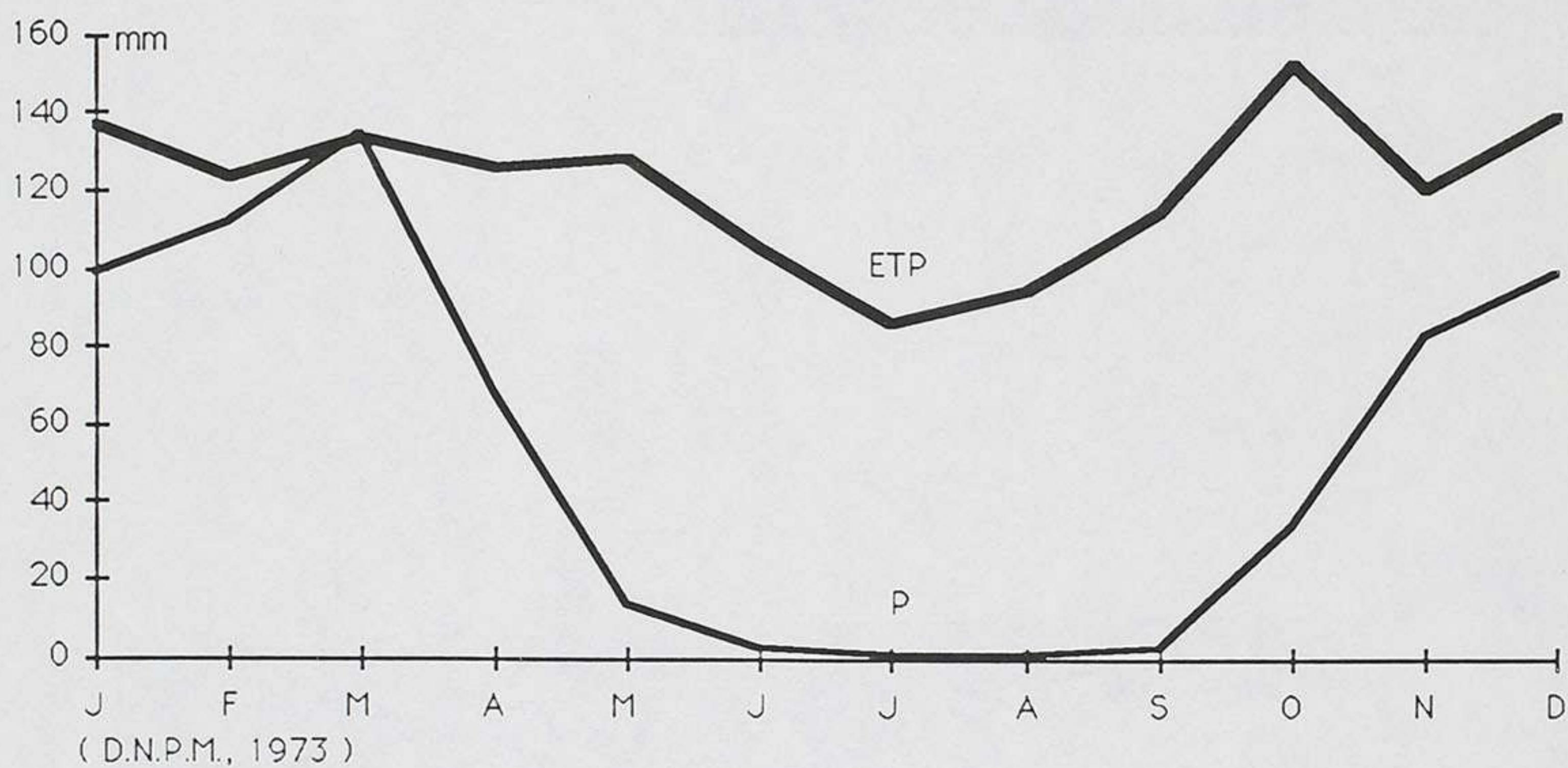
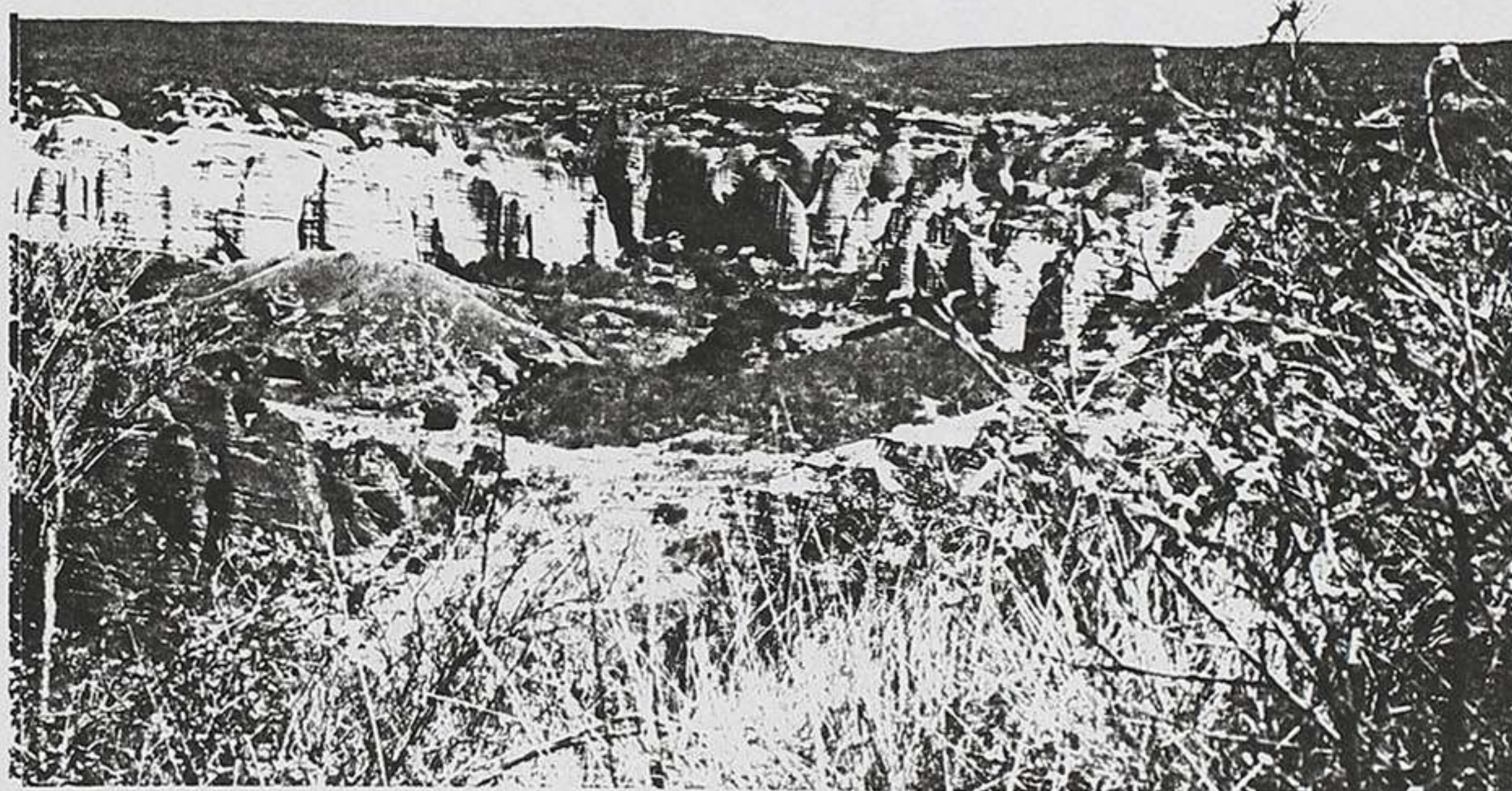


Figura 1.5 - Precipitações e evapotranspiração potencial anual



O vale da Serra Branca na estação das chuvas

A chapada na estação seca



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

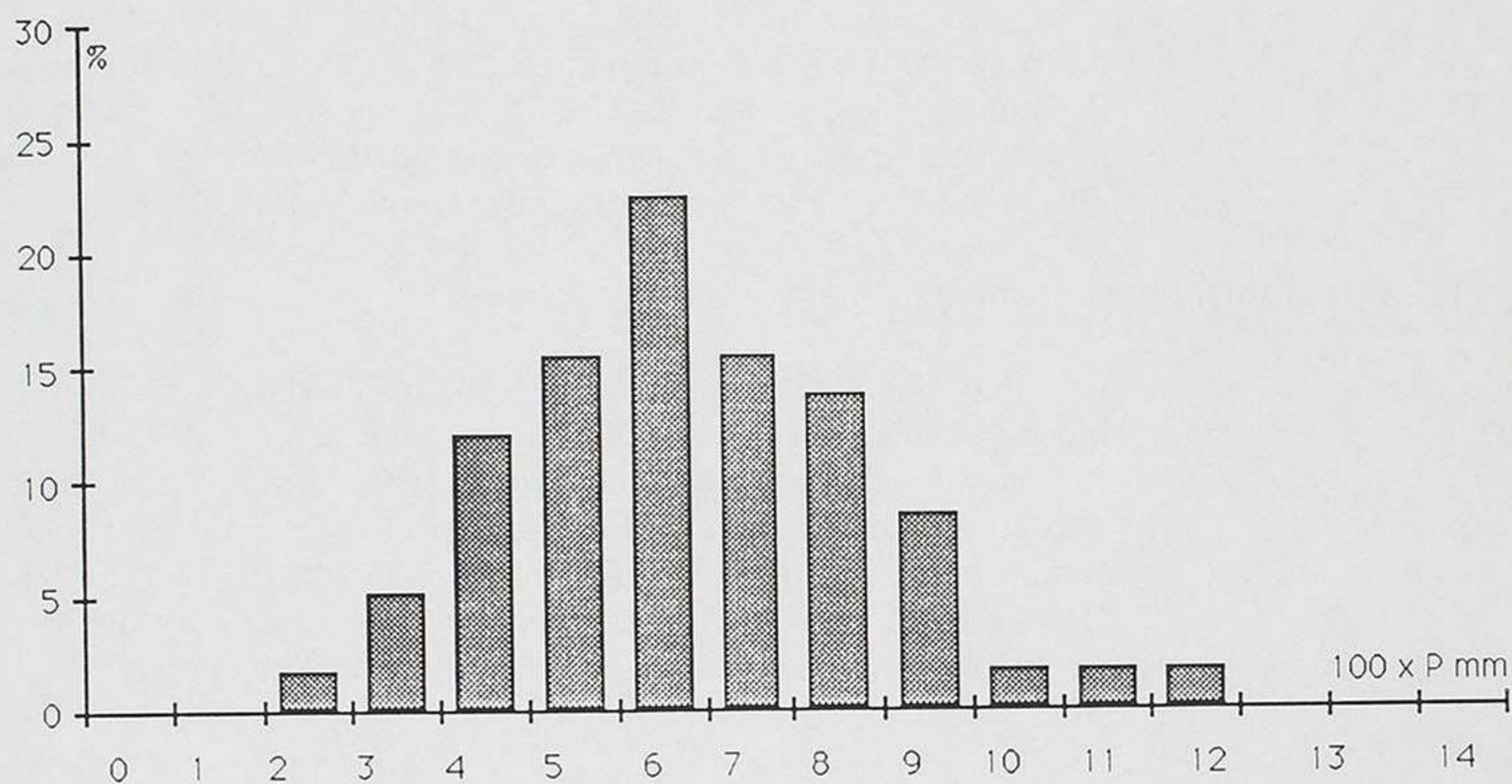


Figura 1.6 - Distribuição dos totais pluviométricos anuais de 1911 a 1981

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

exemplo, que foi chuvoso em São Raimundo Nonato, situa-se muito pouco acima da média em São João do Piauí. As estações de Caracol, Anísio de Abreu e Canto do Buriti são, à primeira vista, muito mais úmidas do que as de São Raimundo Nonato e São João do Piauí, todavia seus registros tratam de períodos curtos. Se analisarmos unicamente as precipitações referentes ao período 1963-1974, as diferenças são bem menores. Durante esse período as chuvas começaram mais cedo nos municípios do sul (São Raimundo Nonato, Anísio de Abreu e Caracol) do que nos do norte (São João do Piauí e Canto do Buriti). Entretanto, essa diferença se atenua se comparamos as séries completas de São Raimundo Nonato e São João do Piauí. Essas variações parecem, portanto, resultar da própria irregularidade do regime pluviométrico e não de características topográficas locais.

1.1.3. Nebulosidade e insolação

Os únicos dados disponíveis sobre a insolação são os de Simplício Mendes, onde ela varia de 162,7 horas em fevereiro a 322,8 horas em agosto, seja respectivamente 46 e 88% da duração média de iluminação. Os valores mensais da irradiação solar global tais como foram calculados por MOTA, BEISDORF & ACOSTA (1977), oscilam entre 11 e 17 kcal/cm². A irradiação anual do conjunto do Nordeste, com exceção das formações montanhosas, situa-se entre 170 e 180 kcal/cm².

1.1.4. Balanço hídrico

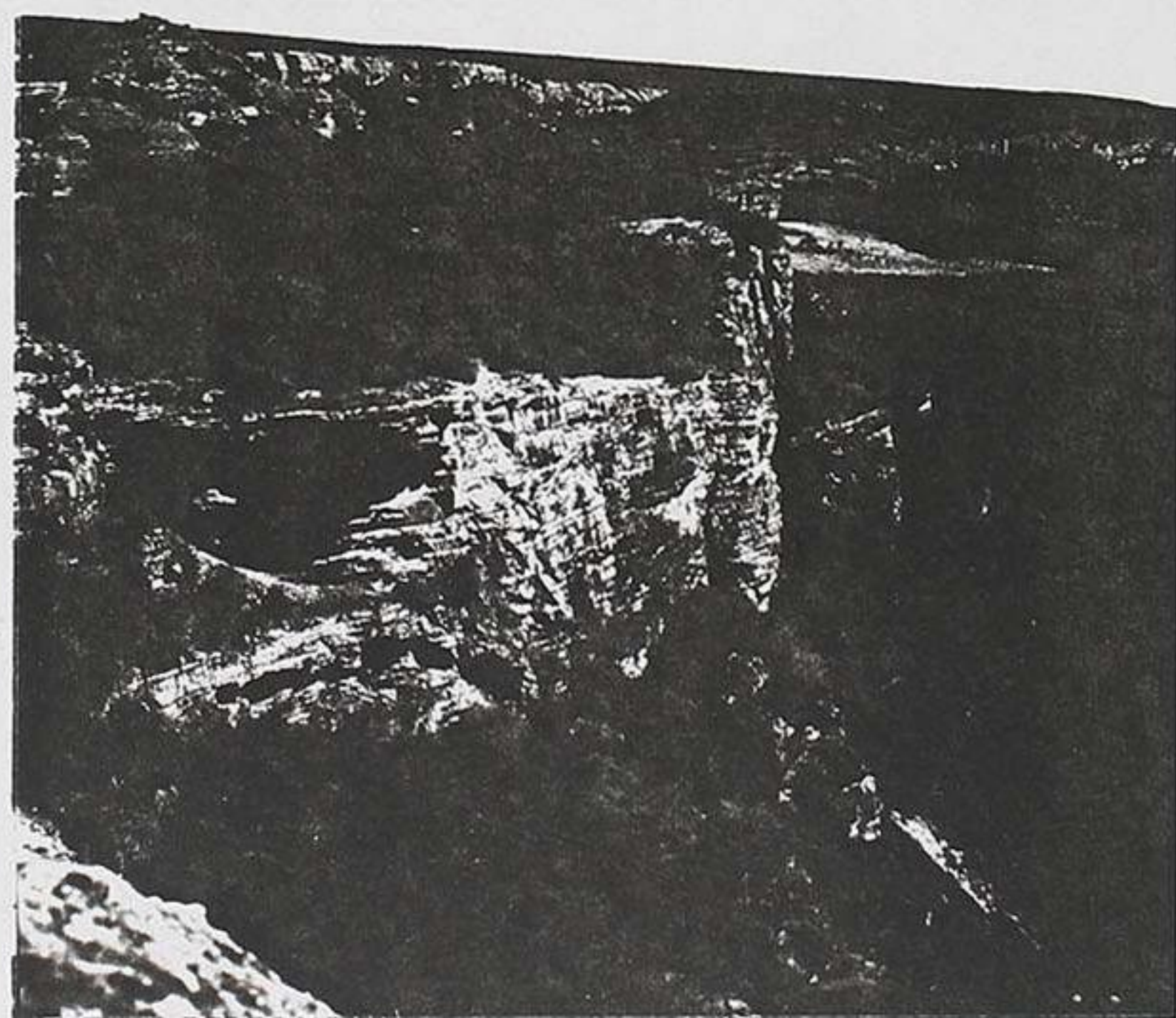
As variações da umidade relativa do ar (figura 1.3) no decorrer do ano não são muito marcadas. Elas oscilam entre 80 e 90% durante a estação das chuvas e 70% na estação seca, mas pode-se observar mínimas absolutas de 35% em agosto.

O método de avaliação da evapotranspiração potencial de Thornthwaite foi aplicado às regiões do Nordeste cobertas pelo projeto RADAM (DNPM, 1973). Em São Raimundo Nonato, o balanço hídrico precipitações / evapotranspiração potencial é ligeiramente excedente no mês de março. O balanço dos outros meses é negativo, com os déficits atingindo 115 e 119 mm respectivamente no início e no fim da estação seca.



Inselberg calcário na planície pré-cambriana

A *cuesta* na estação das chuvas



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1.1.5. Sínteses climáticas

Os objetivos de uma classificação climática condicionam, em parte, a escolha das variáveis utilizadas. Deste modo, os critérios altura média anual das chuvas e duração da estação seca podem ser facilmente correlacionados com as unidades fitogeográficas do estado do Piauí¹, mas, neste caso, deixa-se de considerar a característica principal da região semi-árida, isto é, a irregularidade inter-anual das chuvas e suas repercussões.

O projeto Delimitação e Regionalização do Brasil semi-árido realizado pela SUDENE, apoiando-se nos trabalhos de Hargreaves sobre o Nordeste, reteve dois critérios de classificação climática (GADELHA DE LIMA, 1983):

- a ocorrência de precipitações anuais superiores ou inferiores a 900 mm, com uma probabilidade de 75%;
- o número de meses durante os quais as precipitações ultrapassam a evapotranspiração potencial.

Segundo esta classificação o clima da região sudeste do Piauí, caracterizado por precipitações inferiores a 900 mm, com uma probabilidade superior a 75% e menos de 3 meses com precipitações superiores à evapotranspiração potencial, situa-se no limite entre

1 - A presença da caatinga está ligada a pluviosidades inferiores a 1.200 mm e a uma estação seca de cinco a seis meses. Essas formações decíduas suportam temperaturas inferiores a 16°C nos meses mais frios. Contrariamente, o cerrado do Piauí está ligado a índices pluviométricos compreendidos entre 1.000 e 1.300 mm, com quatro a cinco meses secos e temperaturas superiores a 19°C. A floresta semi-decídua é encontrada em locais com pluviosidade superior a 1200 mm, estação seca de três a quatro meses e as temperaturas dos meses mais frios não devem descer de 20°. Segundo o método de Aubréville um mês é considerado seco se as precipitações forem inferiores a 30 mm; para Gaussen um mês é seco se as precipitações são inferiores a duas vezes a temperatura média. Ambos os métodos foram aplicados ao estudo da vegetação regional e verificamos que a estação seca definida pelo método de Aubréville permite definir melhor a distribuição das formações vegetais (EMPERAIRE, 1989).

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

as classes **árido** e **semi-árido**. Do ponto de vista econômico a utilização deste sistema estabelece uma correspondência entre as regiões de clima de **transição semi-árido, semi-árido** e **árido** nos limites do Polígono das Secas tal como foram definidos pela SUDENE e DNOCS. Deste modo, ela determina também quais os municípios que podem se beneficiar de um auxílio.

Do ponto de vista biogeográfico o limite da transição **sub-úmido/transição semi-árido** corresponde à zona de passagem do **cerrado** à **caatinga**. Uma classificação mais precisa exigiria uma subdivisão da classe **árido** em várias sub-unidades, pois quase todo o interior do Nordeste está incluído nesta única classe.

A fim de facilitar as comparações entre a região sudeste do Piauí e outras regiões confrontadas com os mesmos problemas, situamos o clima do sudeste segundo os principais sistemas empregados:

- na classificação de Köppen é um **clima semi-árido quente com seca invernal BShw**;

- na classificação de Gaussen trata-se de um **clima termoxeroquimênico de fórmula ecológica $T_5S_5X_3$** ;

- na classificação de Thornthwaite é um **clima semi-árido de fórmula Dd A**;

- na classificação de Aubréville trata-se de um **clima de fórmula IIIaA**.

1.1.6. Clima e refrões populares

Entre as crenças comuns no seio da população regional registramos as seguintes:

- Se no dia 13 de dezembro, dia de Santa Luzia, o solo permanece seco, está se anunciando um ano mau. Se chove, nesse dia, as colheitas serão boas.

- Vários sinais anunciam as chuvas:

- o canto das rãs (jias);

- as formigas nos formigueiros criam asas;

- as formigas jiquitaia levam seus ovos para lugares mais altos;

- os anús pretos se reúnem em bandos barulhentos.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

- Durante o inverno se o teju aparece sob o sol quente, se os calangos não saem de seus buracos quando os campos estão sendo capinados, é porque vai chover naquele mesmo dia.
- Se as seriemas cantam, se os calangos aparecem, fará sol.

1.1.7. Paleoclima

Joël PELLERIN

Dispomos atualmente de poucos elementos que permitam evidenciar variações climáticas notáveis: solos, formações superficiais, paisagem, tudo evoca uma longa evolução regional em um ambiente tropical com um domínio da aridez. Aliás, a característica paleoclimática no nordeste do Brasil é uma constante geral notável. Esta constante se explica pela própria origem da seca na região: ela é devida à interferência entre a forma do continente e a orientação dos alísios do hemisfério sul. Esta observação de TRICART (1969, p. 374) foi depois confirmada, pelo menos para o último grande período seco, por todas as sínteses paleoecológicas sobre o continente sul-americano: as zonas secas, e, portanto, a zona da caatinga, em certos períodos, estiveram em fase de expansão, enquanto que as vegetações e faunas de zonas úmidas se condensavam em ilhas-refúgios, (BROWN & AB'SABER, 1979) mas não desapareceram.

A existência de climas secos na Amazônia entre 20.000 e 15.000 anos foi amplamente admitida pelos participantes do Simpósio Internacional sobre "As modificações globais na América do Sul durante o Quaternário" (1989).

Na região de São Raimundo Nonato, formas, formações e solos encontrados confirmam a permanência deste ambiente seco que teria começado muito cedo (no Terciário?) com a grande fase de pedimentação descrita sobre o maciço antigo. Mais tarde, no Quaternário, e mesmo durante períodos recentes, as precipitações carbonatadas ou salinas e a neogênese de esmectita, situam o ambiente geo-químico em um contexto de má evacuação das bases.

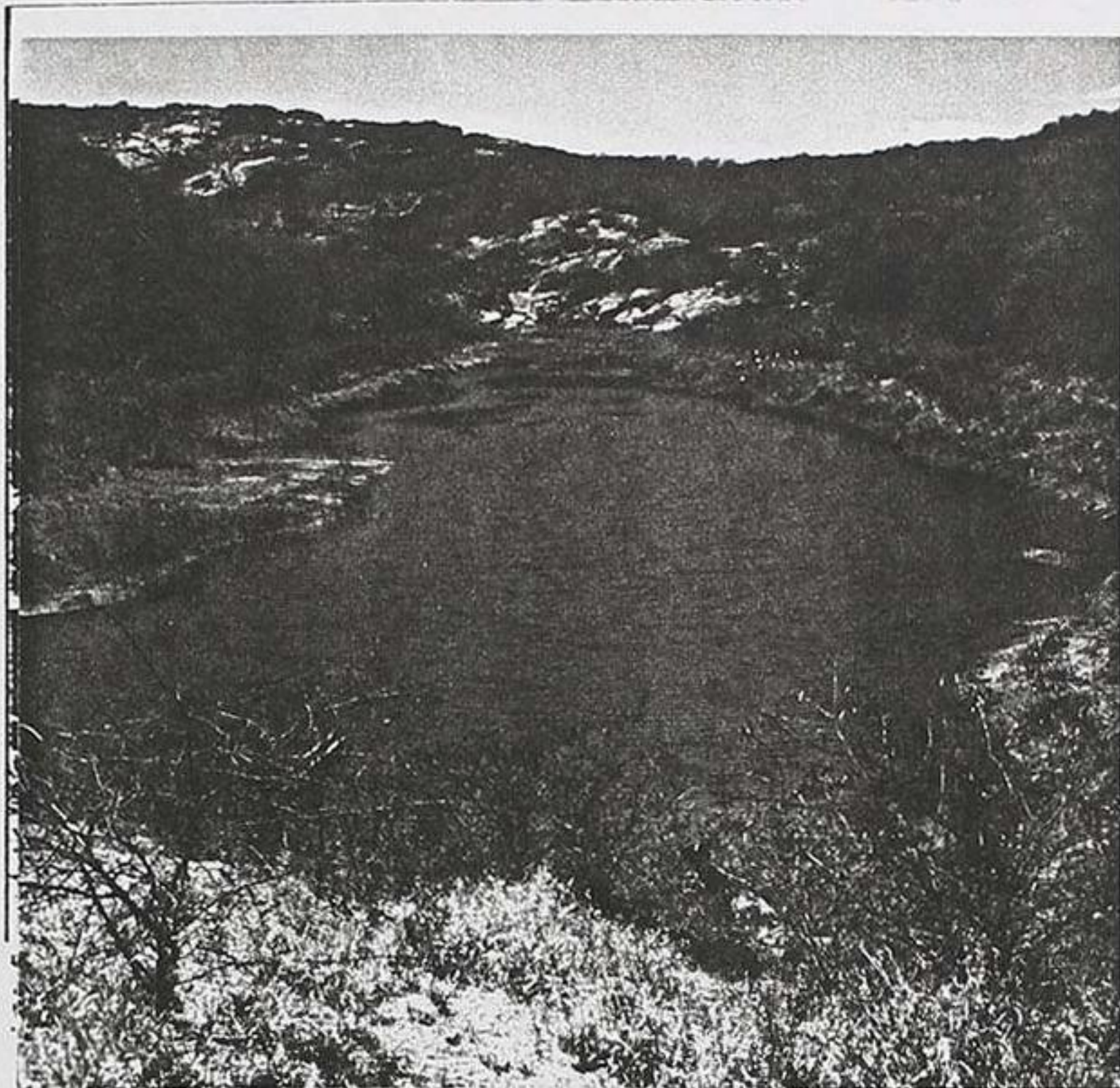
CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Os resultados devem ser interpretados em duas escalas temporais:

1° - No que concerne ao conjunto do Quaternário regional, a descoberta de um único depósito de seixos (descrito em São João do Piauí e correspondendo ao nível I dos vales secundários) em nível inferior ao pedimento, teve conseqüências sobre a interpretação das variações climáticas. Com efeito, nas zonas tropicais e sub-tropicais do sudeste do Brasil (estado de São Paulo) e no Uruguai, PELLERIN *et alii* (1983) descreveram sempre dois depósitos escalonados a partir dos fundos atuais. Um desses depósitos tem uma importância morfológica muito mais acentuada do que o outro, correspondendo talvez ao único depósito da bacia do alto Piauí. Isto significaria que uma única fase seca quaternária teria sido suficientemente importante para deixar sua marca em toda a fachada atlântica do continente. No Piauí, isto confirmaria a constância do clima evocada mais acima: além de uma fase na qual a seca teria sido mais marcada do que hoje, as outras flutuações não teriam deixado marcas diferentes daquelas deixadas pelo clima seco atual; os limites morfogenéticos não teriam jamais sido ultrapassados, salvo uma vez. Seria interessante ver quais são as relações, se é que elas existem, deste único depósito quaternário com o sistema de dunas do médio rio São Francisco.

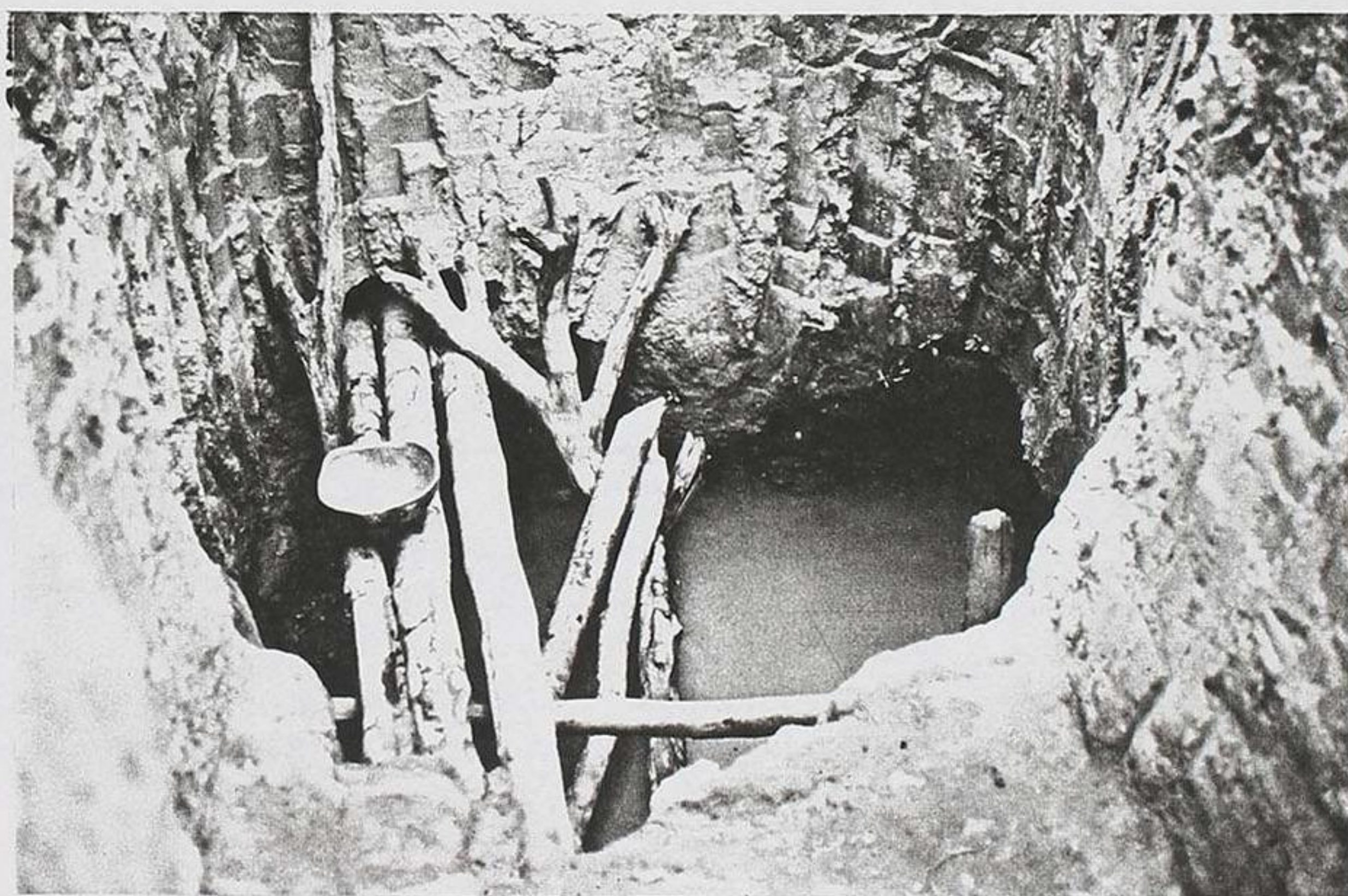
2° - Neste quadro de longa aridez dominante, os períodos recentes deixaram marcas pouco visíveis na paisagem.

Os preenchimentos I e II dos vales secundários (*cf.* p. 55) não têm somente o interesse estratigráfico de diferenciar duas fases de erosão-deposição posteriores ao pedimento generalizado. A quantidade das precipitações carbonatadas, seguida dos derrames de seixos mais grosseiros, mais extensamente distribuídos do que os depósitos atuais, pode ter um significado climático. Na realidade elas representam localmente grandes extensões, mas não são atuais: um solo vermelho as recobre. As acumulações atuais parecem ser, sobretudo, sódicas, e as precipitações carbonatadas são secundárias e limitadas: pode-se, portanto, indagar se as grandes remobilizações carbonatadas não são os testemunhos de fases mais úmidas.



Açude da Fazenda dos Gringos

Cacimba cavada na planície pré-cambriana



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Escavações recentes permitiram a descoberta de séries estratigráficas que parecem conter elementos típicos de momentos secos e de fases úmidas (Toca de Cima dos Pilão). O estudo da fauna fóssil, a existência de espécies típicas de climas úmidos em uma época ainda não datada (atualmente as amostras estão sendo analisadas), poderão ser fatores que permitirão uma definição mais nítida dos paleoclimas regionais.

1.2. Drenagem e recursos hídricos

O tipo de regime climático descrito acima (cf. pp. 17 ss.) resulta em uma irregularidade permanente dos cursos de água. O rio Piauí, como os outros afluentes da margem direita do rio Parnaíba, tem um regime torrencial com escoamento temporário (AZEVEDO, 1968). Na região, nenhum rio importante é permanente. A água sobe rapidamente e as enchentes são comuns nos meses chuvosos; em seguida, passam-se longos meses durante os quais os leitos dos rios ficam completamente secos. O fundo arenoso dos rios principais é utilizado durante a estação seca para as culturas chamadas de **vazante**. Milho, feijão, legumes e abóbora crescem nesses locais onde subsiste a umidade.

O rio principal é o Piauí ao qual afluem riachos e torrentes: São Lourenço, Cavalheiro, Tanque Novo, Lajes, Mulungu, Pedra Branca, Angical, Bom Jesus, Caxé, Nova Olinda e Brejo, entre muitos outros. O riacho do Olho d'Água da Cota é o único curso d'água perene na região. Nasce e tem a maior parte de seu desenvolvimento dentro de uma área extirpada do PARNA em novembro de 1989 em razão de problemas fundiários.

A fisionomia da rede hidrográfica é muito diferente de uma zona para outra, não só em razão da morfologia das vertentes (*cañons* com paredes verticais nos arenitos, chamados localmente de **boqueirões**, opondo-se às vertentes arredondadas dos vales nos micaxistos), mas também pelo tipo de malha que se forma em cada substrato: uma rede larga nas chapadas areníticas, com grandes vales paralelos, se opõe à rede dendrítica cerrada e encaixada da zona dos micaxistos; aos estreitos *cañons* de arenito da *cuesta* se opõem os vales largos, apenas incisos na zona de

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



Caldeirões na planície pré-cambriana

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

gnaisse. A desembocadura dos *cañons* de arenito sobre o pedimento muda de aspecto se os *cañons* desembocam brutalmente no nível do embasamento rochoso (caso do Boqueirão da Pedra Furada) ou se formam uma larga desembocadura, semelhante a uma ponta de lança, encaixando-se nas vertentes de micaxisto (como no Baixão do Paraguai). Nesta zona seca, a litologia imprimiu na paisagem sua morfologia particular.

Sobre o embasamento pré-cambriano da planície existem numerosas lagoas também temporárias, mais ou menos endorréicas, nas quais a água torna-se cada vez mais salobra à medida que se avança na estação seca.

Na chapada arenítica somente algumas raras fontes, os chamados olhos d'água, gotejam todo o ano, no sopé das paredes dos *cañons* (Olho d'Água da Serra Branca, Olho d'Água dos Macacos, Olho d'Água do Gongo entre outros).

No sopé dos paredões ou nos afloramentos rochosos, grandes e pequenas depressões cavadas na rocha pela erosão servem como reservatório da água de chuva. São os **caldeirões**; alguns destes **caldeirões** não secam, mesmo quando durante anos a fio não recebem chuva.

Em alguns dos morros calcários existentes na planície o relevo cárstico conserva água nas galerias inferiores. No Serrote do Sansão existe um lago a aproximadamente 80 m de profundidade; atualmente o acesso é feito unicamente através de uma grande chaminé vertical.

Foram construídas muitas barragens de terra e algumas em alvenaria ou em pedra; elas aguentam geralmente dois ou três anos de seca contínua, mas muitas vezes são parcialmente destruídas pelas cheias da estação chuvosa.

Alguns poços artesanais perfurados em zonas como a baixa da Serra Branca ou o desfiladeiro da Serra da Capivara fornecem água; poços cacimbão, cacimbas e poços caseiros são recursos utilizados durante a estação seca. A água do subsolo é de qualidade diversa: em alguns locais é salgada e pesada, em outros, é menos

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Caldeirão na chapada sedimentar



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

salobra. Somente as águas de certos olhos d'água, de alguns poços artesianos e de lagoas das galerias profundas do calcário são insípidas e claras.

1.3. Quadro geomorfológico

Os estudos geomorfológicos, realizados desde 1978 na região foram muito dificultados pelos problemas de acesso às regiões mais distantes. Isso impediu a realização de uma cobertura cartográfica sistemática; a cartografia foi, entretanto, facilitada pela utilização de documentos aéreos diversos: a cobertura fotográfica aérea (mapa 2), os documentos RADAM na escala 1/250.000, filmes e documentos em papel fotográfico dos canais ou composições coloridas padronizadas de imagens Landsat de diferentes datas nas escalas 1/1.000.000 e 1/250.000.

Novas missões realizadas em 1982 e 1988 permitiram o detalhamento do mapa geomorfológico.

1.3.1. Relevo

Situada na bacia do alto Rio Piauí, no contato com a bacia Maranhão-Piauí e a depressão periférica do médio São Francisco, a região de São Raimundo Nonato - São João do Piauí se estende sobre três conjuntos geomorfológicos (mapa 3):

- A oeste, os **planaltos areníticos (chapadas)** do reverso da *cuesta* muito regulares e monótonos, cuja altitude vai de 630-600 m no sudeste a 520-500 m no noroeste; eles são cortados por alguns vales orientados na direção norte-sul, profundamente encaixados, com fundo chato e dominados, diretamente, por cornijas de arenitos sub-verticais em relevos ruiformes, arredondados (Riacho Nova Olinda, Riacho do Boqueirão, Riacho Bom Jesus). Nos platôs esses vales constituem a zona de concentração dos abrigos com pinturas. Em direção ao norte e em relação ao vale conseqüente do rio Piauí as chapadas se reduzem a faixas tabulares e em seguida a morros residuais isolados com vertentes em degraus. Em torno de Boa Esperança e de São João do Piauí o aparecimento de fácies silto-areníticas permitiu o desenvolvimento de bacias com fundos largos e chatos, com vertentes baixas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

erodidas (*bad-lands*).

Totalmente cobertas pela caatinga arbustiva, com exceção das vertentes rochosas e dos afloramentos da couraça ferruginosa, as chapadas são praticamente desabitadas; existem unicamente alguns campos temporários de mandioca em certos fundos de vales. Depois da abertura de novas estradas (PI-140 e BR-20) algumas fazendas financiadas pela SUDENE instalaram-se em vastas superfícies desmatadas e queimadas (imagens satélite de 1973 e 1978). Somente a região das bacias de São João e Boa Esperança, onde a água reaparece e pode ser conservada em grandes depressões planas, é habitada e cultivada de maneira permanente.

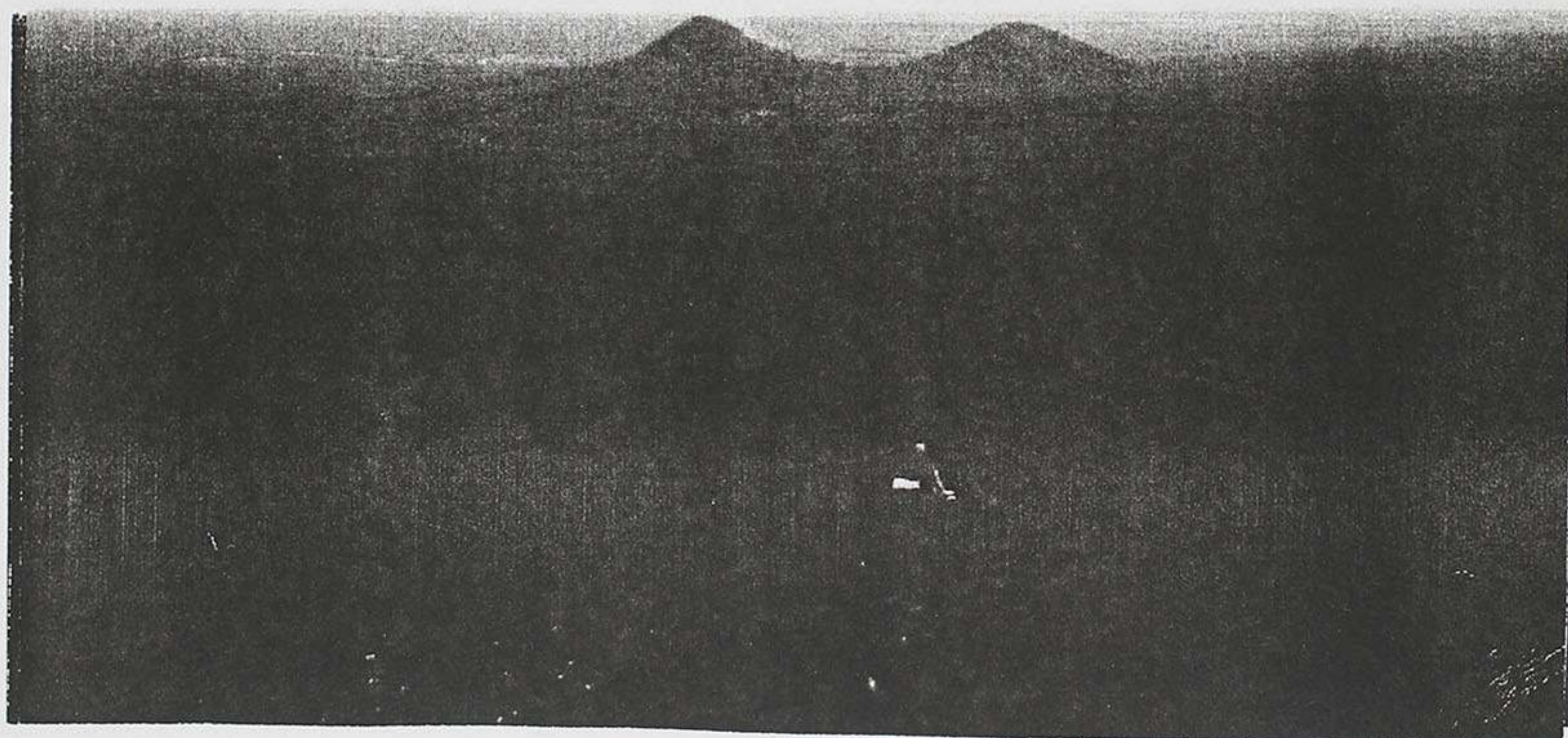
- No centro, a zona da *cuesta* (Serra Nova, Serra da Capivara, Serra Talhada), um dos mais importantes relevos do Nordeste, projeção da Bacia Maranhão-Piauí sobre o maciço antigo, constitui uma região com características próprias, larga de 3 a 7 km e nela a concentração de abrigos com pinturas rupestres e sítios arqueológicos é máxima. A amplitude total do desnível entre os planaltos e o pedimento inferior varia de 200 a 250 m; a *cuesta*, entretanto, é dupla e existe um tabuleiro intermediário (a zona tipo deste tabuleiro é o Zabelê) que se situa no reverso dos níveis areníticos duros da base da série devoniana e que reduz as paredes verticais sempre a menos de 150 m de altura. Um entalhe profundo em *cañons* muito dendriformes e de paredes ruiformes afeta os arenitos e conglomerados; estes ravinamentos se reduzem, à montante, a corredores largos de apenas alguns metros e terminam em boqueirões, onde durante a estação das chuvas as tempestades provocam subidas brutais da água: vários metros em algumas dezenas de minutos. Na estação seca a água estagna nos **caldeirões** escavados no sopé das quedas de água. Estas enchentes originam a cobertura de seixos rolados, espessa de vários metros, que cobre o pedimento.

- A leste encontra-se um vasto **pedimento** com uma largura de 60 a 80 km; trata-se de uma grande planície de erosão escavada nas rochas metamórficas entre a *cuesta* de arenito siluro-devoniana, a oeste, e os afloramentos de quartzito pré-cambriano da Serra dos Dois Irmãos a leste. O pedimento se inclina, a partir das alturas de seus bordos, em declive suave, em direção à calha central do rio



Vale interior na bacia sedimentar

A planície pré-cambriana



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Piauí: do norte ao sul ele passa da cota de 400 m em São Vitor à cota de 320 m em Moreira, distante 90 km. A planura notável e a extensão deste conjunto testemunham uma evolução muito importante do regime de erosão por dissecção. O pedimento domina o vale do rio Piauí de cerca de 40 m e é cortado por todos os vales que partem dos relevos vizinhos, o que significa uma fase recente de encaixamento da rede hidrográfica. A série gnáissica, ao sul, comporta numerosos *inselbergs* isolados ou formando maciços, que correspondem à facies mais resistentes; a série de micaxistos, ao norte, é a que mais se aplainou e seus únicos relevos são constituídos por *inselbergs* de granito intrusivo e pequenos maciços carstificados de calcários intra-formacionais. Aparentemente estes maciços calcários têm uma distribuição mais importante do que havíamos considerado no início de nosso estudo e trabalhamos atualmente no sentido de verificar a hipótese de que eles são interligados subterrâneamente. Todos esses relevos residuais com vertentes abruptas dominam o pedimento de 100 a 150 m. O pedimento é uma zona de melhor concentração das águas superficiais e é mais habitada e cultivada; numerosos lagos, depressões fechadas nos gnaisses e nos granitos guardam a água até uma época avançada da estação seca.

1.3.2. Substrato geológico e evolução estrutural

1.3.2.1. Petrografia e erosão diferencial no escudo pré-cambriano

O escudo tem idade pré-cambriana, datando mais exatamente dos períodos arqueozóico (3,0 a 2,6 bilhões de anos) e proterozóico inferior (2,6 a 1,8 bilhões de anos) segundo o mapa geológico recente do estado da Bahia (INDA & BARBOSA, 1978), e compõe-se ao sul de gnaisses e migmatitos (grupo Caraíba do mapa RADAM 1973), ao passo que a parte norte se compõe de micaxistos (grupo Salgueiro do mapa RADAM). Esta última série comporta, além disso os níveis de calcários metamórficos e de quartzito que aparecem como relevo dominante. Muitos batólitos graníticos, elípticos, bem individualizados e intrusivos na série de micaxistos foram descobertos durante os trabalhos; suas subidas foram acompanhadas por numerosos filões diversificados; comparando-se esta fácies e esta situação com fácies e situações descritas no estado da Bahia, pode-se dizer que estes granitos pertenceriam



Formações da borda da *cuesta*

Desembocadura de um vale interior na planície



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

ao Pré-cambriano terminal (intrusões ácidas da fase brasileira datada de 650 a 550 milhões de anos).

Sobre esse embasamento, o traço dominante da geomorfologia é a existência de uma vasta superfície de desnudamento onde a erosão diferencial deixou, sob a forma de relevo, todos os nódulos mais duros, os mais compactos e, portanto, os mais resistentes a uma erosão prolongada de tipo aureolar sob um clima pronunciadamente seco. O acabamento desta superfície, cujas características topográficas foram definidas acima, implica um período de elaboração muito longo: superfície dita pré-cretácea, pliocênica ou "sertaneja" segundo alguns autores (RADAM, 1973; AB'SABER, 1969; KEGEL, 1963; MABESSONE, *in* SUDENE, 1973).

A série gnáissica é constituída por rochas alternativamente maciças nas quais os estratos feldspáticos são dominantes (gnaisse rosa de São Vítor) e formam os relevos dominantes, e por fácies micáceas que se encontram unicamente nas zonas baixas de separação dos *inselbergs*, onde os alinhamentos da Serra do Boi Morto são o melhor exemplo. Os nódulos resistentes são *inselbergs* maciços, em forma de domo ou pão-de-açúcar, com larga convexidade no topo e flancos desnudados; eles se dispõem, seja como elementos isolados, seja como cristas paralelas alinhadas no sentido da xistosidade do fluxo de gnaisse e separadas por vales que se unem como um pedimento generalizado. Os grupos de *inselbergs* desempenham, na organização da drenagem, o papel de pequenos maciços montanhosos, drenados em direção ao pedimento ao qual eles se unem, às vezes, através de um talude desnudado intermediário; os materiais trazidos são cada vez mais rolados e menores à medida em que se vai de montante para jusante, o que é um testemunho da dinâmica do processo erosivo.

As rochas de micaxisto são as menos resistentes de toda a região; não formam nenhum relevo residual e são perfeitamente niveladas pelo pedimento, que, aliás, tem maior amplitude e uma perfeita continuidade justamente nas zonas exclusivamente micaxistas. A série é geralmente muito rica em mica, mas passa, às vezes, a xistos menos metamorfisados do tipo filade. As fácies não alteradas são visíveis unicamente nas zonas erodidas após a fase de

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

pediplanamento geral e, sobretudo, perto da calha do rio Piauí; as vertentes são então cobertas por grandes lajes (Santa Luzia, vale do Riacho Bom Jesus). Nas zonas planas desenvolve-se de maneira generalizada um solo de alteração, argiloso, vermelho, contendo fragmentos angulosos de quartzo.

Os calcários intraformacionais da série micaxistosa constituem o substrato de uma série de morros e serrotes residuais com vertentes abruptas e carstificadas; os mais importantes, face ao Boqueirão da Pedra Furada e ao sul de Barragem, dominam o pedimento de cerca de 100 metros. Trata-se de calcários de fácies muito finas, marmorizados e finamente estratificados, de cor cinza claro. Uma parte dos relevos é coberta pela argila vermelha de alteração, mas todos os elementos que afloram são profundamente carstificados; as vertentes abruptas aparecem então como lapiás gigantes, típicos deste tipo de calcário microcristalino (ROSSI, 1978; TRICART & CARDOSO da SILVA, 1960), onde as formas mais notáveis se encontram no Morro do Garrincho e nas vertentes ocidentais do Serrote do Sansão (corte geomorfológico). No sopé e em torno dos maiores conjuntos, existe um *glacis d'érosion* que cobre o calcário em continuidade clinométrica com o pedimento; está coberto de argila vermelha de alteração e não por seixos, constituindo uma superfície de solo mais favorável para a agricultura, que o ocupa inteiramente, ao passo que a cobertura de seixos vizinha está abandonada e coberta pela caatinga (cf. imagem satélite de 9.10.73).

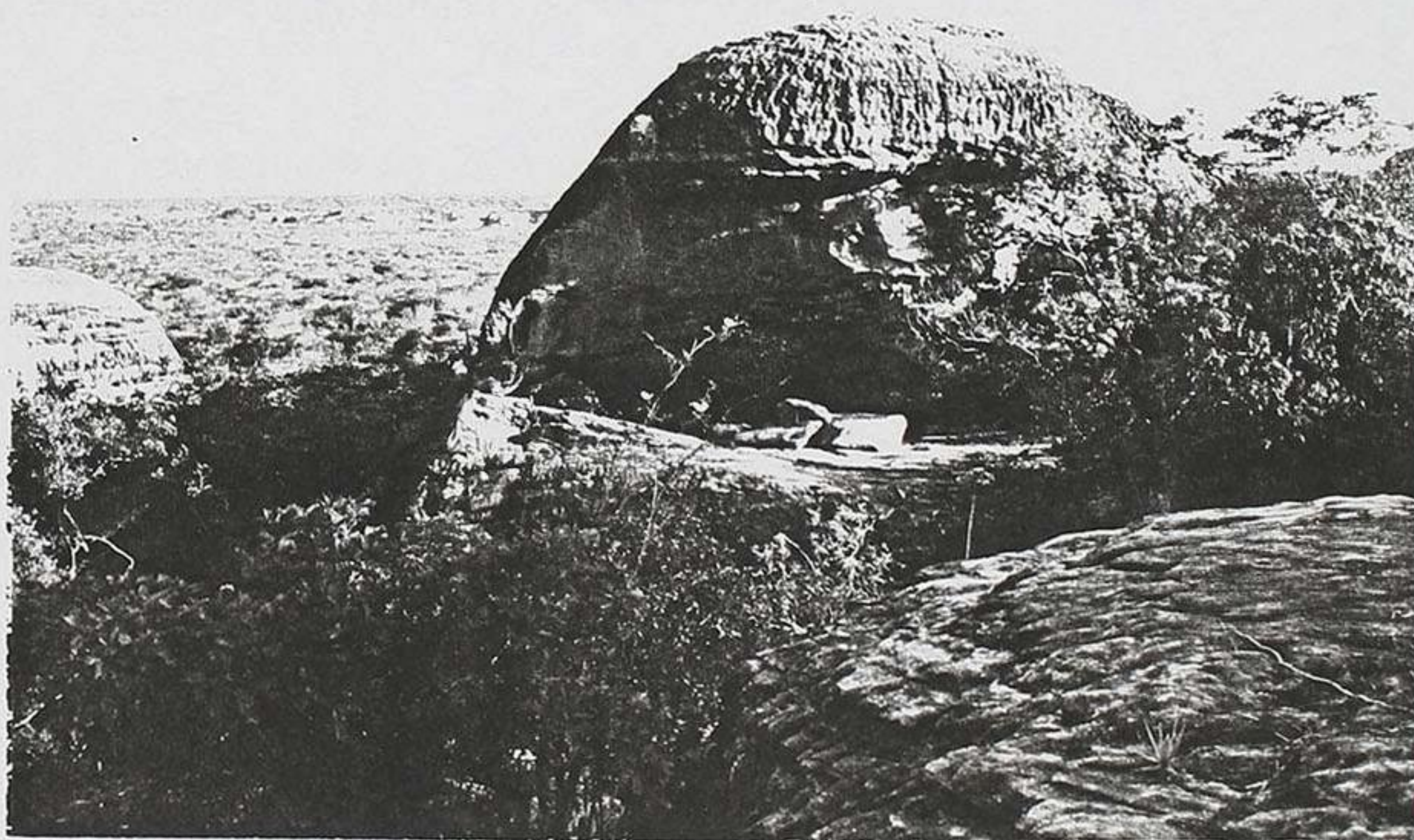
Duas formações retilíneas de quartzito, o Morro do Patolo, ao sul de São Raimundo Nonato e, sobretudo, o grande Morro do Cavalheiro, visível de muito longe na paisagem e cuja altitude é a mesma que a das chapadas areníticas, representam os testemunhos isolados de que estes pertencem, seja ao conjunto proterozóico inferior que forma a ossatura apalachiana da Serra dos Dois Irmãos, a leste (Formação Colomi), seja ao conjunto proterozóico médio do sul (Formação Santo Onofre). As vertentes desses relevos, revestidas por vegetação reduzida, são cobertas por desmoronamentos grosseiros que não se encontram em nenhuma outra zona.

Os maciços de granito, intrusivos na série de micaxistos, são



Relevo ruiniforme da frente da *cuesta*

Abrigo pré-histórico no alto da chapada



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

constituídos por diversas fácies de aspectos muito variados, de cor e de textura que vão do grão fino (aplito dos filões) ao médio e, às vezes, até a fácies pegmatítica (parte do maciço da Lagoa do Inácio -E- corte geomorfológico). Vários maciços apresentam auréolas concêntricas destacadas diferencialmente pela erosão: o fenômeno é particularmente visível nos maciços do Tanque da Serra e Lagoa do Inácio (-A- e -E- corte geomorfológico) que são pouco cobertos pelo pedimento; numerosos *inselbergs* dispostos em arco de círculo e bastante altos sublinham as auréolas mais resistentes (maciço do Morro do Roncador, -B-, corte geomorfológico). Um único maciço de granito rosado homogêneo (Lagoa do Inácio, -E-) está totalmente nivelado à altura do talude que o corta. Este granito se altera, liberando unicamente uma areia muito grosseira, ao passo que a forma residual mais freqüente é o matacão. Os matacões podem chegar a 3-6 metros de diâmetro, esparsos sobre as superfícies planas, formando caos nas vertentes; esses caos são particularmente notáveis e espetaculares quando constituem os únicos elementos visíveis da superfície dos *inselbergs* (Lagoa do Barro -D-, corte geomorfológico).

1.3.2.2. Litologia e estrutura da *cuesta* e das chapadas

Duas séries areníticas importantes e resistentes, separadas por uma série mole silto-arenítica, são responsáveis pela morfologia das paisagens da *cuesta* e das chapadas. A horizontalidade das linhas do relevo não resulta aqui em aplainamento de camadas levantadas, mas ela se inscreve na origem sedimentar de estratos não deformados da série siluriano-devoniana que forma o substrato da base da Bacia Maranhão-Piauí. Este substrato se divide em três formações (RADAM, 1973).

A formação **Serra Grande** do Siluriano, que no contacto do escudo é constituída de arenitos grosseiros e de conglomerados, pode ultrapassar 100 m de espessura máxima nos afloramentos frontais dissecados pela *cuesta*. Aí pode-se ver a seguinte estratigrafia:

- na parte inferior, arenitos de grão médio ou fino que constituem uma seqüência pouco espessa e irregularmente visível: aparece na Toca do Sítio do Meio, ausente na Toca do Paraguaio, onde a seqüência seguinte repousa diretamente sobre o embasamento de

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

micaxistos;

- uma seqüência de conglomerados, com grandes lentes entrecruzadas, particularmente espessa entre São Raimundo Nonato e Barragem, visível novamente em Moreira, justamente na calha conseqüente do rio Piauí, a leste de São João do Piauí. O conjunto, de cor clara, compreende em sua parte inferior algumas finas camadas argilo-ferruginosas vermelhas (vale do Boqueirão da Pedra Furada). A granulometria dos seixos de quartzo e de quartzito tem uma tendência a diminuir no sentido da subida (o tamanho máximo não passa de 20 cm) e a série termina em arenitos que passam progressivamente aos níveis superiores (Toca da Entrada do Pajaú; Toca da Boa Vista I). Essa seqüência de conglomerados é cortada por *cañons* espetaculares com paredes verticais, no sopé das quais se encontram freqüentemente blocos caídos.

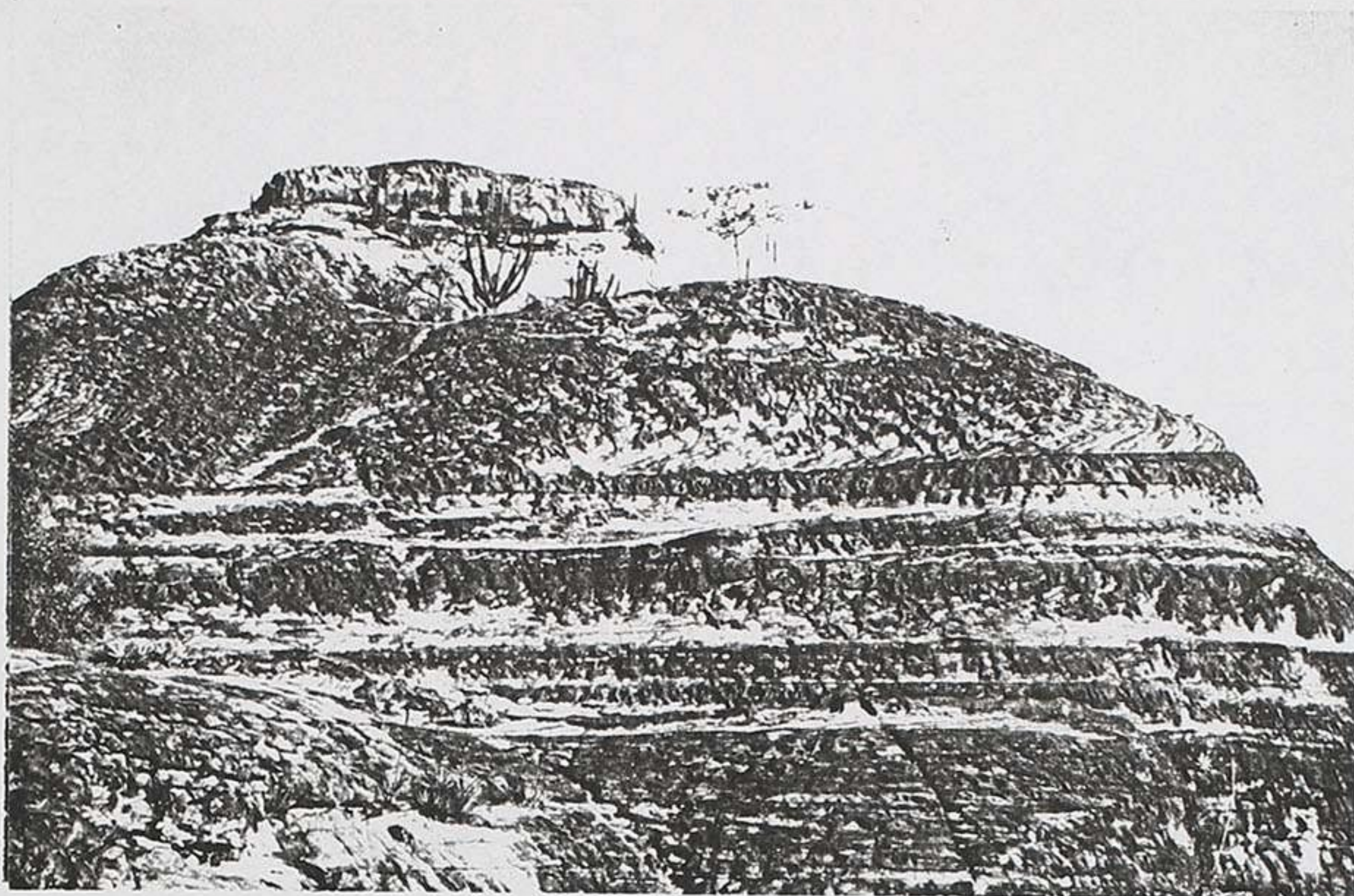
A formação **Pimenteiras** do Devoniano é constituída por bancos alternativamente de arenitos e de siltitos contendo nódulos de oólitos de pirita. As fácies moles são mais importantes na direção do norte, à medida em que a série se torna mais espessa. A fraca resistência à erosão dos níveis de silte permitiu a abertura de grandes vales ou bacias como a de Boa Esperança, Nova Olinda e São João do Piauí. A paisagem se compõe de uma série de pequenas elevações com cornijas múltiplas de alguns metros de altura separando banquetas ravinadas e dominando grandes depressões planas cobertas, durante a estação seca, por eflorescências calcárias ou salinas. O relevo só se faz notar nas partes inferiores e superiores da série quando os bancos de arenitos são mais espessos. As vertentes desnudadas nas zonas cultivadas são fortemente dissecadas formando *bad-lands*. Onde a caatinga se conservou a erosão não é tão forte. Este fenômeno é nítido entre a montante e a jusante da bacia de Boa Esperança.

As cartas geológicas (RADAM, 1973) atribuem ao Triássico (formação Sambaíba) as séries vermelhas com finas camadas silto-areníticas alteradas e profundamente ferrosas que constituem as Serras Vermelhas, substrato das camadas superiores da dupla *cuesta*. Esses níveis estariam então em discordância com a série precedentemente descrita e a série **Cabeças**. Qualquer que seja

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

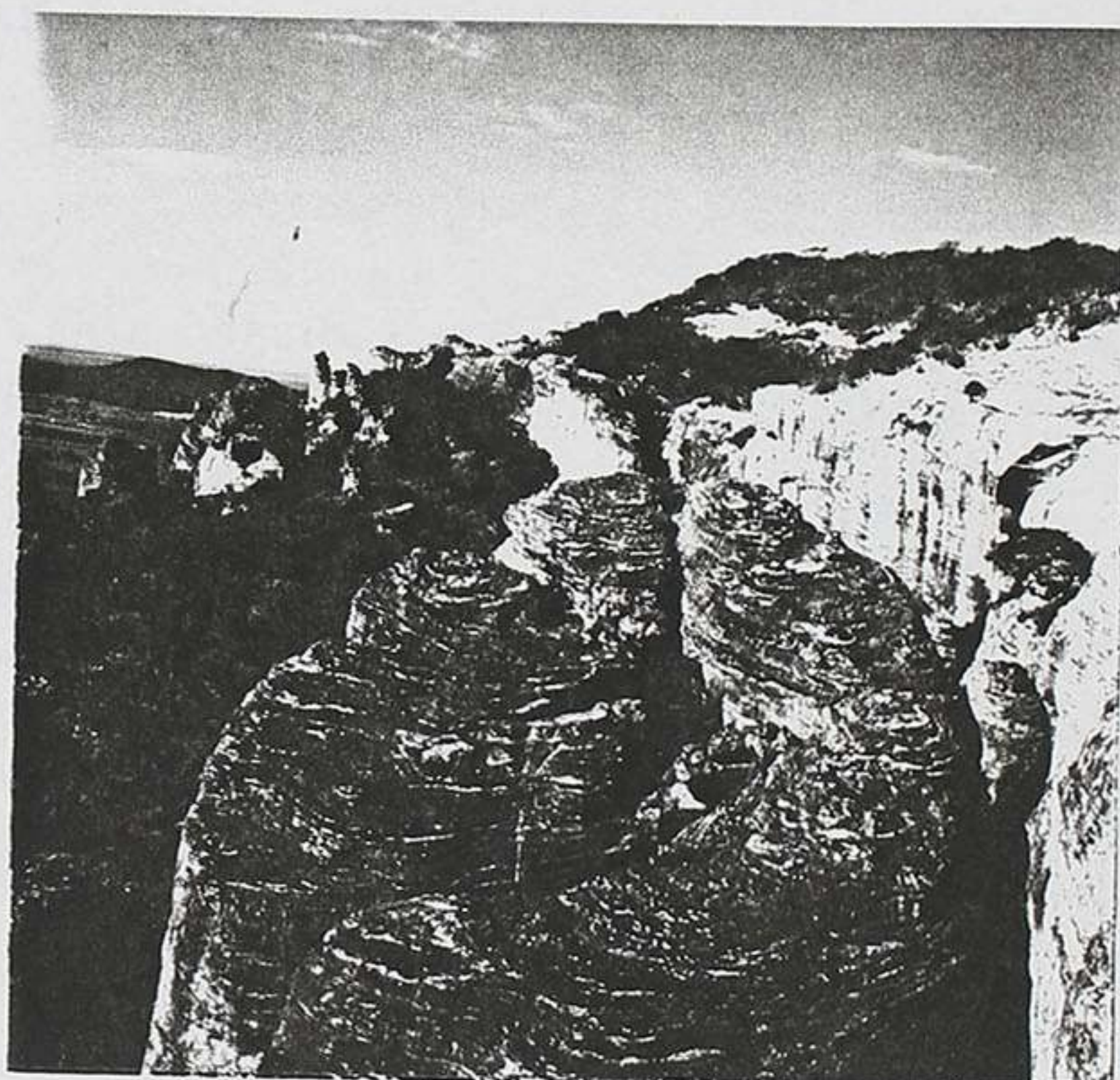
sua idade, essas formações são profundamente alteradas e dificilmente destacáveis dos alteritos do planalto dos quais elas poderiam fazer parte.

A formação Cabeças, do Devoniano superior, é um arenito duro, homogêneo e bem consolidado, com estratificação entrecruzada que constitui as vertentes em cornija dos vales das chapadas (Riacho do Boqueirão e da Serra Branca). Transgressiva em relação à série Pimenteiras, ela repousa diretamente sobre a formação Serra Grande, na altura de São Raimundo Nonato e para ao sul, na direção de Caracol. As duas formações areníticas, Serra Grande e Cabeças, apresentam um certo número de características comuns em seu modelado que está globalmente ligado ao "sistema morfogenético arredondado uniforme", definido por Mainguet (1972) e que ele considera como típico de um clima tipo Sahel: vertentes areníticas nuas, degraus em andares com cornija superior mais ou menos arredondada, modelado ruiforme ao longo dos grandes cortes e com drenagem intermitente (corte geomorfológico) e sobre os planaltos, passagem a coberturas de alteritos conservados. Com exceção da caatinga, as paisagens se parecem com as da República Centroafricana. Esses arenitos maciços são cortados por vales ou *cañons* com vertentes abruptas ou com paredes verticais formando tetos; no contacto de duas camadas de resistência levemente diferente ou em locais onde os planos de estratificação foram aumentados pela erosão fluvial cavaram-se abrigos, locais privilegiados para abrigar sítios arqueológicos com pinturas e gravuras rupestres. Nas vertentes desnudadas, todas as formas de pirâmides, colunas e grandes torres (Boqueirão da Pedra Furada, Serra Branca), lâminas e fatias paralelas (Sítio do Meio), rochas furadas (Boqueirão da Pedra Furada), clássicas do modelado arenítico são encontradas na região; seu recorte é relacionado com uma diáclase ortogonal (corte geomorfológico), as maiores formas alargando-se em *cañons* por uma erosão fluvial regressiva. Os altos das vertentes menos abruptas apresentam uma rede de poligonação sistemática superficial, escamas gigantes ou **formas de crocodilo** conhecidas também como **cascas de tatu** (AB'SABER, 1977). Nota-se aí restos de verniz desértico sofrendo atualmente uma desintegração completa (espessura 0,5 a 0,8 mm; 80,23 % de Fe_2O_3).



Formações da bacia sedimentar : carapaça de tartaruga

Relevo ruiniforme do alto da chapada



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1.3.3. Formações superficiais, alteritos e solos

1.3.3.1. Formações areno-argilosas

Formações areno-argilosas latossólicas, pertencentes aos latossolos amarelo-avermelhados, muito evoluídos (RADAM, 1973) recobrem todos os planaltos areníticos (mapa 3). Nos cortes da BR-20, ao sul de São João do Piauí e ao longo da PI-140, pode-se notar que essas formações ultrapassam 4 m de espessura. Elas apresentam quase sempre um horizonte superior muito friável de 50 a 60 cm de espessura, que quando dos desmatamentos, se comporta como uma areia pulverulenta facilmente transportada pelo vento; ela é composta de micro-grânulos muito cimentados de quartzo, ferro e argila de cor violácea. A cerca de um metro de profundidade o solo se torna mais estruturado e mais argiloso.

Quando os cortes situados no alto das vertentes de pequenos vales que entalham as chapadas permitem ver o substrato rochoso subjacente, constata-se que as formações repousam seja sobre uma couraça ferruginosa, seja sobre elementos rolados desta mesma couraça. A origem da cobertura arenosa resulta de alteração. Com efeito, os cortes apresentados pelo corte vertical do Riacho do Boqueirão permitem que se veja a importância da alteração *in situ* dos arenitos que ultrapassam 30 m de espessura: a areia dos níveis superiores pode derivar diretamente desses alteritos pedogeneisados e mais ou menos perturbados localmente. Além disso, os materiais trazidos pelo vento não são negligenciáveis nesta zona próxima das séries de dunas do médio São Francisco, mas nunca encontramos formas ou micro-formas de acumulação ou de erosão típicas de eolisação.

1.3.3.2. Couraça ferruginosa

Uma importante couraça ferruginosa, com espessura de 1 a 2 mm, aflora sobre todo o rebordo das chapadas, tanto sobre o nível mais elevado, ao sul, quanto sobre a superfície ligeiramente mais baixa situada a oeste e ao norte de Boa Vista. Nas proximidades das rupturas de declive esta couraça desnudada origina solos estéreis onde sobrevivem somente algumas cactáceas; as rupturas de declive são cobertas por um caos de blocos chamado localmente

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Entalhe interior no alto da chapada



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

cabeças de jacaré. Este encouraçamento representa a parte mais superficial de uma ferruginização que acompanha a modificação de textura dos arenitos, modificação esta resultante da alteração. O encouraçamento faz parte dos volumes pedológicos que se desenvolvem sobre o arenito e, como tal, é integrado às formações de latossolos sub-jacentes. Um tal encouraçamento generalizado só se encontra ao nível da superfície pós-cretácea (AB'SABER, 1969), não existindo sobre o pedimento inferior.

1.3.3.3. Cobertura do pedimento: o derrame dos seixos e suas alterações

Com um declive inferior a 1% o pedimento está coberto, sobre toda a sua superfície, por seixos de quartzo e de quartzito, estando excluídas todas as outras rochas facilmente alteráveis; nota-se também uma grande abundância de blocos que ultrapassam 30 a 40 cm a montante (sopé da *cuesta*) e uma homogeneização e diminuição de tamanho a jusante. Nos cortes observados, esta cobertura não tem mais do que 3 a 4 cm de espessura, salvo no próprio sopé da *cuesta*, no ponto onde desembocam as grandes redes de *cañons*. Nessas zonas, as camadas de seixos atingem 10 m de espessura: são os cones de dejeção, na saída das gargantas que cortam as serras. A jusante o derrame poderia conectar-se com um conjunto aluvial muito mais espesso nas proximidades do rio Piauí, mas as dificuldades de acesso a esta zona não permitiram ainda verificar um número suficiente de cortes para poder afirmar tal fato com segurança.

Os seixos geralmente afloram nas proximidades das rupturas de declive. Nas partes planas do pedimento primitivo, as formações do derrame são recobertas por um solo de alteração, latossolo espesso de 2 a 3 m, areno-argiloso, mais bem estruturado e mais argiloso que o solo das chapadas. Nos perfis, nota-se uma alteração marcada dos seixos de quartzo e de quartzito e um início de modulação ferruginosa na matriz areno-argilosa que envolve esses seixos.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

1.3.3.4. Formações de alteração, específicas de climas pronunciadamente áridos

Embora não cubram superfícies tão vastas como as ocupadas pelos latossolos tratados acima, as formações de esmectitas e precipitações carbonatadas e sódicas aparecem de maneira sistemática, seja sobre as rochas facilmente alteráveis do escudo, seja sob forma de acumulações nas zonas baixas.

a. As rochas duras do escudo - formas elementares

As superfícies nuas dos domos rochosos e *inselbergs* de gnaiss e de granito apresentam freqüentemente algumas bacias de dissolução mais ou menos profundas, situadas no cruzamento dos planos de fissuração, que conservam a água durante boa parte da estação seca; os habitantes locais as utilizam como reserva de água do mesmo modo que os caldeirões que se formam no arenito. Para protegê-las da evaporação cobrem-nas com tábuas ou troncos. Os lagos e lagunas têm os fundos completamente atapetados de argila plástica do tipo esmectita, quase pura.

b. A tabatinga

Uma formação areno-argilosa, contendo um nível esbranquiçado ou branco-esverdeado, com uma espessura entre 1,20 e 1,50 m, se desenvolve especialmente nas zonas de micaxistos. Essa formação, pulverulenta quando seca, se encontra sobre extensas superfícies entre Barragem e Santa Luzia. Ela faz parte de um solo vermelho argiloso cujo horizonte superior, espesso de 40 a 50 cm., contém 37% de argila. O conjunto pertence a um perfil de alteração que passa progressivamente aos micaxistos alterados, cuja estrutura de origem se encontra entre 3 e 4 m de profundidade (níveis de evolução isovolumétricos). Na paisagem, esta formação se situa topograficamente entre o próprio pedimento e as partes mais profundamente dissecadas pelo enterramento da rede hidrográfica. O nível esbranquiçado contém 16 % de carbonato de cálcio, disperso na massa, sob forma de calcita; freqüentemente concreções de carbonato, às vezes agrupadas em zonas, se individualizaram. Essas concreções contêm mais do que 70 % de carbonato de cálcio e traços de dolomita. No conjunto do perfil, desde a superfície até

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

a rocha de base, a formação argilosa é uma esmectita quase pura.

1.3.3.5. Formações de origem fluvial e colúvios posteriores aos grandes derrames do pedimento

a. Camadas aluvionais

Já notamos acima que as condições de observação não permitiram diferenciar as eventuais camadas de aluvião dos depósitos de seixos que cobrem o pedimento, pelo menos até a calha conseqüente do rio Piauí. Ao contrário, na planície de São João do Piauí, desobstruída nas séries arenito-siltosas, vê-se que o largo vale inundável do rio, com canais meândricos, está encaixado em uma camada de aluvião espessa de mais de 5 m que domina o vale atual. Esta camada parece ser suficientemente antiga para que uma alteração tenha se desenvolvido, porque os seixos de quartzo e de quartzito estão sobre 3 m, envolvidos em uma matriz areno-argilosa com uma cobertura argilosa nítida. Na profundidade se nota que a camada sofreu um encouraçamento ferruginoso.

b. Depósitos dos vales secundários

Formações argilosas vermelhas formando dois níveis encaixados no pedimento (corte geomorfológico) são os testemunhos de fases recentes de erosões e aluvionamento ligadas a modificações no regime dos cursos de água, modificações essas provavelmente relacionadas com variações climáticas.

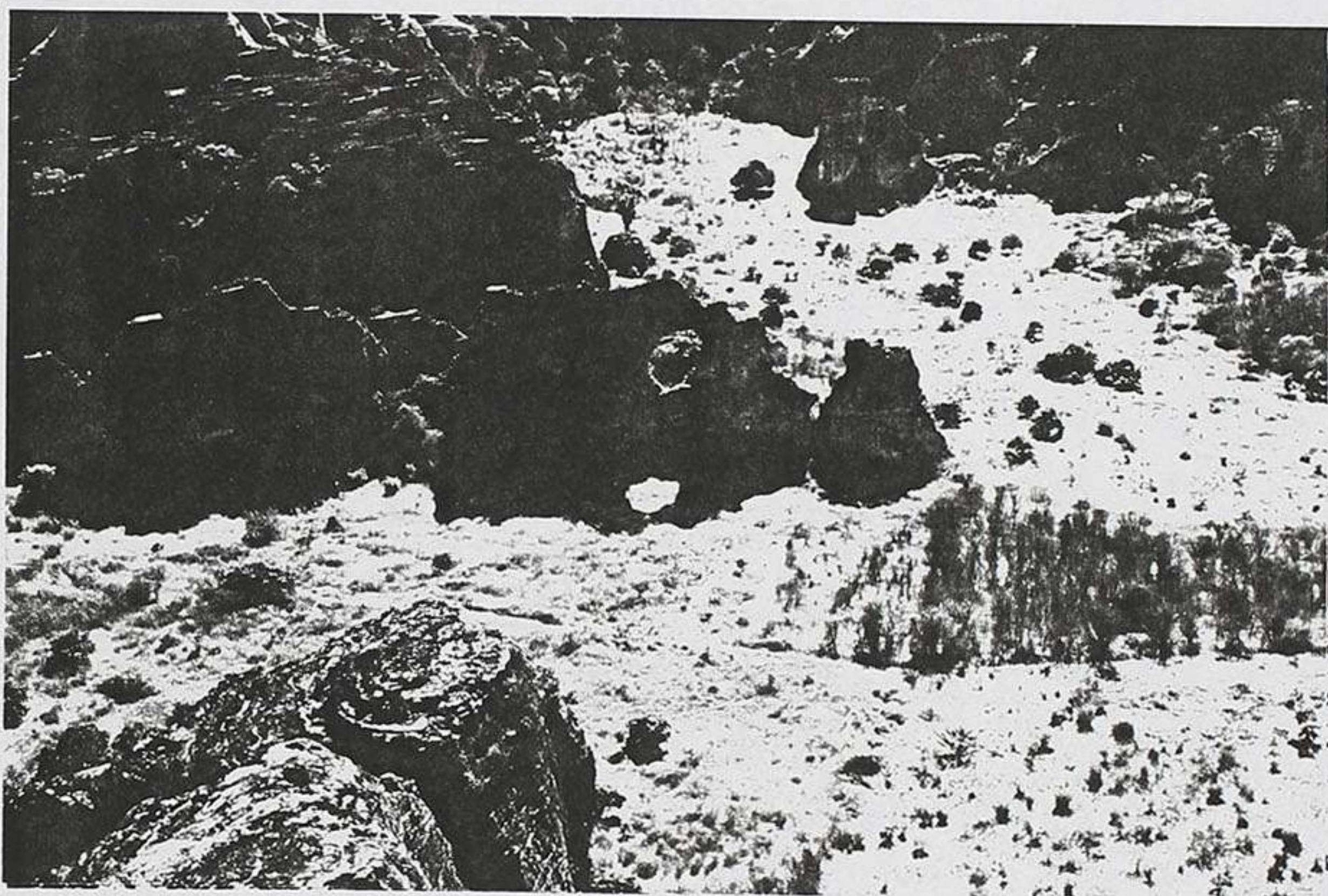
A formação mais alta (I) constitui um nível muito bem marcado acima dos vales próximos de Barragem e do Boqueirão da Pedra Furada; vê-se aí, no corte, mais de 8 m de argila vermelha, a qual sofreu uma pedogênese do tipo latossolo, reestruturando o depósito, mas sem traços de ferruginização.

O preenchimento mais recente (II) apresenta uma seqüência mais completa, que se pode estudar nos poços cavados no próprio eixo dos fundos de vale. No Baixão do Sítio, a jusante do Boqueirão da Pedra Furada, pudemos documentar as seguintes sucessões estratigráficas:

- camada superior de 5 m na desembocadura do maciço cárstico,

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Arco do triunfo formado pela erosão ruiforme



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

e a 5 km a jusante (Fazenda Barreiro do Doca) somente 2 m;
 - o estrato subsequente é uma formação argilosa, a argilo-arenosa vermelha com alguns seixos dispersos, do mesmo tipo do preenchimento mais alto;
 - entre 5 e 8 m de profundidade, aluviões com grandes seixos rolados não alterados;
 - na base, encontra-se uma formação argilo-arenosa esbranquiçada com precipitações carbonatadas, às vezes, com grossos nódulos de calcários zonados, muito semelhante na aparência à tabatinga descrita mais acima. Esta formação basal, espessa de 1 a 2 m em muitos pontos, repousa sobre a rocha alterada (granito ou micaxisto).

Formações argilo-arenosas vermelhas, que atualmente estão sendo erodidas, preenchem do mesmo modo os fundos achatados das bacias da zona de Boa Esperança; no meio das zonas com *bad-lands* e litossolos das séries silto-areníticas esses preenchimentos constituem as zonas mais férteis; eles repousam sobre uma camada de seixos rolados e de depósitos com precipitações carbonatadas e se encontram abaixo de uma camada de aluvião latossolizada e que corresponde, sem dúvida, ao preenchimento (I) da zona de Barragem.

c. Formações e solos dos vales atuais

Na desembocadura dos *cañons* as enchentes deslocam os seixos, mas o essencial do material dos vales e dos leitos de inundação é constituído de areia grosseira, branca e pulverulenta: esse aspecto, descoberto durante a estação seca, é bem visível nas imagens satélite. A areia se origina, em grande parte, da degradação granular dos arenitos e localmente dos granitos, bem como da erosão dos latossolos. Esses preenchimentos arenosos atuais são muito sensíveis às chuvas e podem ser modificados a cada chuva importante, o que explica a perturbação da estratigrafia de certos sítios no sopé das paredes areníticas (Toca do Vento, na Serra Branca, por exemplo).

Sobre o maciço antigo e sobre os preenchimentos arenosos ou areno-argilosos, situados longe dos leitos menos importantes, desenvolveram-se solos sódicos do tipo solonetz com horizonte

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Umbuzeiro - *Spondias tuberosa*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Bt colunar característico.

1.3.4. Conclusão sobre a evolução geomorfológica regional

A justaposição de dois grandes conjuntos geológicos, o escudo metamórfico pré-cambriano e a Bacia paleozóica do Piauí-Maranhão, associada a uma longa evolução continental, explica a variedade de paisagens da região de São Raimundo Nonato.

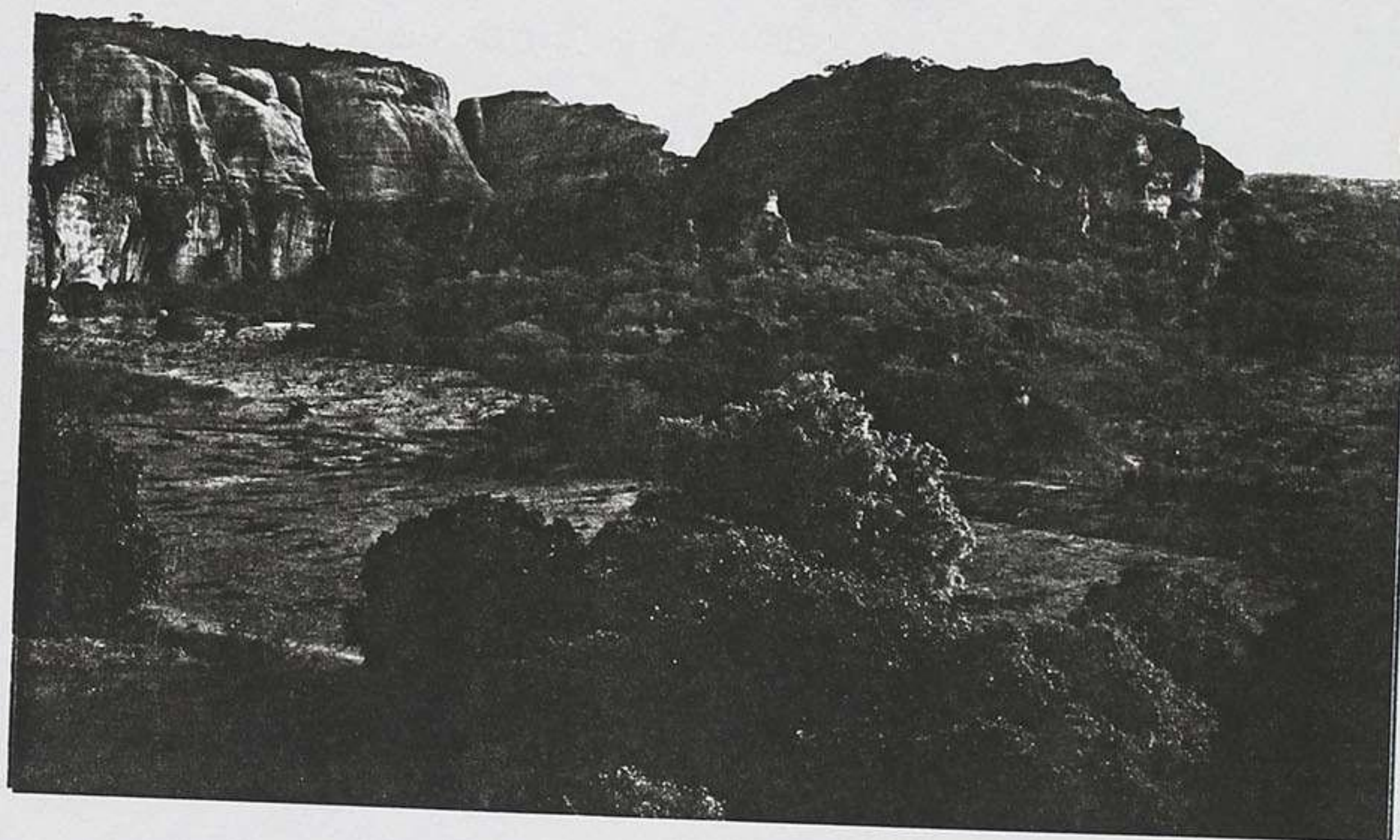
O relevo mais importante é constituído por uma *cuesta* de arenito: - a Serra -, com 200 a 250 m de altura, entalhada por numerosos *cañons* de paredes runíformes, locais privilegiados dos sítios de pinturas rupestres. Esta *cuesta* separa as paisagens monótonas das altas chapadas do escudo antigo, o qual deve sua diversidade local a uma grande variabilidade petrográfica (micaxistos, gnaiss, granitos diversos, calcário metamórfico, quartzitos) e a uma história geológica complexa. A erosão diferencial agindo sobre estruturas e litologias tão variadas colocou em evidência relevos locais que são também muito variados. Numerosos núcleos duros formam *inselbergs* que dominam um pedimento coberto de seixos, elementos característicos das paisagens das zonas semi-áridas; os maciços calcários são profundamente carstificados.

As superfícies planas, chapadas areníticas e pedimento são recobertas por latossolos com vários metros de espessura, resultantes de uma longa evolução *in situ*; uma couraça ferruginosa é visível ao longo de todo o rebordo das chapadas. No contexto climático semi-árido atual encontram-se, nos fundos dos vales vertíssolos e, localmente, acumulações sódicas. Precipitações carbonatadas, não bem situadas ainda na evolução geomorfológica local, e particularmente notáveis a jusante dos maciços cársticos, poderiam estar relacionadas com fases mais úmidas que a atual.



Afloramento rochoso em São João Vermelho

A planície cultivada e a *cuesta*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

2. VEGETAÇÃO E FLORA

Laure EMPERAIRE

O estado do Piauí ocupa uma posição marginal em relação ao conjunto do Nordeste. É o último estado a apresentar ainda as características de zona semi-árida, pois no estado do Maranhão inicia-se a transição para a Amazônia (mapa 4). A distribuição das formações vegetais está ligada a fatores climáticos, sendo que os fatores geomorfológicos e edáficos se tornam determinantes nas zonas de transição.

A região sudeste do Piauí, na qual se localiza o PARNA da Serra da Capivara, é coberta pela caatinga, formação vegetal, ou melhor, conjunto de formações vegetais características da zona semi-árida do Nordeste (mapa 5).

A principal característica das caatingas é a de serem formações caducifólias. Outros caracteres como a frequência de espécies espinhosas, de cipós, de Cactáceas e Bromeliáceas, a presença de um tapete herbáceo anual devem ser modulados em função do grau de aridez, do tipo de solo e, sobretudo, da ação antrópica.

Para a análise da vegetação do PARNA, utilizamos as seguintes definições:

estrato herbáceo (I)	: 0-1m
estrato suffrutescente (II)	: 1-2m
estrato arbustivo baixo (III)	: 2-4 m
estrato arbustivo alto (IV)	: 4-6 m
estrato arbóreo baixo (V)	: 6-8 m
estrato arbóreo médio (VI)	: 8-12 m
estrato arbóreo alto (VII)	: > 12 m

Distingue-se a vegetação do planalto sedimentar (chapadas, vales e ravinas que constituem a principal área do PARNA) e as formações dos terrenos pré-cambrianos (planaltos ou tabuleiros, vales, batólitos graníticos, maciços calcários e margens do rio Piauí).

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Barragem



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

2.1. Vegetação da bacia sedimentar

Considerando que o PARNA ocupa principalmente a zona sedimentar e seus limites, é esta a parte que nos interessa particularmente.

2.1.1. Caatinga arbustiva alta densa do reverso da *cuesta*

A caatinga arbustiva alta densa do reverso da *cuesta* cobre, no sudeste do Piauí, aproximadamente 2.500 km². Este espaço, impróprio para a agricultura tradicional, é um local utilizado para a caça e a coleta; a partir do fim da década de 70 a zona tem sido desmatada para a implantação de monoculturas (pastagens e caju).

Esta caatinga caracteriza-se por uma homogeneidade fisionômica confirmada pelas fotografias aéreas e imagens satélite. Entretanto, a leste do vale da Serra Branca aparecem conjuntos de faixas paralelas de uma vegetação mais densa e mais alta, de 20 a 40 m de largura por mais de 100 m de comprimento. Manchas de vegetação mais alta aparecem também sobre as fotografias aéreas. Não foi possível reconhecer essas áreas no terreno, mas as primeiras corresponderiam provavelmente a falhas, e as segundas resultariam de variações na espessura dos solos. Um outro fator de descontinuidade são os afloramentos da couraça ferruginosa, mas esses afloramentos se situam já sobre a borda do planalto.

Os solos da chapada são latossolos vermelho-amarelado (10YR 5/3, Código Munsell) com dominância de areia. O recobrimento do solo pela vegetação, pelas folhas caídas e fragmentos de galhos é fraco. Esses solos arenosos são muito secos e móveis na superfície. O horizonte húmico é quase inexistente, a matéria orgânica em decomposição se encontra entre 0 e 3 cm. A partir de 25 a 35 cm de profundidade a estrutura do solo torna-se mais coerente, entretanto, o horizonte B permanece pouco diferenciado. As raízes são numerosas até 50 cm de profundidade.

Estes latossolos são dos mais ácidos da região, havendo um aumento da acidez livre nos dez primeiros centímetros, depois uma diminuição. O aumento dos pH_{KCl} em profundidade indicaria

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Boa Vista : caatinga arbórea e caatinga arbustiva densa sobre a chapada



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

um aumento da taxa de argila nos níveis inferiores. Análises de solo feitas pelo projeto RADAM (DNPM, 1973), a leste de Canto do Buriti, sobre o planalto mostram um aumento da fração argilosa de 10, 11, 17, 20 e 25%, respectivamente a 0-22, 22-33, 33-62, 60-105 e 105-120 cm de profundidade.

a. Estrutura e fisionomia

Este tipo de caatinga comporta quatro estratos principais:

- um estrato herbáceo (altura 0-0,5 m) pouco desenvolvido, com cobertura fraca, mesmo durante a estação das chuvas;
- um estrato sufrutescente importante (altura 0,5-2 m) com cobertura inferior a 60%. Uma das espécies perenes é uma suculenta, *Bromelia sp.*, o gravatá;
- um estrato arbustivo (2-6 m) composto essencialmente de arbustos e numerosas trepadeiras; sua taxa de cobertura se situa por volta de 80%;
- o estrato arbóreo baixo que compreende alguns emergentes de 7 a 8 m e excepcionalmente 10 m sendo sua cobertura de cerca de 10 a 15%.

É uma formação extremamente densa, dificilmente penetrável, com numerosos arbustos de pequeno porte. Arbustos e árvores ramificados a menos de 1,3 m do solo são numerosos. Espécies como *Cenostigma gardnerianum* formam tufo de cerca de 15 caules. *Pterodon abruptus*, espécie freqüente, se ramifica desde sua base, sendo seu porte muito esparramado.

A figura 2.1 mostra a distribuição dos diâmetros nos diferentes levantamentos (20 levantamentos, 11 parcelas e 9 transects representando uma superfície de 7.280 m²). A proporção de elementos de diâmetros inferiores a 10 cm varia consideravelmente de um levantamento a outro; a densidade elevada de caules desta classe, no levantamento n°242 P, deve-se a numerosos indivíduos de *Campomanesia sp.*, espécie de distribuição muitas vezes localizada. A proporção dos elementos de mais de 10 cm, ao contrário, varia pouco. Sobre os 712 caules medidos, um único indivíduo, *Loxopterygium gardnerii*, atingia 50 cm de diâmetro.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

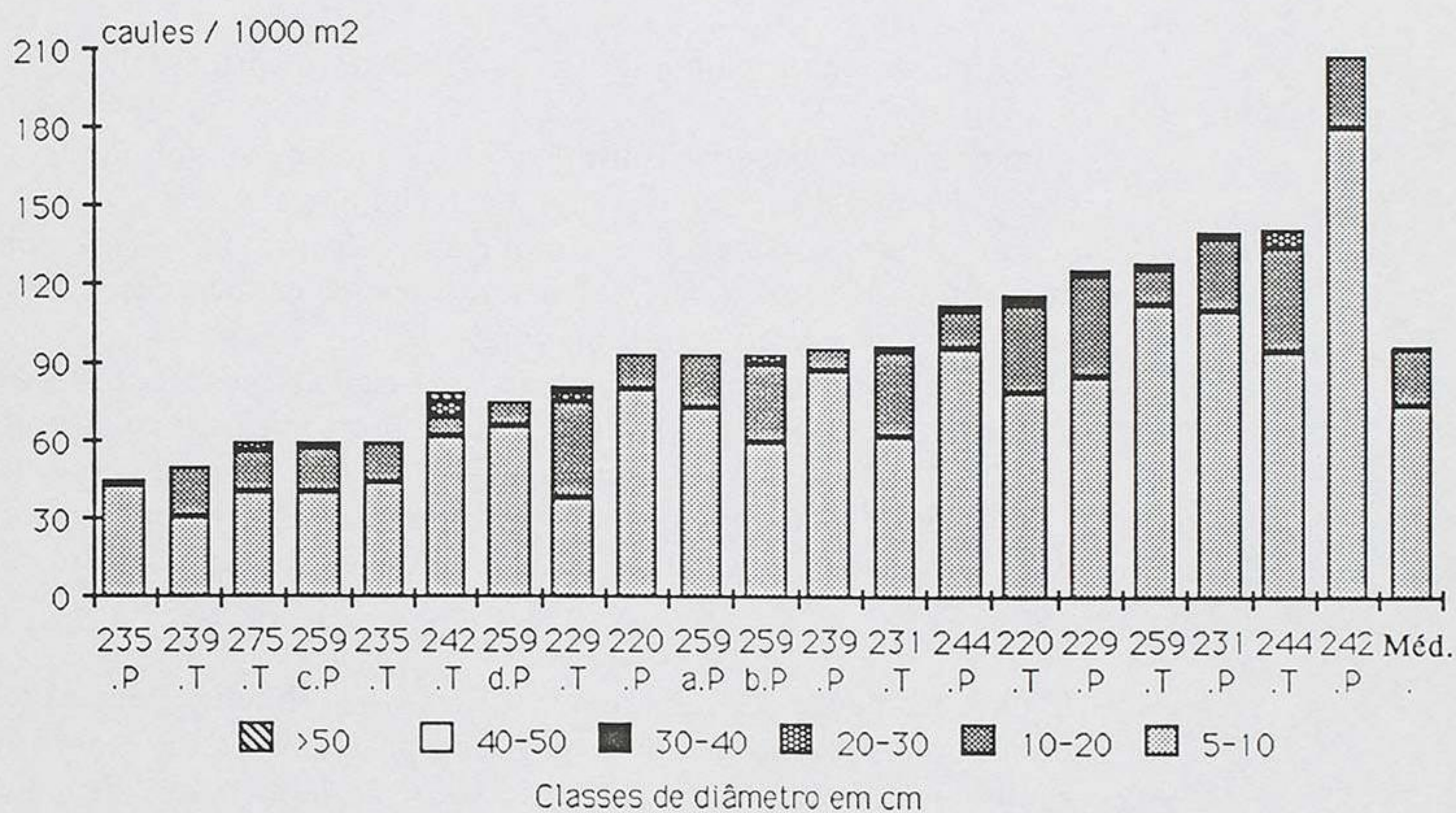
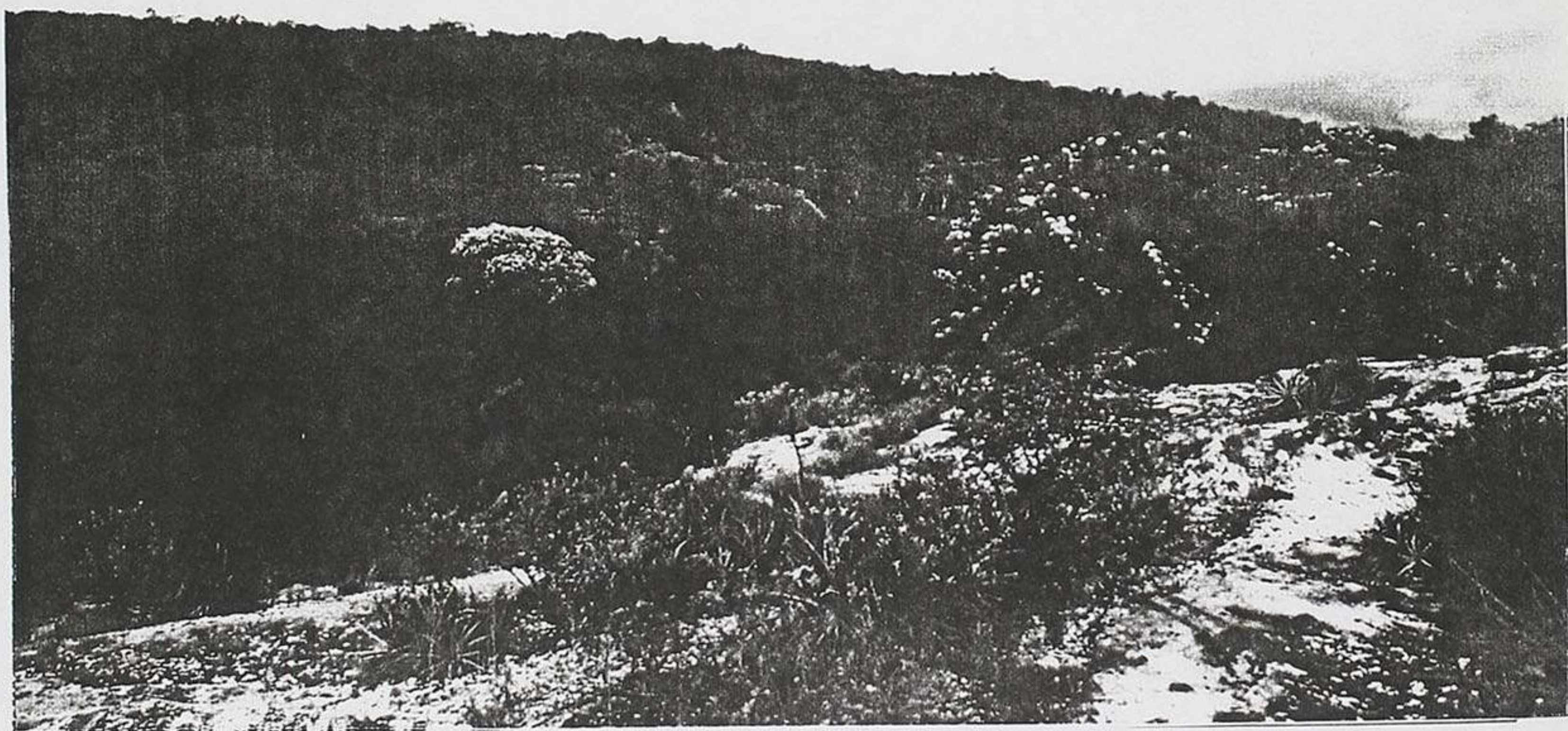


Figura 2.1 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa do reverso da *cuesta*

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Brejinho : floresta semi-decídua nas ravinas



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Os elementos de menos de 10 cm constituem mais de 75% do efetivo, mas representam menos que 40% da superfície terrestre (figura 2.2).

Algumas espécies (*Acacia piauhiensis*, *Ximenia americana*, *Acacia bahiensis*, *Zanthoxylum sp.* e *Acanthocereus albicaulis*) são espinhosas. As espécies micro ou mesófilas com folhas compostas são dominantes. Todas as espécies são decíduas, a caída das folhas se inicia em maio e a vegetação recomeça novamente a brotar em novembro.

b. Análise florística

Adotamos dois tipos paralelos de apresentação para cada formação estudada; um consiste na enumeração das espécies segundo o estrato ao qual ela pertence. O outro concerne unicamente às unidades sistemáticas representadas por indivíduos de mais de 5 cm de diâmetro pertencentes, em geral, aos estratos arbustivo alto e superiores.

A tabela 2.1 indica as densidades absolutas e relativas de troncos e de indivíduos, as áreas basais absolutas e relativas, as alturas e diâmetros médios por espécie. Os valores numéricos relativos às espécies que são mais abundantes nos estratos frutescente ou arbustivo baixo, mas têm, entretanto, alguns indivíduos que ultrapassam 5 cm de diâmetro, devem ser considerados com nuances (uma espécie freqüente no estrato arbustivo baixo como *Pilocarpus jaborandi* somente excepcionalmente atinge 5 ou 6 cm de diâmetro, sua densidade ou sua área basal só tem significado entre as espécies de menos de 5 cm de diâmetro).

As espécies que aparecem nesta dupla observação são assinaladas por um asterisco na lista florística. Esta apresentação será mantida para as diferentes formações analisadas.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

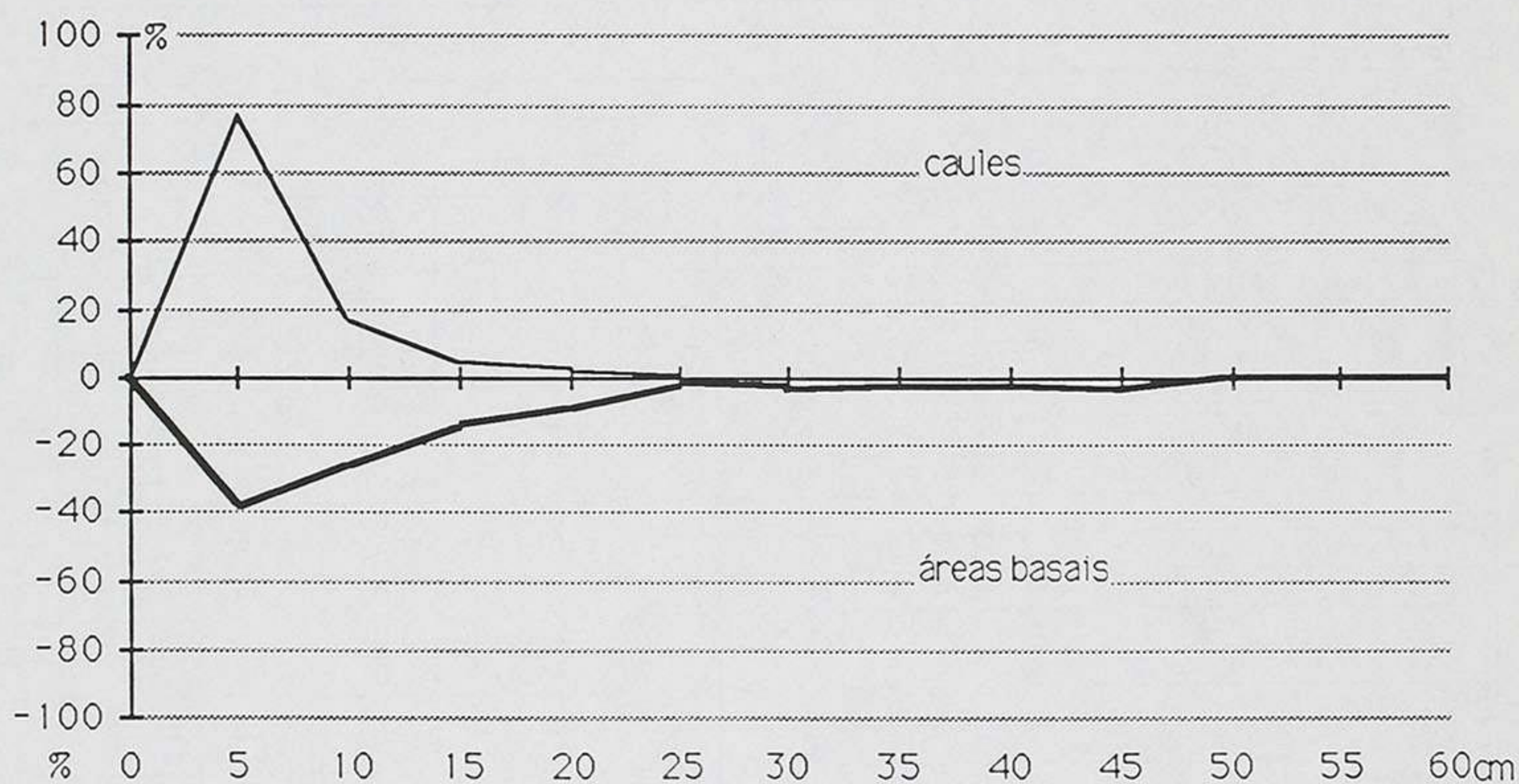


Figura 2.2 - Distribuição das áreas basais e das densidades relativas dos caules por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa do reverso da *cuesta*

Tabela 2.1 - Composição florística da caatinga arbustiva densa alta
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de		Densidade de		Area basal		Valores	medios
	caules /ha	relat. %	individ. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %		
diâm. cm								altura m
<i>Pterodon abruptus</i>	164.84	16.85	114.01	16.15	2.17	32.62	11.59	5.84
<i>Campomanesia sp.</i>	131.87	13.48	127.75	18.09	0.43	6.39	6.27	4.48
<i>Cenostigma gardnerianum</i>	85.16	8.71	45.33	6.42	0.86	12.91	10.05	4.38
<i>Piptadenia obliqua</i>	72.80	7.44	61.81	8.75	0.46	6.97	8.37	5.12
<i>Thiloua glaucocarpa</i>	70.05	7.16	13.74	1.95	0.32	4.83	7.26	4.67
<i>Chamaecrista eitenorum</i>	68.68	7.02	45.33	6.42	0.32	4.79	7.40	4.98
<i>Acacia piauhiensis</i>	53.57	5.48	38.46	5.45	0.24	3.67	6.81	5.42
<i>Diptychandra epunctata</i>	48.08	4.92	34.34	4.86	0.28	4.17	8.05	5.62
<i>Ximenia americana</i>	28.85	2.95	16.48	2.33	0.10	1.55	6.63	4.42
<i>Zanthoxylum sp.</i>	27.47	2.81	24.73	3.50	0.13	1.97	7.54	4.87
<i>Manihot caerulescens</i>	24.73	2.53	23.35	3.31	0.11	1.71	7.42	4.56
<i>Dalbergia cf. variabilis</i>	20.60	2.11	12.36	1.75	0.09	1.43	7.33	5.89
<i>Pisonia campestris</i>	20.60	2.11	16.48	2.33	0.09	1.31	7.04	4.50
<i>Hymenaea eriogyne</i>	12.36	1.26	6.87	0.97	0.05	0.77	7.06	4.20
<i>Swartzia flaemengii</i>	12.36	1.26	9.62	1.36	0.03	0.48	14.61	6.36
Não identificada	10.99	1.12	10.99	1.56	0.08	1.24	9.31	5.19
<i>Poeppigia procera</i>	10.99	1.12	10.99	1.56	0.02	0.36	6.10	5.67
<i>Eugenia cearensis</i>	9.62	0.98	9.62	1.36	0.07	1.05	8.87	4.00
<i>Rolliniopsis leptopetala</i>	9.62	0.98	6.87	0.97	0.03	0.38	5.68	5.14
MYRTACEAE	8.24	0.84	5.49	0.78	0.01	0.14	8.91	4.50
<i>Piptadenia blanchetii</i>	8.24	0.84	8.24	1.17	0.04	0.58	7.49	4.83
<i>Aspidosperma sp.</i> 2337	6.87	0.70	6.87	0.97	0.05	0.70	8.69	4.70
<i>Mimosa verrucosa</i>	6.87	0.70	4.12	0.58	0.02	0.24	5.47	4.83
LEG. PAPILIONOIDEAE n°2189	5.49	0.56	2.75	0.39	0.06	0.85	9.21	5.25
<i>Luhea candicans</i>	5.49	0.56	2.75	0.39	0.02	0.31	6.84	6.50
<i>Erythroxylum pungens</i>	4.12	0.42	4.12	0.58	0.01	0.17	5.94	3.00
MALPIGHIACEAE n°2425	4.12	0.42	1.37	0.19	0.01	0.21	6.47	3.50
<i>Oxandra sessiliflora</i>	4.12	0.42	1.37	0.19	0.01	0.22	6.58	3.50
ANNONACEAE n°2422	2.75	0.28	1.37	0.19	0.01	0.08	5.09	5.00
<i>Bauhinia açuruana</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.01	0.09	5.13	4.00
<i>Erythroxylum betulaceum</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.04	0.63	13.21	6.00
<i>Fraunhoferia multiflora</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.01	0.09	5.25	4.50
<i>Hymenaea courbaril v. stilbocarpa</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.02	0.23	8.36	4.75
LEG. MIMOSOIDEAE	2.75	0.28	2.75	0.39	0.02	0.26	7.16	5.33
<i>Manilkara triflora</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.01	0.15	6.68	4.00
<i>Maytenus catingarum</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.01	0.11	8.28	4.00
<i>Pilocarpus jaborandi</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.01	0.17	6.96	5.00
<i>Vitex callothyrsa</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.03	0.48	11.62	5.50
<i>Zanthoxylum stelligerum</i>	2.75	0.28	2.75	0.39	0.04	0.58	13.37	5.00
<i>Acacia bahiensis</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.00	0.05	5.73	5.50
<i>Aspidosperma riedellii</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.03	0.51	17.83	6.50
BIGNONIACEAE n°2161	1.37	0.14	1.37	0.19	0.00	0.04	5.00	5.00
<i>Callisthene microphylla</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.01	0.09	7.64	3.80
<i>Copaifera langdorsffii</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.02	0.26	12.73	7.50
<i>Cordia rufescens</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.00	0.07	6.37	4.50
<i>Loxopterygium gardnerii</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.27	4.05	49.97	9.00
<i>Stillingia trapezoideae</i>	1.37	0.14	1.37	0.19	0.00	0.04	5.09	5.10
Totais/ valores medios	978.02	100	706.04	100	6.66	100	8.95	5.02

N.B. Os números de tabelas e listas correspondem ao número da amostra no herbário



Malvacea

Caatinga arbórea



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Estrato herbáceo

Aristolochia sp.
Bromelia sp.
Cardiospermum anomalum

Estrato frutescente

Acanthocereus albicaulis
Adenocalymma scabriusculum
Anisacanthus trilobus
Arrabidaea resinosa
*Bauhinia acuruana**
BIGNONIACEAE n° 2161*
Bocoa cf. *mollis*
Calliandra sessilis
*Callisthene microphylla**
Colubrina cordifolia
Coutarea hexandra
Cratylia mollis
Croton adamantinus
Croton grewioides
Croton pulegioides
*Erythroxylum betulaceum**
*Erythroxylum laetevirens**
Erythroxylum vacciniifolium
*Eugenia cearensis**
Mansoa asperulum
Neojobertia candolleana
Pavonia glazioviana
Pavonia aff. *glazioviana*
Peixotoa jussieuana
Senna lechriosperma
Turnera blanchetiana

Estrato arbustivo (baixo e alto)

*Acacia bahiensis**
Acacia langsdorffii
Alibertia obtusa
Alibertia elliptica
*Aspidosperma riedelli**
Aspidosperma sp.*
Campomanesia sp.*
Casearia eichleriana
*Cenostigma gardnerianum**
*Copaifera langsdorffii**
*Cordia rufescens**
*Erythroxylum pungens**
*Fraunhoferia multiflora**
Helicteres baruensis
Heteropteris sp.
*Hymenaea courbaril**
*Hymenaea eriogyne**
Jacaranda jasminoides
*Luehea candicans**
*Manihot caerulea**
*Manilkara triflora**
*Maytenus catingarum**
Mimosa acutistipula
*Mimosa verrucosa**
*Oxandra sessiliflora**
*Pilocarpus jaborandi**
Piptadenia aff. *blanchetii**
*Pisonia campestris**
*Poeppigia procera**
*Rolliniopsis leptopetala**
Sapium montevidens
*Stillingia trapezoideae**
*Thilsea glaucocarpa**
*Vitex callothyrsa**
*Ximenia americana**
Zanthoxylum sp.*
*Zanthoxylum stelligerum**

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Estrato arbóreo baixo:

Acacia piauhiensis *
Chamaecrista eitenorum *
Copaifera langsdorffii *
Dalbergia cf. variabilis *
Diptychandra epunctata *
Loxopterygium gardnerii *
Piptadenia obliqua *
Pterodon abruptus *
Swartzia flaemmengii *

Esta lista demonstra a riqueza florística dessa formação de características xéricas acentuadas. De acordo com os critérios de área basal e de densidade, a espécie dominante é *Pterodon abruptus*. As cinco primeiras espécies citadas na tabela 2.1 reagrupam mais de 50% dos efetivos de troncos e de indivíduos que constituem mais de 50% da área basal, ao passo que 42 espécies constituem a outra metade dos efetivos. Trinta taxa têm uma densidade relativa inferior a 1%.

A análise da composição florística por classe de diâmetro e por família (ou sub-família) mostra que (figuras 2.3 e 2.4):

- 21 famílias são representadas, mas somente as Leguminosas apresentam uma diversidade específica elevada, as outras famílias estão representadas unicamente por uma ou duas espécies;
- as Leguminosas dominam em todas as classes de diâmetro, mas as Caesalpinióideas dominam entre os diâmetros médios (20 a 40 cm), enquanto que as Papilionóideas (com *Pterodon abruptus*) representam a única família entre os diâmetros elevados; a classe 50 cm é representada por um único indivíduo, uma Anacardiácea, entre os 712 medidos;
- as classes 5-10 cm e 10-15 cm são aquelas que apresentam a maior riqueza florística, tanto ao nível das famílias quanto ao nível específico. As principais famílias representadas são, por ordem decrescente de densidade, as Caesalpinióideas,

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

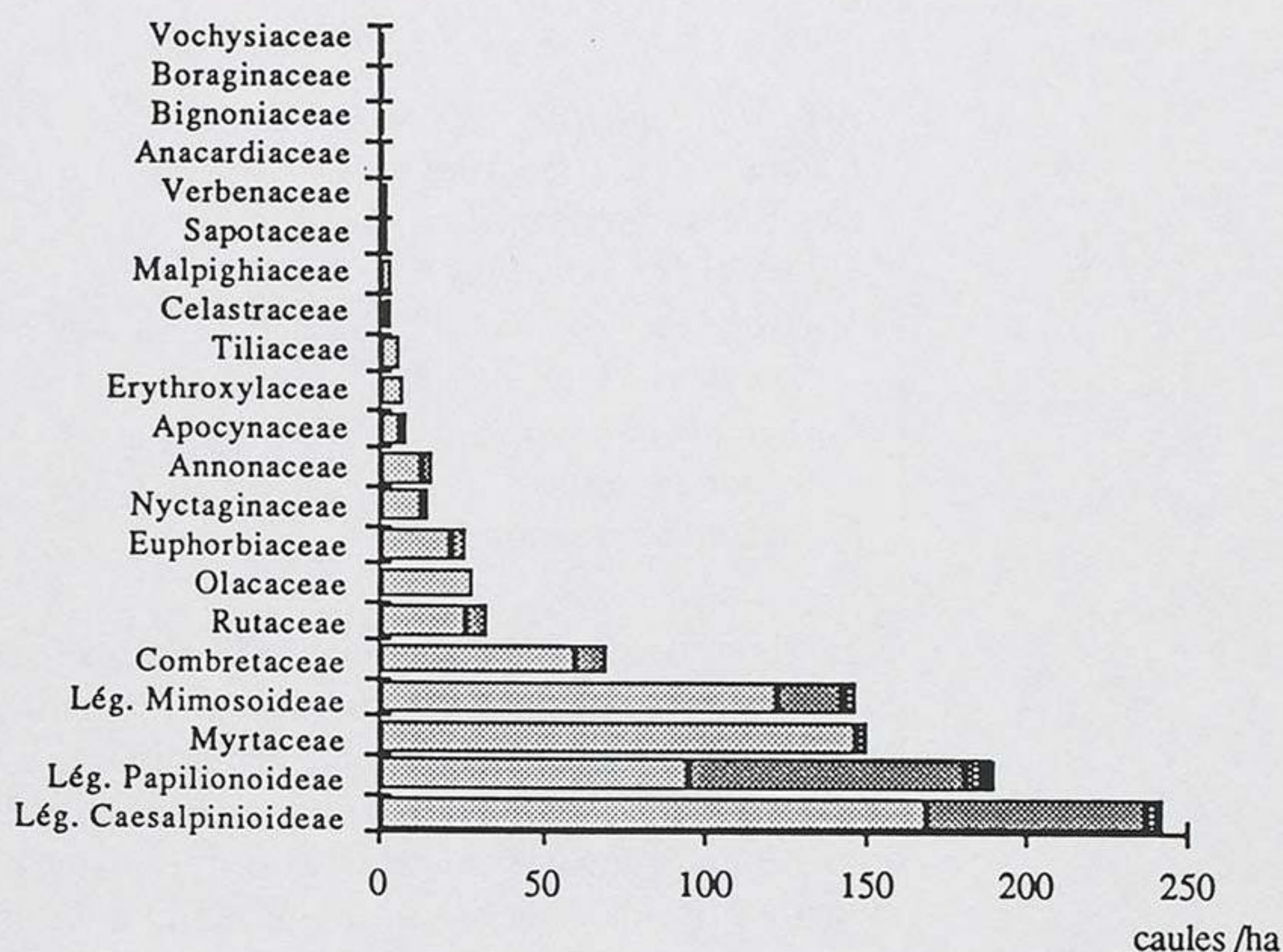


Figura 2.3 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva densa do reverso da *cuesta*

Mimosóideas, Papilionóideas, Myrtáceas, Combretáceas, Olacáceas, Euphorbiáceas e Nyctagináceas;

- uma análise mais detalhada incluindo os indivíduos de menos de 5 cm de diâmetro mostraria uma dominância das Euphorbiáceas, com numerosos *Croton* e das Bignoniáceas, representadas quase que exclusivamente por indivíduos de menos de 5 cm de diâmetro.

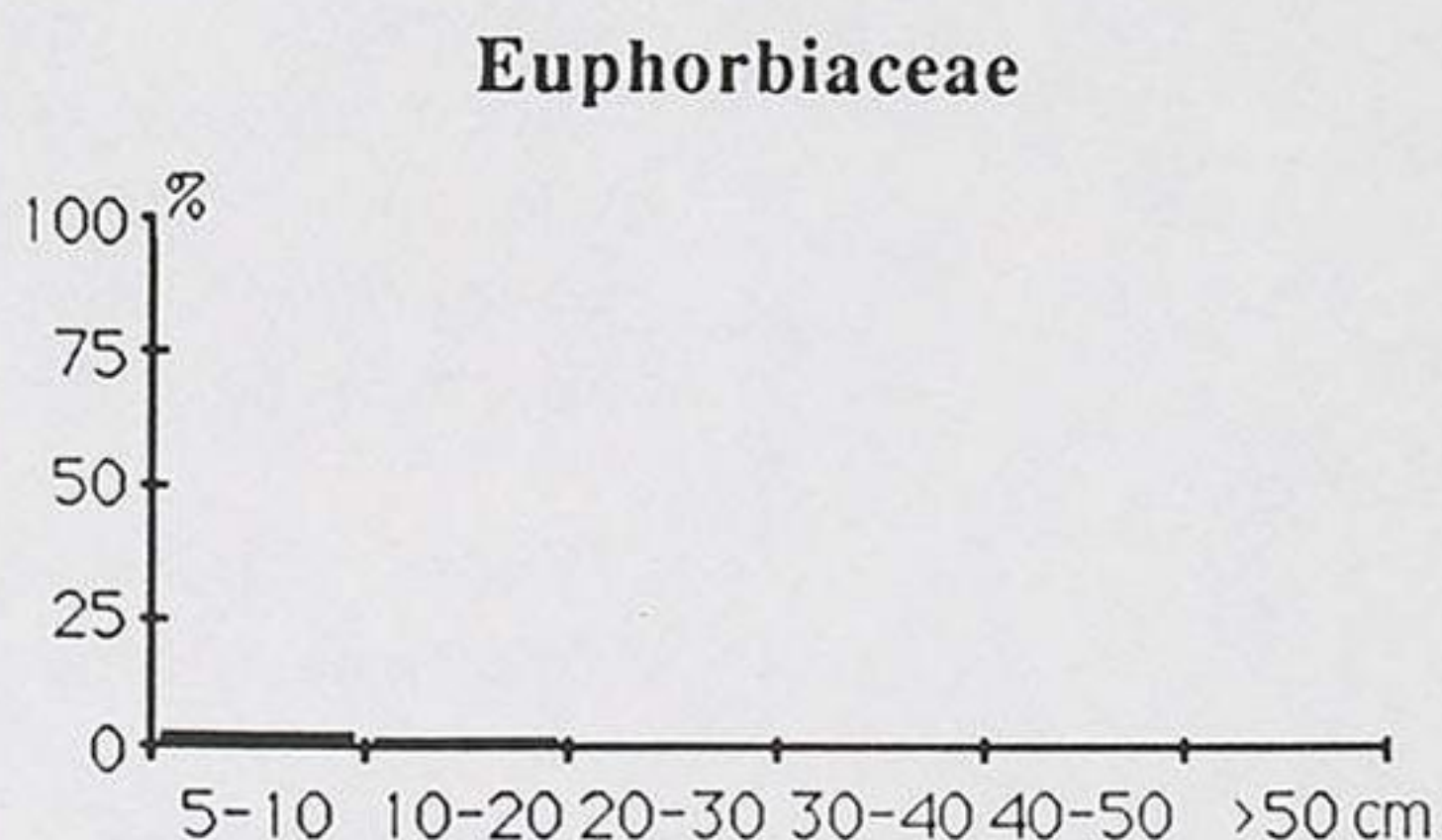
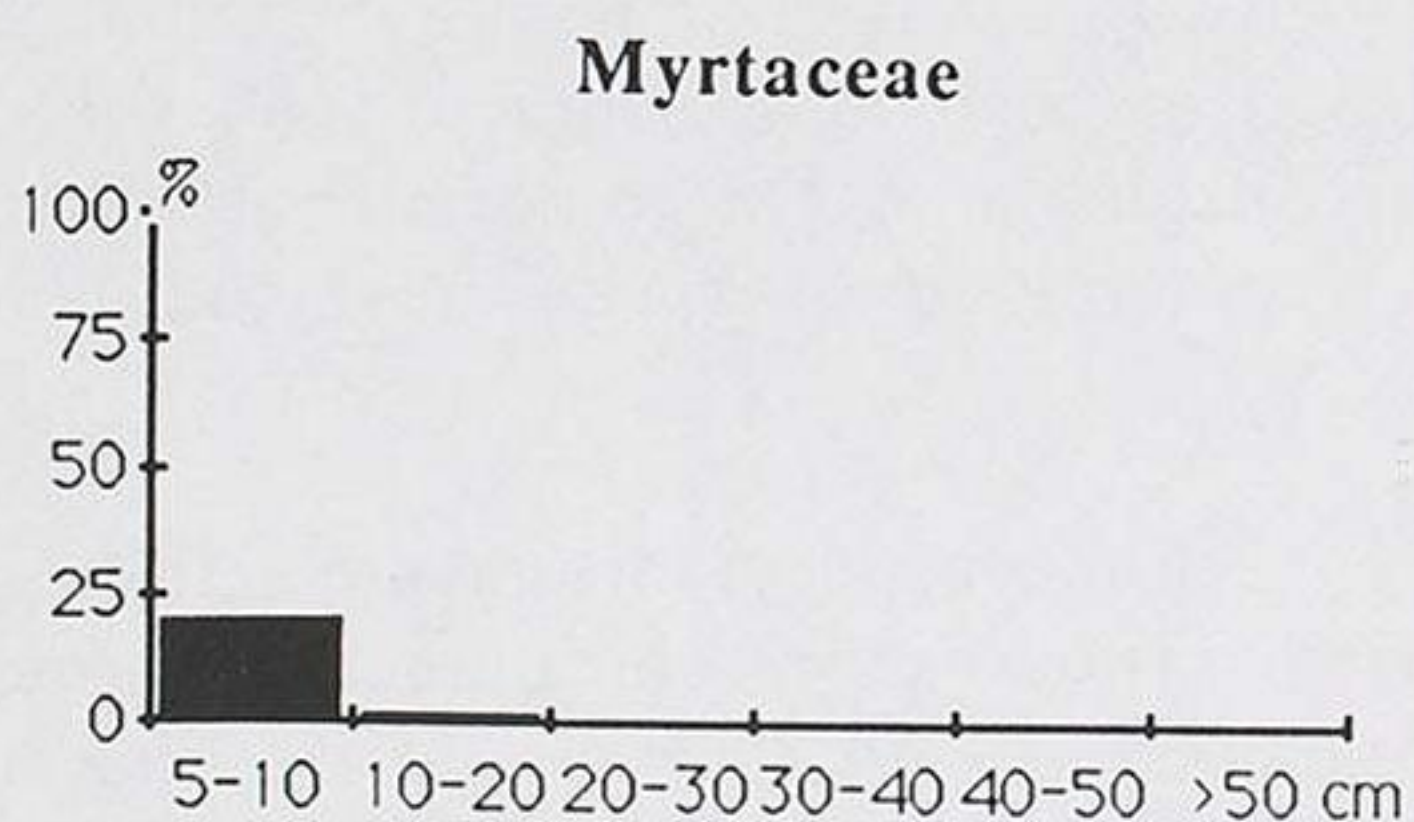
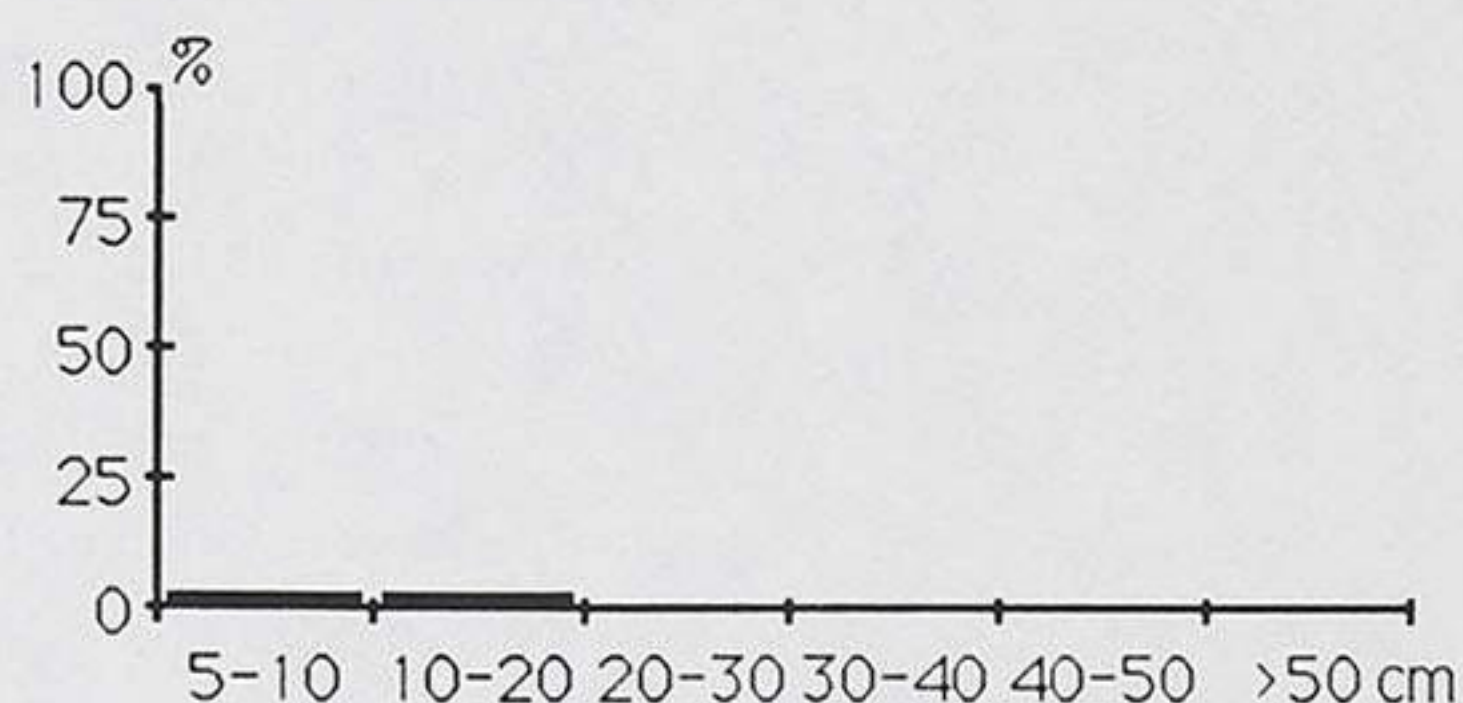
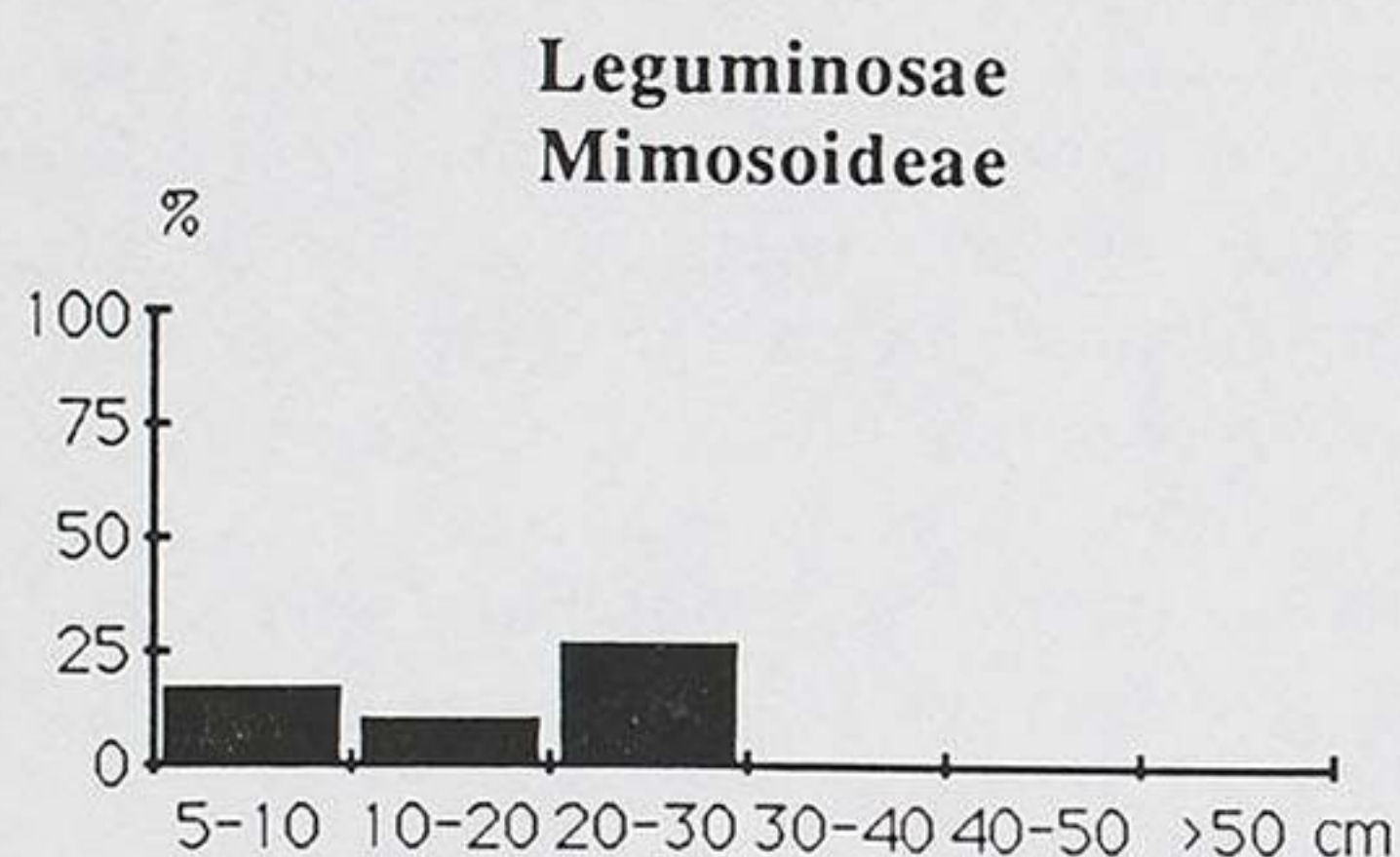
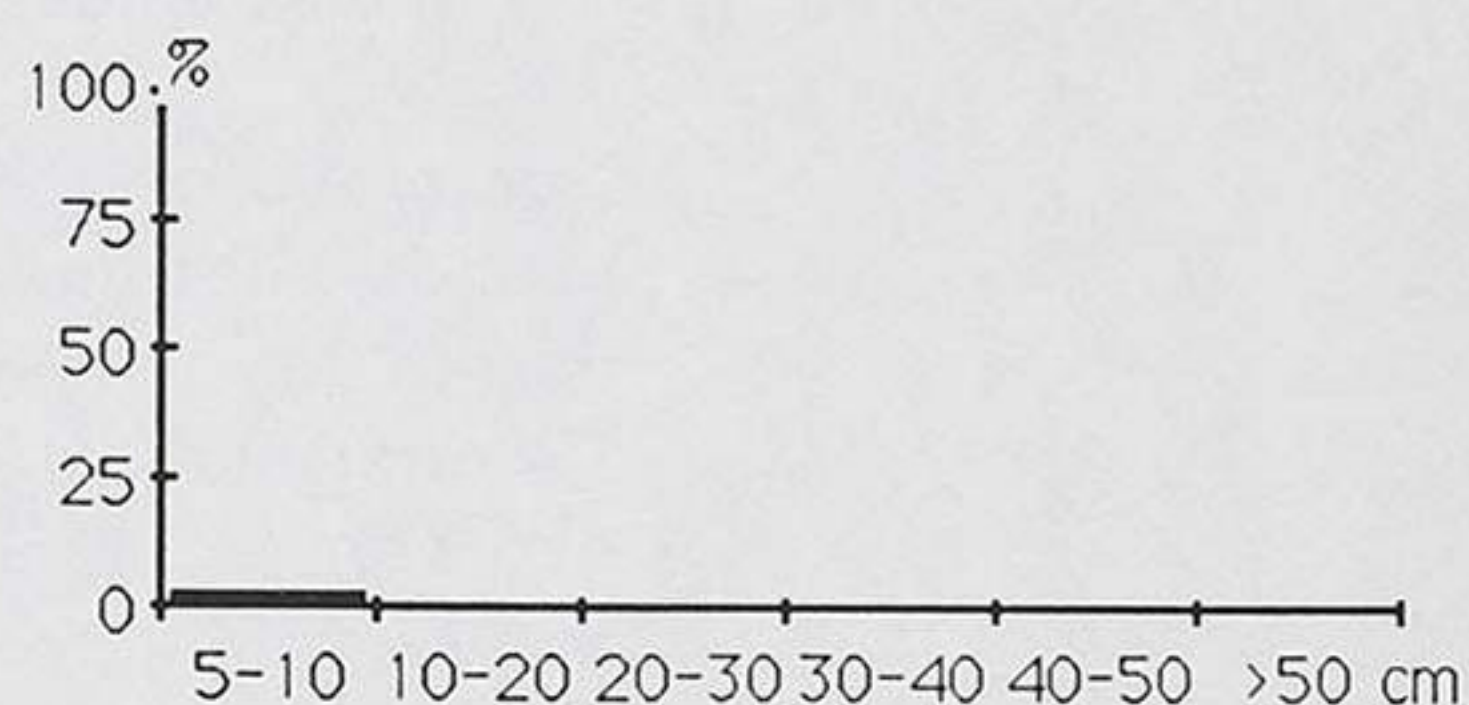
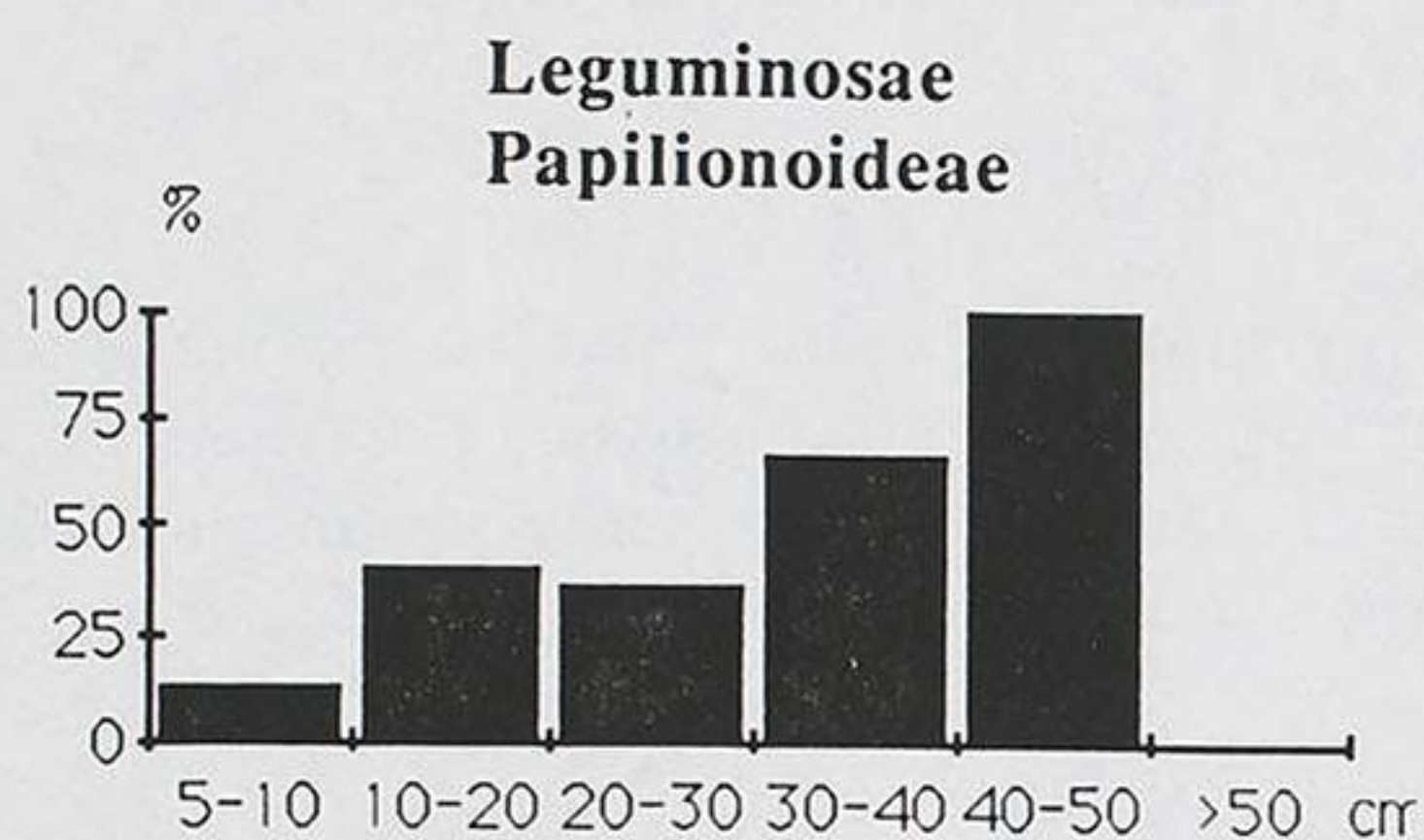
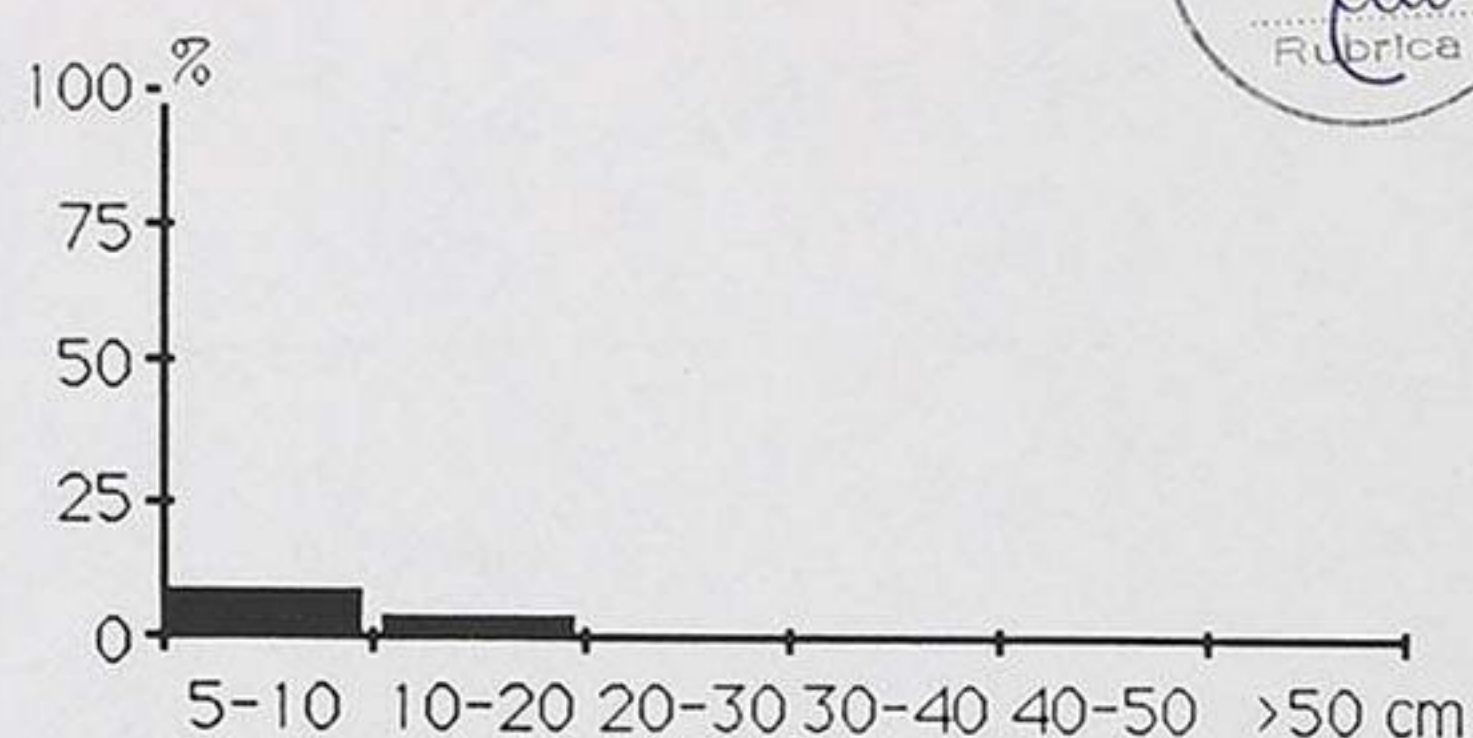
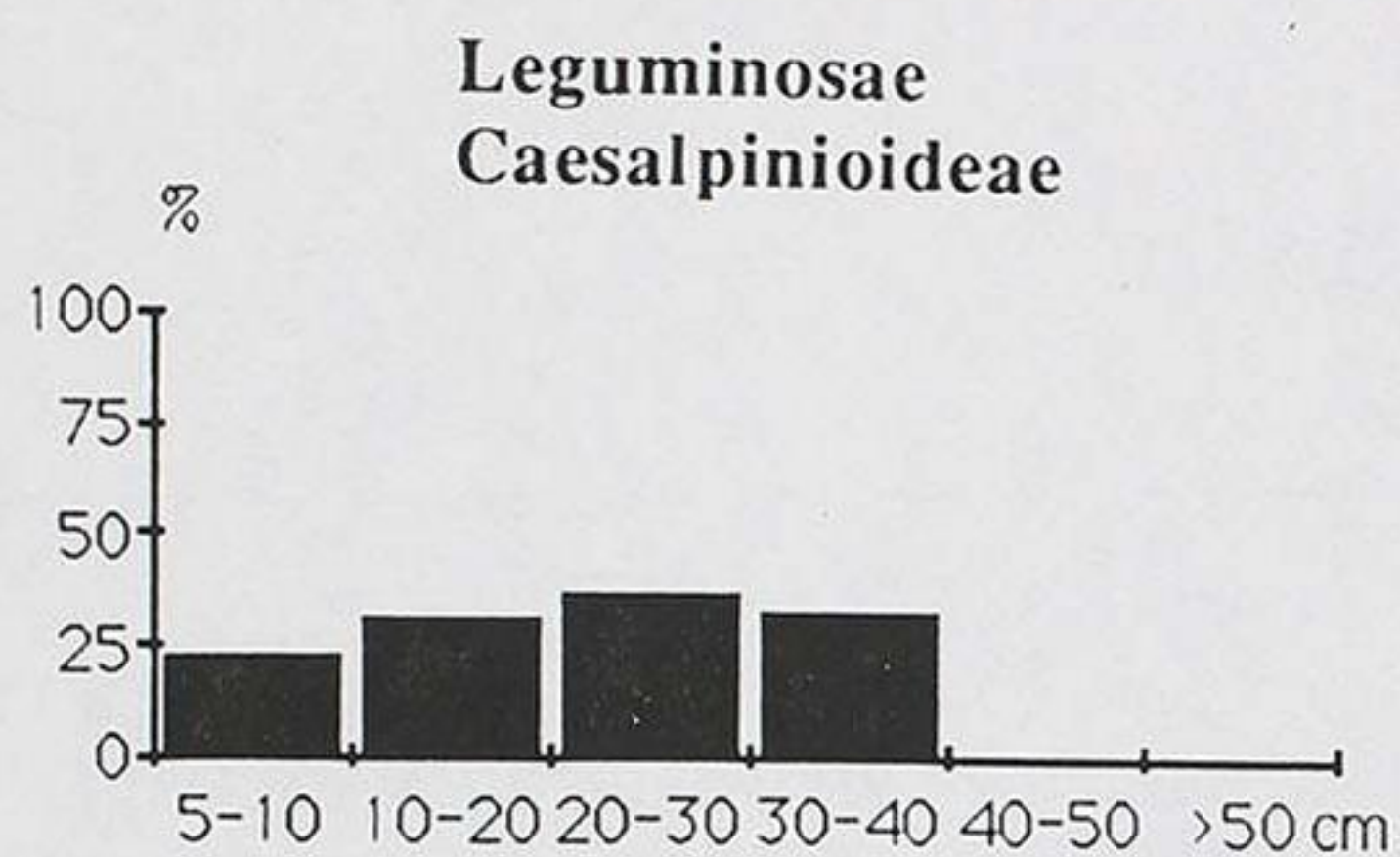


Figura 2.4 - Densidade relativa dos caules na caatinga arbustiva alta densa do reverso da *cuesta*

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

A estrutura da caatinga arbustiva alta densa corresponde a uma estratificação florística, evidente e visível ao nível das espécies, porém mais aparente ao nível das famílias. Esquemáticamente, as Papilionóideas dominam no estrato arbóreo; as Caesalpinióideas, no estrato arbustivo e as Euphorbiáceas, no estrato frutescente.

c. Formas de degradação e dinamismo

Foram feitos três levantamentos em parcelas desmatadas e abandonadas em seguida sem serem cultivadas. O mais antigo desses desmatamentos datava de seis anos no momento do levantamento (1986). Para uma melhor compreensão seriam necessárias observações complementares. Para cada um dos *transects* indicaremos as espécies (tabela 2.2).

Dois dos levantamentos realizados, n° 267 e n° 268, são florísticamente próximos e compostos essencialmente de espécies próprias da caatinga arbustiva alta densa não degradada. Eles são opostos ao levantamento n° 269 no qual *Solanum cyananthum* e *Piptadenia obliqua* dominam completamente. Esta Solanácea ruderal é muito freqüente, tanto na caatinga como no cerrado. O levantamento n° 269 compreende muito mais espécies que os de n° 267 e n° 268 (34 contra 26 e 23 espécies), mas trata-se essencialmente de uma flora herbácea ruderal que corresponde a uma fase de bloqueamento da vegetação sem que seja possível precisar sua duração nem as etapas posteriores.

Apesar do período de observação ter sido curto, é evidente que:

- o preparo do solo é a razão original da diferença de estrutura, mas também da diversidade da composição florística observada entre os levantamentos. A derrubada da vegetação permite a *Solanum cyananthum* invadir rapidamente o espaço, formando uma cobertura descontínua;

- *Piptadenia obliqua*, por ser uma espécie fortemente heliófila, é pioneira na caatinga e também uma espécie com numerosos brotos. Qualquer que seja o tratamento dado à parcela, ela é uma das espécies dominantes.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.2 - Características das formas de degradação da caatinga arbustiva alta densa

Levantamento Superfície	n° 267 (160 m ²)	n°268 (160 m ²)	n° 269 (320 m ²)
Duração do abandono	1 ano	6 anos	2 anos
Tipos de derrubada	derrubada sem retirar os troncos	derrubada retirando os troncos	derrubada retirando os troncos e preparando o solo
Situação anterior	derrubada de 6 anos (n°268)	caatinga arbustiva alta densa	provavelmente caatinga arbustiva densa
Estratificação est. herbáceo (0-1 m) est. sufrutescente (1-2 m) est. arbust. baixo (2-4 m) est. arbust. alto (4-6 m)	10 % 60 % 0 % 0 %	10 % 50 % 50 % 10 %	10 % 10 % 0 % 0 %
Area basal (*)	1,36 m ² / ha 0 m ² / ha	14,6 m ² / ha 0,25 m ² / ha	0,83 m ² / ha 0,12 m ² / ha
Densidade (*)	4625 caules/ha 0 caules/ha	6250 caules/ha 30 caules/ha	1650 caules/ha 30 caules/ha
Índice de (*) Shannon	3.8 0	3.3 0	2.2 0.0
Espécie dominante	<i>Piptadenia obliqua</i>	<i>Piptadenia obliqua</i>	<i>Solanum cyananthum</i>
*A primeira linha corresponde aos cálculos referentes aos lenhosos de mais de um m de altura, a segunda, sobre aqueles de mais de 5 cm de diâmetro			



Boa Vista : Caatinga arbórea e caatinga arbustiva densa sobre a chapada

Passiflora cincinnata - Maracujá



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

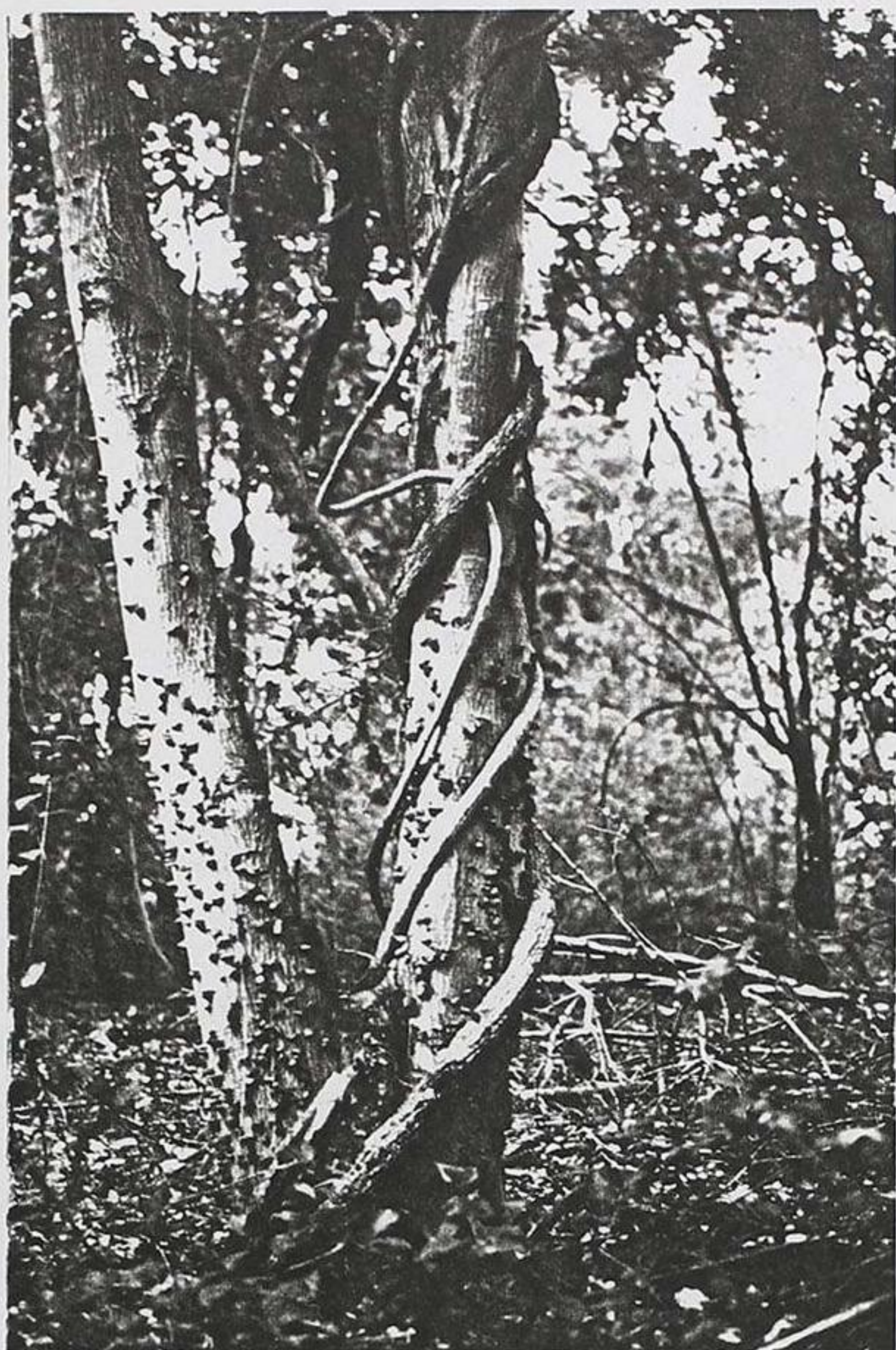
2.1.2. Formações arbóreas da frente da *cuesta* e das ravinas

Na rede de ravinas da frente da *cuesta* e naquelas que bordejam os vales interiores da chapada (vales da Boa Esperança, da Serra Branca e do Boqueirão Grande) encontramos formações do tipo floresta-galeria que ocupam uma superfície reduzida, estimada em cerca de 150 km².

Segundo o encaixamento das ravinas, observam-se dois tipos de formações arbóreas altas semi-decíduas, enquanto que certos vales e declives próximos ao limite da cornija dos arenitos vermelhos superiores (mapa 5) são cobertos por uma caatinga arbórea na qual domina o angico, *Anadenanthera macrocarpa*. Esta caatinga é semelhante àquela que se encontra na depressão periférica sobre os micaxistos, e é, aliás, provável que a presença dos angicos esteja ligada a um encaixamento do vale sobre o próprio escudo de micaxistos e não sobre o arenito. A floresta de angicos é bordejada, ao longo da falésia, por uma estreita faixa de floresta semi-decídua.

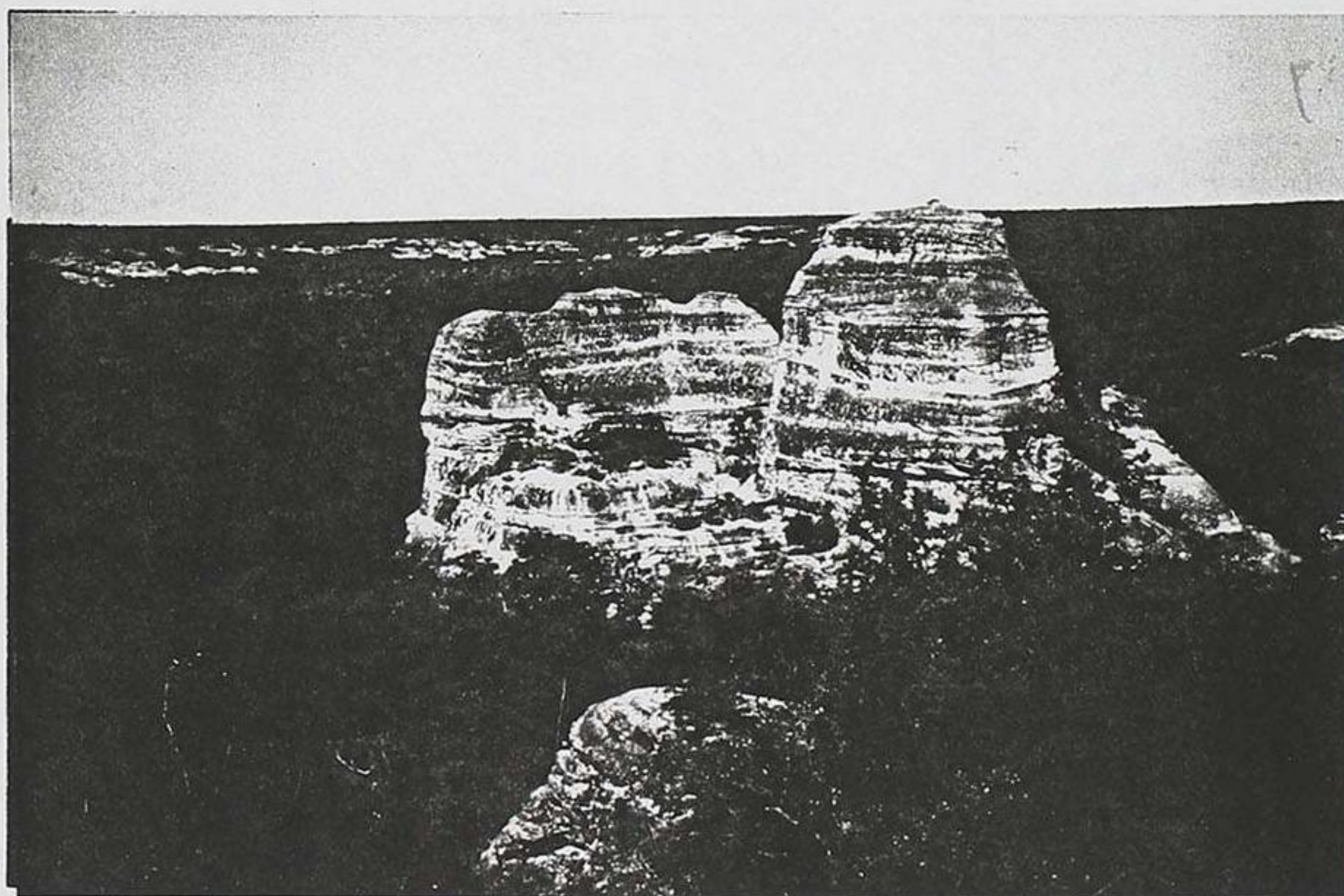
A exploração das ravinas está ligada às condições topográficas, como por exemplo, o Baixão das Mulheres. Em uma região de alta taxa de ocupação como é a do Sítio do Mocó só é cultivado sobre cerca de um quilômetro; a partir de lá o vale se estreita e suas ramificações terminam em *cañons* estreitos. A flora das ravinas é pouco conhecida pelos habitantes locais e somente algumas espécies recebem um nome popular. A madeira é pouco explorada sendo que uma só espécie é muito apreciada e cortada: o pau d'arco roxo (*Tabebuia impetiginosa*). As ravinas, por causa dos numerosos pontos de água que abrigam, são terrenos de caça privilegiados. Vales isolados como o da Serra Branca estão hoje praticamente desertos, mas os pontos de água nas falésias são muito freqüentados por caçadores e os raros agricultores que ainda sobrevivem.

Os solos das ravinas, sob as florestas semi-decíduas, são litossolos que possuem um horizonte húmico, variando de pouco a bem diferenciado, com 5 a 10 cm de espessura. Sua cor é geralmente marrom escuro (10 YR 4/2) no horizonte superior, e cinza claro (10 YR 7/2) em profundidade. A fração dos elementos grosseiros é fraca, porém mais importante que nos solos da chapada. Seu PH



Floresta semi-decídua das ravinas :
mucunã em volta de tronco de angico

Serra Branca : paisagem das ravinas da frente da *cuesta*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

fica em torno de 5.

As duas amostras de solos da caatinga arbórea são vermelho a vermelho amarronzado (2,5 YR 5/6 a 5 YR 4/3) no horizonte A, e vermelho a amarelo avermelhado (2,5 YR 5/6 a 5 YR 5/6) em profundidade. A diferença entre os pH das duas amostras é importante: 4,8 a 7,3 no horizonte superficial, 4,5 a 4,9 abaixo de 30 cm de profundidade.

2.1.2.1. Floresta semi-decídua

Nas ravinas existem dois tipos de floresta semi-decídua; suas estruturas são próximas, mas diferem profundamente na composição florística. A presença de Sapotáceas (*Pouteria sp.*) é uma constante da floresta semi-decídua das ravinas pouco profundas, enquanto que as Lauráceas, (*Ocotea spp.*) e as Ochnáceas (*Ouratea hilariana*) dominam na floresta das ramificações profundas das ravinas da frente de *cuesta*.

a. Estrutura e fisionomia

A floresta semi-decídua de Sapotáceas comporta quatro estratos:

- um estrato arbustivo baixo, composto de arbustos cuja cobertura total é fraca, inferior a 15%;
- um estrato arbustivo alto com cobertura de cerca de 30%;
- um estrato arbóreo médio, que assegura uma cobertura quase completa do solo, superior a 80%;
- um estrato arbóreo alto, superior a 12 m, no qual certos elementos podem atingir 25 a 30m. Sua cobertura é de cerca de 40%.

Os estratos herbáceo e frutescente são importantes unicamente nas formações secundárias, menos densas, desta floresta.

Uma camada espessa, pouco decomposta, formada por folhas e fragmentos de ramos cobre o solo; ela é remanejada e deslocada pelas torrentes que se formam anualmente durante a estação das

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Baixão das Andorinhas : floresta semi-decídua com *Tabebuia impetiginosa*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

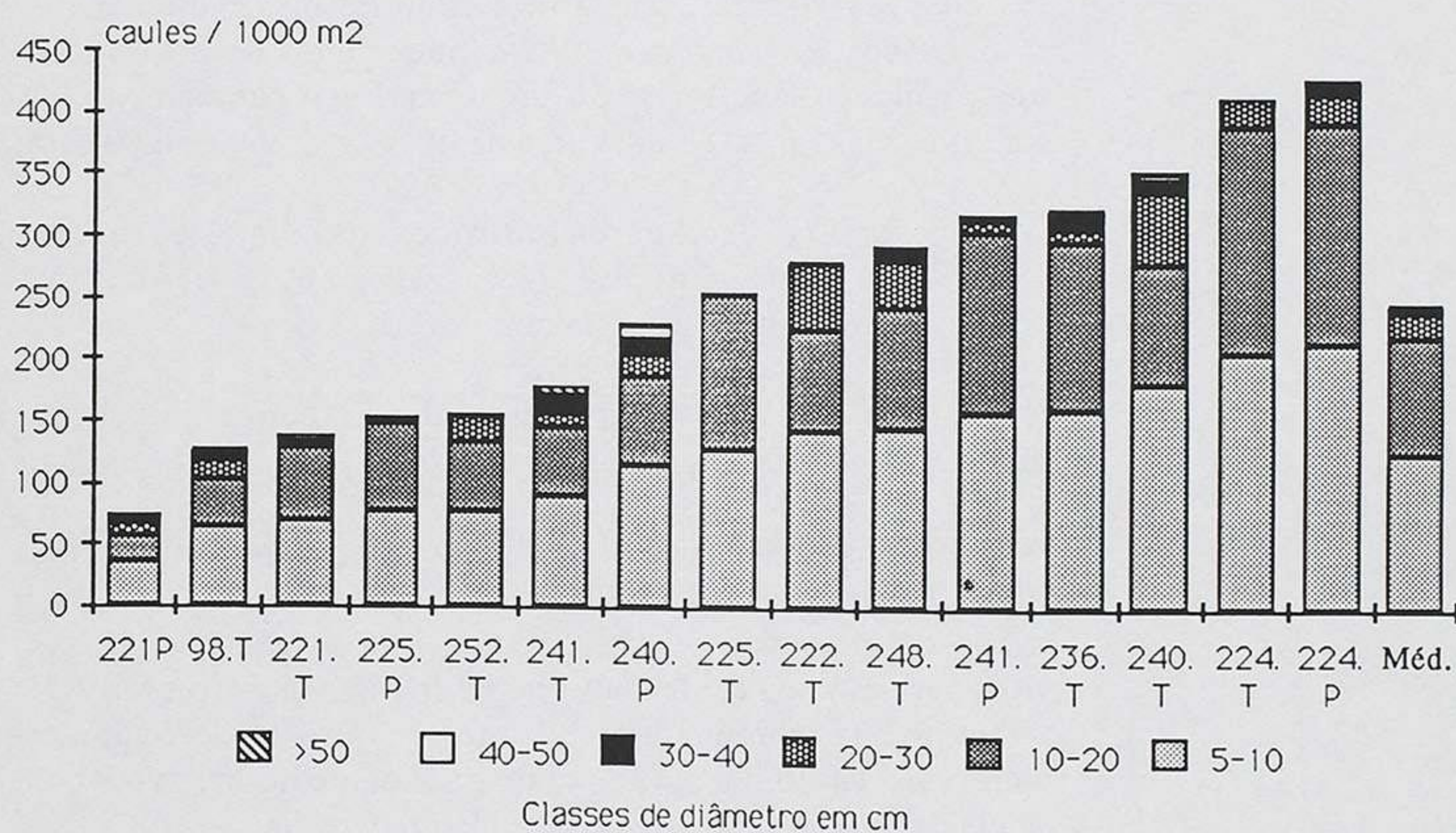


Figura 2.5 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Sapotáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

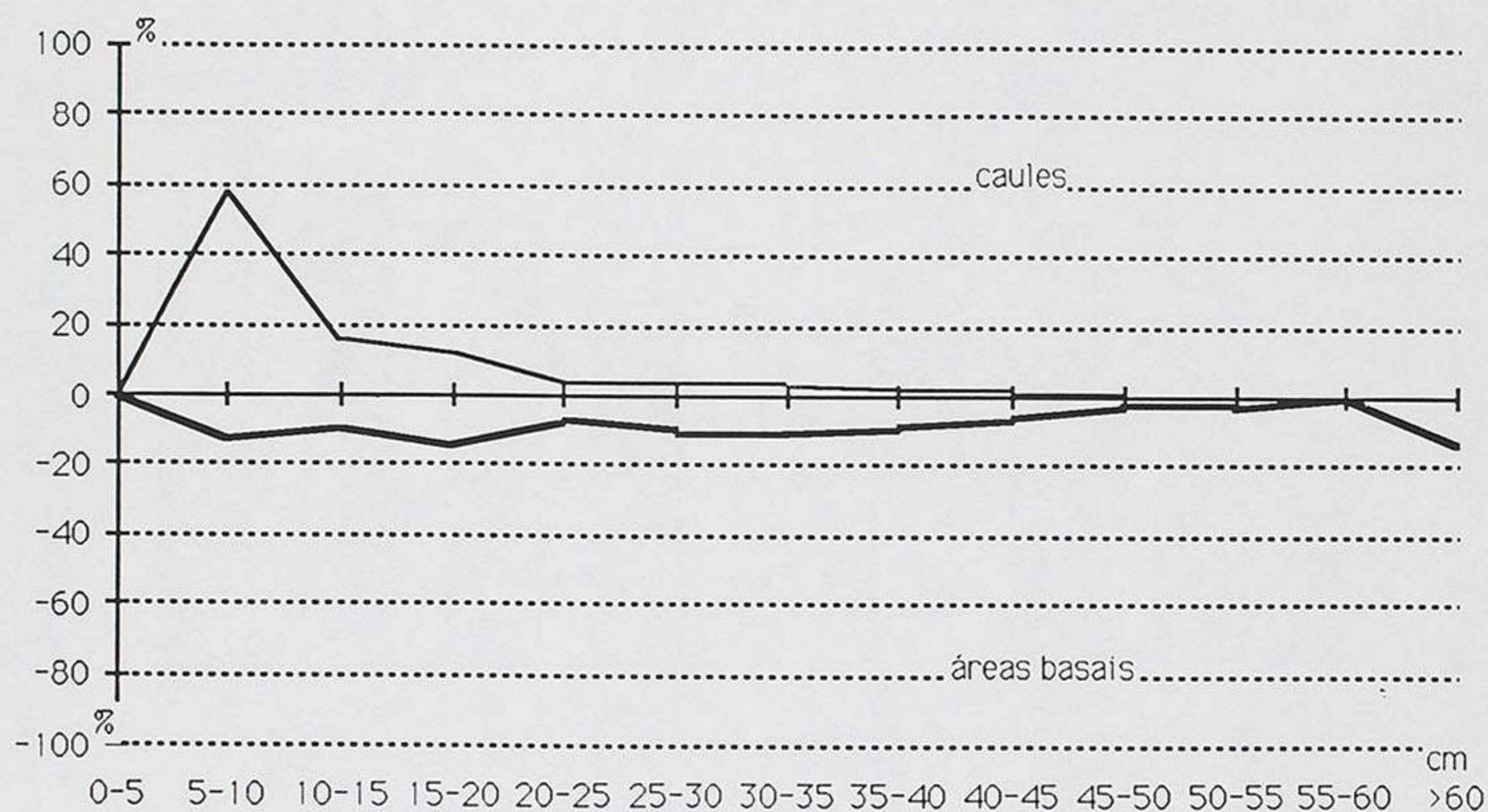


Figura 2.6 - Distribuição das áreas basais e das densidades relativas de caules por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Sapotáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

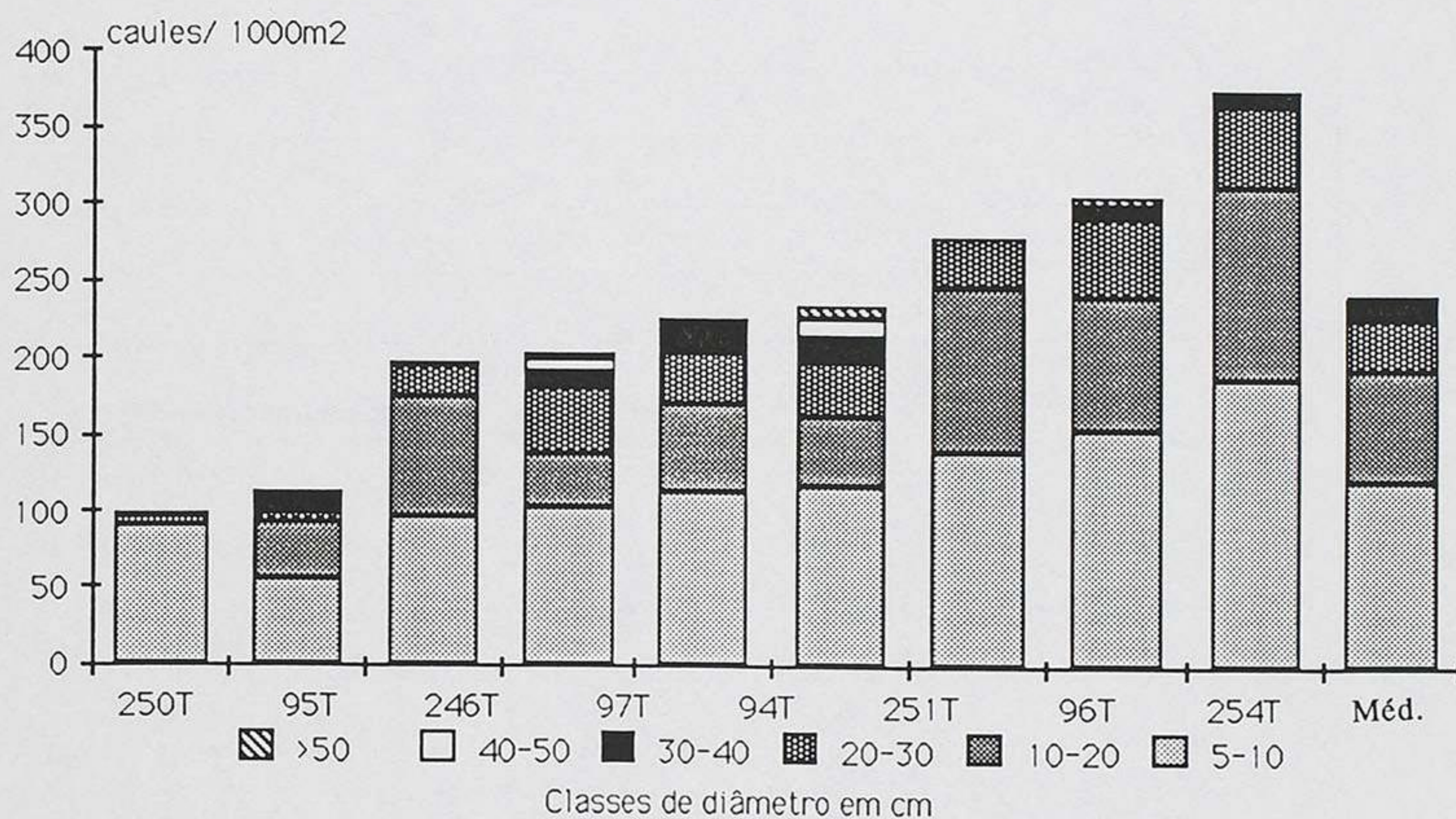


Figura 2.7 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

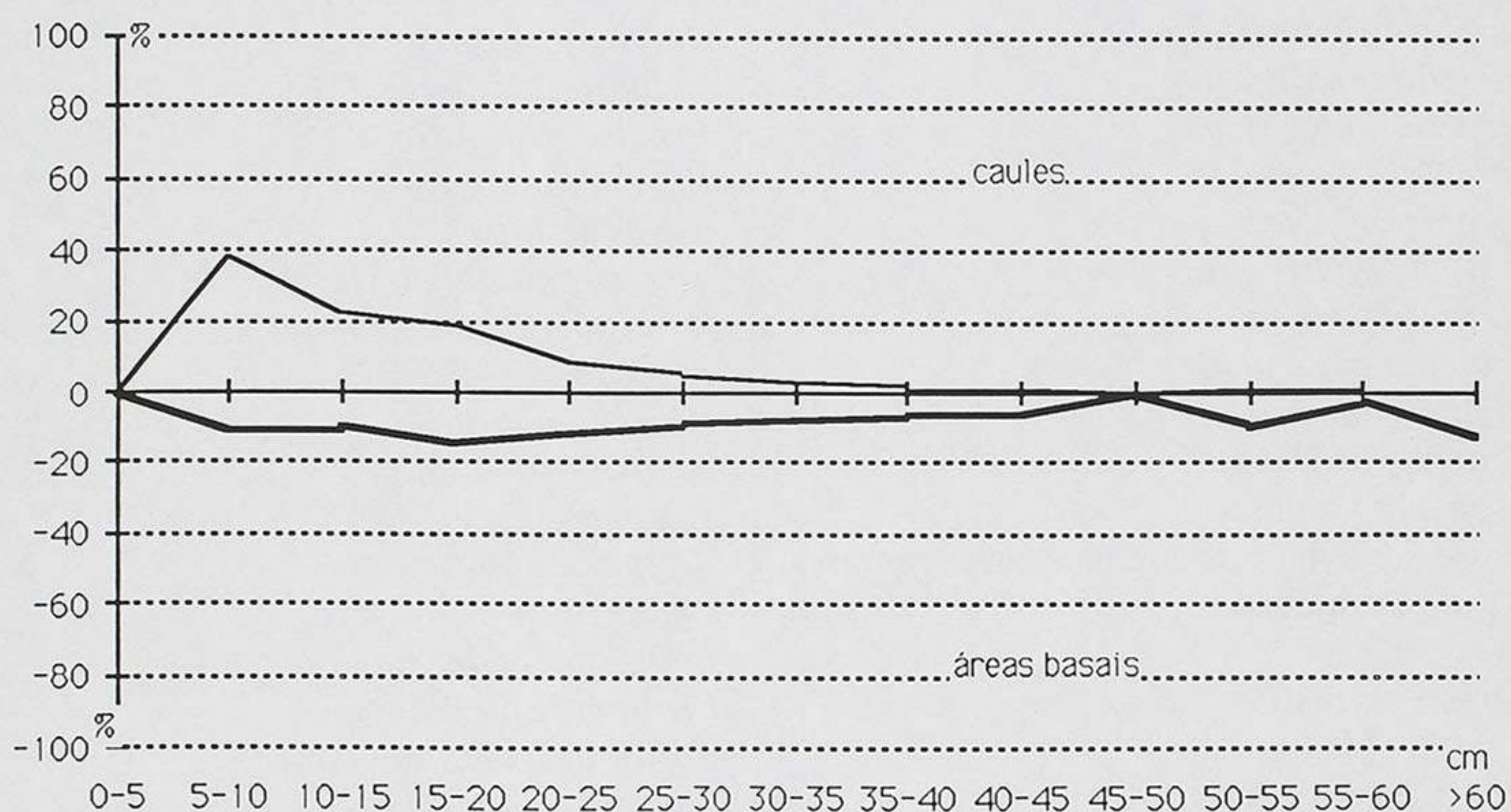


Figura 2.8 - Distribuição das áreas basais e das densidades relativas de caules por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

b. Análise florística

Floresta semi-decídua de Sapotáceas:

Estratos herbáceo e frutescente

Amasonia velutina
Cardiospermum anomalum
Clidemia hirta
Euphorbia hyssopiifolia
Euphorbia thymifolia
Galactia tenuiflora
Miconia holosericea
Lippia sp.
Neoglaziovia variegata
Oxalis euphorbioides
Paullinia pinnata
Piriqueta assuruenis
Solanum incarcerationum
Turnera pumilea
Waltheria pohliana
 Trata-se, na maioria, de espécies ruderais de meios úmidos

Estrato arbustivo baixo

Alibertia myrciifolia *
Bauhinia cupulata
Capparis flexuosa
Cecropia cf. *peltata*
Collea sp.
Combretum leprosum *
Combretum mellifluum *Cordia rufescens*
Croton sonderianus
Cybianthus sp. * *Faramea nitida*
Helicteres muscosa *
Miconia albicans *Randia armata* *
 cf. *Sloanea*

Swartzia flaemengii *
Trichilia hirta *
Xylopia sericea *

Estrato arbustivo alto

Allophylus edulis *
Andira vermifuga *
Bauhinia heterandra *
 cf. *Cedrela*
Cereus jamacaru *
Copaifera langdorsffii *
Dioclea grandiflora *
Eugenia casearioides *
Eugenia diantha
Eugenia piauiensis *
Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa* *
Jacaranda sp. *
Myrcia acutata *
Ocotea fasciculata
Oxandra sessiliflora *
Piptadenia obliqua *
Pouteria sp.*
Pouteria gardneriana *
Protium heptaphyllum *
Rolliniopsis leptopetala *
Simaba guianensis *

Estrato arbóreo médio

ANNONACEAE n° 2422 *
Aspidosperma multiflorum *
Casearia grandiflora *
Erythroxylum vacciniifolium *
Eugenia cf. *pacnantha* *
Ficus rufa *
Pouteria ramiflora *
Pouteria reticulata *
Simaruba versicolor *
Talisia esculenta *
 VIOLACEAE n° 2307 *

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

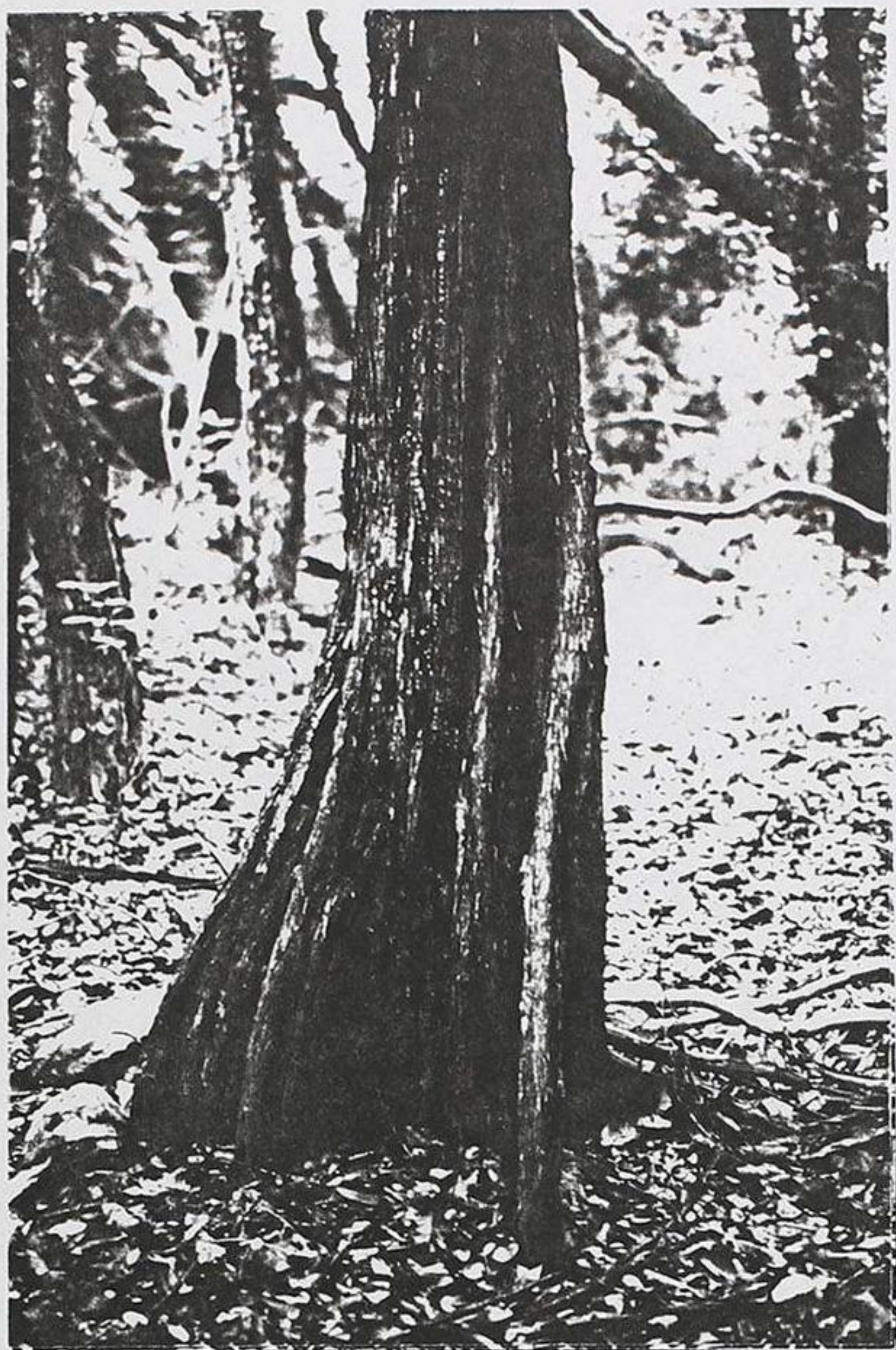
Estrato arbóreo alto

Astronium fraxinifolium *
Enterolobium timbouva *
Ephedranthus sp. *
Magonia glabrata *
Ocotea bracteosa *
Parkia platycephala *
Peltogyne confertiflora *
Qualea parviflora *
Tabebuia impetiginosa *
Tabebuia serratifolia *

Oitenta espécies, das quais 54 arbóreas, pertencentes a 24 famílias, foram levantadas na floresta de Sapotáceas. A tabela 2.3 mostra uma nítida dominância em número de indivíduos de três espécies *Pouteria furcata*, *Ocotea fasciculata* e *Eugenia cf. pacnantha*, mas se considerada a área basal, são *Parkia platycephala*, *Tabebuia impetiginosa* e *Ocotea fasciculata* que dominam. A figura 2.9 indica as famílias mais bem representadas por número de indivíduos, todavia é muito mais difícil estabelecer aqui uma estratificação florística do que na caatinga precedente. Os indivíduos de pequeno diâmetro são igualmente divididos entre Myrtáceas, Sapotáceas e Annonáceas (figura 2.10). A distribuição das Lauráceas é regular no intervalo 10-40 cm, o que corresponde a uma participação igual nos diversos estratos. Ao contrário, as Bignoniáceas e as Mimosóideas são fracamente representadas nos pequenos diâmetros e constituem, com as Sapotáceas, os elementos mais importantes.

A maior parte das famílias são representadas unicamente por um ou dois taxa com exceção das Sapotáceas, com três espécies de *Pouteria*. A flora desta floresta semi-decídua exige um estudo mais aprofundado: uma espécie nova de *Jacaranda*, e provavelmente uma outra de *Pouteria*, foram descobertas.

Sobre as paredes rochosas, nas proximidades dos olhos d'água, desenvolve-se uma flora de Pteridófitas (*Adiantum dolosum*,



Floresta semi-decídua

Erythroxylum sp.

Quipá : Cactaceae, *Opuntia inamoena*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.3 - Composição florística da floresta semi-decídua de Sapotáceas
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Dens. de caules		Dens. de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relativa %	ind. /ha	relativa %	m2 /ha	relativa %	diâm. cm	altura m
<i>Pouteria furcata</i>	168	14.28	101	11.80	1.04	4.42	7.50	8.50
<i>Ocotea fasciculata</i>	122	10.36	79	9.22	2.77	11.71	13.40	8.20
<i>Eugenia cf. pacnantha</i>	109	9.26	79	9.22	1.21	5.25	9.40	8.10
<i>Ephedranthus sp.</i>	88	7.47	55	6.41	1.85	7.75	14.70	15.20
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	70	5.94	65	7.59	2.42	10.35	18.40	15.20
<i>Bauhinia heterandra</i>	56	4.76	41	4.78	0.41	1.81	8.80	10.40
<i>Eugenia piauiensis</i>	44	3.73	36	4.20	0.23	0.97	7.70	9.80
<i>Enterolobium timbouva</i>	37	3.15	24	2.79	0.45	1.90	7.20	10.20
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	36	3.06	35	4.08	0.37	1.71	10.40	6.20
<i>Oxandra sessiliflora</i>	29	2.47	24	2.79	0.49	2.20	12.60	14.40
<i>Parkia platycephala</i>	29	2.47	17	1.97	4.27	17.99	13.40	20.00
<i>Myrcia acutata</i>	26	2.21	23	2.67	0.21	0.90	9.20	8.20
<i>Casearia grandiflora</i>	24	2.04	19	2.20	0.12	0.52	7.30	10.50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	22	1.87	12	1.39	0.35	1.50	11.50	9.10
<i>Protium leptaphyllum</i>	20	1.69	17	1.97	0.21	0.90	10.80	8.60
<i>Simaba guianensis</i>	20	1.69	9	1.00	0.14	0.60	8.80	7.40
<i>Tabebuia serratifolia</i>	19	1.62	16	1.85	0.07	0.31	6.50	6.90
<i>Piptadenia obliqua</i>	17	1.45	10	1.15	0.23	0.98	11.90	10.50
<i>Talisia esculenta</i>	17	1.45	14	1.62	0.09	0.39	7.60	8.90
<i>Magonia glabrata</i>	15	1.28	16	1.85	0.46	1.92	17.10	10.50
<i>Pouteria gardneriana</i>	15	1.28	11	1.27	0.73	3.15	17.40	13.30
MORACEAE	14	1.19	12	1.39	0.20	0.83	13.10	12.90
<i>Ocotea bracteosa</i>	14	1.19	12	1.39	0.31	1.29	17.10	11.60
<i>Eugenia casearioides</i>	12	1.02	9	1.05	0.05	0.21	2.60	6.10
<i>Pouteria ramiflora</i>	10	0.85	6	0.70	0.84	3.58	24.20	13.80
<i>Allophylus edulis</i>	9	0.77	4	0.47	0.03	0.13	7.00	8.80
<i>Aspidosperma multiflorum</i>	9	0.77	9	1.03	0.13	0.54	13.50	11.20
NAO IDENTIFICADA	9	0.77	7	0.80	0.19	0.83	14.00	8.50
<i>Simaruba versicolor</i>	9	0.77	6	0.69	0.21	0.90	15.10	9.50
<i>Xylopia sericea</i>	9	0.77	7	0.80	0.02	0.08	5.80	4.90
<i>Andira vermifuga</i>	7	0.60	4	0.47	0.67	2.89	28.40	6.00
<i>Hymenaea courbaril</i>	7	0.60	5	0.58	0.02	0.08	4.80	6.30
<i>Peltogyne confertiflora</i>	7	0.60	7	0.80	0.15	0.68	14.70	20.80
<i>Rolliniopsis leptopetala</i>	7	0.60	5	0.58	0.02	0.08	6.50	7.00
<i>Thilsea glaucocarpa</i>	7	0.60	2	0.23	0.03	0.18	7.00	5.00
<i>Alibertia myrciifolia</i>	5	0.43	5	0.58	0.09	0.38	14.20	7.50
Annonaceae n° 2422	5	0.43	5	0.58	0.07	0.31	10.90	11.30
<i>Astronium fraxinifolium</i>	5	0.43	5	0.58	0.37	1.71	21.30	15.50
<i>Ficus rufa</i>	5	0.43	4	0.47	0.03	0.18	8.00	5.50
SAPOTACEAE	5	0.43	2	0.23	0.57	2.54	37.00	18.00
VIOLACEAE n° 2307	5	0.43	5	0.58	0.15	0.75	15.30	11.30
<i>Combretum leprosum</i>	3	0.26	4	0.47	0.01	0.06	6.50	4.50

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.3 - Composição florística da floresta semi-decídua de Sapotáceas
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Dens. de caules		Dens. de indivíduos		Área basal		Valores médios	
	caules /ha	relativa %	ind. /ha	relativa %	m ² /ha	relativa %	diâm. cm	altura m
<i>Cybianthus sp.</i>	3	0.26	2	0.23	0.01	0.06	5.50	4.00
<i>Dioclea grandiflora</i>	3	0.26	4	0.47	0.03	0.18	9.50	8.00
<i>Helicteres muscosa</i>	3	0.26	2	0.23	0.01	0.06	5.50	3.00
MYRTACEAE	3	0.26	4	0.47	0.02	0.15	5.00	7.50
<i>Pouteria reticulata</i>	3	0.26	2	0.23	0.02	0.15	8.00	8.00
RUBIACEAE n°777	3	0.26	4	0.47	0.03	0.18	11.00	6.00
<i>Swartzia flaemengii</i>	3	0.26	4	0.47	0.02	0.15	8.80	6.00
<i>Cereus jamacaru</i>	2	0.17	2	0.23	0.00	0.00	5.00	7.00
<i>Jacaranda sp. nov.</i>	2	0.17	2	0.23	0.10	0.50	9.00	7.00
<i>Qualea parviflora</i>	2	0.17	2	0.23	0.70	3.00	34.00	16.00
<i>Randia armata</i>	2	0.17	2	0.23	0.01	0.06	8.00	3.00
<i>Trichilia hirta</i>	2	0.17	2	0.23	0.01	0.06	7.00	6.00
Totais / valores médios	1177	100	860	100	23	100	12	9.4

Lygodium sp., *Selaginella sp.*). Encontra-se também aí a única Gesneriácea descoberta, *Gloxinia sarmentiana*.

As estações com *Marcgravia neurophylla* são raras. Em algumas ravinas esta Marcgraviácea atapeta as paredes de arenito até uma altura de 10 m.

Esta flora pode ser acompanhada de espécies da caatinga arbustiva densa do planalto, como *Diptychandra epunctata*, *Thilsea glaucocarpa*, *Pavonia glazioviana*, *Byrsonima coriifolia* ou *Dalbergia cf. variabilis*. A existência de vertentes rochosas pouco inclinadas originou esta justaposição. A presença de algumas *Cecropia cf. peltata*, espécie heliófila, está também ligada a estes rochedos.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

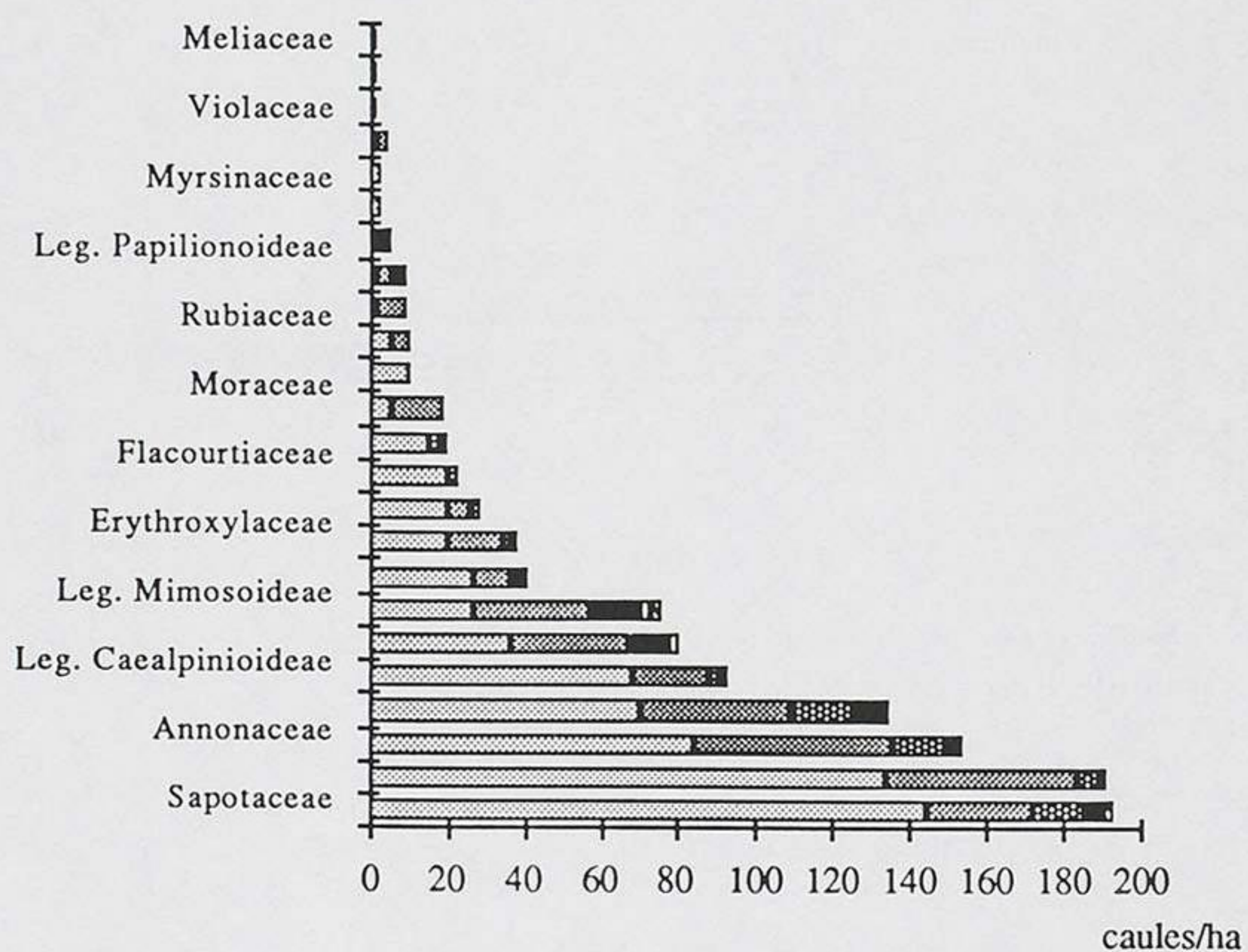


Figura 2.9 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Sapotáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

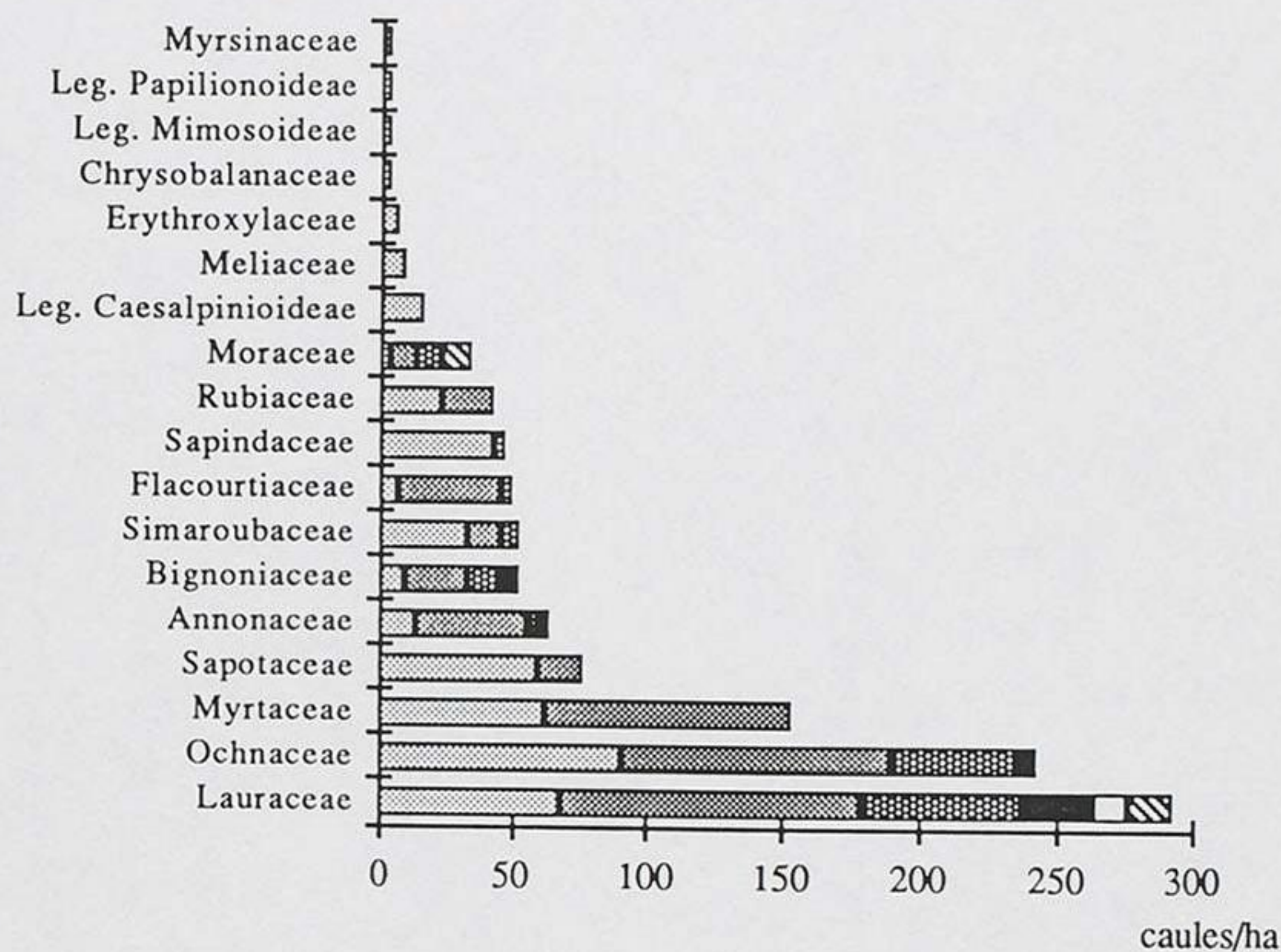


Figura 2.10 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas

Floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas

A flora desta formação é muito mais pobre do que a da floresta com Sapotáceas, apesar dos índices de área basal e de densidade serem comparáveis. Nela foram levantados:

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Estratos herbáceo e frutescente

Clidemia hirta
Miconia holosericea
Paullinia pinnata

Estrato arbustivo baixo

*Bauhinia sp.**
*Bauhinia cupulata **
Bauhinia heterandra
Combretum leprosum
Miconia alata
Miconia albicans
Xylopia sericea

Estrato arbustivo alto

*Allophylus edulis**
*Eugenia casearioides**
*Inga fagifolia **
*Ladenbergia hexandra **
*Licania kunthiana**
Lonchocarpus sp.
*Myrcia acutata **
MYRTACEAE n° 2564*

Estrato arbóreo médio

*Casearia grandiflora **
*Erythroxylum vacciniifolium ***
*Eugenia cf. pacnantha**
*Ficus rufa **
*Guettarda sp. **
*Pouteria furcata**
*Pouteria gardneriana**
*Randia armata **
Trichilia hirta

Estrato arbóreo alto

Cardiopetalum calophyllum
*Ephedranthus sp.**
*Ficus sp.**
MORACEAE n° 2589
Ocotea bracteosa
*Ocotea fasciculata **
*Ouratea hilariana **
*Tabebuia impetiginosa **
*Tabebuia serratifolia **
*Simaba guianensis var. ecaudata**

Numerosas espécies, em particular as do estrato arbustivo baixo, são comuns às duas formações. Entretanto, na floresta de Lauráceas, elas têm um desenvolvimento limitado e não passam de alguns frágeis caules.

As espécies dominantes são *Ocotea bracteosa* e *Ouratea hilariana* (tabela 2.4) mas a primeira, contando com indivíduos de diâmetro importante, constitui quase que a metade da área basal total. Uma característica que diferencia a formação de Lauráceas da de Sapotáceas é a proporção de indivíduos de diâmetro superior a m; na floresta de Lauráceas ela representa mais do que 50% do efetivo (essencialmente *Ocotea bracteosa* e *Ouratea hilariana*) e cerca de 80% da área basal (figura 2.8).

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

A dominância das Lauráceas é evidente nas figuras 2.11 e 2.12. Esta família domina nas classes superiores a 10 cm e é o único componente da classe 30-40 cm. As Sapotáceas, Annonáceas, Bignoniáceas e Simaroubáceas têm distribuições semelhantes no interior de cada uma das formações (figuras 2.11 e 2.12). Elas se concentram, entretanto, nas classes de pequeno diâmetro, nas formações de Lauráceas e de Ochnáceas. Sua importância relativa diminui então em proveito dessas duas últimas famílias. As condições do meio ambiente, extremas nas ravinas (litossolo, inundações periódicas que carregam as sementes e as pequenas plântulas, encaixamento que resulta em uma forte concorrência para a luz) determinam uma especialização da flora.

Nos dois tipos de florestas verifica-se o papel limitado das Leguminosas na distribuição das densidades, e a ausência de Euphorbiáceas. Essas duas características diferenciam profundamente a flora da floresta semi-decídua da flora das caatingas.

A transição de um tipo a outro se faz pelo desaparecimento progressivo das *Ouratea hilariana* e sua substituição por *Eugenia cf. pacnantha* e outras espécies do estrato arbóreo alto. Na desembocadura dos vales, as *Eugenia* tornam-se raras e seu lugar é ocupado por *Tabebuia impetiginosa*. A vegetação dessas zonas de transição é constituída por elementos da flora das ravinas, dos declives sobre os micaxistos e dos platôs do pedimento. Trata-se de uma formação de transição entre a floresta semi-decídua e a caatinga.

c - Formas de degradação e dinamismo

As ravinas cobertas pela floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas são muito encaixadas para serem cultivadas, mas elas são excepcionalmente utilizadas como fonte de madeira. Não é, portanto, possível fazer-se observações precisas sobre sua regeneração. Nas formações de Sapotáceas, ao contrário, a abundância de *Casearia grandiflora*, espécie pioneira na floresta úmida, coloca o problema da origem dessas formações. Trata-se de formações antigamente cultivadas, e nesse caso, os carvões

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.4 - Composição florística da floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Dens. de caules		Dens. de indivíduos		Área basal		Valores médios	
	caules /ha	relativa %	ind. /ha	relativa %	m ² /ha	relativa %	diâm. cm	altura m
<i>Ocotea bracteosa</i>	278	24.16	246	23.82	12	42.56	18.2	15.2
<i>Ouratea hilariana</i>	249	21.45	249	24.14	4.7	16.25	14	15.4
<i>Eugenia cf. pacnantha</i>	84	7.29	84	8.15	0.9	3.18	10.8	12.3
<i>Pouteria gardneriana</i>	71	6.08	71	6.90	0.4	1.31	8.3	12.7
<i>Simaba guianensis</i>	58	5.00	39	3.76	0.8	2.69	13.6	16.6
<i>Casearia grandiflora</i>	45	3.85	39	3.76	0.7	2.52	13.9	19.8
<i>Tabebuia serratifolia</i>	42	3.60	42	4.08	1.4	4.64	18.2	14.1
<i>Ephedranthus sp.</i>	39	3.31	16	1.57	0.7	2.41	14.1	10.8
MYRTACEAE n°2564	32	2.79	26	2.51	0.4	1.54	12.1	7.9
<i>Myrcia acutata</i>	32	2.79	32	3.13	0.5	1.80	13.9	7.9
<i>Ladenbergia hexandra</i>	29	2.48	29	2.82	0.3	1.12	11.1	12
<i>Allophylus edulis</i>	26	2.20	26	2.51	0.1	0.22	5.5	8.3
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	23	1.97	13	1.25	0.5	1.85	15.7	21.8
SAPINDACEAE(?)	19	1.69	10	0.94	0.1	0.48	8.7	10.3
<i>Ficus rufa</i>	16	1.40	3	0.31	0.4	1.22	15.4	10
<i>Ocotea fasciculata</i>	13	1.12	13	1.25	0.9	3.15	30	19.5
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	13	1.12	13	1.25	0.5	1.67	19.8	16.8
<i>Bauhinia sp.</i>	10	0.84	10	0.94	0	0.10	6	4
<i>Guettarda sp.</i>	10	0.84	10	0.94	0.1	0.22	8.3	14
<i>Trichilia hirta</i>	10	0.84	10	0.94	0	0.17	8	12
<i>Bauhinia cupulata</i>	6	0.56	6	0.63	0	0.06	5.9	5
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	6	0.56	6	0.63	0	0.08	6.8	6.5
MORACEAE n°2589	6	1.12	6	0.63	1.1	3.70	50	23
<i>Ficus sp.</i>	6	0.56	6	0.63	1.3	4.63	51.5	30
<i>Cybianthus sp.</i>	3	0.28	3	0.31	0.1	0.35	20	12
<i>Inga fagifolia</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.03	6	7
<i>Licania kunthiana</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.02	5	7
<i>Lonchocarpus sp.</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.03	6.4	6
<i>Randia armata</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.02	5	8
<i>Eugenia casearioides</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.09	10	8
MORACEAE	3	0.28	3	0.31	0.5	1.85	8	13
<i>Pouteria furcata</i>	3	0.28	3	0.31	0	0.04	7	12
Totais / valores médios	1152	100	1032	100	29	100	14	12.47

encontrados entre 20 e 40 cm de profundidade poderiam ser um vestígio dessa ocupação. Outra possibilidade é que *Casearia grandiflora* poderia ser uma espécie constituinte da floresta semi-decídua primária dessas regiões secas.

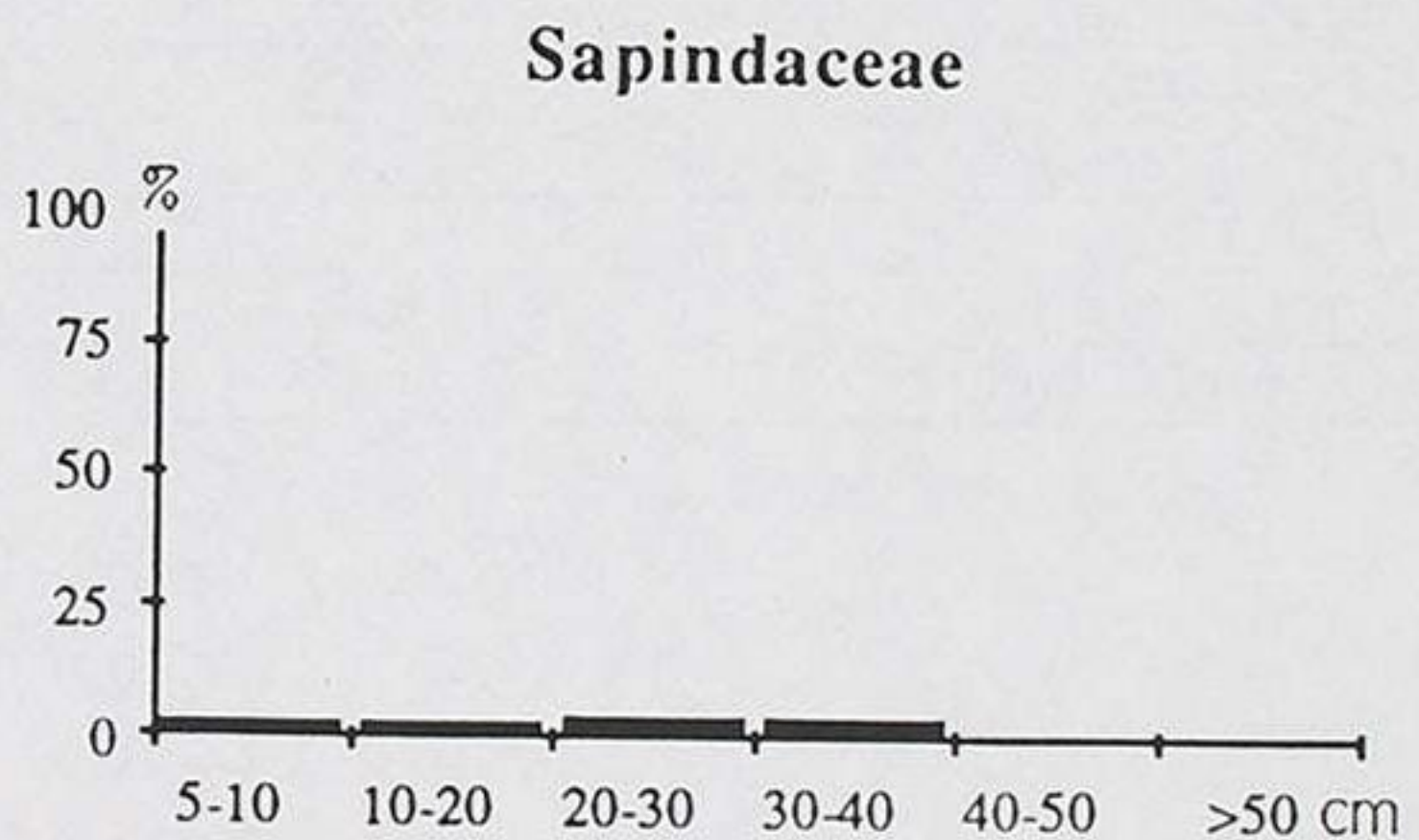
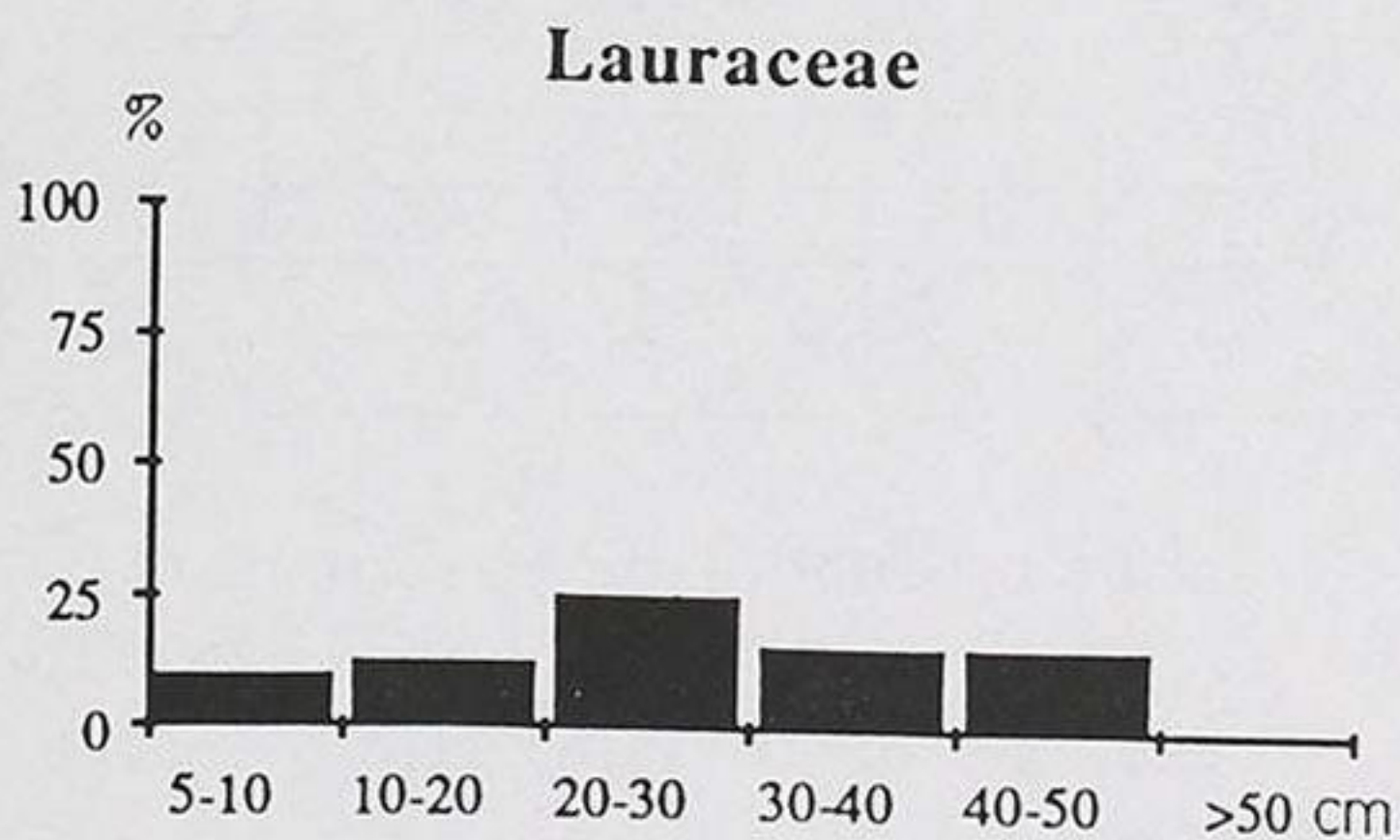
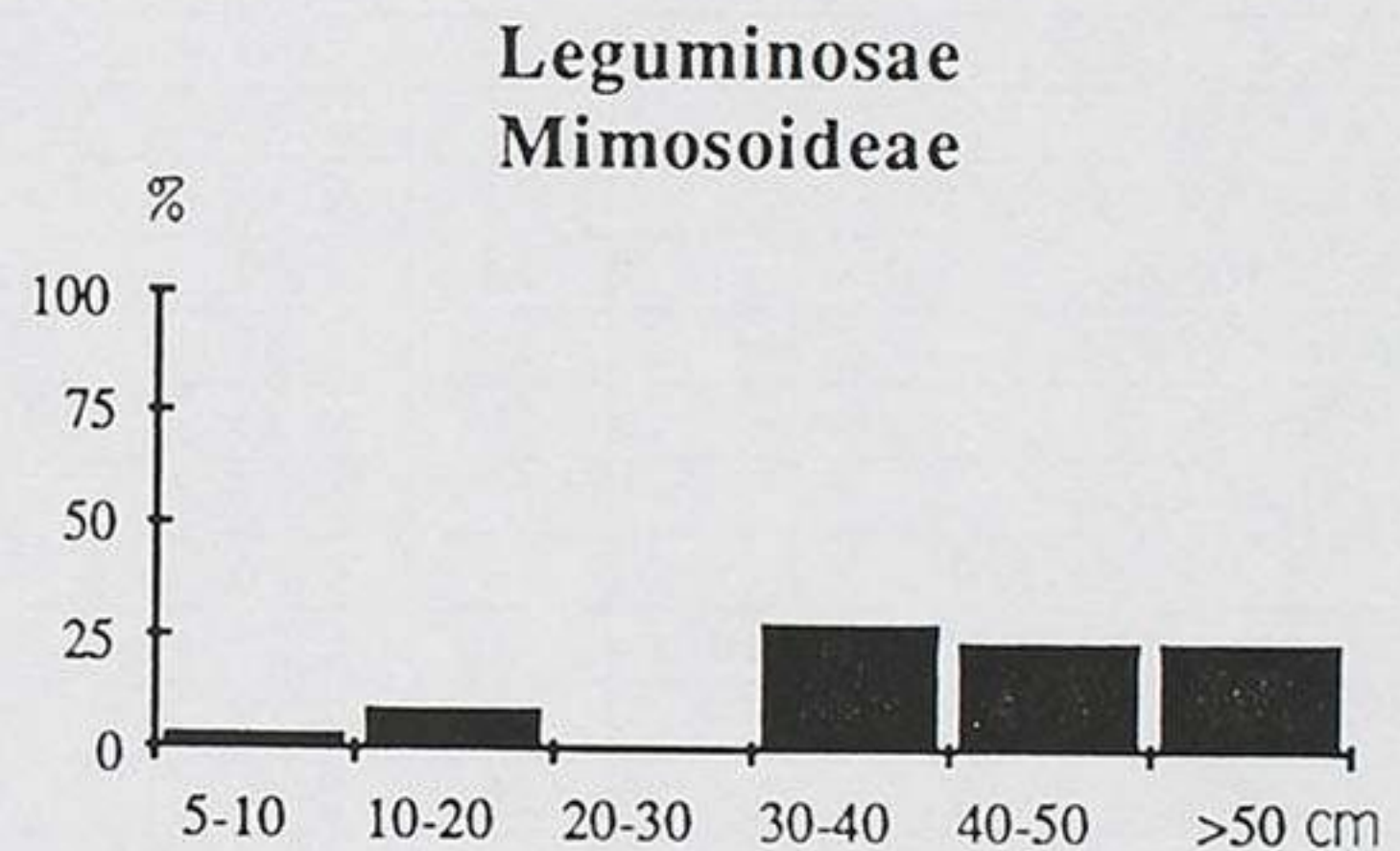
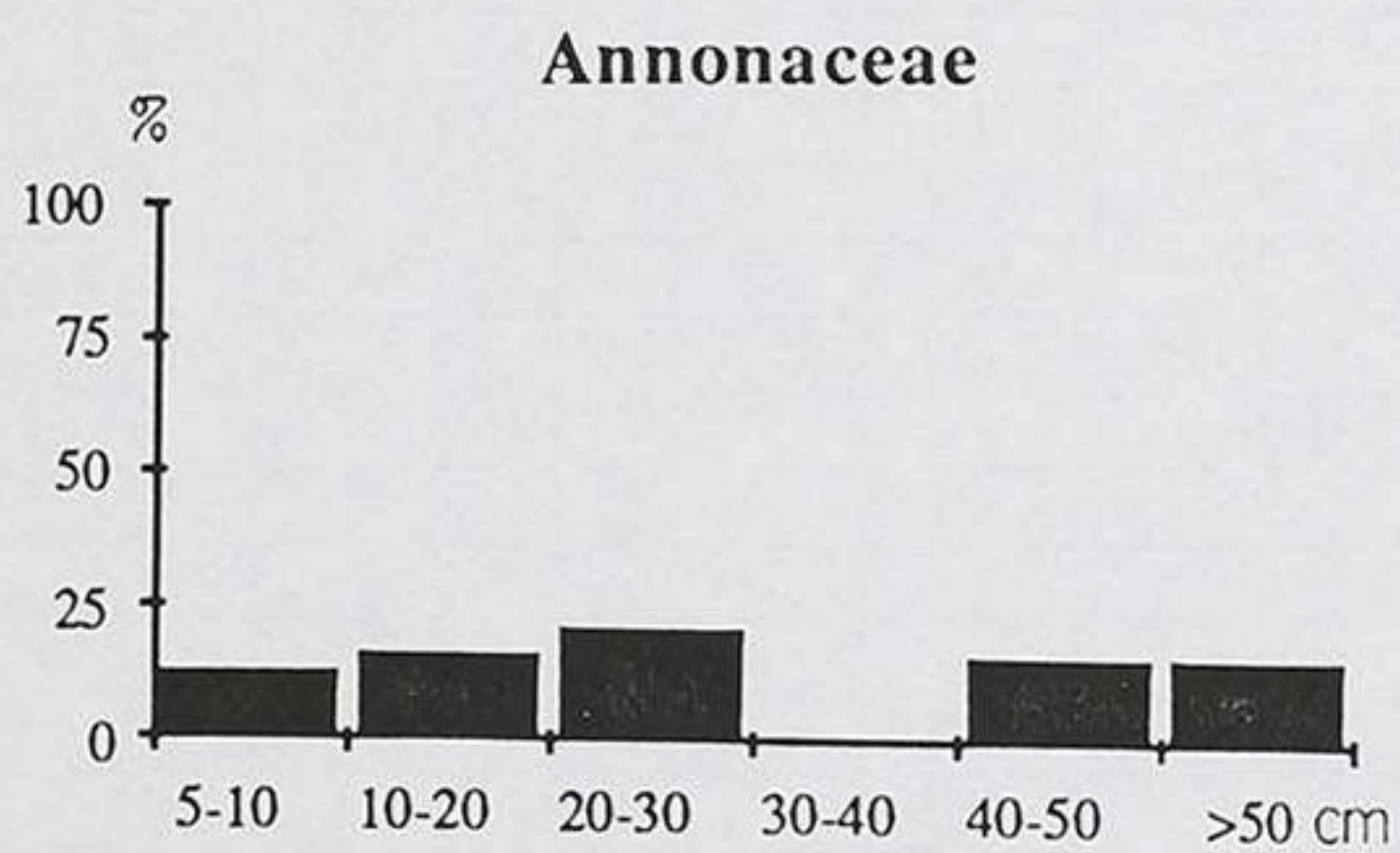
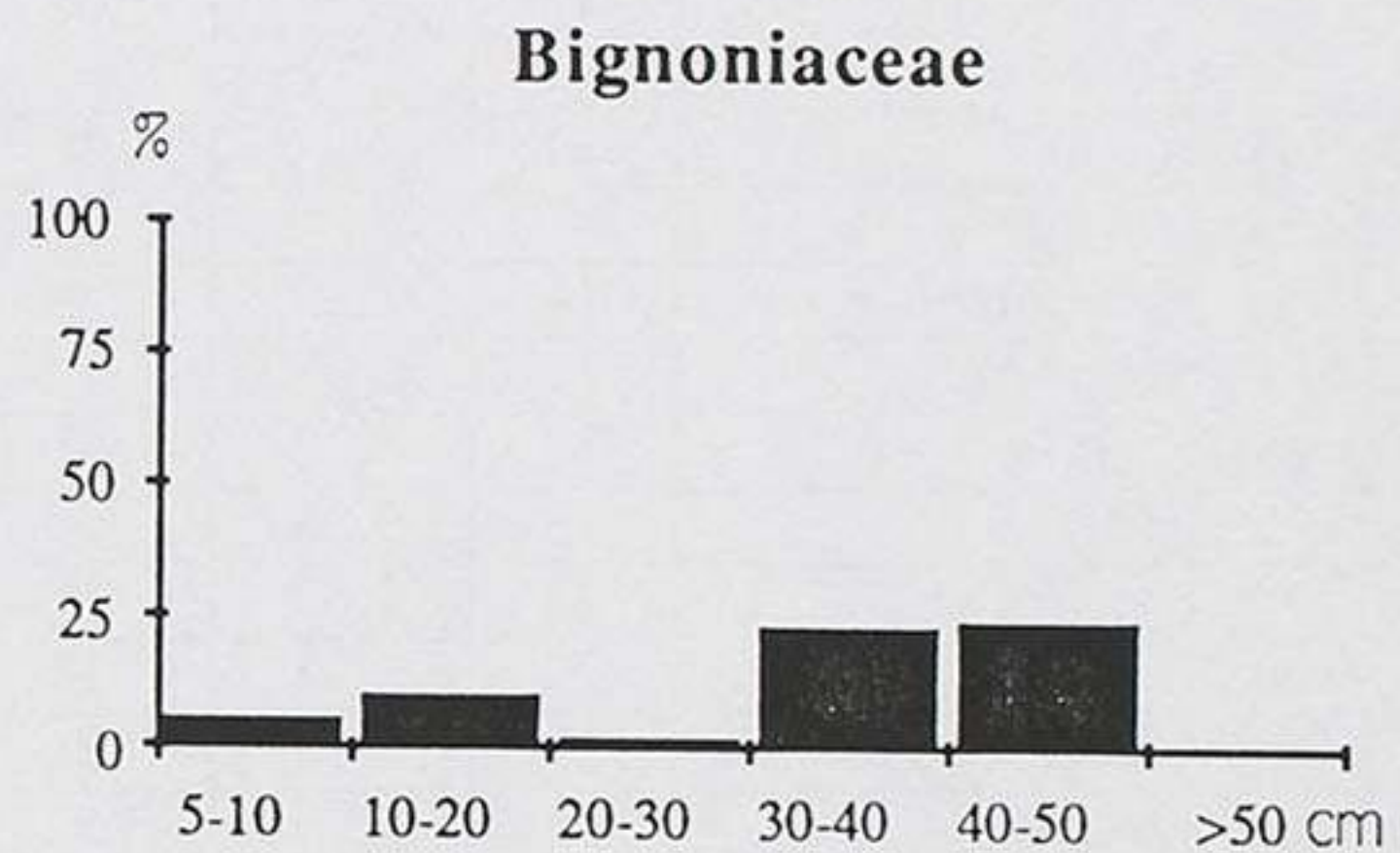
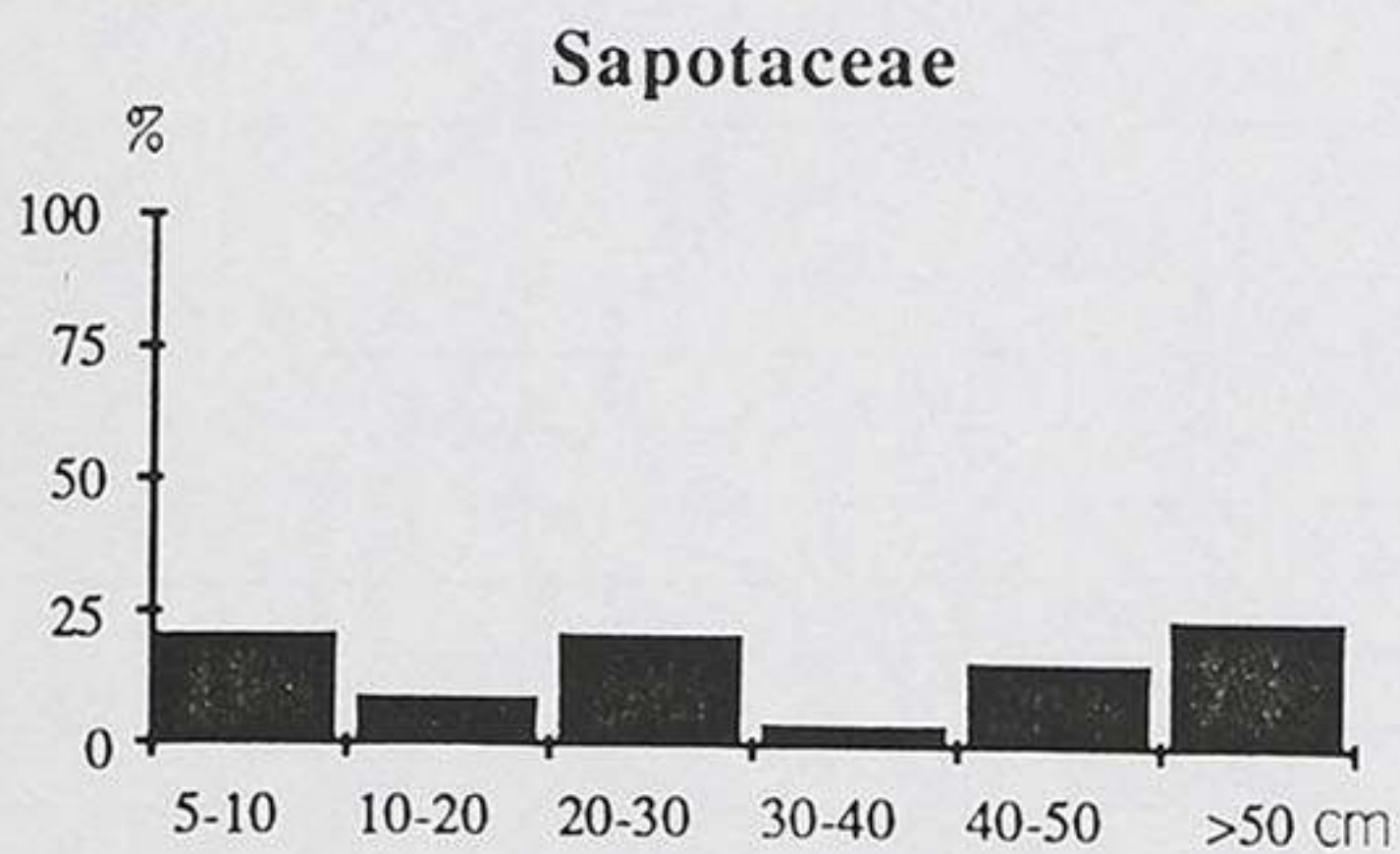
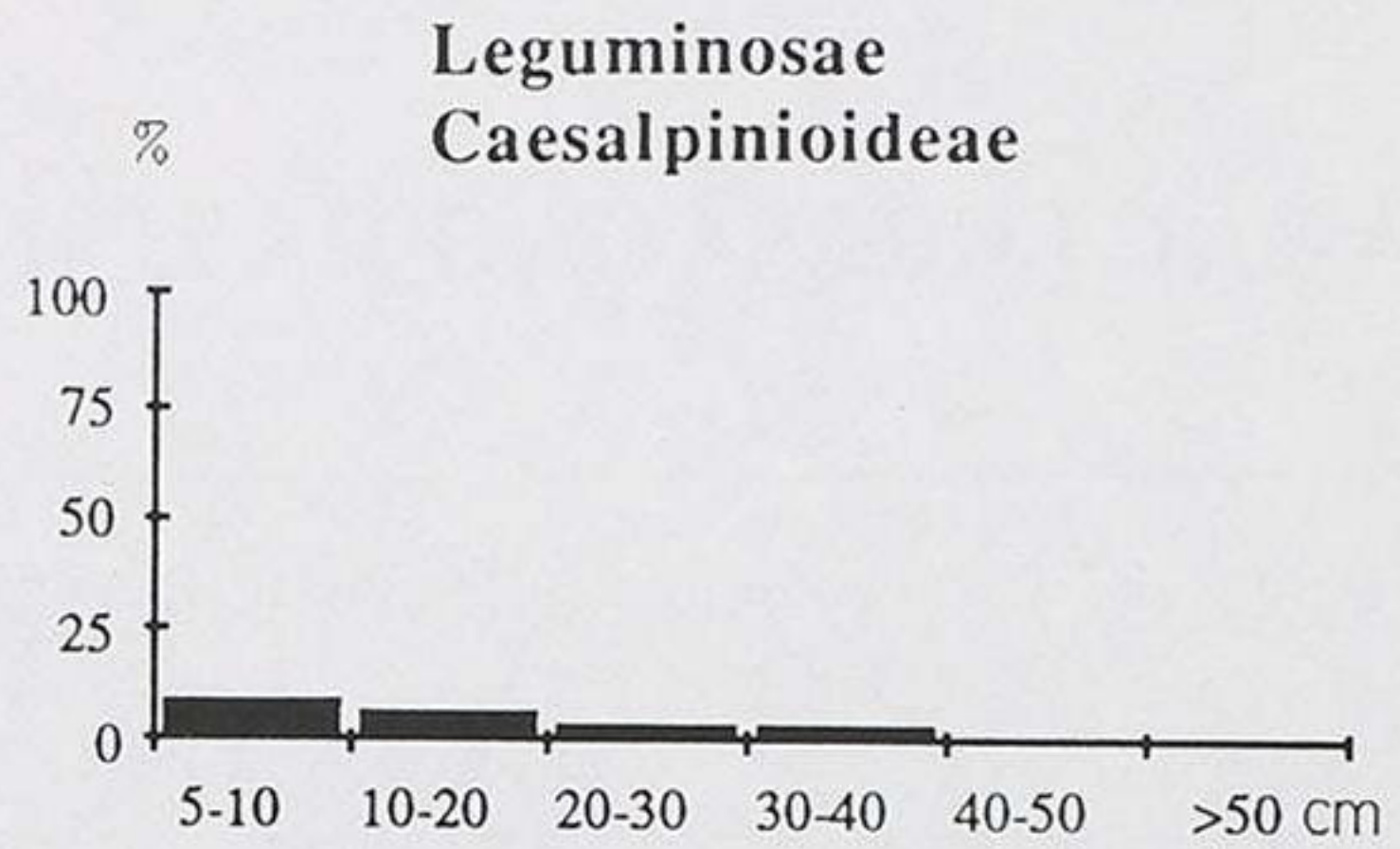
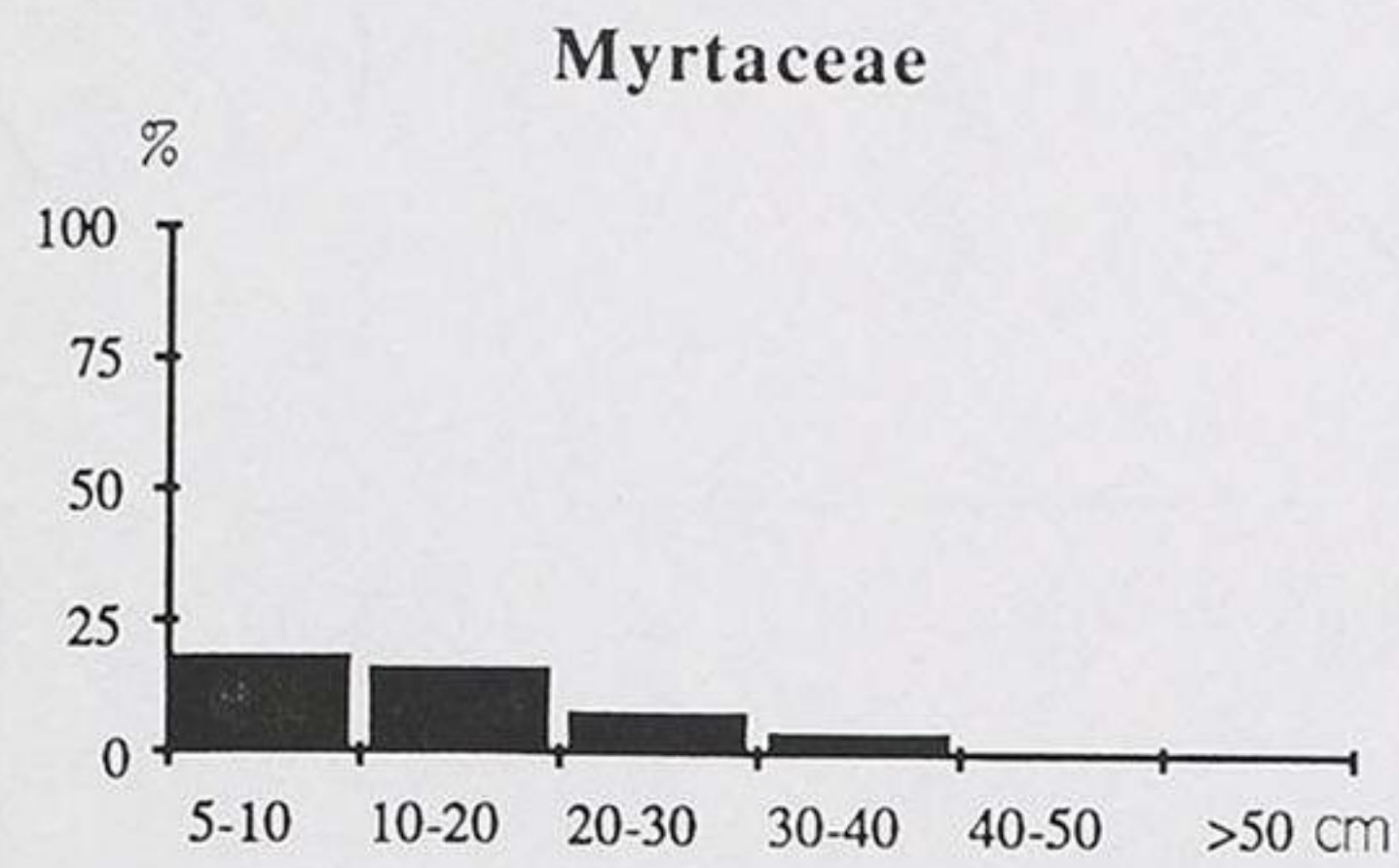
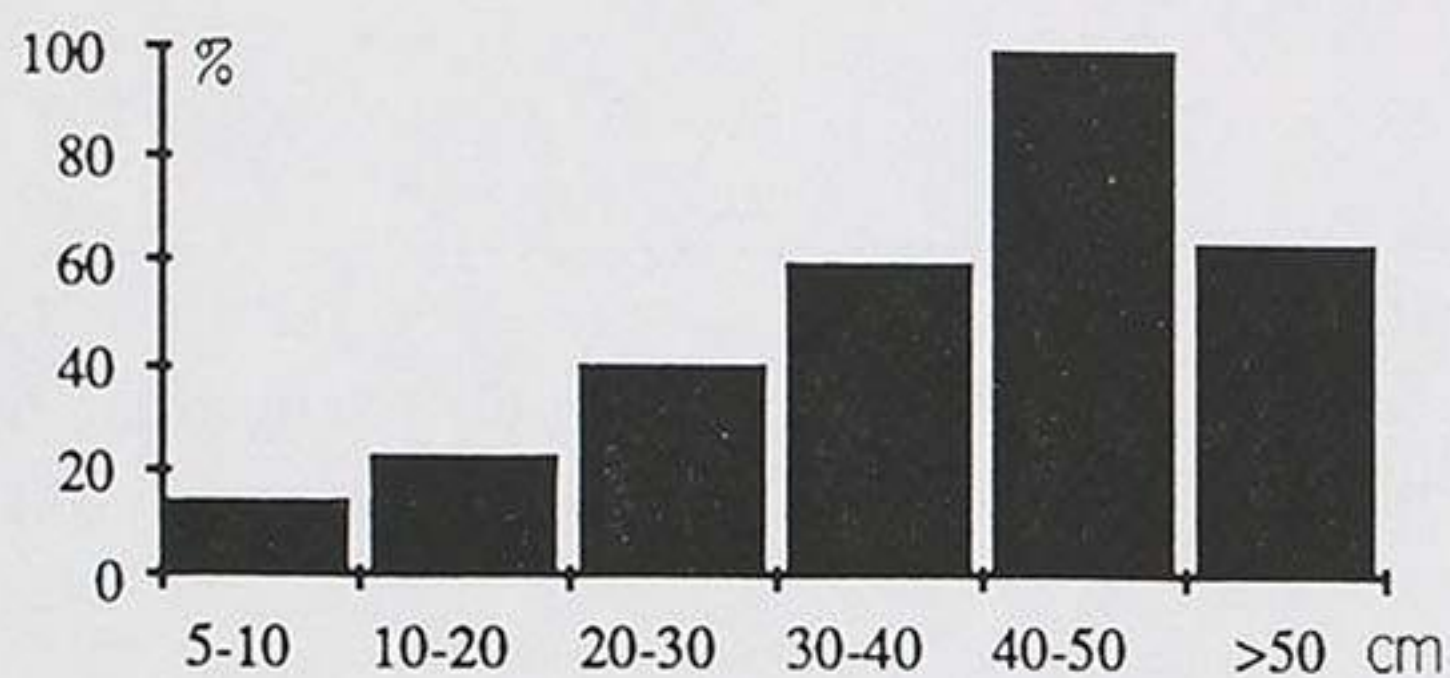


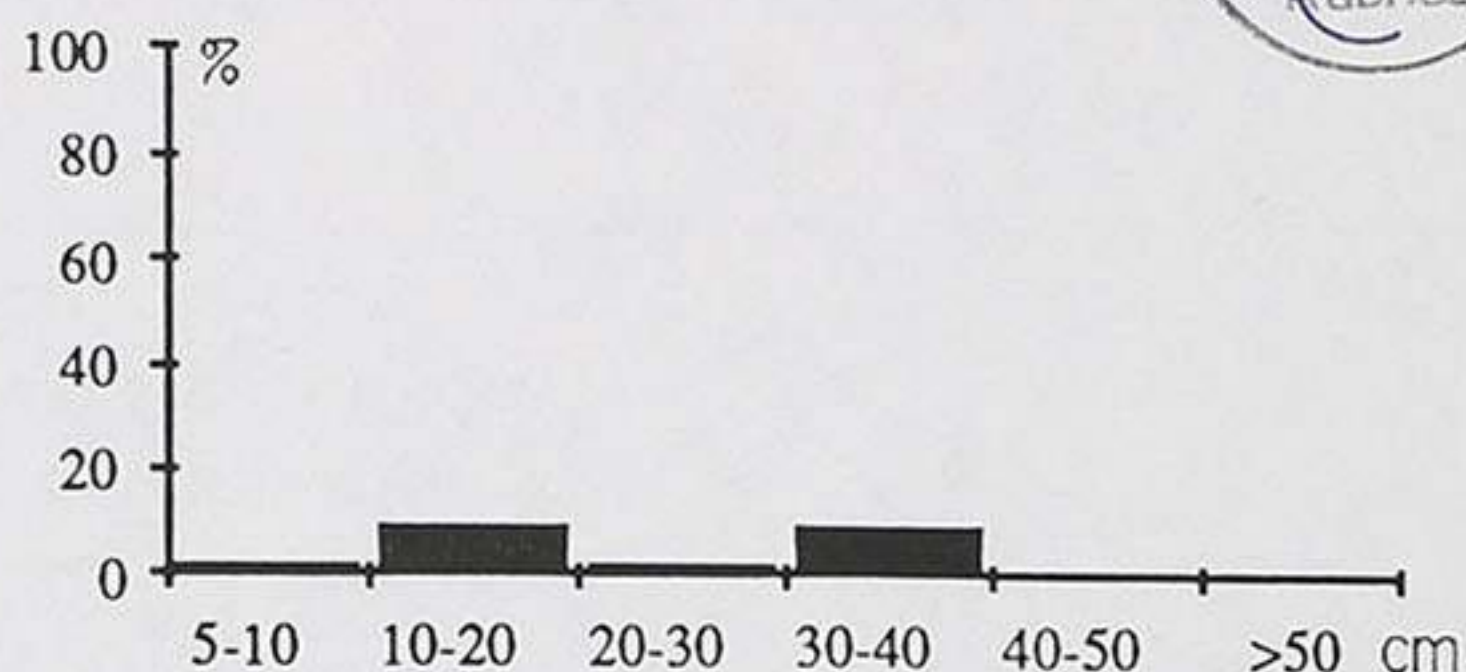
Figura 2.11 - Densidade relativa dos caules na floresta semi-decídua de Sapotáceas



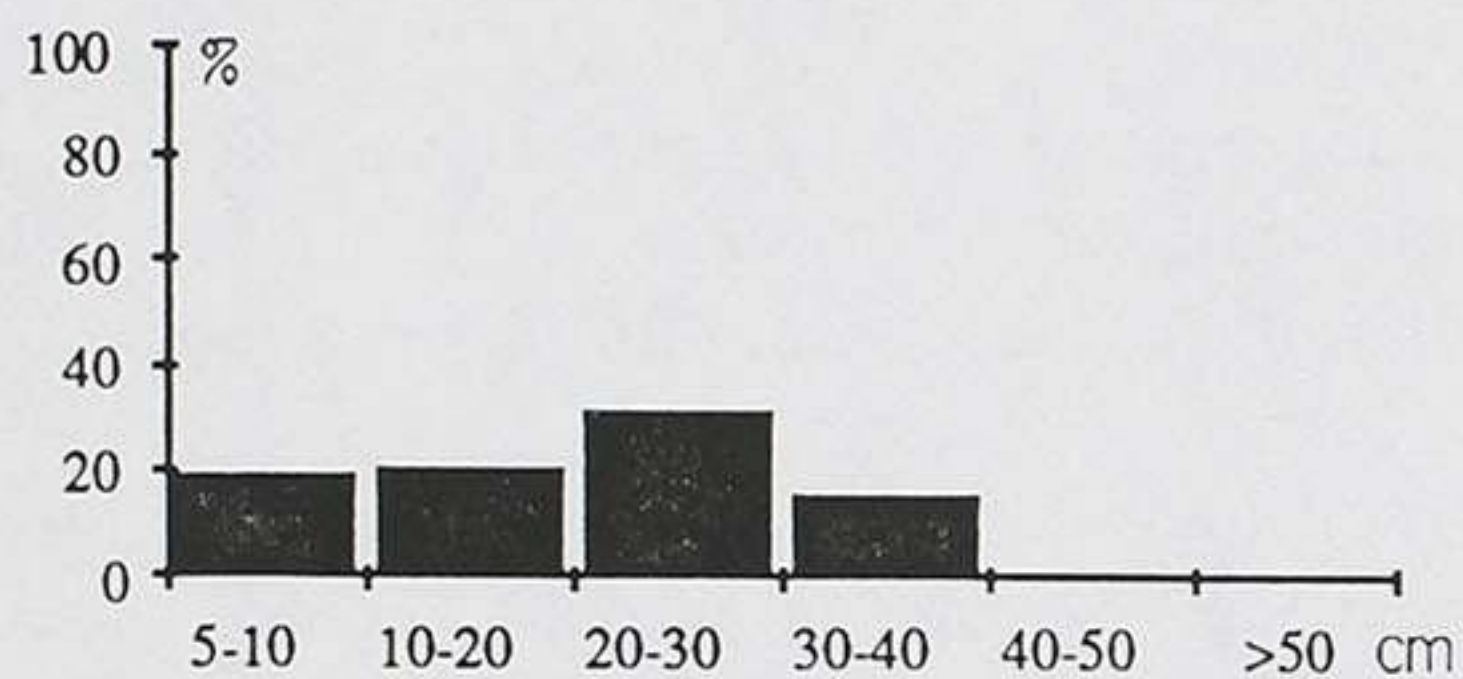
Lauraceae



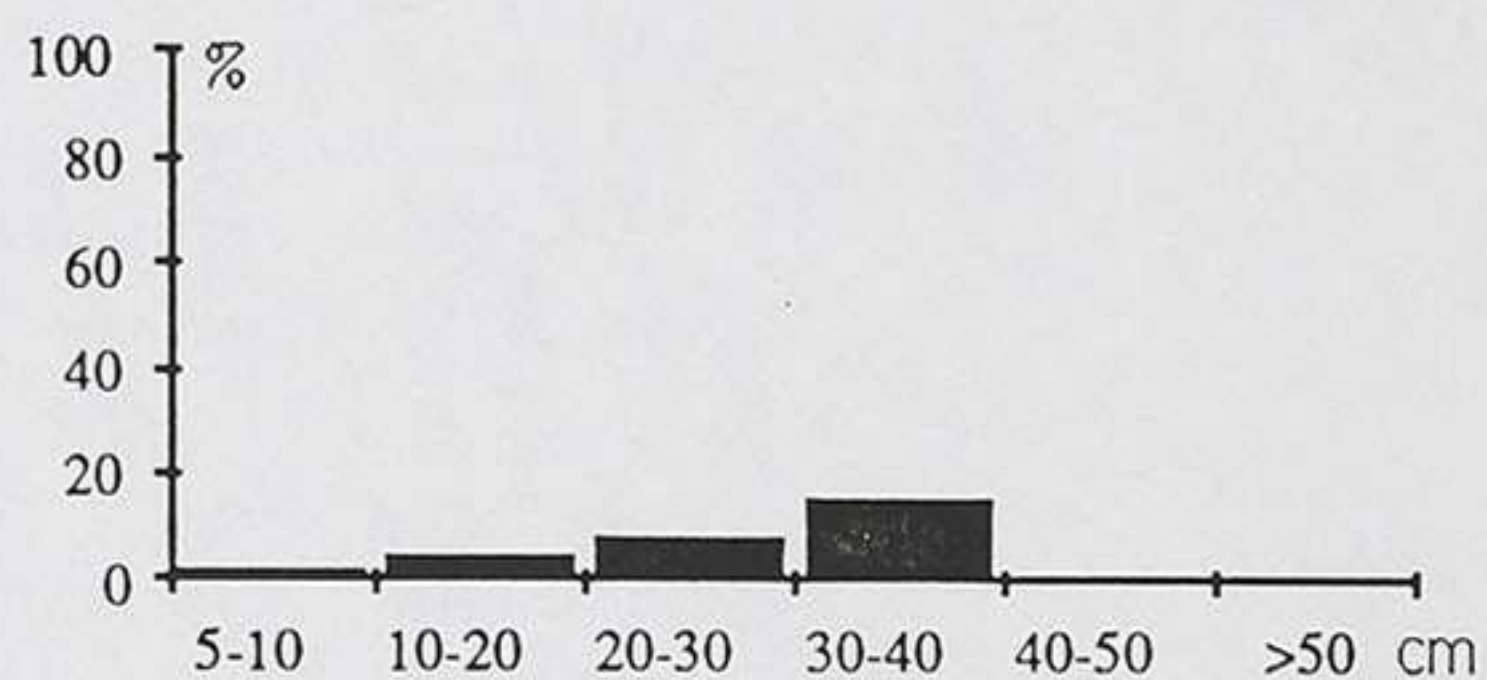
Annonaceae



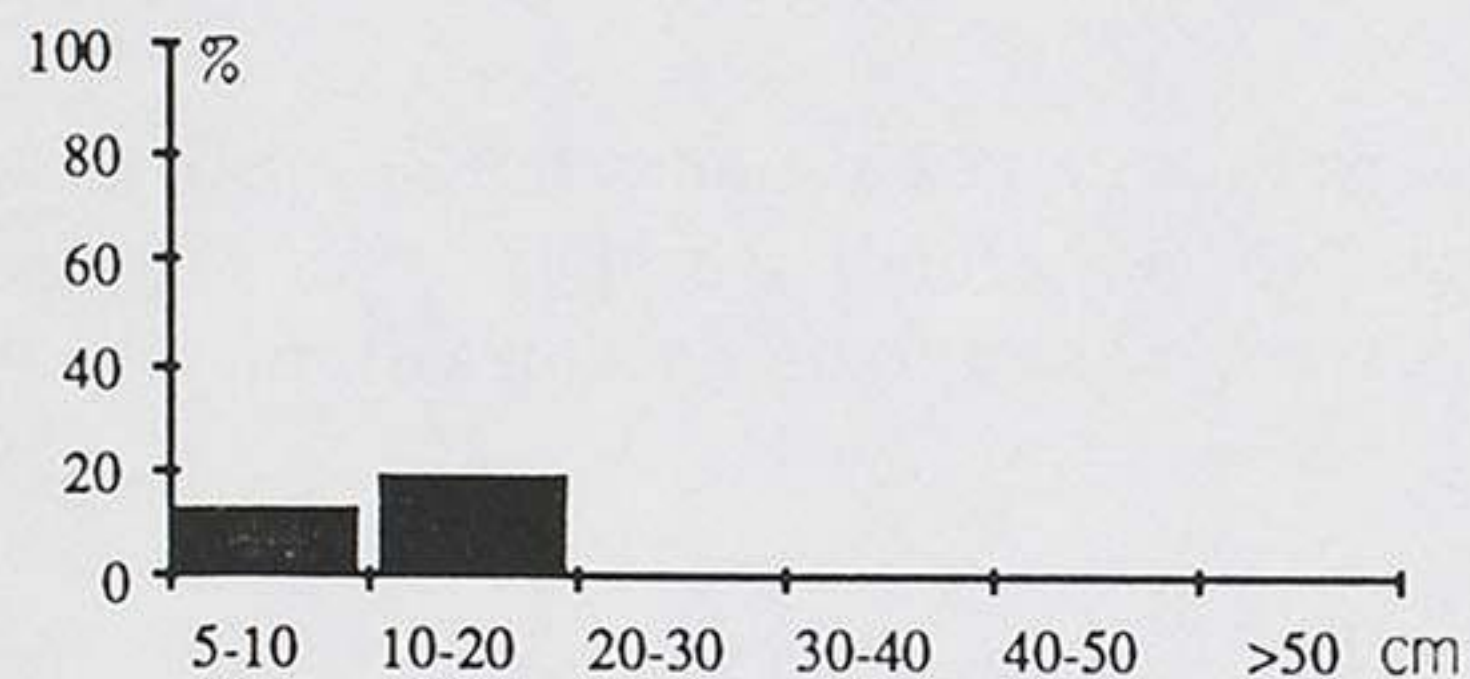
Ochnaceae



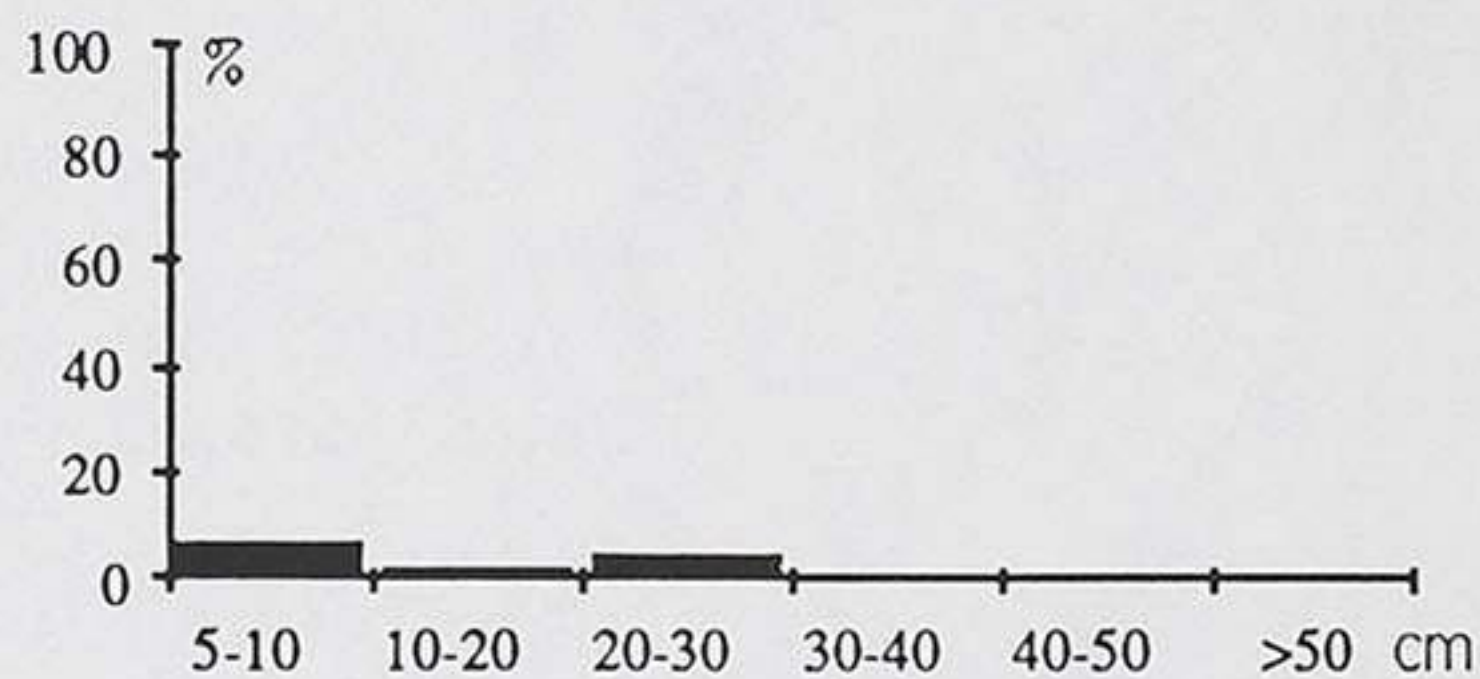
Bignoniaceae



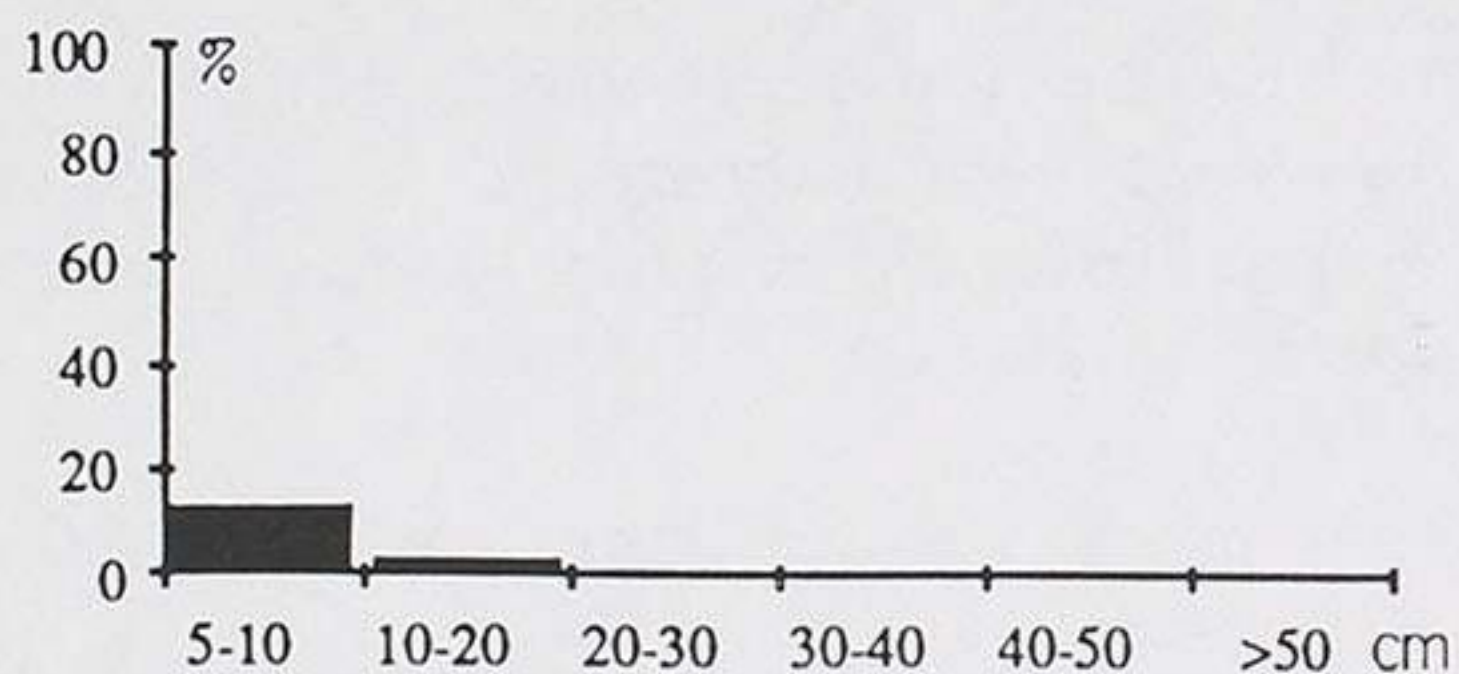
Myrtaceae



Simaroubaceae



Sapotaceae



Flacourtiaceae

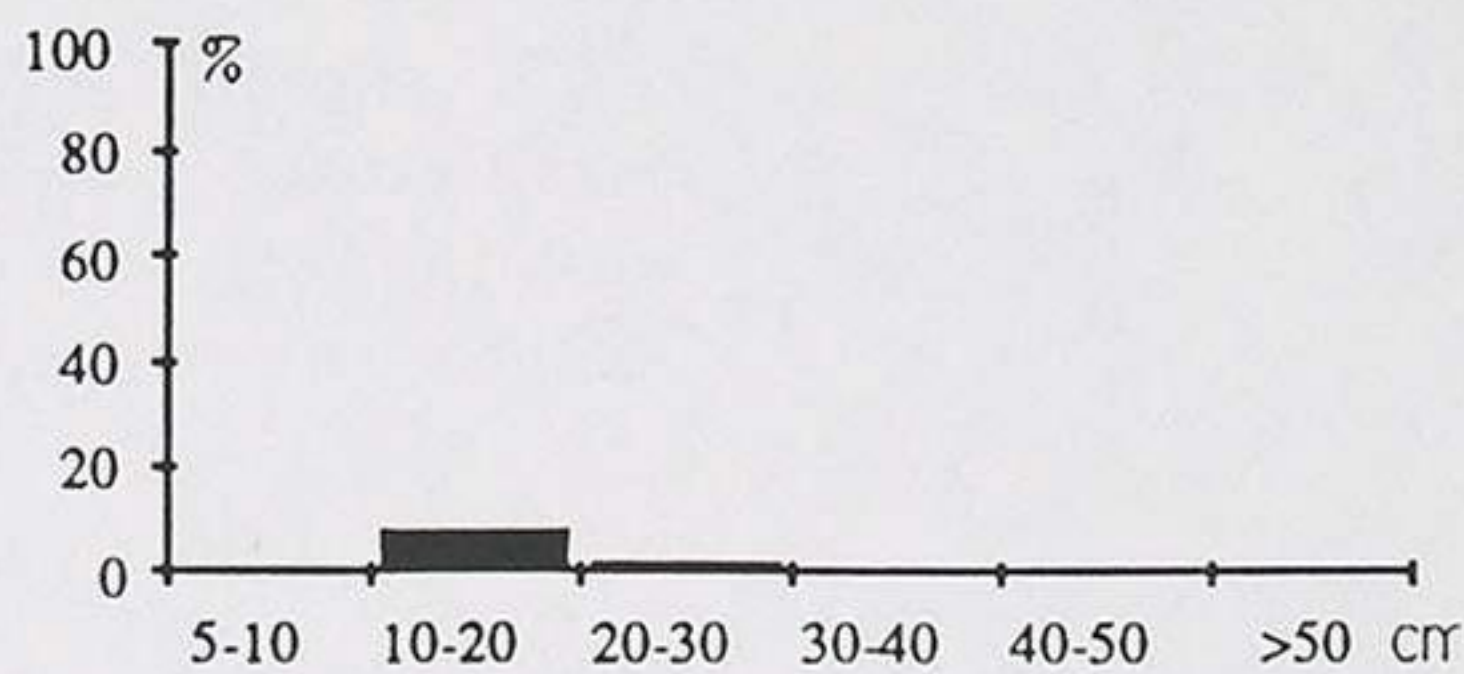


Figura 2.12 - Densidade relativa dos caules na floresta semi-decídua de Lauráceas e Ochnáceas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

As formações de transição entre floresta semi-decídua e caatinga na parte mais larga das ravinas foram em grande parte derrubadas e cultivadas. O esquema geral da evolução dessas parcelas é o seguinte:

1. - brenhas de *Senna spectabilis* e, em seguida, de *Combretum spp.*, *Guettarda viburnoides* e *Cordia rufescens*;
2. - caatinga arbustiva arbórea de *Croton sonderianus*, *Piptadenia obliqua* e *Caesalpinia bracteosa*;
3. - retomada sob uma cobertura parcial de espécies heliófilas, da formação semi-decídua com *Trichilia hirta*, *Allophyllus edulis*, *Talisia esculenta*, *Randia armata* e *Tabebuia impetiginosa*.

Nesses casos extremos de degradação sobre solos muito arenosos, a caatinga permanece estépica, com numerosas cactáceas. Esta degradação extrema pode ser de origem antrópica. O corte das florestas ao longo das falésias constitui um exemplo, mas ela é acentuada pelas torrentes que se formam na estação das chuvas.

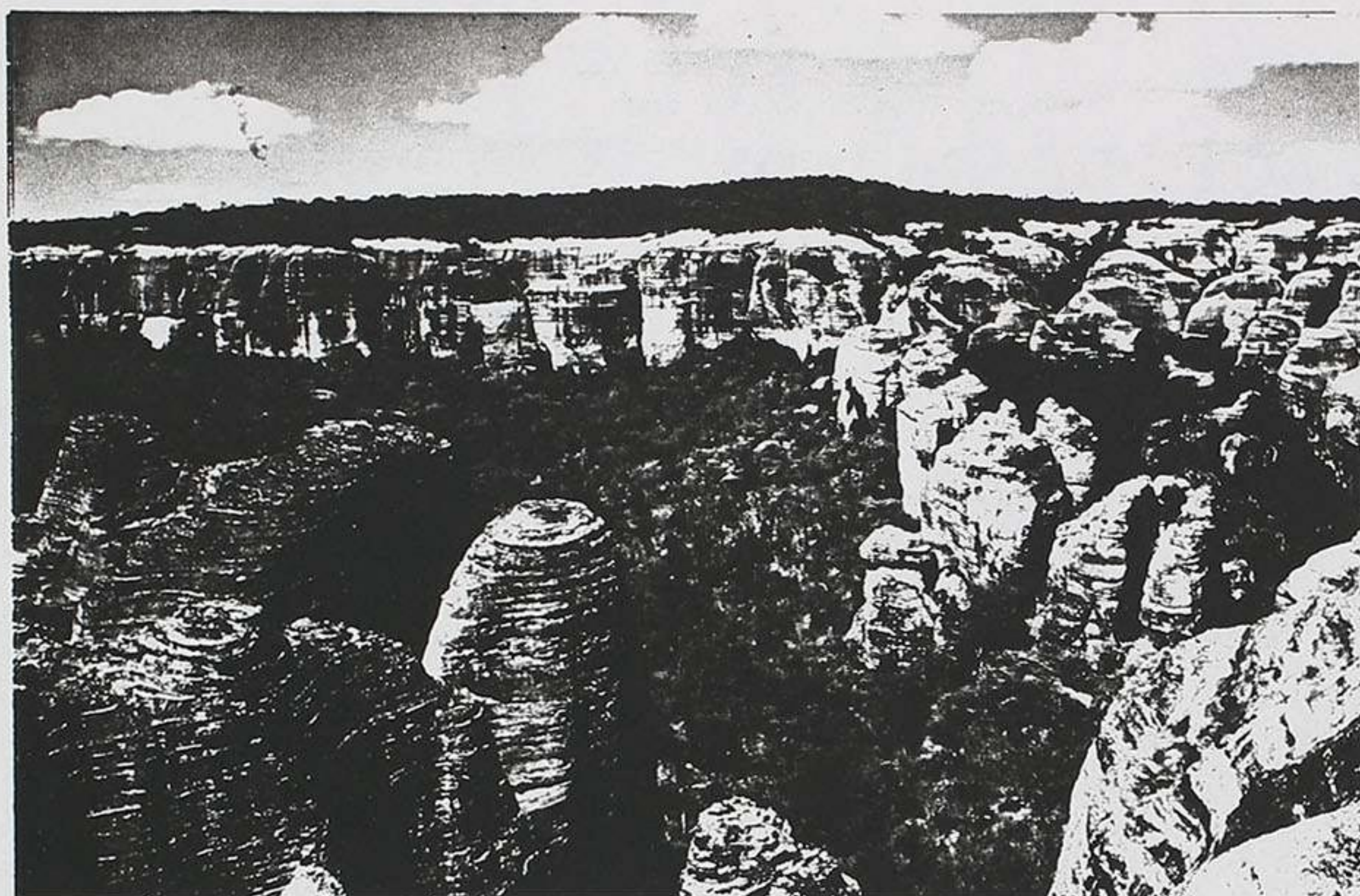
2.1.2.2. Caatinga arbórea média densa

Essa caatinga arbórea está limitada a algumas ravinas do *front de cuesta*, aos vales estreitos da Boa Esperança e ao tabuleiro estrutural. Ela está ausente nas ravinas da Serra Branca ou do Boqueirão Grande.

a . Estrutura e fisionomia

A caatinga das ravinas é uma formação pouco densa, pluri-estratificada. Em levantamentos totalizando 1.240 m² distinguimos:

- um estrato frutescente de cobertura muito variável (quase nula nas formações onde *Anadenanthera macrocarpa* é nitidamente dominante) até 60% nas formações com *Anadenanthera macrocarpa* e *Caesalpinia bracteosa*;
- um estrato arbustivo baixo de cobertura de 15 a 20%;



Serra da Capivara : ravina da frente da *cuesta*

Flores da caatinga arbustiva da planície



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

- um estrato arbóreo baixo de cobertura compreendida entre 40 e 60%;

- um estrato arbóreo médio de cobertura compreendida também entre 40 e 60%.

As características dessas formações são as da caatinga em geral: espécies caducifólias, micro e mesófilas, de folhas compostas, presença de espécies espinhosas (*Mimosa acutistipula*, *Pithecellobium*, várias Cactáceas) ou de excrescências espinhosas como *Anadenanthera macrocarpa*.

Existem afinidades entre esta caatinga, a floresta semi-decídua e a caatinga arbustiva pela repartição do número de caules (figuras 2.13 e 2.14); cerca de 60% dos indivíduos têm menos de 10 cm de diâmetro, o que é característico das caatingas, ao passo que a distribuição bi-modal das áreas basais é, apesar da ausência de elementos superiores a 40 cm, semelhante às florestas semi-decíduas.

b - Análise florística

Estratos herbáceo e frutescente

BIGNONIACEAE n° 2161 (cipó)

Commelina nudiflora

Dalechampia sp.

Dalechampia scandens

Neoglaziovia variegata

Oxalis euphorbioides

Panicum sciurotis

Tragia volubilis

Turnera ulmifolia

Estrato arbustivo baixo

Cephalocereus gounellei

Cephalocereus piauhyensis *

Combretum leprosum

Combretum mellifluum

Croton sonderianus *

Helicteres baruensis

Heteropteris sp.

Estrato arbóreo baixo

Acacia bahiensis *

Caesalpinia bracteosa *

Capparis flexuosa

Cereus jamacaru *

Cordia trichotoma

Mimosa acutistipula

Piptadenia obliqua *

Pithecellobium cf. foliolosum *

Estrato arbóreo médio

Anadenanthera macrocarpa *

Tabebuia impetiginosa *

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

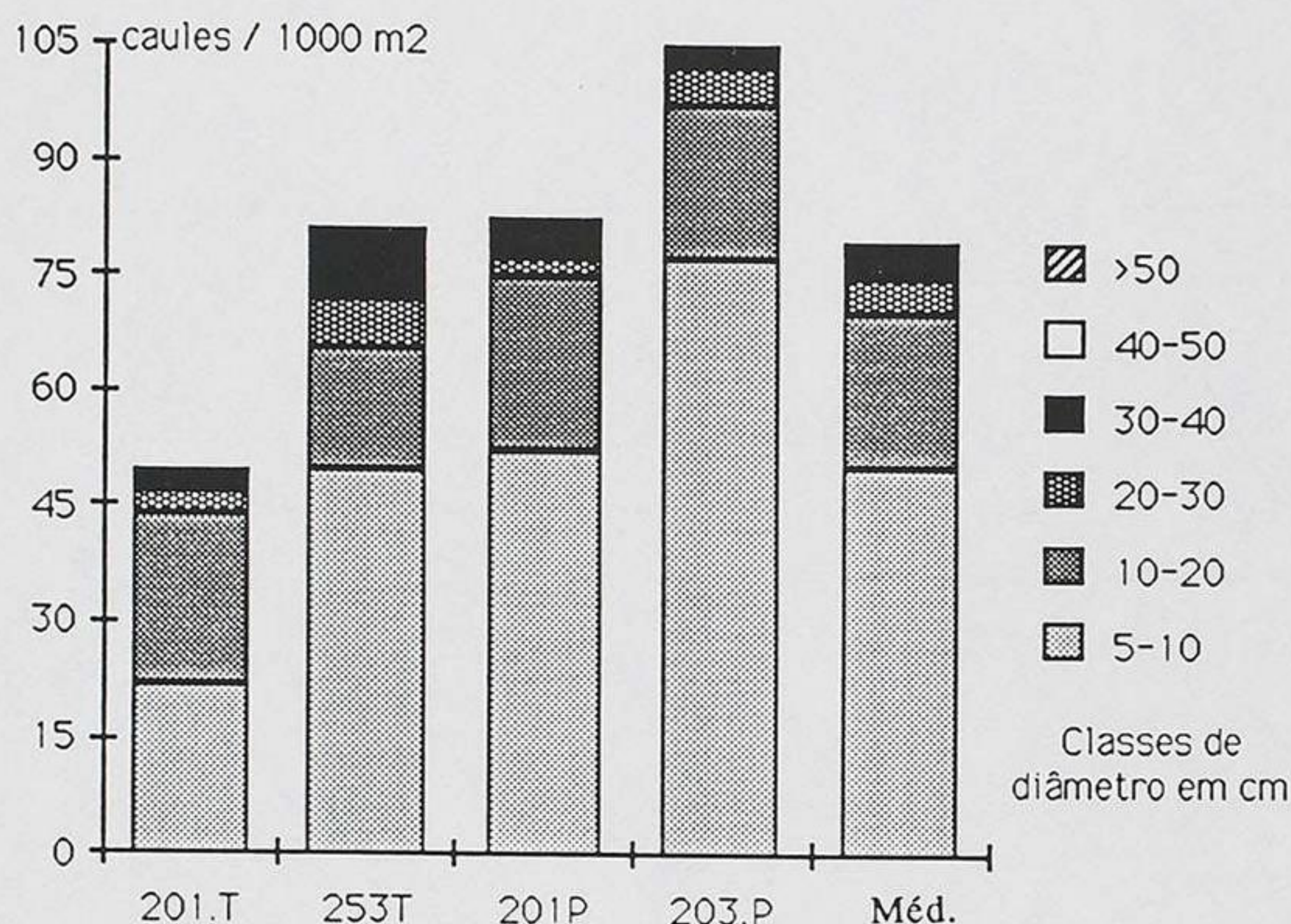


Figura 2.13 - Densidade de caules por classe de diâmetro na caatinga arbórea média densa

A lista acima mostra a pobreza florística dessas formações: 26 espécies das quais um terço de herbáceas foram levantadas. Os sub-bosques das formações de *Anadenanthera macrocarpa* são sempre muito abertos. O papel da camada de folhas secas de angicos deveria ser precisada: nas formações monoespecíficas ela constitui um tapete espesso de alguns centímetros que aparentemente se degrada muito lentamente. Nas formações mistas, o papel dessa camada seria menor, permitindo o desenvolvimento de elementos herbáceos e frutescentes. Não parece que a densidade fraca da folhagem dos angicos, com um papel protetor reduzido, possa ser a causa da ausência do sub-bosque, pois essas caatingas estão sempre situadas em ravinas estreitas com insolação fraca.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

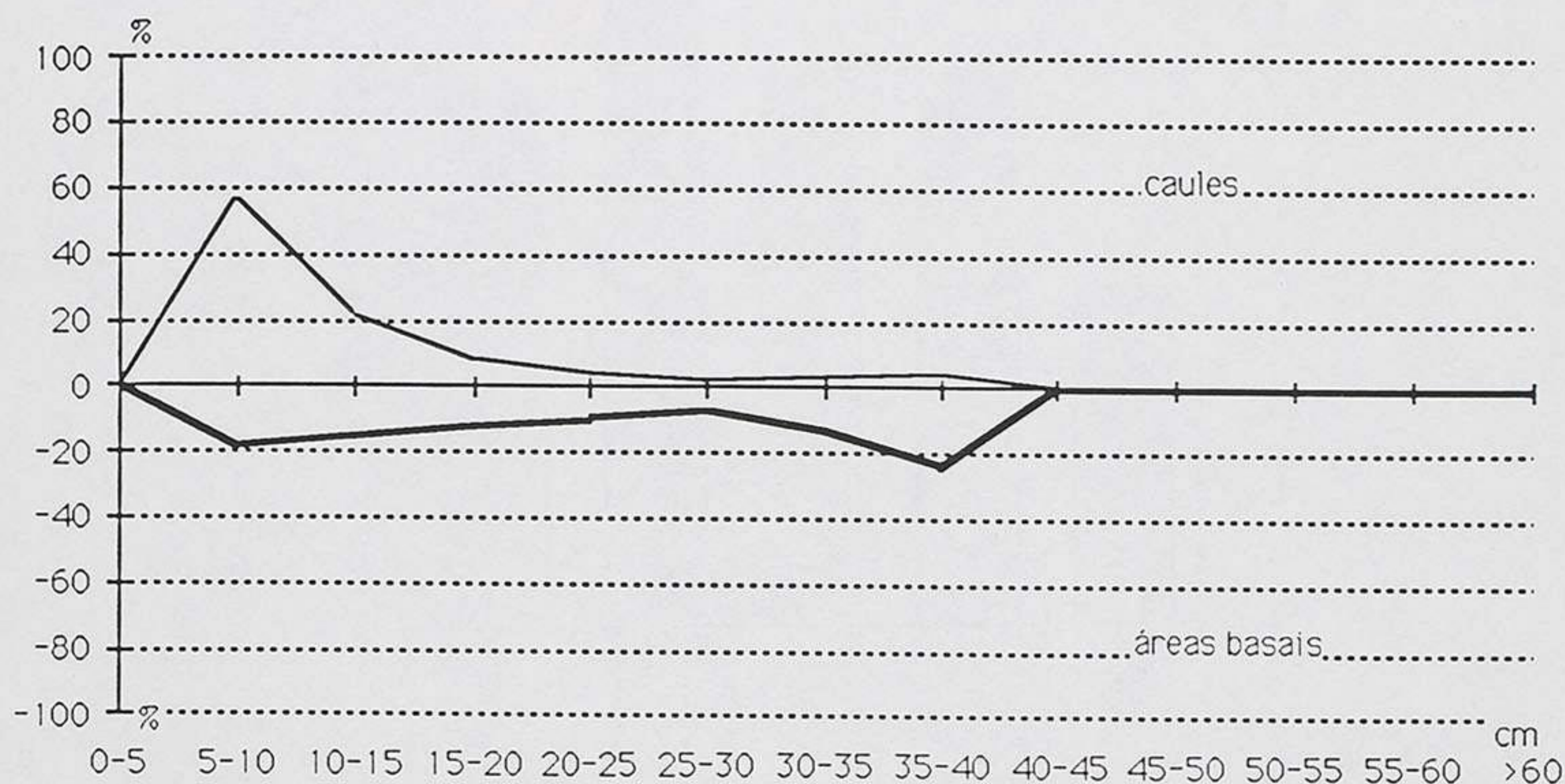


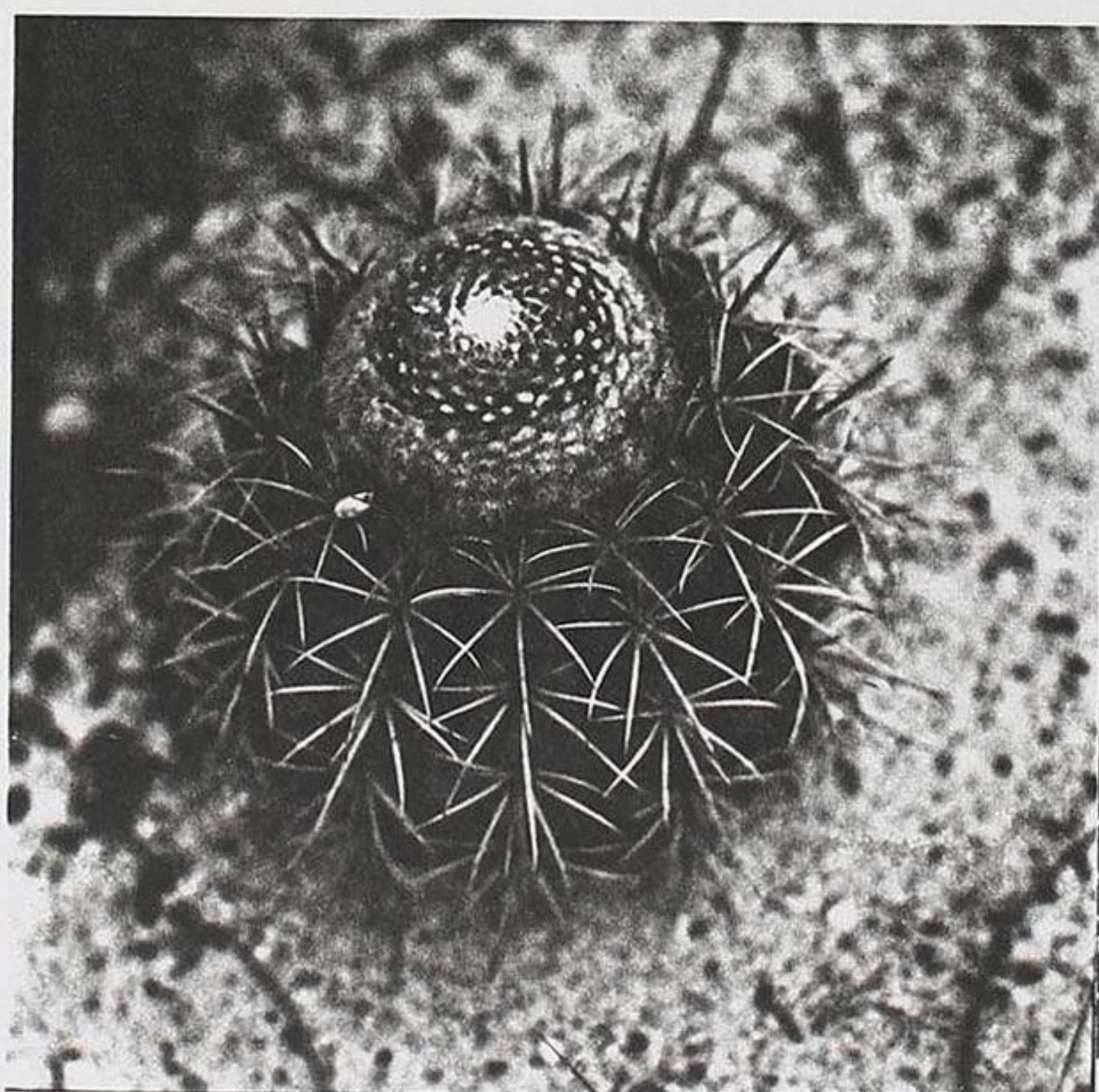
Figura 2.14 - Distribuição das densidades de caules e de áreas basais relativas por classe de diâmetro na caatinga arbórea média densa

Somente 10 espécies lenhosas pertencendo a seis famílias foram levantadas (tabela 2.5). As três dominantes são *Caesalpinia bracteosa*, *Anadenanthera macrocarpa* e *Tabebuia impetiginosa*.



Flores da caatinga arbustiva da chapada

Cactaceae : cabeça de frade



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.5 - Composição florística da caatinga arbórea densa média

(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Dens. de caules		Dens. de indivíduos		Área basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m ² /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	431	53.0	236	40.5	3.1	26.6	9.1	7.0
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	104	12.8	97	16.7	5.4	46.6	23.5	13.1
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	83	10.3	83	14.3	1.1	9.6	11.8	7.7
<i>Acacia bahiensis</i>	56	6.8	49	8.3	0.2	1.4	6.1	4.4
<i>Croton sonderianus</i>	49	6.0	49	8.3	0.2	1.3	6.4	5.9
<i>Cereus jamacaru</i>	42	5.1	35	6.0	1.2	10.6	18.0	6.5
<i>Cereus piauhiensis</i>	14	1.7	14	2.4	0.1	1.0	9.5	5.5
<i>Piptadenia obliqua</i>	14	1.7	7	1.2	0.3	2.5	16.0	12.0
<i>Pithecolobium foliolosum</i>	14	1.7	7	1.2	0.0	0.2	4.8	6.0
<i>Cordia trichotoma</i>	7	0.9	7	1.2	0.0	0.1	5.4	3.0
Totais/ valores médios	813	100	583	100	11.7	100	11	7

Entre os indivíduos de mais de 5 cm de diâmetro, unicamente seis famílias estão representadas (figuras 2.15 e 2.16). Como nos outros tipos de caatinga dominam as Leguminosas. *Caesalpinia bracteosa* é a espécie mais freqüente na classe dos elementos de menor diâmetro, ao passo que *Anadenanthera macrocarpa* domina entre os elementos situados na faixa de 30 a 40 cm de diâmetro. Essas duas espécies são a causa de dois picos observados na distribuição das superfícies terrestres.

Os paus d'arco roxo, *Tabebuia impetiginosa*, espécie decídua, são um elemento contínuo na flora das ravinas, seja ela floresta semi-decídua ou caatinga arbórea.

No sub-bosque denso, muitas vezes composto de marmeleiros, *Croton sonderianus*, de diâmetro sempre fraco, a Bromeliácea *Neoglaziovia variegata* forma tapetes.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

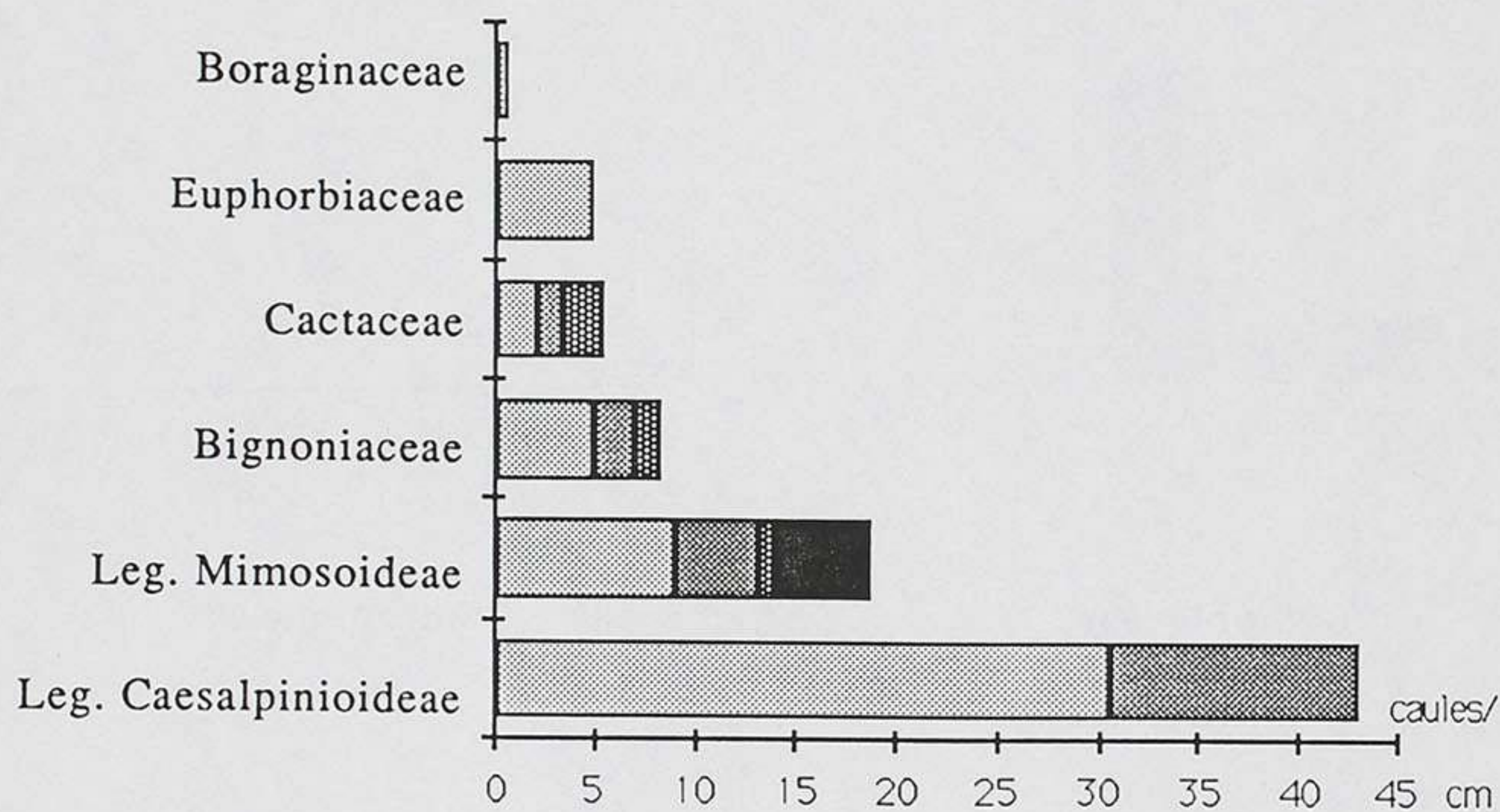
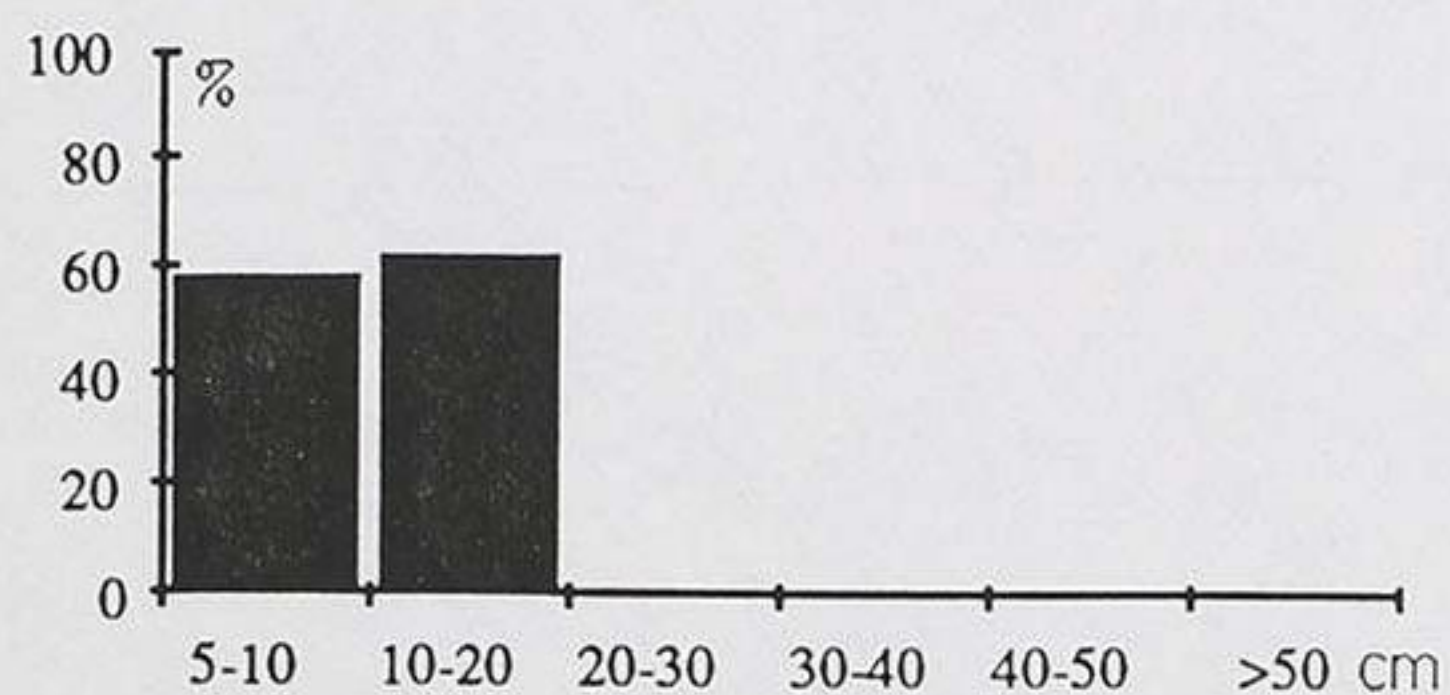
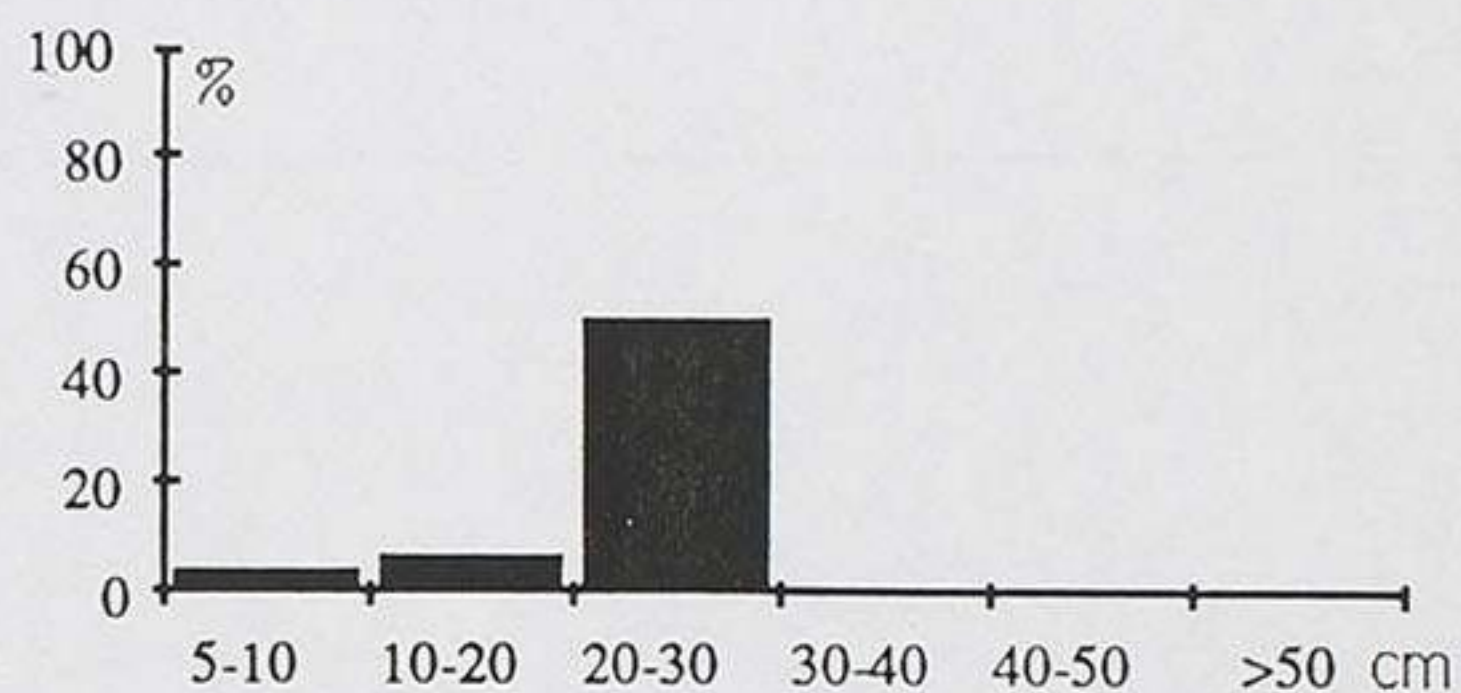


Figura 2.15 - Número de caules por família e classe de diâmetro na caatinga arbórea média densa

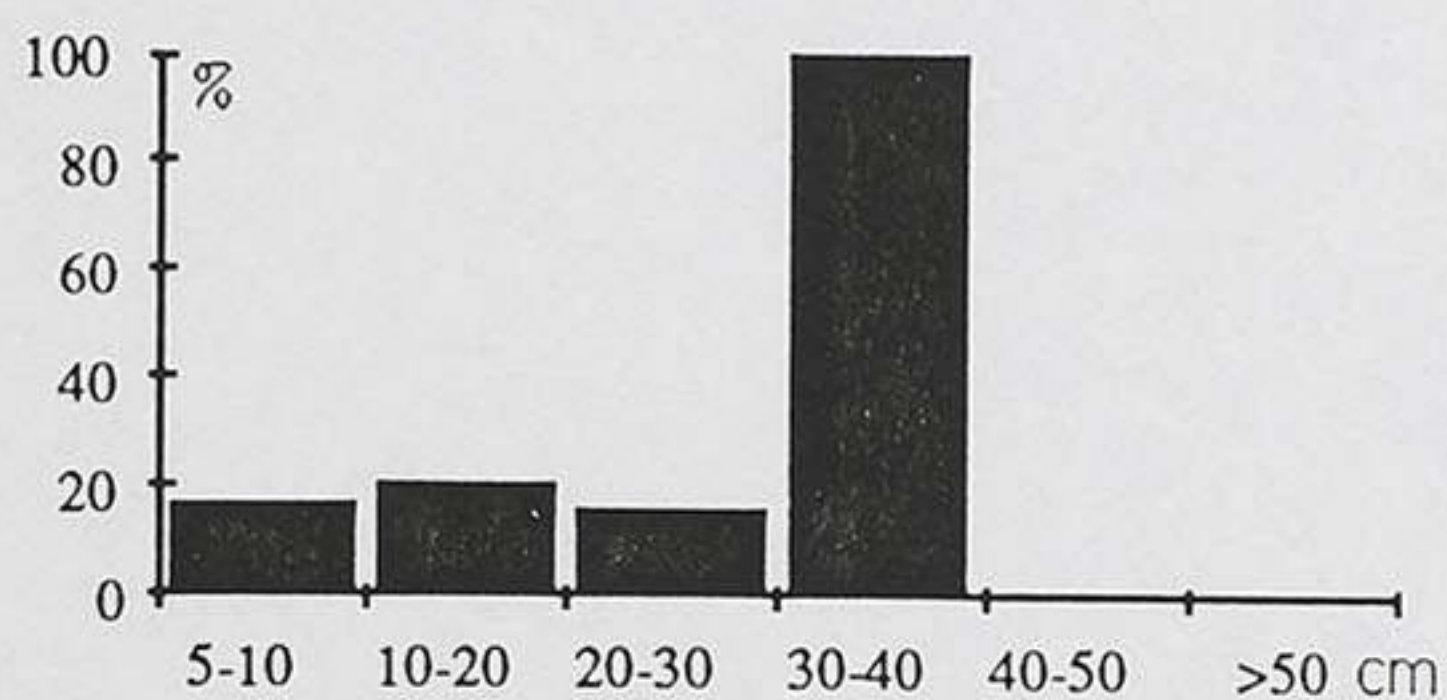
Leguminosae Caesalpinioideae



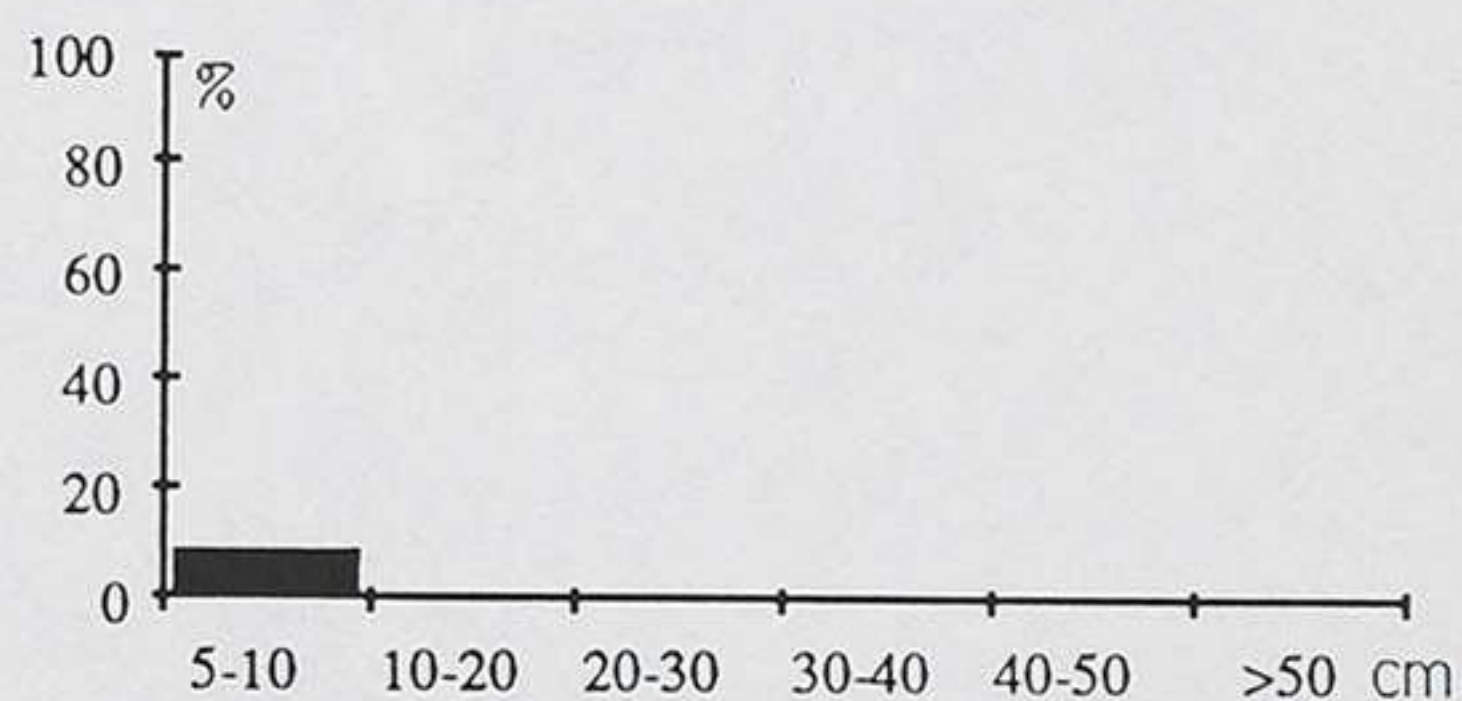
Cactaceae



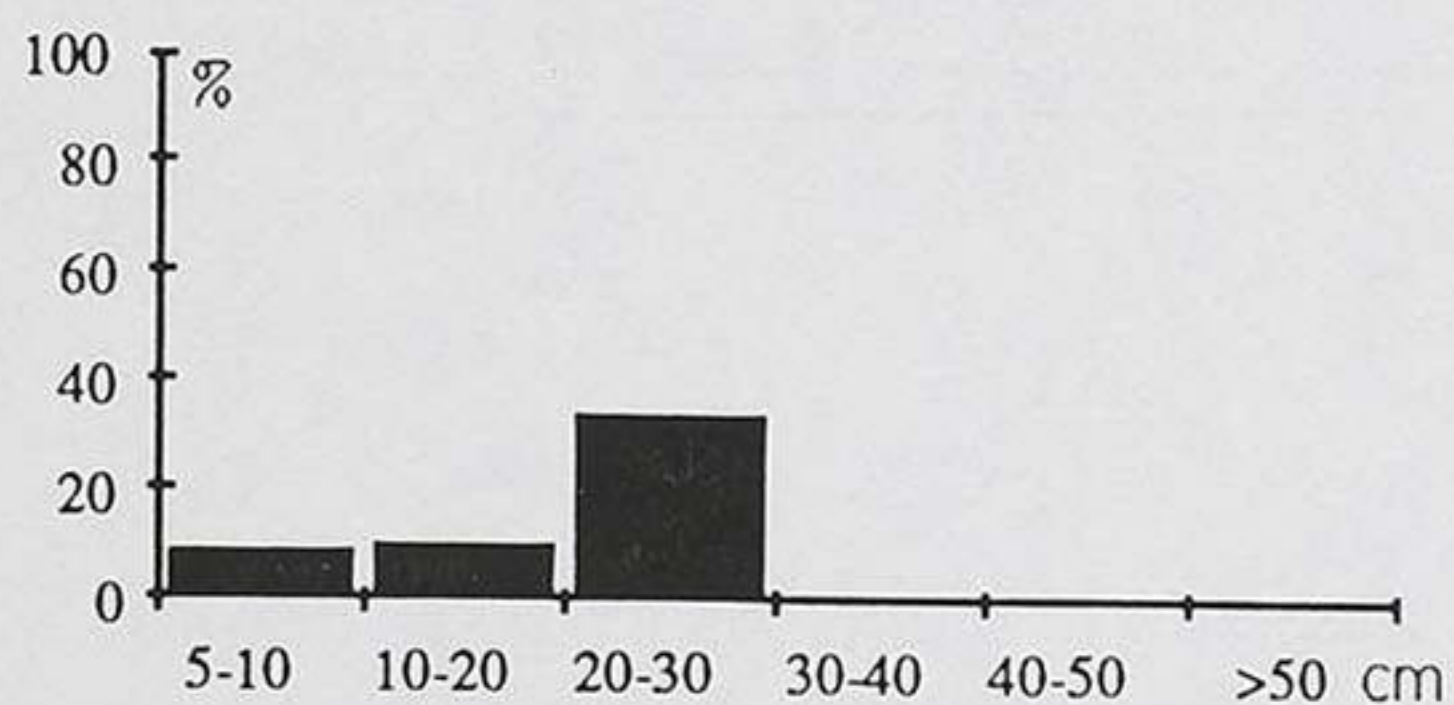
Leguminosae Mimosoideae



Euphorbiaceae



Bignoniaceae



Boraginaceae

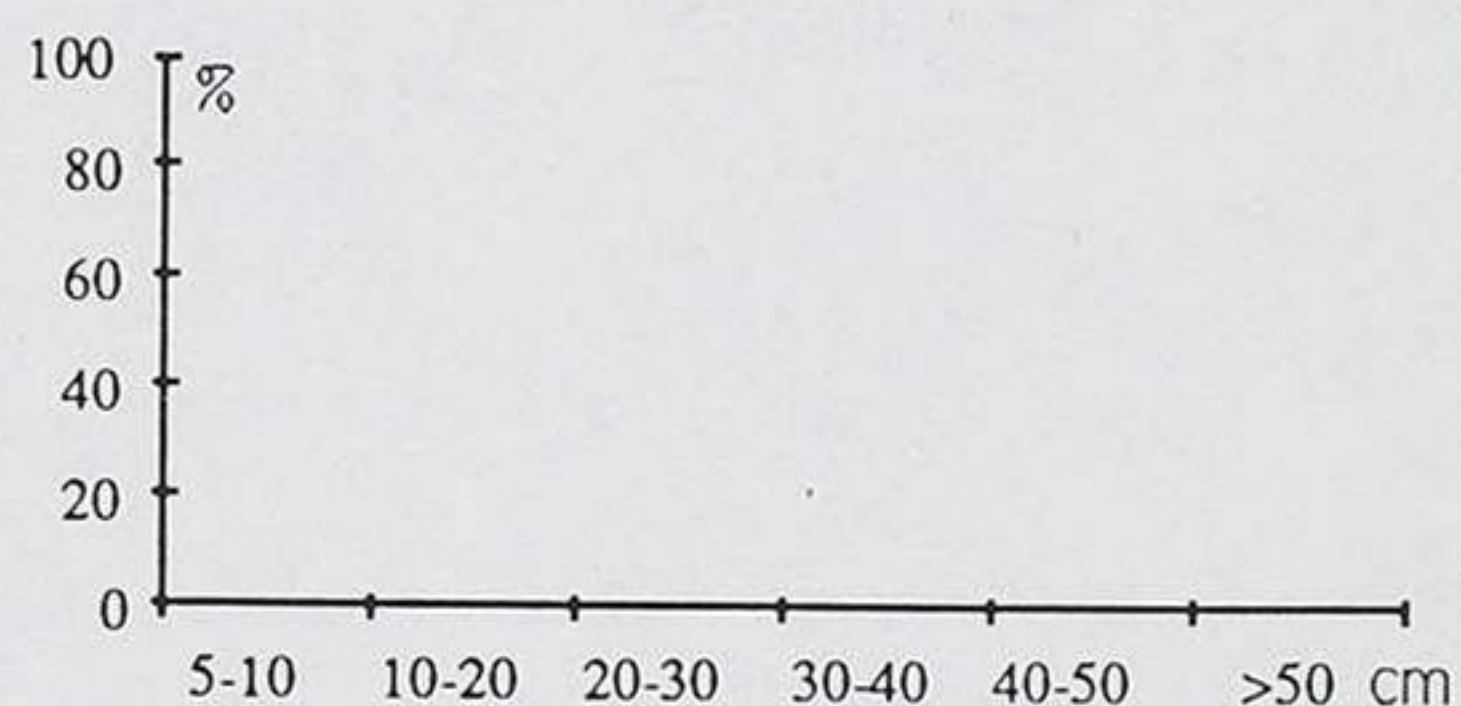


Figura 2.16 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbórea média densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

c - Formas de degradação e dinamismo

Essas florestas decíduas, de difícil acesso, estavam até 1986 pouco degradadas; nelas, se faziam cortes esporádicos de madeira de angico, mas sobretudo de pau d'arco. Já nessa época se colocava o problema de sua estabilidade. Pode tratar-se de formações climáticas, onde esses cortes engendrariam unicamente alterações muito limitadas na estrutura e na composição florística, mas a hipótese de formações originalmente mais ricas em *Tabebuia impetiginosa* deve ser levantada: a regeneração das *Tabebuia* é lenta e poderia ser limitada por *Caesalpinia bracteosa* e *Anadenanthera macrocarpa*, espécies abundantes nas caatingas secundárias. Esta hipótese de formações originalmente mais ricas em *Tabebuia impetiginosa* deve ser levantada: a regeneração das *Tabebuia* é lenta e poderia ser limitada por *Caesalpinia bracteosa* e *Anadenanthera macrocarpa*, espécies abundantes nas caatingas secundárias. Esta hipótese permitiria que se considerasse a vegetação das ravinas como uma passagem da floresta semi-decídua de Lauráceas à caatinga arbórea, a ação antrópica se adicionando ao fator xérico.

2.1.3. Caatinga arbustiva baixa aberta das bordas da chapada

As imagens satélite mostram nitidamente, ao longo dos vales um tabuleiro rochoso alcançando, às vezes, até 100 m de largura. Esses arenitos, erodidos sob forma de **carapaças de tatu**, são o suporte de algumas manchas de caatinga arbustiva baixa aberta que crescem em bolsões de areia formados pela desagregação dos arenitos. Esta caatinga ocupa cerca de 100 km².

As espécies que compõem essa vegetação são:

- Alibertia obtusa*
- Bauhinia flexuosa*
- Byrsonima correfolia*
- Callisthene microphylla*
- Copaifera coriacea*
- Copaifera langdorsffii*
- Croton grewioides*
- Peltogyne confertiflora*

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Qualea parviflora
Terminalia fagifolia

Byrsonima correifolia, *Callisthene microphylla*, *Copaifera coriacea* e *Terminalia fagifolia* podem também ser observadas na caatinga arbustiva densa, mas são mais específicas destes habitats muito secos, tanto por sua frequência quanto por sua densidade.

As espécies dos estratos herbáceo e frutescente são:

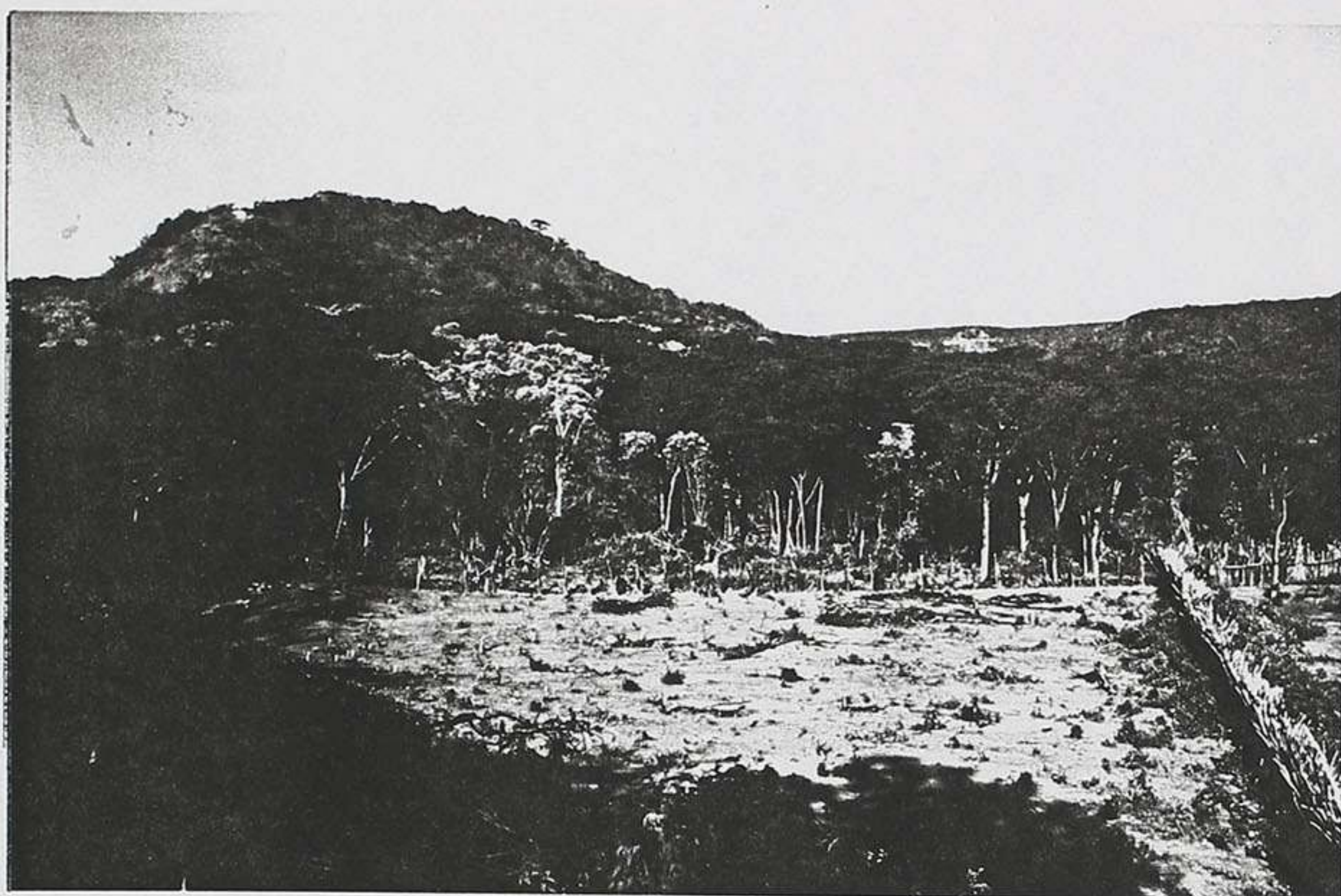
Arrojadoa rhodantha
Mandevilla tenuifolia
Melocactus bahiensis
Piriqueta assuruensis
*Vellozia plicata*¹

Ao longo das paredes de arenito, a única espécie presente é uma Composta, *Eremanthus martii*, com inflorescências roxas.

Essas espécies, pela presença de tubérculos ou rizomas (*Mandevilla tenuifolia*, *Encholirium spectabile*), de caules ou de folhas suculentas (*Arrojadoa rhodantha*, *Encholirium spectabile*, *Melocactus bahiensis*), coriáceas (*Vellozia plicata*) ou pubescentes (*Evolvulus linoides*, *Krameria tomentosa*, *Eremanthus martii*) constituem um conjunto com características xerófilas muito marcadas. Este caráter xerófilo é menos evidente nas espécies lenhosas. *Mandevilla tenuifolia*, *Vellozia plicata*, *Krameria tomentosa* e *Eremanthus martii* são saxícolas estritas.

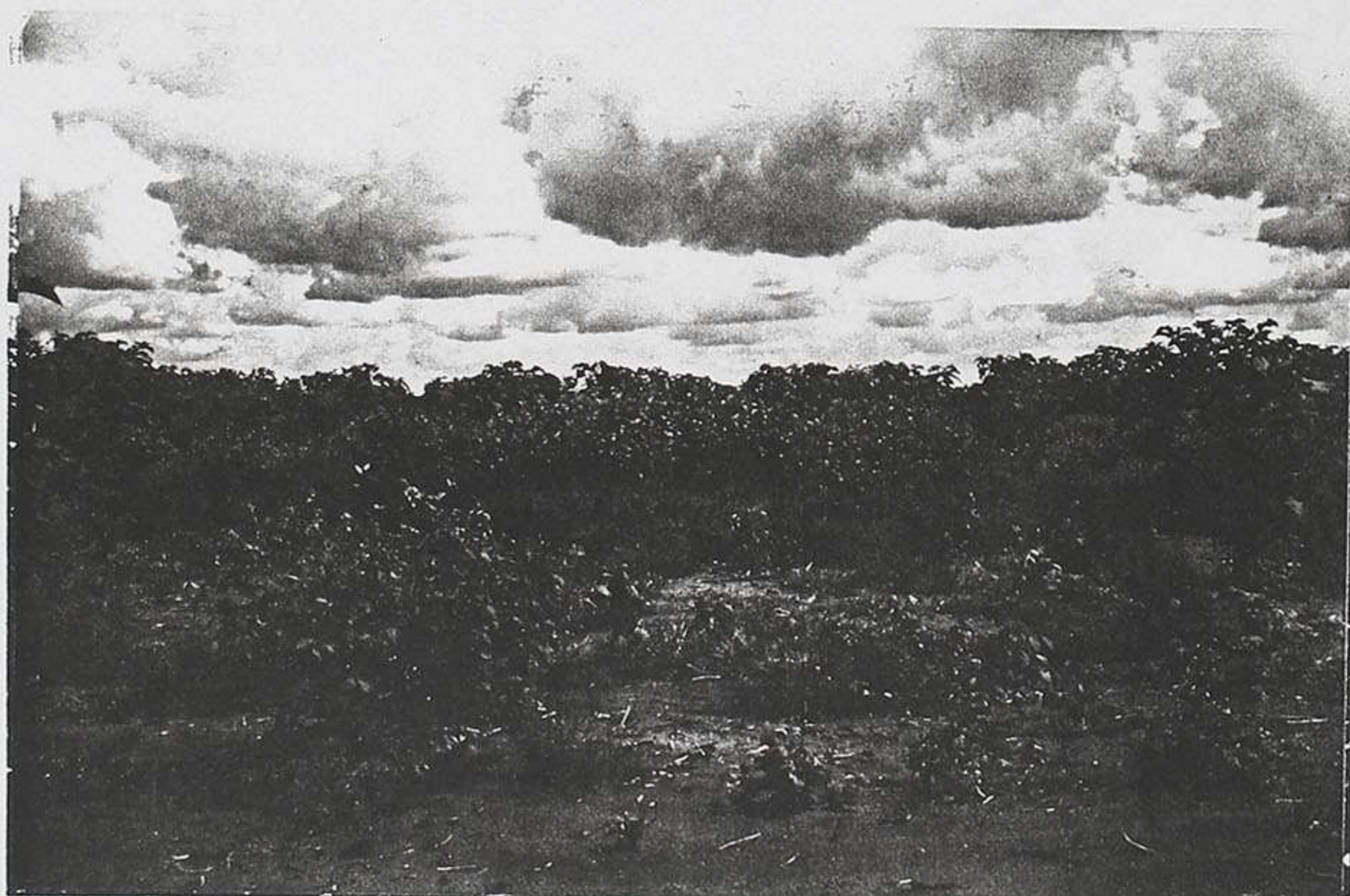
Essa vegetação não está submetida a nenhuma ação antrópica, mas sua dinâmica está ligada a fatores geomorfogênicos (erosão pluvial e eólica).

1 - Essa espécie aparece em populações mono-específicas



Desmatamento na caatinga arbórea alta

Degradação de dois anos na caatinga arbustiva densa do reverso da *cuesta*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

2.1.4. Caatingas arbustivas arbóreas dos vales

A vegetação dos vales varia segundo o substrato. A bacia da Boa Esperança (cerca de 300 km², formação silto-arenítica **Pimenteiras**) é coberta por uma caatinga arbustiva arbórea média, enquanto que sobre os declives do vale da Serra Branca, nos arenitos brancos da formação **Cabeças**, encontra-se uma caatinga arbórea baixa densa, próxima daquela da chapada. Esta formação se estende por uma superfície de cerca de 200 km².

A região da Boa Esperança está submetida atualmente a uma forte ação antrópica. As derrubadas, pequenas há alguns anos atrás, se estendem hoje sobre os declives até o limite com a chapada. A situação inversa se observa na Serra Branca, onde algumas parcelas cultivadas continuamente durante muitos anos foram abandonadas há cerca de doze anos.

As diferenças de substrato se refletem nos caracteres edáficos. Os solos pouco ácidos das formações silto-areníticas têm uma textura que vai de areno-argilosa a areno-limosa, vermelho amarronzada (5YR 4/4) na superfície e vermelho-amarelada (5YR 6/8) no horizonte B. A proporção de cascalho fino é importante (até 70%).

No vale da Serra Branca, os solos são latossolos areno-argilosos com características semelhantes às aquelas dos solos da chapada.

2.1.4.1 - Caatinga arbustiva arbórea dos vales silto-areníticos

a - Estrutura e fisionomia

Onze levantamentos, com um total de 4.000 m² (figura 2.17), foram realizados nesta formação densa. Ela apresenta a seguinte estratificação:

- um estrato herbáceo de cobertura de 10 a 50% com numerosas terófitas, sendo que a importância deste estrato está ligada ao fato de servir como pasto ocasional;



Flores da caatinga arbustiva da planície

Serra Branca : caatinga arbustiva



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

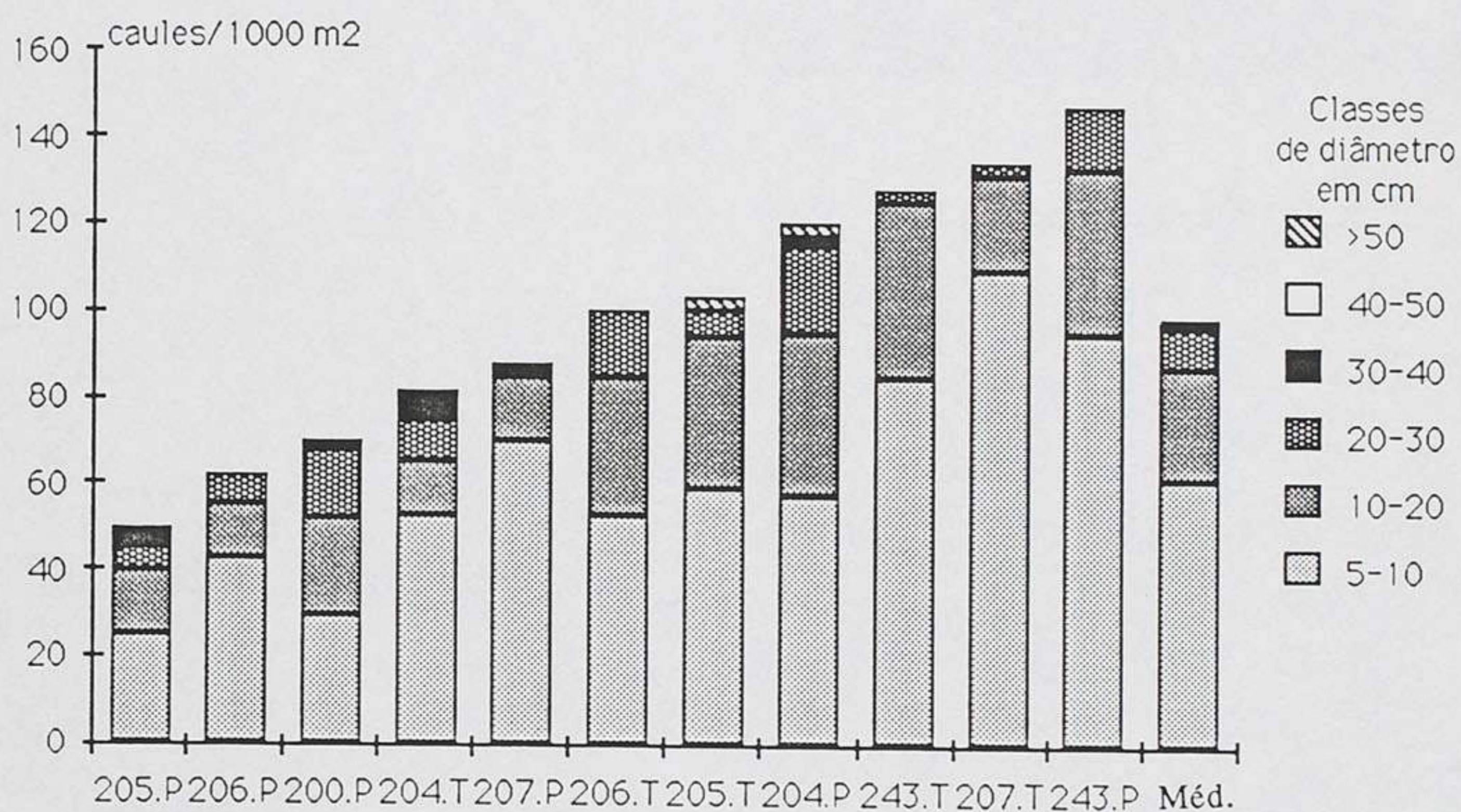
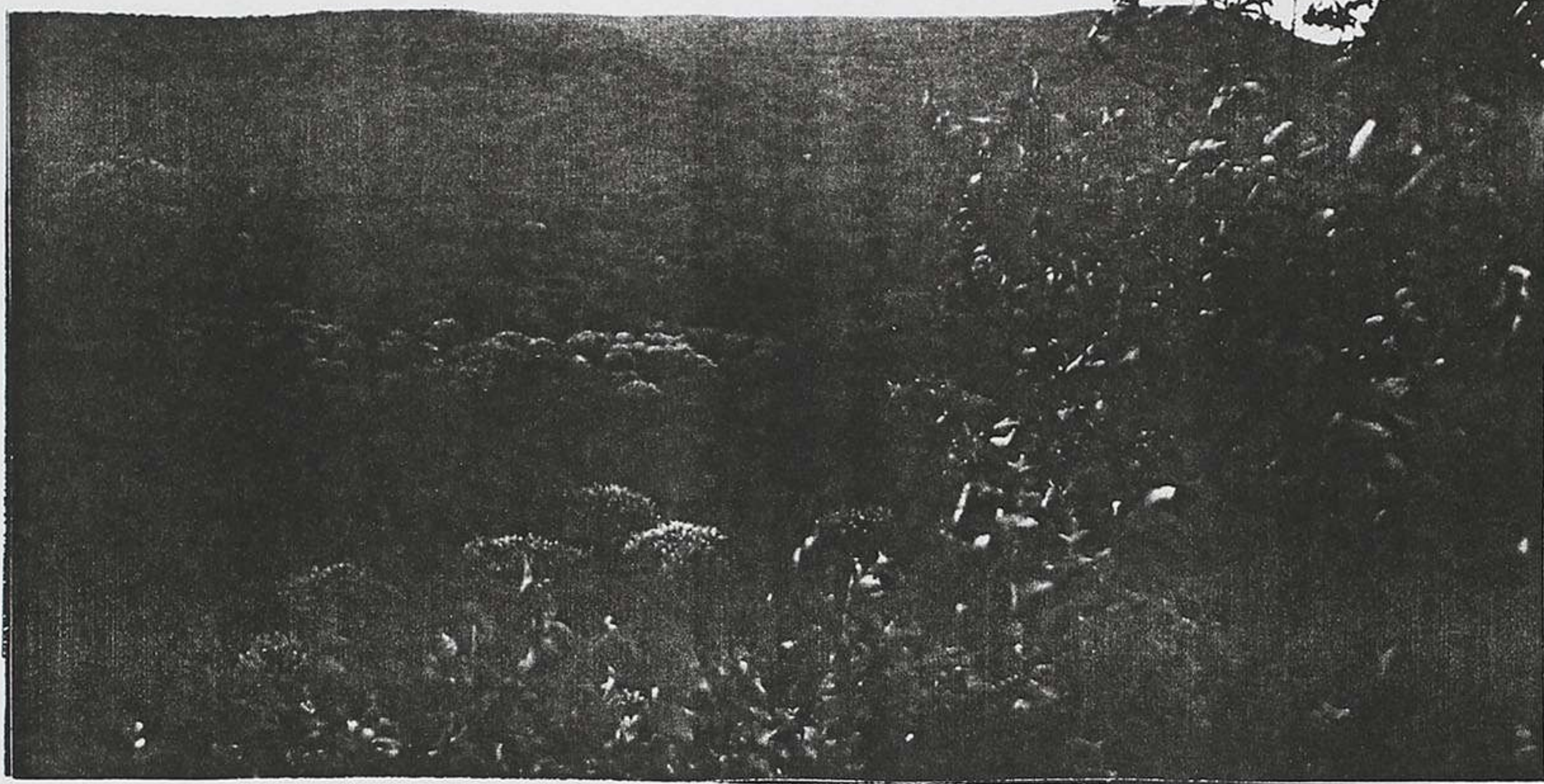


Figura 2.17 - Densidade de caules por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea dos vales silto-areníticos



Senna spectabilis : vegetação secundária na zona de Bonfim

Pastagem natural após queimada na caatinga arbórea



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

- um estrato arbustivo baixo com taxa elevada de cobertura (50 a 75%); este caráter a diferencia da caatinga das ravinas;
- um estrato arbustivo alto com 30 a 50% de cobertura e composto quase que unicamente de *Croton sonderianus*;
- a importância do estrato arbóreo médio varia entre 30 e 75%.

A estrutura dessa formação é muito próxima àquela da caatinga arbórea. As distribuições das densidades dos caules e das superfícies terrestres são semelhantes: encontramos a mesma dominância dos elementos com diâmetro fraco e uma dispersão da curva de área basal (comparação entre as figuras 2.18 e 2.14). As porcentagens de indivíduos de diâmetro superior a 35 cm são equivalentes e da ordem de 5%.

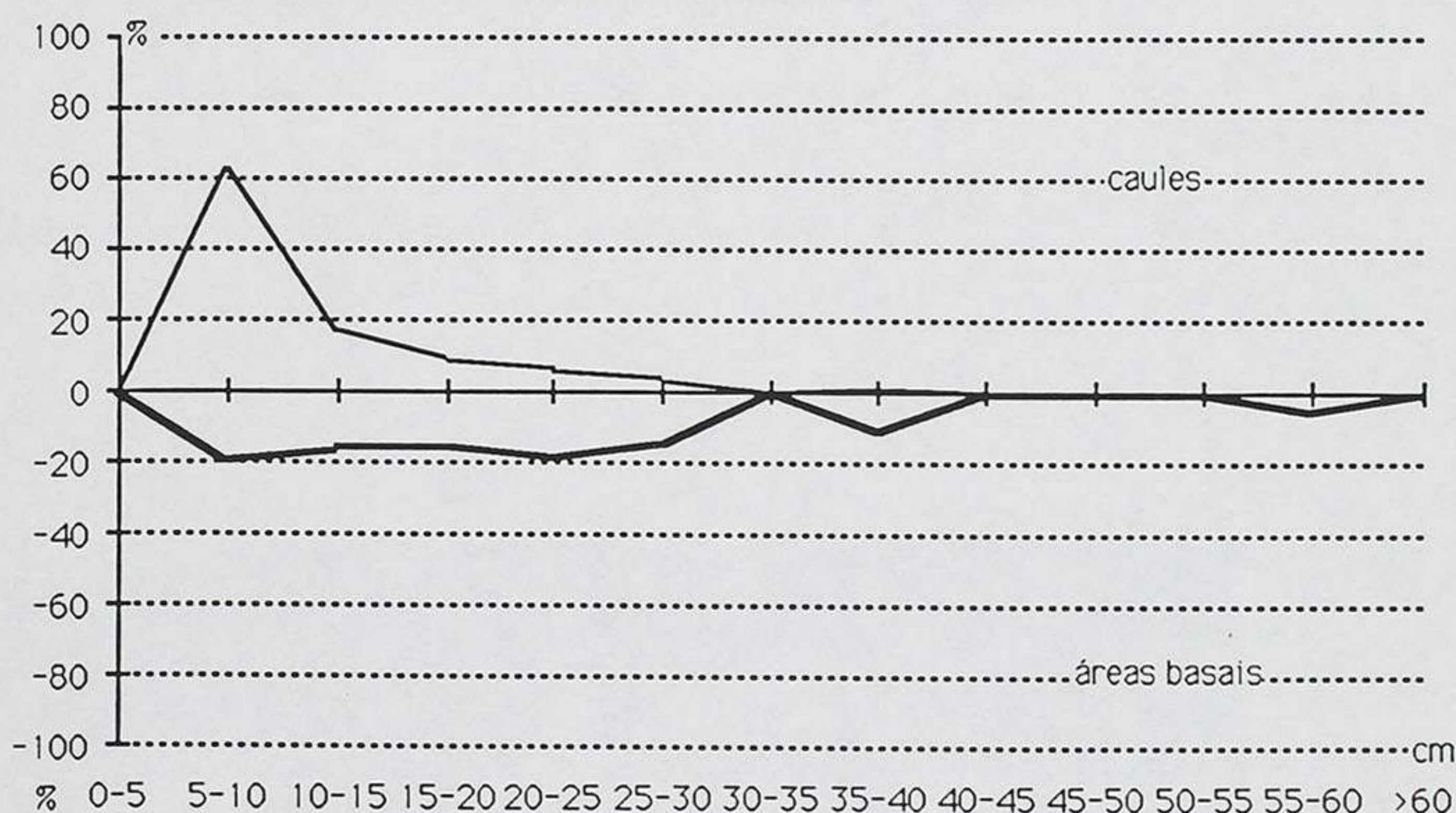


Figura 2.18 - Distribuição das densidades de caules e das áreas basais relativas por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea dos vales silto-areníticos

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Se consideramos os valores absolutos dessas distribuições e não mais os valores relativos, as diferenças aparecem: a caatinga dos vales é uma formação muito mais densa que a das ravinas (1.029 caules/ha ao invés de 725) e mais baixa (figuras 2.13 e 2.17). Entretanto, as principais diferenças se encontram na composição florística.

b - Análise florística

Estrato herbáceo

Alternanthera cf. brasiliana
Argyrothamnia gardneri
Arrabidaea paradoxa
Boerhaavia coccinea
Commelina nudiflora
Dalechampia sp.
Euphorbia comosa
Galactia tenuiflora
Hybanthus sp.
Ipomoea martii
Neoglaziovia variegata
Ocimum micranthum
Opuntia inamoena
Oxalis euphorbioides
Oxalis glaucescens
Oxalis sepium
Panicum sciurotis
Phyllanthus niruri
Selaginella convoluta
Solanum caavuranum
Spigelia anthielma
Tragia volubilis
Turnera pumilea

Estrato arbustivo baixo

Arrabidaea bahiensis *
Bauhinia cupulata *
Combretum leprosum

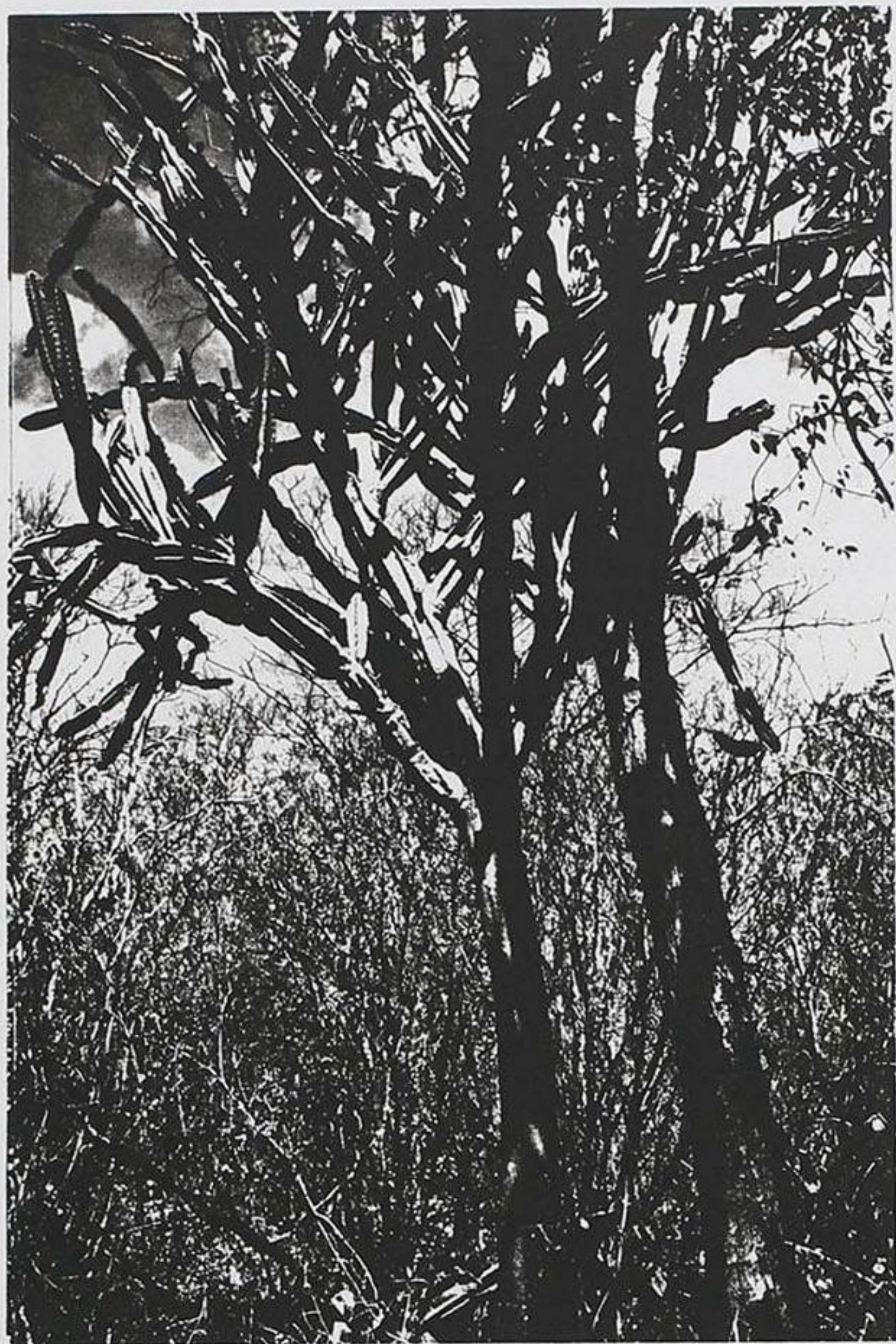
Cordia curassavica
Croton sonderianus *
Helicteres baruensis *
Jatropha cf. martiusii
Melloa quadrivalvis *
Turnera blanchetiana

Estrato arbustivo alto

Aspidosperma multiflorum
Bauhinia heterandra *
Bursera leptophloeos *
Caesalpinia bracteosa *
Cereus jamacuru *
Diptychandra epunctata *
Heteropteris sp. *
Manihot caerulea *
Manihot dichotoma
Mimosa acutistipula *
Mimosa verrucosa *
Patagonula bahiensis *
Spondias tuberosa *
Tabebuia impetiginosa *
Tabebuia spongiosa *

Estrato arbóreo médio

Anadenanthera macrocarpa *
Astronium urundeuva *



Mandacaru

Verbenaceae : *Amasonia velutina*



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Croton sonderianus domina no estrato arbustivo baixo entre os indivíduos de diâmetro inferior a 10 cm (os indivíduos desta espécie raramente ultrapassam 30 cm de diâmetro para uma altura de 6 a 7 m); no estrato arbustivo alto ele está associado a *Caesalpinia bracteosa*. O estrato arbóreo é constituído por angicos (tabela 2.6).

A análise, por família e por classe de diâmetro (figura 2.19) destaca o papel das Euphorbiáceas com *Croton sonderianus* (60% dos caules); na classe 10-30 cm dominam as Caesalpiníóideas (*Caesalpinia bracteosa*) e as Mimosóideas (com *Anadenanthera macrocarpa* e algumas *Mimosa spp.*). A classe 30-50 cm compreende algumas Mimosáceas, mas também Bignoniáceas (o aspecto da curva desta família é idêntico ao observado precedentemente, *Tabebuia spongiosa* substituindo *Tabebuia impetiginosa*). Os indivíduos de diâmetro superior a 50 cm são os *Astronium urundeuva* (Anacardiácea).

O comportamento das curvas das diferentes famílias é semelhante ao observado na caatinga arbórea das ravinas (figura 2.20), mas a importância das Euphorbiáceas aumenta; esta diferença pode ser relacionada com a ação antrópica.

A flora desta caatinga é composta por dois conjuntos distintos. Por um lado, encontramos numerosas espécies das formações decíduas das ravinas, das quais fazem parte *Anadenanthera macrocarpa* e *Caesalpinia bracteosa*, espécies dominantes por sua área basal (tabela 2.6); por outro lado, as espécies do estrato arbustivo alto constituem um conjunto independente, tanto nas caatingas das ravinas como na dos planaltos (as únicas espécies comuns às formações arbustivas densas da chapada são *Manihot caerulescens* e *Diptychandra epunctata*, com densidades relativas inferiores a 1%). Esta última observação é confirmada pela análise ecológica das espécies apresentada mais abaixo: a heterogeneidade das caatingas do sudeste do Piauí repousa sobre critérios estruturais e

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.6 - Composição florística da caatinga arbustiva arbórea densa média
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Área basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m ² /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Croton sonderianus</i>	390	40.00	345	43.67	2.8	20.11	7.85	5.70
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	283	28.97	195	24.68	3.6	25.84	11.50	6.99
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	168	17.18	143	18.04	4.8	34.29	17.09	11.61
<i>Tabebuia spongiosa</i>	43	4.36	33	4.11	0.9	6.70	14.80	6.70
<i>Bauhinia cupulata</i>	18	1.79	13	1.58	0.1	0.80	8.37	8.20
BIGNONIACEAE	10	1.03	10	1.27	0	0.20	5.93	3.88
<i>Arrabidaea bahiensis</i>	8	0.77	5	0.63	0	0.20	6.84	4.00
<i>Cereus jamacaru</i>	8	0.77	3	0.32	0.1	0.97	15.00	8.00
<i>Astronium urundeuva</i>	5	0.51	5	0.63	0.7	4.95	37.24	15.00
<i>Bursera leptophloeos</i>	5	0.51	3	0.32	0.1	0.84	15.00	7.00
<i>Diptychandra epunctata</i>	5	0.51	5	0.63	0.1	0.51	11.50	6.00
<i>Heteropteris sp.</i>	5	0.51	5	0.63	0	0.08	6.00	6.00
<i>Melloa quadrivalvis</i>	5	0.51	3	0.32	0	0.15	7.10	5.00
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	5	0.51	5	0.63	0.4	2.58	29.80	12.00
<i>Bauhinia heterandra</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.13	9.50	7.00
<i>Helicteres baruensis</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.04	5.25	7.00
<i>Manihot caerulea</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.05	6.20	5.00
<i>Mimosa acutistipula</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.09	7.95	7.00
<i>Mimosa verrucosa</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.04	5.10	7.00
<i>Patagonula bahiensis</i>	3	0.26	3	0.32	0	0.34	15.60	12.00
<i>Spondias tuberosa</i>	3	0.26	3	0.32	0.1	0.65	21.65	6.00
Não identificada	3	0.26	3	0.32	0.1	0.44	17.80	9.00
Totais / valores médios	975	100	790	100	14	100	12.87	7.55

florísticos. Existem dois conjuntos florísticos: um constituído por espécies com fraca amplitude ecológica, específico dos planaltos e do limite do reverso da *cuesta*; o outro compreende espécies eurióicas. Esta segunda unidade florística é constituída de vários sub-conjuntos: flora das ravinas, dos vales silto-areníticos, etc, todos eles mais ou menos imbricados.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

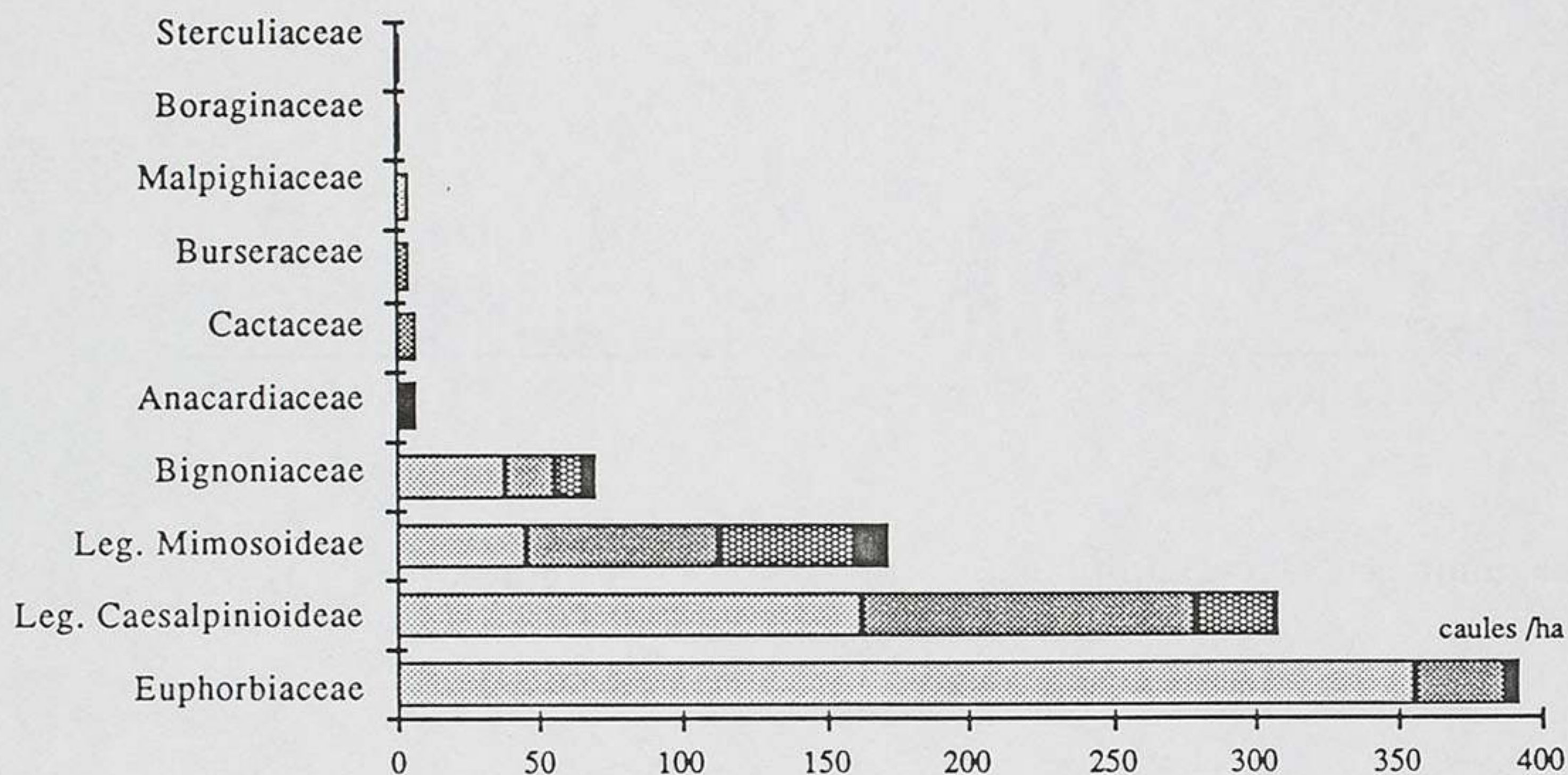
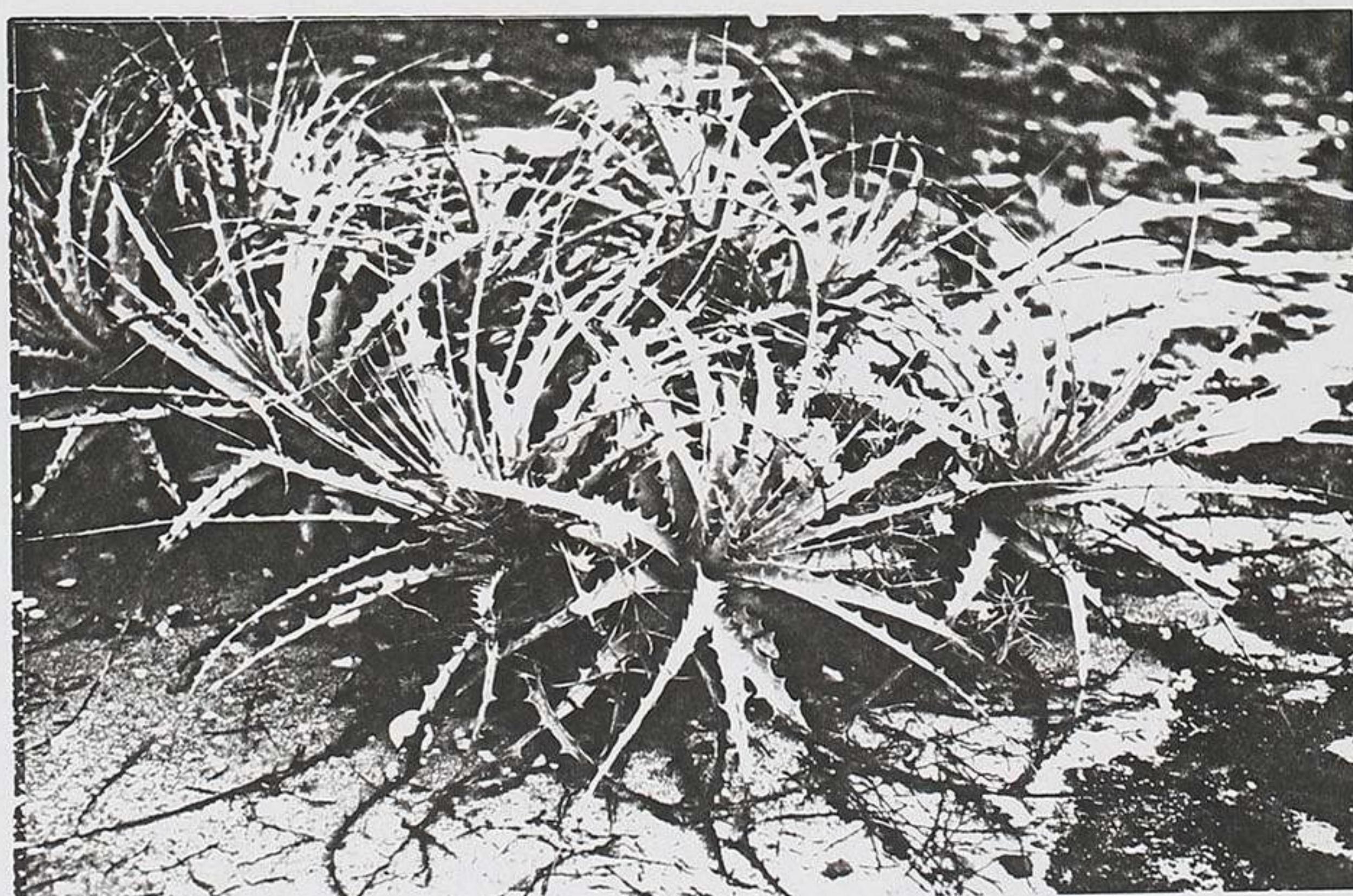


Figura 2.19 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea média densa

Apocynaceae

Bromeliaceae



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

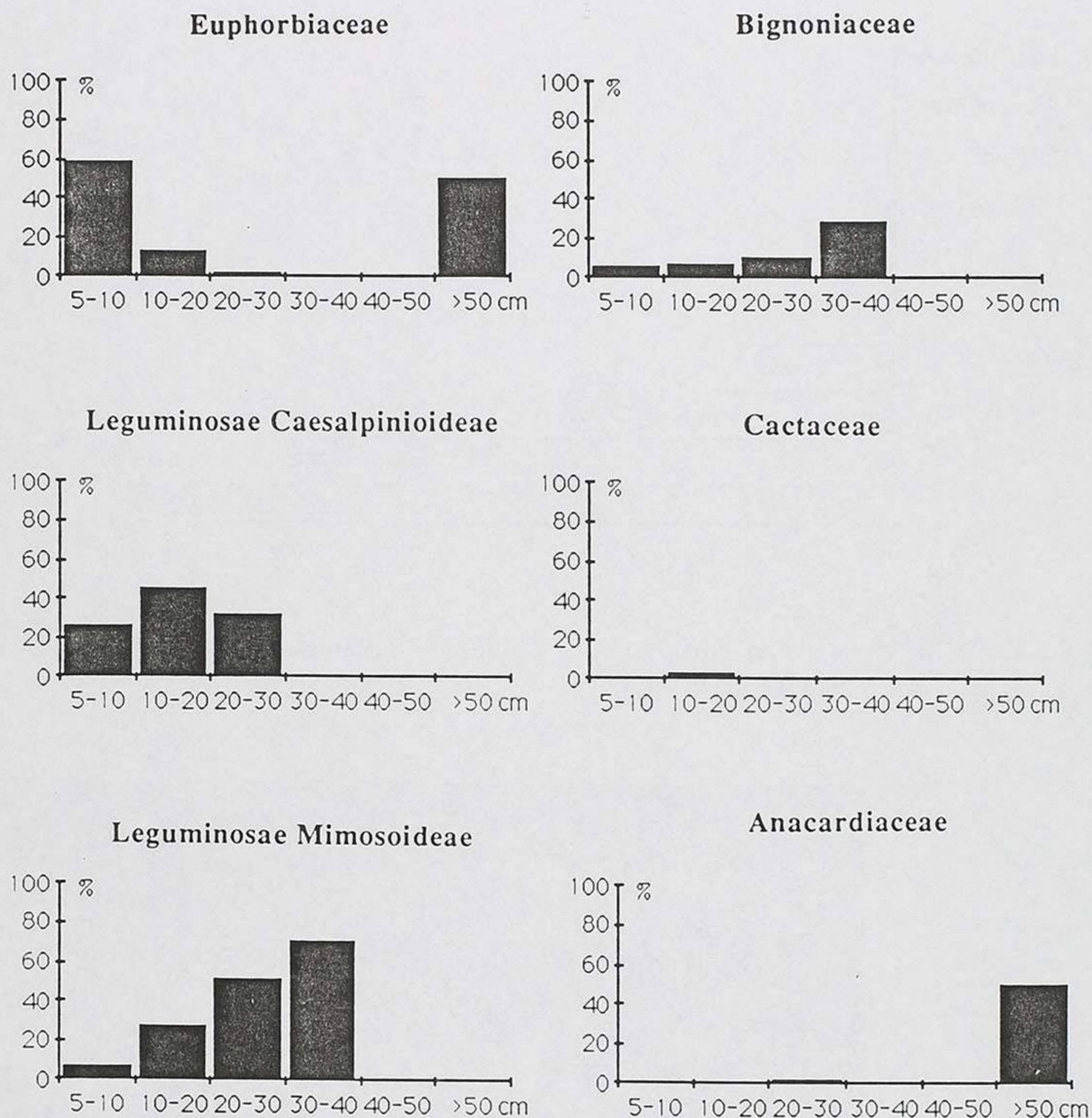


Figura 2.20 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea média densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

c - Formas de degradação e dinamismo

As fotografias aéreas de 1959 e as imagens satélite mais recentes mostram uma vegetação não degradada; os desmatamentos visíveis atualmente são recentes, mas essas formações foram exploradas durante todo o período histórico para fornecer madeira, como testemunham os troncos de angico cortados há muito tempo. Não houve uma modificação total da estrutura da vegetação, mas ela ficou rarefeita, o que causou um enriquecimento do sub-bosque em *Croton sonderianus* e secundariamente em *Caesalpinia bracteosa*.

Os declives antigamente cultivados ou situados perto de habitações estão submetidos a uma erosão intensa com formação de *bad-lands* nas quais crescem alguns *Croton* e *Lippia*. Esta erosão é particularmente ativa no vale da Boa Esperança e os desmatamentos recentes a acentuaram.

2.1.4.2 - Caatinga arbustiva arbórea dos vales areníticos

a - Estrutura e fisionomia

A caatinga arbustiva baixa densa dos vales é semelhante à caatinga da chapada. As diferenças se relacionam com a cobertura mais fraca do estrato frutescente (20-30% ao invés de 50%), e com a importância secundária do estrato arbustivo alto (20%). O estrato arbóreo baixo tem uma cobertura que oscila entre 30 e 50%.

A distribuição dos caules por classe de diâmetro (figuras 2.1 e 2.20) é também sensivelmente a mesma. Mais de 70% dos caules têm menos de 10 cm de diâmetro. Esta homologia se encontra novamente na distribuição das superfícies terrestres, onde 80% da área basal resulta de elementos de menos de 20 cm de diâmetro (figuras 2.2 e 2.21).

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

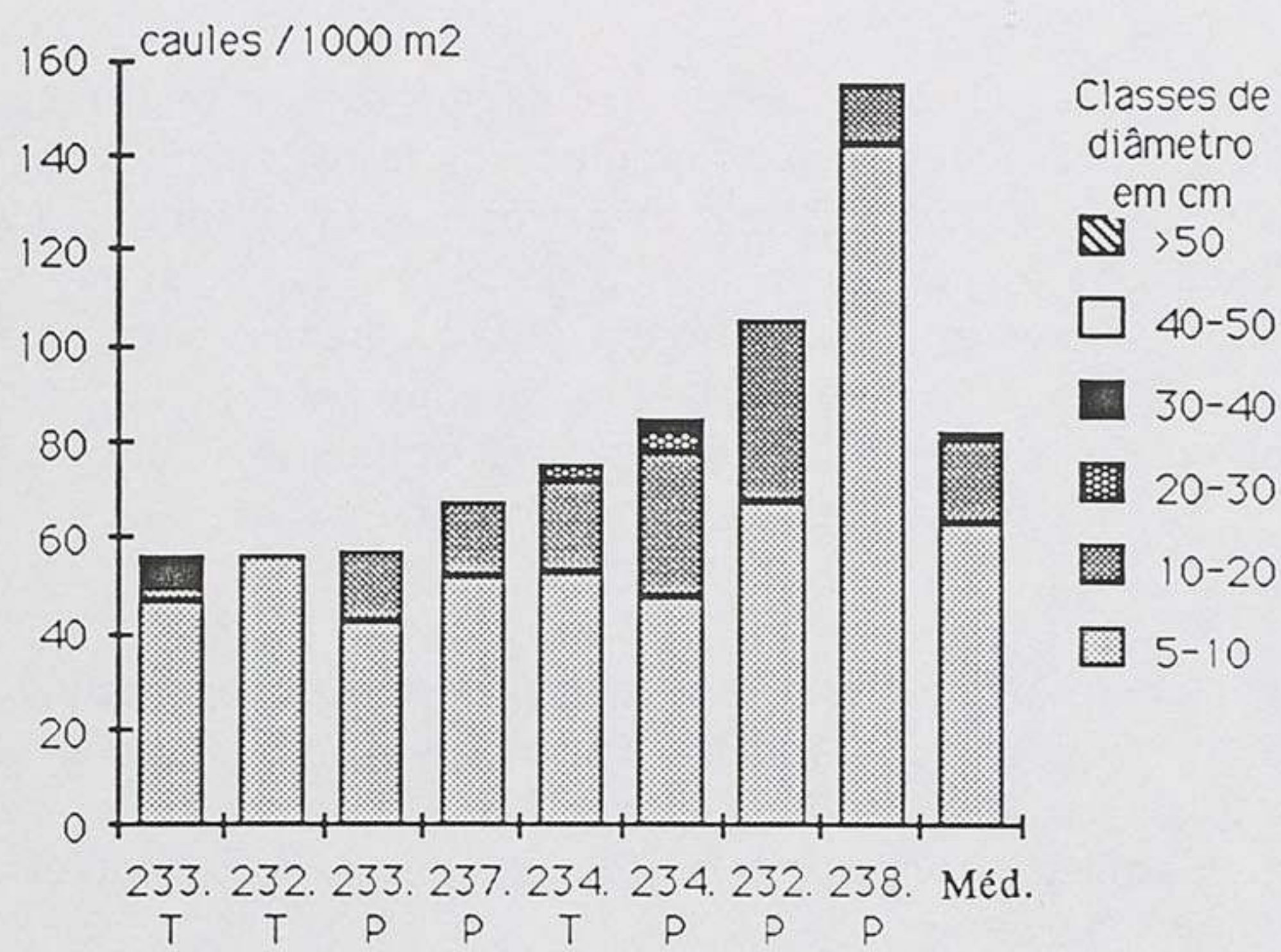


Figura 2.21 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea dos vales areníticos

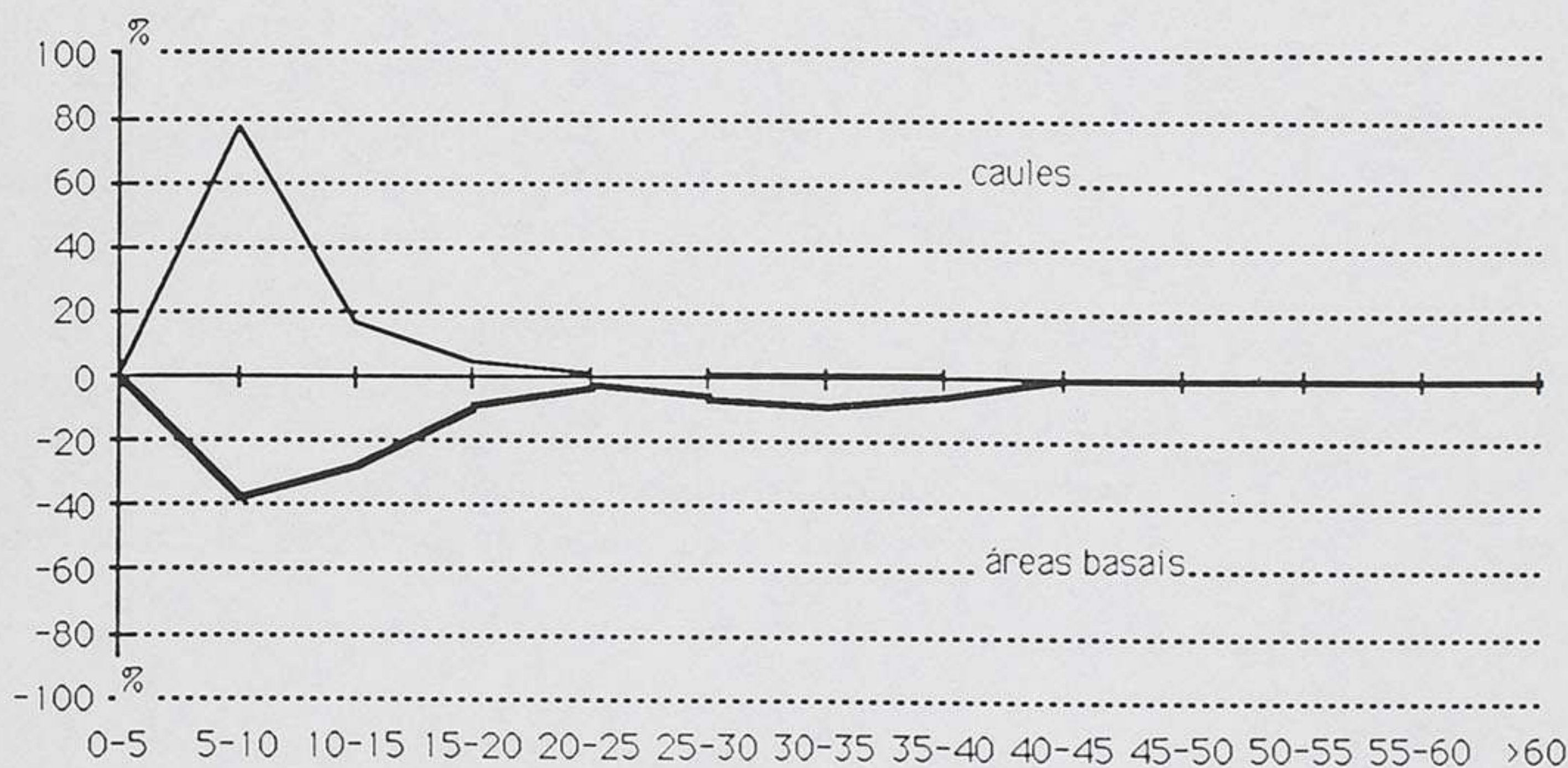


Figura 2.22 - Distribuição das densidades relativas de caules e das áreas basais por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea dos vales areníticos



Cactaceae : rabo de raposa

Flores da caatinga arbustiva



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

b - Análise florística

A diferença da vegetação da chapada é mais aparente na composição específica (tabela 2.7 e figuras 2.23 e 2.24) do que na estrutura. A diversidade florística é menor, somente 27 espécies arbóreas, pertencentes a 13 famílias foram levantadas, ao invés das 47 repartidas em 18 famílias da caatinga arbustiva. As espécies dominantes são sempre duas Leguminosas: *Piptadenia obliqua* e *Cenostigma gardnerianum*.

A nível de famílias constata-se que as Euphorbiáceas são mais numerosas (com *Manihot caerulea*), porém as Myrtáceas, Nyctagináceas e Erythroxyláceas estão ausentes entre os indivíduos de mais de 5 cm de diâmetro e são em menor número no sub-bosque. As Burseráceas, com *Bursera leptophloeos*, estão presentes, ao passo que elas eram totalmente ausentes na caatinga do planalto.

A comparação das densidades relativas por família e por classe de diâmetro entre essas duas formações, arbustiva alta e arbórea baixa, é interessante. O aspecto dos diagramas por família é semelhante nos dois casos: as Mimosóideas constituem os elementos de diâmetro pequeno, as Caesalpinióideas os das classes médias e as Papilionóideas são as de diâmetro maior. A importância desta família nas classes superiores a 30 cm é atenuada pela presença de Burseráceas, ausentes nas formações arbustivas.

A concordância entre os comportamentos das diversas famílias permite supor que a caatinga arbustiva arbórea baixa constitui uma forma empobrecida das formações arbustivas do planalto.

As espécies encontradas nesta formação são:

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.7- Composição florística da caatinga arbustiva arbórea baixa densa (caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Piptadenia obliqua</i>	243	28.72	193	33.70	1.1	17.9	7.2	5.50
<i>Cenostigma gardnerianum</i>	156	18.62	78	13.60	1.1	17.8	8.4	4.80
<i>Pterodon abruptus</i>	84	9.60	30	5.30	1.2	19.3	12.0	5.60
<i>Manihot caerulea</i>	71	8.28	57	10.10	0.3	5.5	7.4	5.10
<i>Diptychandra epunctata</i>	50	6.00	34	5.90	0.3	5.7	8.8	6.10
<i>Zanthoxylum stelligerum</i>	30	4.00	14	2.40	0.2	3.0	7.9	5.60
<i>Aspidosperma multiflorum</i>	27	3.20	24	4.10	0.1	2.0	6.1	5.10
<i>Hymenaea courbaril</i>	27	3.20	17	3.00	0.1	1.7	6.8	5.90
<i>Mimosa verrucosa</i>	20	2.40	20	3.60	0.0	0.6	4.9	3.80
<i>Ximenia americana</i>	20	2.40	14	2.40	0.1	0.9	5.8	4.30
<i>Aspidosperma sp.</i>	17	2.00	10	1.80	0.0	0.7	5.5	3.20
<i>Acacia piauhiensis</i>	10	1.20	10	1.80	0.0	0.5	18.7	4.20
<i>Chamaecrista eitenorum</i>	10	1.20	7	1.20	0.0	0.4	5.6	5.00
<i>Sweetia cf. elegans</i>	10	1.20	7	1.20	0.1	0.9	8.2	6.80
<i>Thiloua glaucocarpa</i>	10	1.20	3	0.60	0.0	0.6	6.5	9.00
LEG. CAESALPINOIDEAE	7	0.80	7	1.20	0.1	1.2	11.1	5.50
<i>Bursera leptophloeos</i>	7	0.80	7	1.20	0.5	7.9	29.9	6.00
<i>Cnidococcus urens</i>	7	0.80	3	0.60	0.0	0.4	6.2	5.50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	7	0.80	7	1.20	0.6	9.5	32.6	7.50
ANNONACEAE	3	0.40	3	0.60	0	0	5.40	4.00
<i>Aspidosperma riedellii</i>	3	0.40	3	0.60	0	2	18.80	7.00
<i>Bauhinia açuruana</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	6.00	4.00
<i>Dalbergia cf. variabilis</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	8.30	5.00
<i>Eugenia cearensis</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	7.00	4.00
<i>Pisonia campestris</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	6.00	5.50
<i>Sapium montevidense</i>	3	0.40	3	0.60	0	1	12.70	6.00
<i>Swartzia flammengii</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	7.30	6.00
<i>Vitex sp.</i>	3	0.40	3	0.60	0	0	5.70	4.00
Totais / valores médios	840	100	569	100	6	100	10	5.36

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

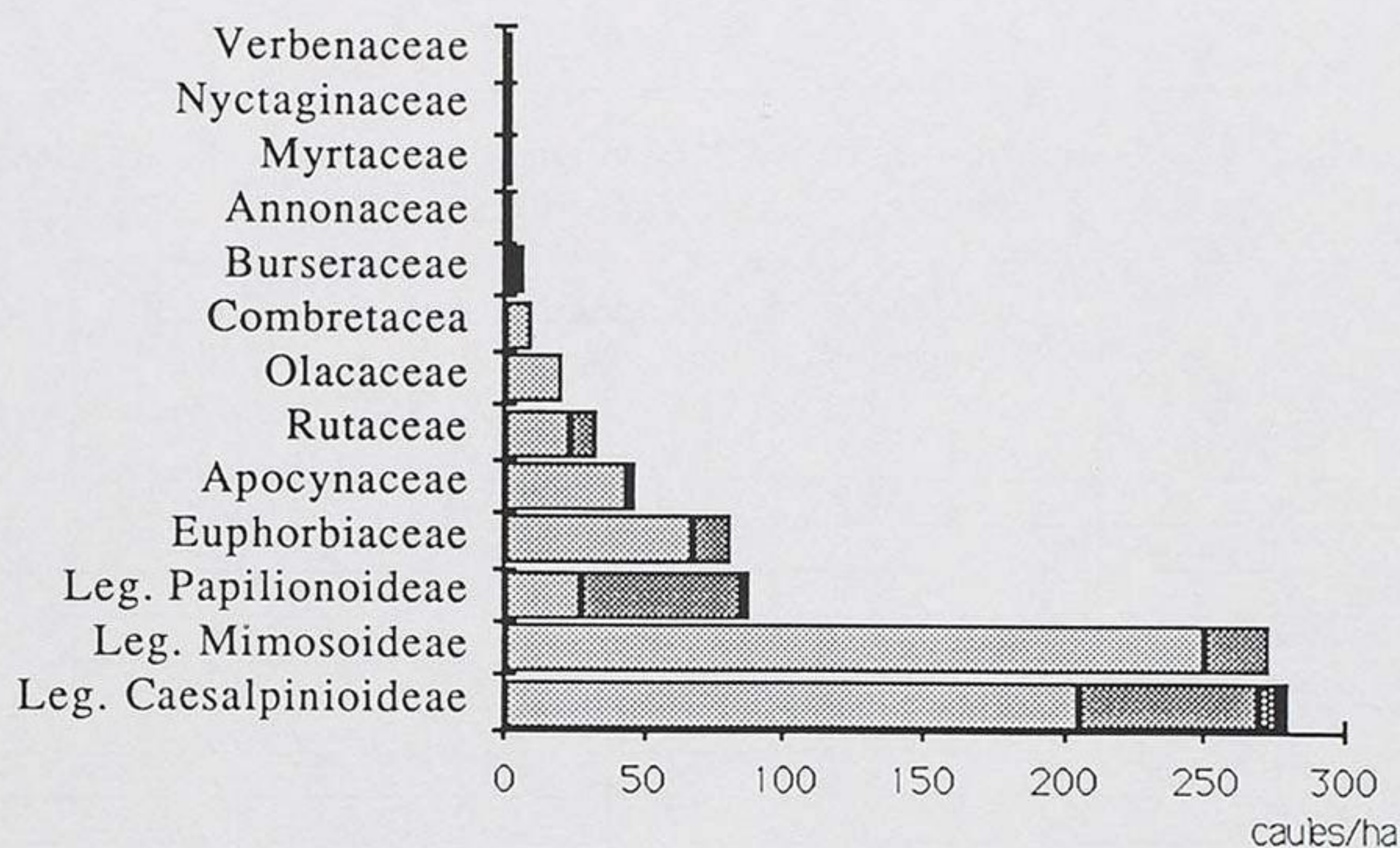


Figura 2.23 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea dos vales areníticos

Estrato frutescente

Arrabidaea limae
Bocoa cf. mollis
Bromelia sp.
Byrsonima correifolia
Dalechampia scandens
Neoglaziovia variegata
Opuntia inamoena

Estrato arbustivo baixo

Acanthocereus albicaulis
Bauhinia açuruana *
Bauhinia flexuosa
Callisthene microphylla
Casearia eichleriana
Cnidoscolus urens *

Colubrina cordifolia
Cordia leucocephala
Cordia rufescens
Cratylia mollis
Erythroxylum laetevirens
Erythroxylum pungens
Strychnos rubiginosa
Styrax punctatum
Turnera blanchetiana

Estrato arbustivo alto

Acacia piauhiensis *
Aspidosperma multiflorum *
Campomanesia sp.
Cenostigma gardneriana *
Chamaecrista eitenorum *
Diptychandra epunctata *

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

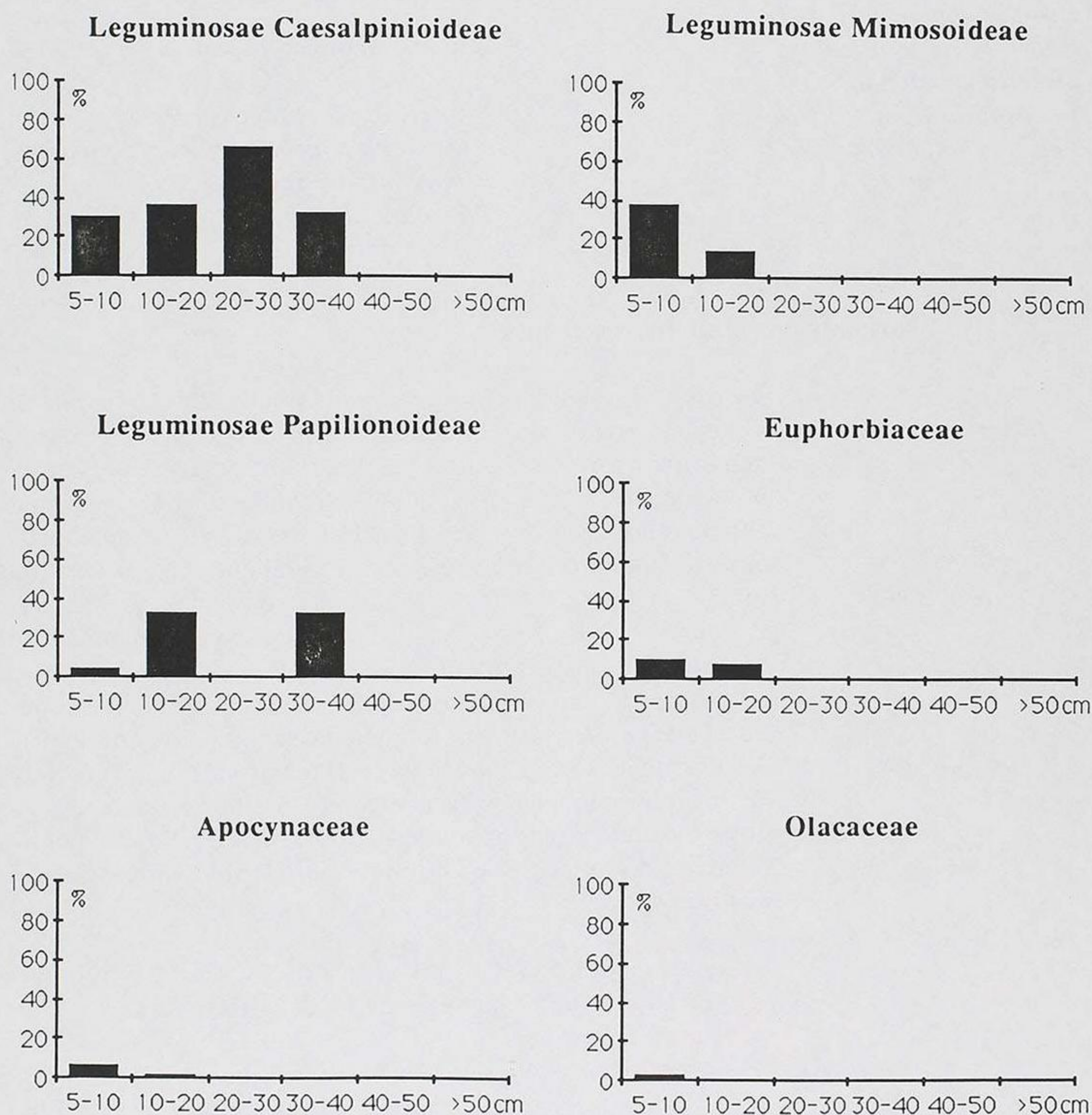


Figura 2.24 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva arbórea baixa densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Manihot caerulea *
Mimosa verrucosa *
Pisonia campestris
Rolliniopsis leptopetala
Sweetia cf. elegans *
Terminalia actinophylla
Thiloua glaucocarpa *

Ximenia americana *
Zanthoxylum stelligerum *

Estrato arbóreo baixo

Bursera leptophloeos *
Hymenaea courbaril var. *stilbocarpa*
Piptadenia obliqua *
Pterodon abruptus *

2.1.5. Caatingas do tabuleiro estrutural

A erosão diferencial entre os arenitos vermelhos que constituem a chapada e os arenitos brancos da série **Cabeças**, mais resistentes, deu origem a esta faixa de cerca de 30 km, a qual foi ocupada pelo povoado do Zabelê. A vegetação resulta de um imbricamento entre avanços de caatinga arbustiva densa e as formações arbóreas de *Anadenanthera macrocarpa*, semelhantes as já descritas na região da Boa Esperança, onde elas aparecem sobre morrotes residuais. Essas formações foram alteradas pelo homem, seja recentemente para a exploração da casca dos angicos, rica em tanino (retira-se a casca dos troncos em um ano e eles são cortados no ano seguinte), seja em tempos passados para retirar madeira. As derrubadas para as roças se intensificaram, ou melhor, se deslocaram em função da abertura e melhoria das estradas. O novo caminho ligando Zabelê a São Raimundo Nonato percorre o tabuleiro ao longo de seu comprimento e novas roças se abriram dos dois lados.

As observações feitas nesta zona consideraram a evolução da vegetação em quatro parcelas de idades diferentes.

Os solos são latossolos que vão de areno-limosos a areno-argilosos vermelho amarronzado. A acidez é importante (pH 3,9-5,9).

As quatro parcelas estudadas foram abandonadas há 2, 4, 10 e cerca de 30-35 anos mas após terem sido cultivadas durante períodos diferentes, respectivamente 5-6, 2, 5 anos e um período não precisado; todas foram abandonadas após um tempo de

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



utilização inferior ao normal. As parcelas foram cultivadas de maneira idêntica.

É evidente que as quatro parcelas não são estritamente comparáveis. Somente as duas mais recentes estão situadas a menos de 300 m uma da outra; as mais antigas estão separadas por cerca de 5 km. As condições edáficas e topográficas variam, mesmo entre as parcelas que estão próximas.

Estágio +II

- Desde o segundo ano, a cobertura do solo é quase total: a densidade dos caules é elevada e um único indivíduo - uma mamona - atingia 5 cm de diâmetro;
- os *Anadenanthera macrocarpa* constituem a espécie dominante, tanto pelo número de caules quanto pela área basal;
- as plantas cultivadas são rapidamente eliminadas, concorrenciadas pelas espécies ruderais e por aquelas próprias da caatinga (um único pé de mamona, já mencionado, foi assinalado);
- as espécies que serão dominantes durante os estágios +X e +XXX já estão presentes (*Caesalpinia bracteosa*, *Croton sonderianus*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Piptadenia stipulacea*).

Estágio +IV

- A flora herbácea do estágio +II desapareceu e a cobertura do solo é assegurada pelos estratos frutescente e arbustivo baixo (com *Piptadenia stipulacea* - dominante -, *Thiloua glaucocarpa*, *Manihot caerulescens* e sobretudo *Caesalpinia bracteosa*);
- o número de caules de mais de 1 m duplicou, enquanto que aquele dos caules de mais de 5 cm de diâmetro multiplicou-se por 25; entretanto, a área basal permaneceu fraca, com 4,65m²/ha somente, sendo que sua metade é constituída por elementos de menos de 5 cm de diâmetro.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.8 - Características das formas de degradação da caatinga do tabuleiro estrutural

LEVANTAMENTO SUPERFÍCIE	n° 261 T (320 m2)	n°260 T (210 m2)	n° 263 T (320 m2)	n° 262 P (1600 m2)
SITUAÇÃO TOPOGRAFICA	depressão fechada	depressão fechada	alto de vertente	baixo de vertente
ANO DE ABERTURA	1980	1980	1970	< 1950
ANOS DE CULTURAS	5	2	5	?
ANOS DE ABANDONO	2	4	10	>30
VEGETAÇÃO ATUAL	brenhas densas	brenhas densas	caatinga arbustiva arbórea	caatinga arbórea
ESTRATIFICAÇÃO				
est. herbáceo	< 10%	< 10%	10-15%	50-75%
est.sufrutescente	75-80%	50-75%	10 %	< 10%
est.arbust.baixo	< 10%	25-40%	10 %	10%
est.arbust.alto	< 10%	< 10%	50-75%	15-20%
est. arbóreo baixo	-	-	10-15%	-
est. arbóreo médio	-	-	-	30-50%
AREA BASAL (> 1m) m2/ha (> 5 cm de diâm.)	1 0.7	4. 65 2	15 12.8	11.8 11.6
DENSIDADE(> 1m) Caules/ha (>5 cm de diâm.)	2.218 30	5.520 800	4.850 1.030	1.290 470
NUMERO DE ESPÉCIES	24	16	9	11
lenhosas	13	11	8	8
herbáceas	9	5	1	3
INDICE DE DIVERSIDADE SHANNON	2.78	2.45	1.47	1.53

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Estágio +X

- A estrutura da vegetação é a de uma caatinga arbustiva alta, onde *Caesalpinia bracteosa* seria dominante (a ausência de angicos não permite uma comparação com o estágio seguinte);
- a área basal é máxima neste estágio.

Estágio +XXX

- A estrutura e a flora são similares às da caatinga arbórea média dos vales silto-areníticos onde domina *Anadenanthera macrocarpa*.

Baseados unicamente nestes levantamentos não é possível identificar os fatores que conduzem a uma caatinga de *Caesalpinia bracteosa* (vegetação não climática, mas estável ou que evolui muito progressivamente para uma caatinga mista com angicos, próxima portanto de um peniclimax) ou para uma formação com *Anadenanthera macrocarpa*. Podemos, entretanto, deduzir alguns traços do dinamismo dessas formações:

- as primeiras etapas são marcadas pela invasão de uma vegetação de capoeira; as sementes que originam esta invasão podem pré-existir no solo (a parcela foi cultivada durante pouco tempo) ou, então, ter-se disseminado a partir das formações vizinhas (as parcelas são circundadas por uma vegetação pouco alterada);
- a esta fase de multiplicação segue-se uma de crescimento rápido; os valores observados para as formações não alteradas (entre 10 e 15m²/ha) são atingidos cerca de 10 anos depois;
- a recuperação da estrutura da vegetação com copa desenvolvida é rápida, cerca de 15 anos, mas a composição florística permanece profundamente alterada.

Estas conclusões são válidas somente em condições de utilização limitadas, após um único período de cultivo. O dinamismo das formações da região de Bonfim, na zona de gnaïsse, é totalmente diferente e corresponde a uma ação antrópica muito mais intensa.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

2.2. Vegetação dos terrenos cristalinos

2.2.1. Caatingas das zonas de micaxisto

2.2.1.1. Caatinga arbustiva alta densa dos platôs do pedimento

Esses platôs cobrem cerca de 600 km², ao sul e ao nordeste de Várzea Grande, e são praticamente desertos; os raros sítios e fazendas ficam na beira dos caminhos ao longo dos vales encaixados nos micaxistos sobre solos mais férteis.

A vegetação do pedimento apresenta aspectos variados. A forma característica é uma caatinga arbustiva densa (levantamento n° 218) parecida com a caatinga do reverso da *cuesta*, mas pode-se encontrar também, sobre porções de terreno plano, manchas de caatinga arbustiva a arbórea próximas as da vegetação dos vales (levantamentos n° 219 e n° 230). Esta justaposição se deve principalmente a variações na espessura da camada detrítica que forma o solo.

Os solos são areno-argilosos marrom ou marrom-amarelado claro (7,5 YR 5/4) no horizonte A, sendo mais vermelho (7,5 YR 6/6) nos horizontes inferiores. Esses latossolos têm uma acidez menos marcada que a dos solos da chapada. Nota-se também um aumento da fração de cascalho fino; há, entretanto, locais onde o solo já é francamente um latossolo com tendência argilosa, como o dos vales.

a - Estrutura e fisionomia

Um único levantamento sobre 720 m² foi realizado. A cobertura do solo pela vegetação é inferior a 5%; nota-se uma importante cobertura pelos seixos (15% a 25%); folhas secas e outros detritos vegetais são reduzidos.

Trata-se de uma caatinga arbustiva alta, cuja estratificação é a seguinte:

- estrato herbáceo: cobertura inferior a 10%;

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



- estrato arbustivo baixo: cobertura de cerca de 30%;
- estrato arbustivo alto: cobertura de cerca de 75%;
- estrato arbóreo baixo: cobertura inferior a 10%.

Esta formação é parecida com a do planalto sedimentar. As densidades totais de caules são equivalentes (entre 800 e 1.000 caules/ha) e as superfícies basais também (entre 5 e 7 m² ha).

Nenhum elemento ultrapassa 30 cm de diâmetro de caule (figura 2.25). Esta ausência pode ser resultante do acaso, pois a superfície levantada é muito inferior aos 7.180 m² estudados sobre a chapada sedimentar, mas ela corresponde também a critérios florísticos: *Pterodon abruptus*, espécie que era abundante nas classes de

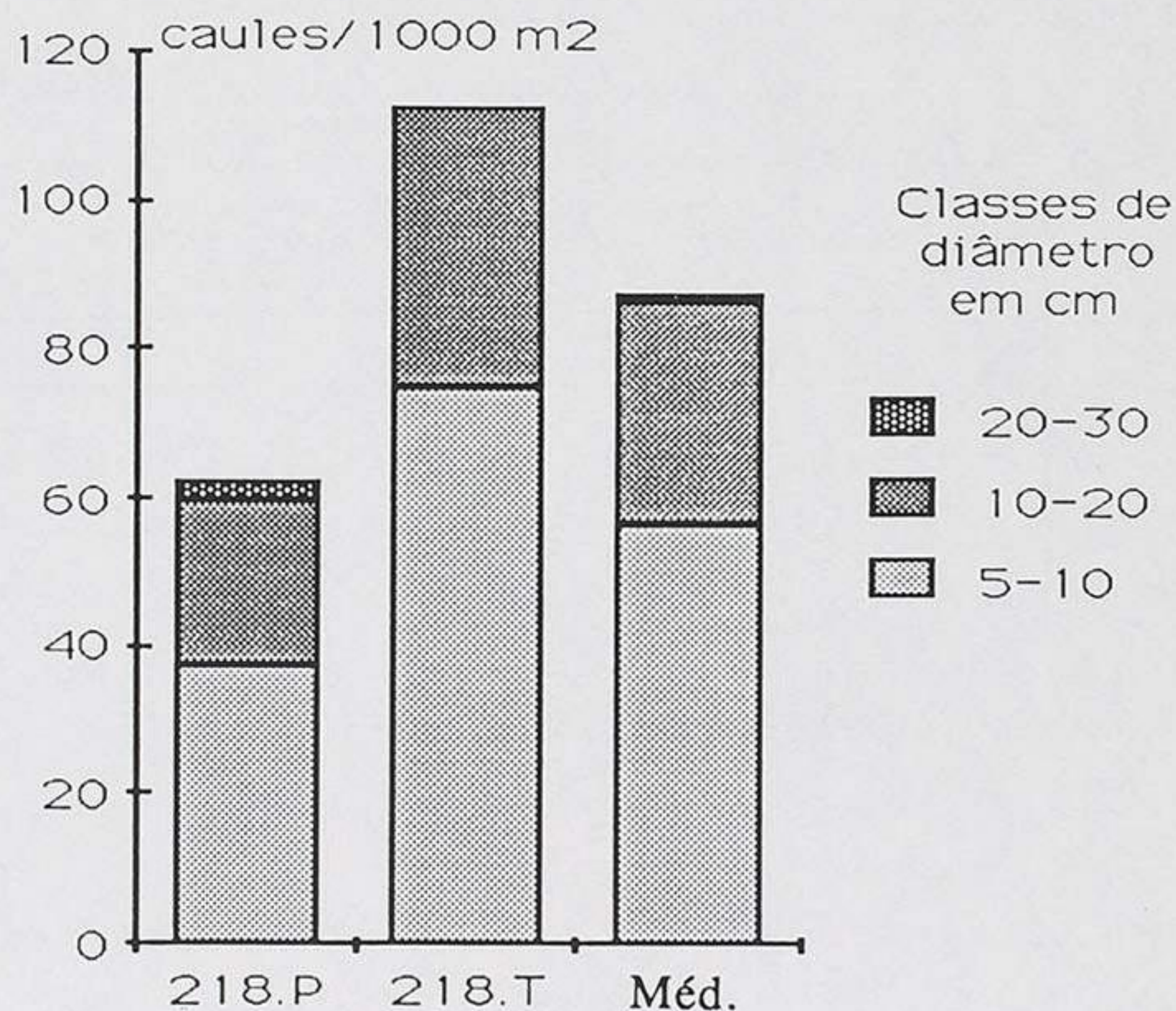


Figura 2.25 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

diâmetro grande, não aparece nessa zona. Uma espécie como *Bursera leptophloeos* atinge os mesmos diâmetros (figura 2.23) mas sua densidade é inferior à dos *Pterodon abruptus* da chapada.

A única análise da distribuição de caules por classes de diâmetro levaria a incluir as duas formações na mesma unidade; são duas caatingas arbustivas densas, situadas em condições topográficas equivalentes, mas a comparação das distribuições relativas das superfícies terrestres por classe de diâmetro mostra uma diferença na classe modal, 10-15 cm ao invés de 5-10 cm das duas curvas (figuras 2.2 e 2.26).

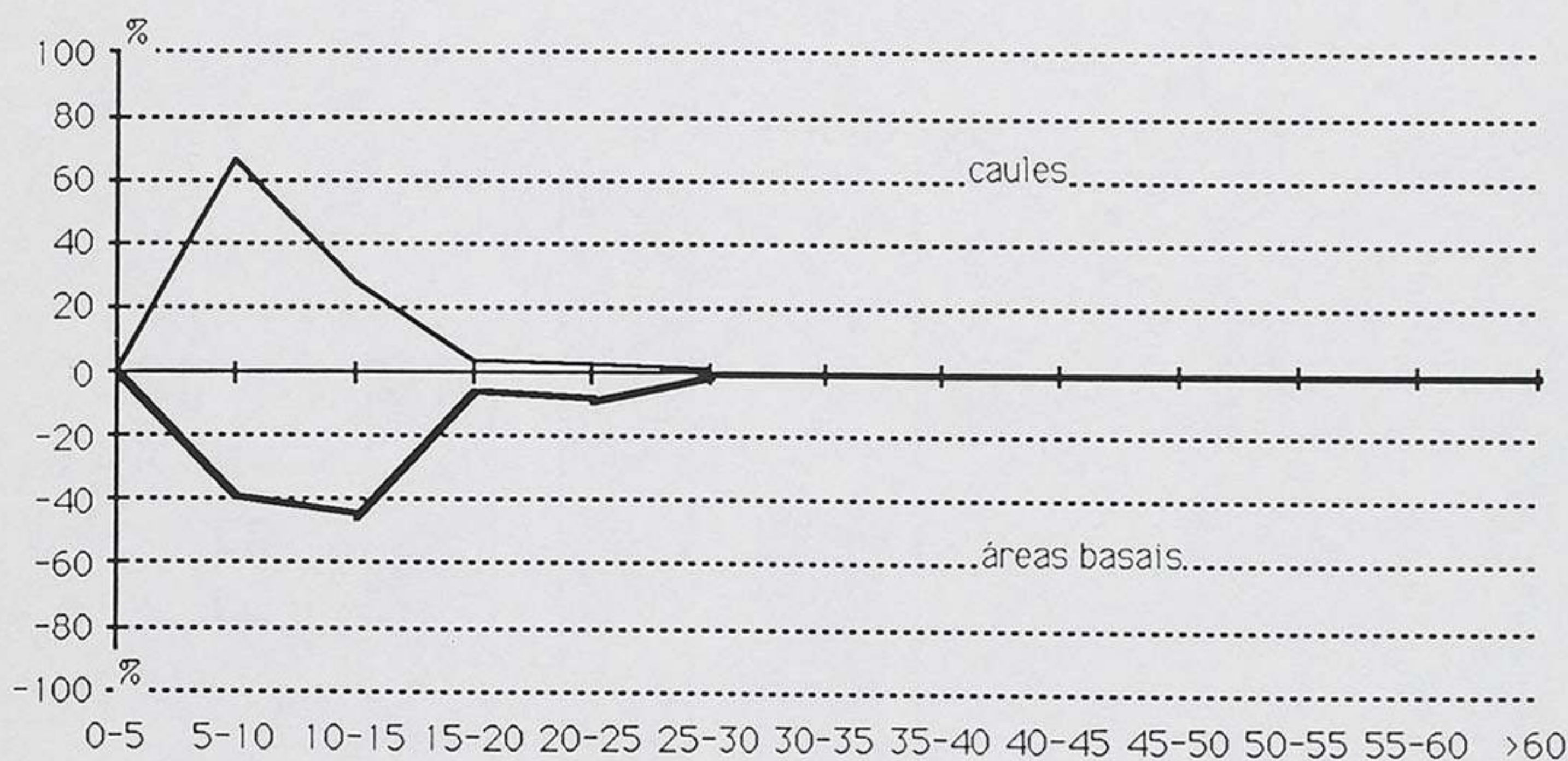


Figura 2.26 - Distribuição das densidades de caules e das áreas basais relativas por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

b - Análise florística

Foram levantadas unicamente 22 espécies, pertencentes a seis famílias; destas, oito são lenhosas.

Estrato herbáceo

Calliandra depauperata
Neoglaziovia variegata
Selaginella convoluta
Turnera pumilea

Estrato arbustivo baixo

*Caesalpinia microphylla**
Cnidoscolus urens
*Croton pulegioides**
*Croton sonderianus**
Erythroxylum betulaceum
Erythroxylum laetevirens

Helicteres baruensis
Ipomoea martii
Jatropha martiusii
Turnera blanchetiana

Estrato arbustivo alto (e arbóreo baixo)

*Bursera leptophloeos**
Caesalpinia bracteosa
Manihot caerulea
*Patagonula bahiensis**
Piptadenia obliqua
*Poeppigia procera**
*Tabebuia spongiosa**
*Terminalia fagifolia**

Os dados quantitativos das espécies de mais de 5 cm estão resumidos na tabela 2.9.

As espécies dominantes são *Caesalpinia microphylla*, *Tabebuia spongiosa* e *Patagonula bahiensis*, três taxa ausentes da flora do planalto do reverso da *cuesta*. O papel de *Bursera leptophloeos* na distribuição das superfícies terrestres é nítido: 2% dos caules constituem mais de 8% da área basal.

A análise por família fornece outras informações (figuras 2.27 e 2.28):

- as Caesalpinióideas são representadas em todas as classes, mas *Caesalpinia microphylla* não ultrapassa 10 a 15 cm, enquanto que *Poeppigia procera* atinge 20 a 30 cm;

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.9- Composição florística da caatinga arbustiva alta densa
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relativa %	ind. /ha	relativa %	m2 /ha	relativa %	diâm. cm	altura m
<i>Caesalpinia microphylla</i>	431	50.85	277	47.61	2.6	36.78	8.00	3.20
<i>Tabebuia spongiosa</i>	139	16.42	83	14.27	2.3	33.06	14.00	5.70
<i>Patagonula bahiensis</i>	111	13.12	69	11.86	0.9	12.21	9.50	4.80
<i>Croton sonderianus</i>	83	9.84	83	14.32	0.4	5.04	7.00	3.70
<i>Poeppigia procera</i>	41	4.84	28	4.77	0.2	3.53	8.60	4.80
<i>Bursera leptophloeos</i>	14	1.64	14	2.39	0.5	7.12	21.30	5.50
<i>Croton pulegioides</i>	14	1.64	14	2.39	0.0	0.36	4.70	4.00
<i>Terminalia fagifolia</i>	14	1.64	14	2.39	0.1	1.89	11.00	4.00
Totais/valores médios	847	100	582	100	7	100	10.51	4.46

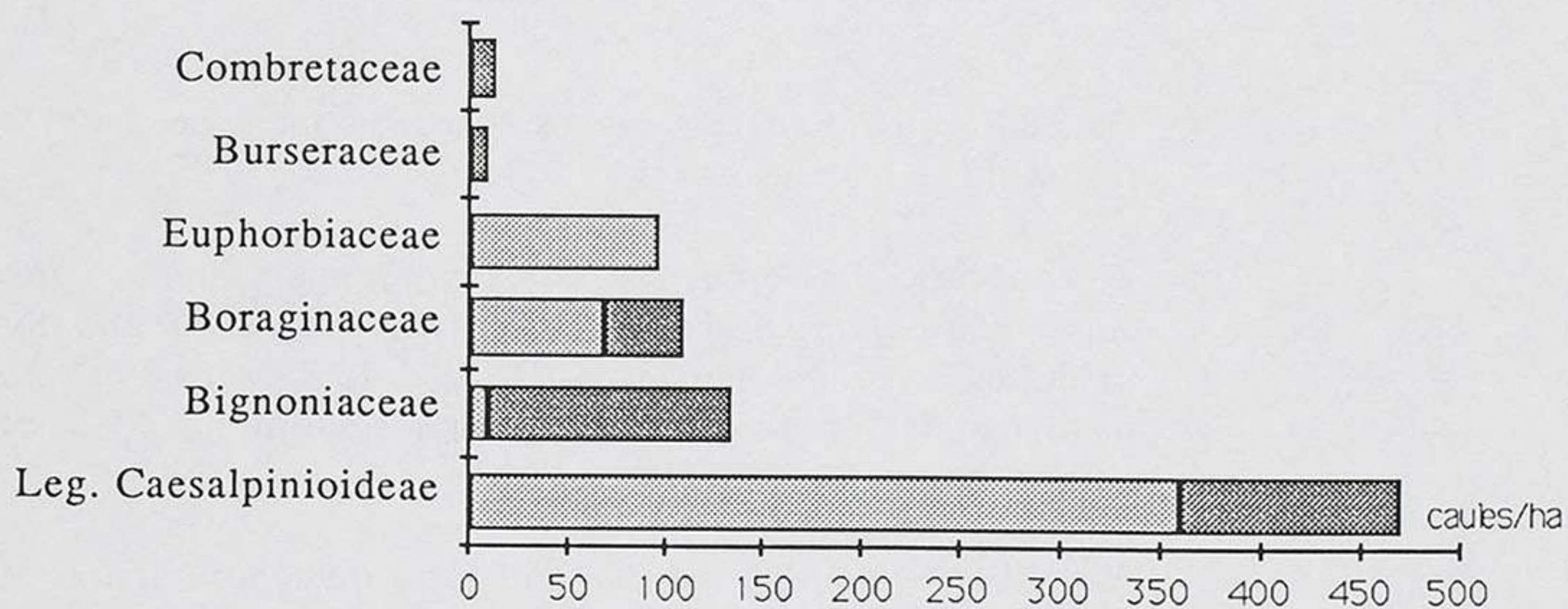


Figura 2.27 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

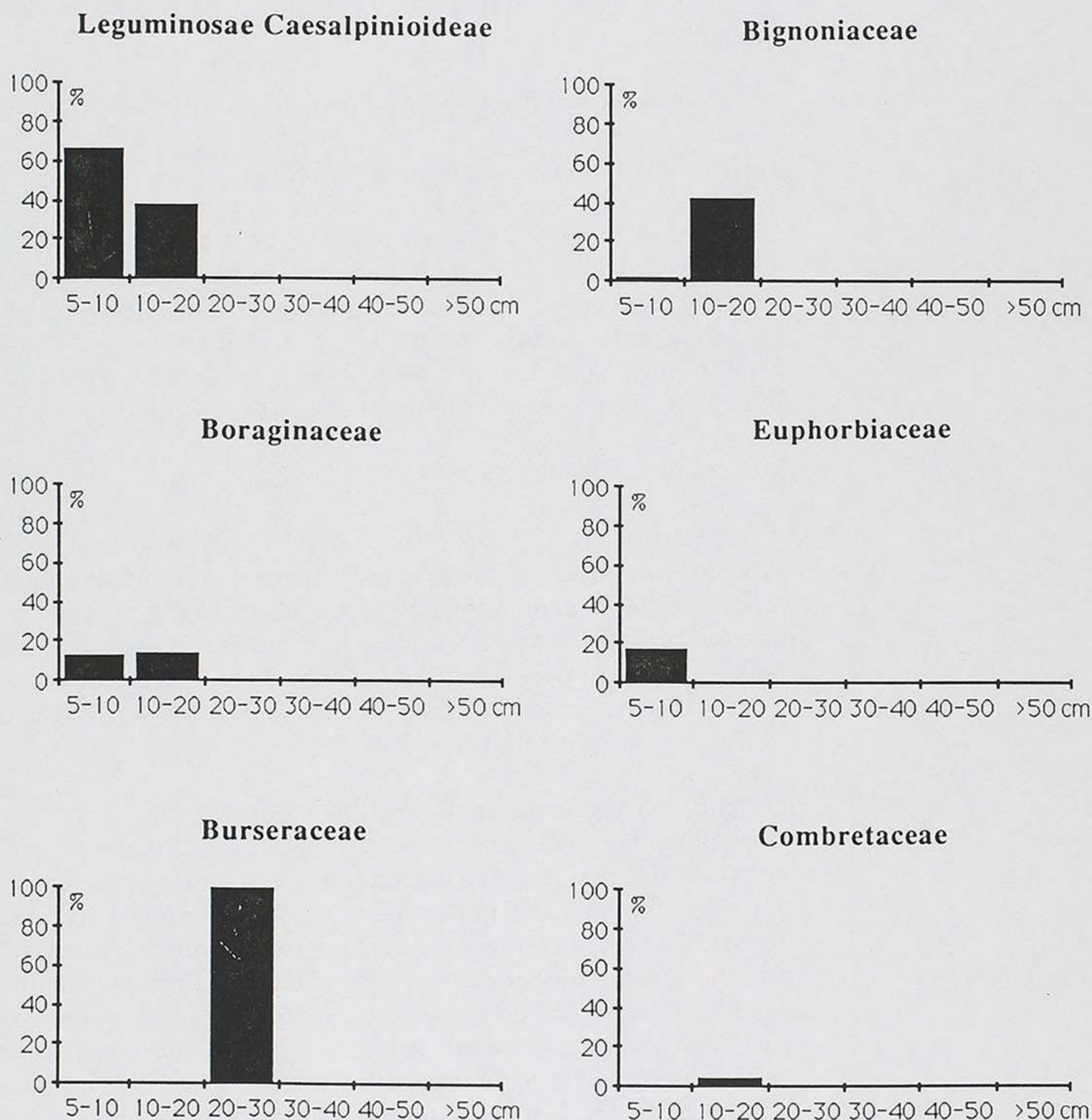


Figura 2.28 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

- a curva das Bignoniáceas é levemente diferente das curvas já observadas: os elementos de 5-10 cm representam unicamente 3% desta classe;

- nota-se também a ausência de Mimosóideas e de Papilionóideas.

c - Dinamismo e formas de degradação

O levantamento nº 230, situado em uma zona de transição corresponde a uma forma degradada desta caatinga. Os elementos de diâmetro superior a 5 cm e os de mais de 4 m de altura são muito raros. O sub-bosque apresenta-se enriquecido em *Croton sonderianus*, porém o fator mais notável é o desaparecimento de *Tabebuia spongiosa* e o aumento de *Caesalpinia bracteosa*.

2.2.1.2. Caatinga arbórea densa dos vales

A vegetação dos afloramentos de micaxistos apresenta muitos aspectos mas todos podem ser agrupados sob o termo de caatinga arbórea de *Anadenanthera macrocarpa*. A topografia e a ação antrópica (pastagens e corte de madeira) são os fatores determinantes destas variações. Esta caatinga cobre uma parte da base da frente de *cuesta* (a leste de Várzea Grande) e os vales mais profundos dos afluentes do Piauí.

Os latossolos vão de areno-argilosos a areno-limosos, de cor vermelha a vermelho-amarronzado sobre os micaxistos, e diferem dos solos dos platôs por sua fraca espessura (comumente inferior a 1 m), pela importância dos elementos grosseiros (cascalho e seixos de quartzo), tanto na superfície (onde constituem até 80% da cobertura do solo) como em profundidade. O horizonte húmico, espesso cerca de 12 cm é também bastante diferenciado; as raízes, a cabeleira radicular e as raízes lenhosas são numerosas nos vinte primeiros centímetros. Trata-se de solos que variam de pouco ácidos a neutros, mas a acidez aumenta levemente com a profundidade.

Folhas secas e fragmentos de ramos constituem uma cobertura do solo muito fraca (<10%).

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

a - Estrutura e fisionomia

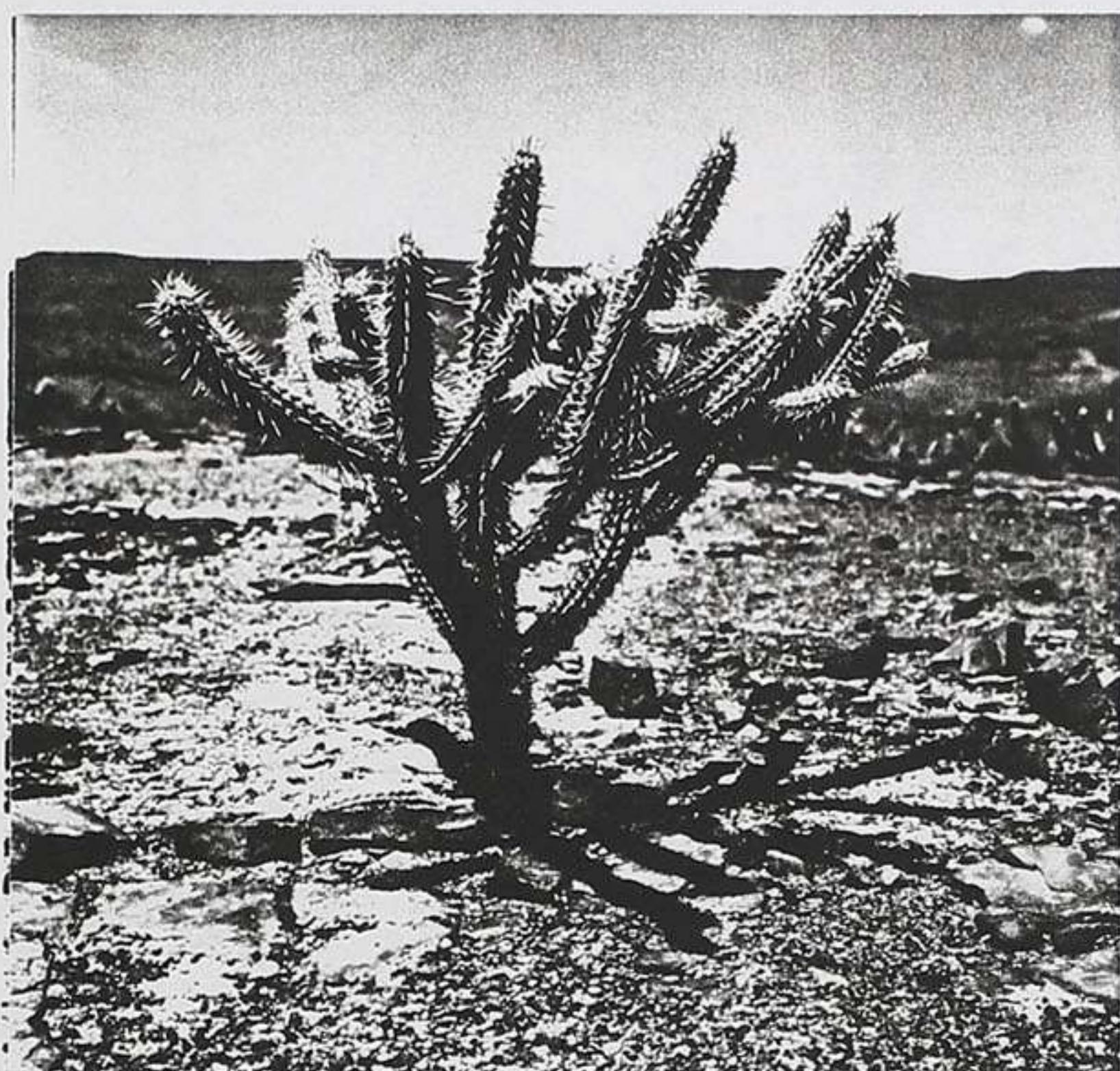
Distinguem-se três estratos principais:

- um estrato herbáceo muito heterogêneo, que comporta um tapete de *Neoglaziovia variegata* ; sua cobertura global é inferior a 10%;
- um estrato arbustivo baixo aberto (cobertura entre 10 e 25%) composto principalmente por arbustos mais vigorosos, o que dá a esta formação o aspecto de floresta clara;



Cactaceae

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



Cactaceae

- a canopéia (com uma cobertura de 50 a 60%) situa-se a uma altura que varia segundo as condições topográficas primariamente e a ação antrópica secundariamente. Nos declives superiores a 15%, fortemente drenados e com solos rasos, a caatinga não ultrapassa 7 a 8 m de altura, enquanto que sobre os declives mais fracos ela atinge 10 a 12 m. Esta diferença de estrutura é independente da composição florística destes estratos.

A distribuição de indivíduos por classe de diâmetro (figuras 2.29 e 2.30) é diferente da distribuição das outras formações de *Anadenanthera macrocarpa*, descritas anteriormente (figuras 2.13 e 2.14). Os elementos de 5 a 10 cm de diâmetro são menos numerosos; esta diferença de distribuição está ligada à menor abundância dos *Croton sonderianus*, substituídos parcialmente por *Cnidoscolus phyllacanthus* e por *Caesalpinia bracteosa*, cujos diâmetros são mais importantes. A repartição por superfícies terrestres acentua esta substituição em que as classes 15-20 e 20-25 cm constituem mais de 50% da área basal.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

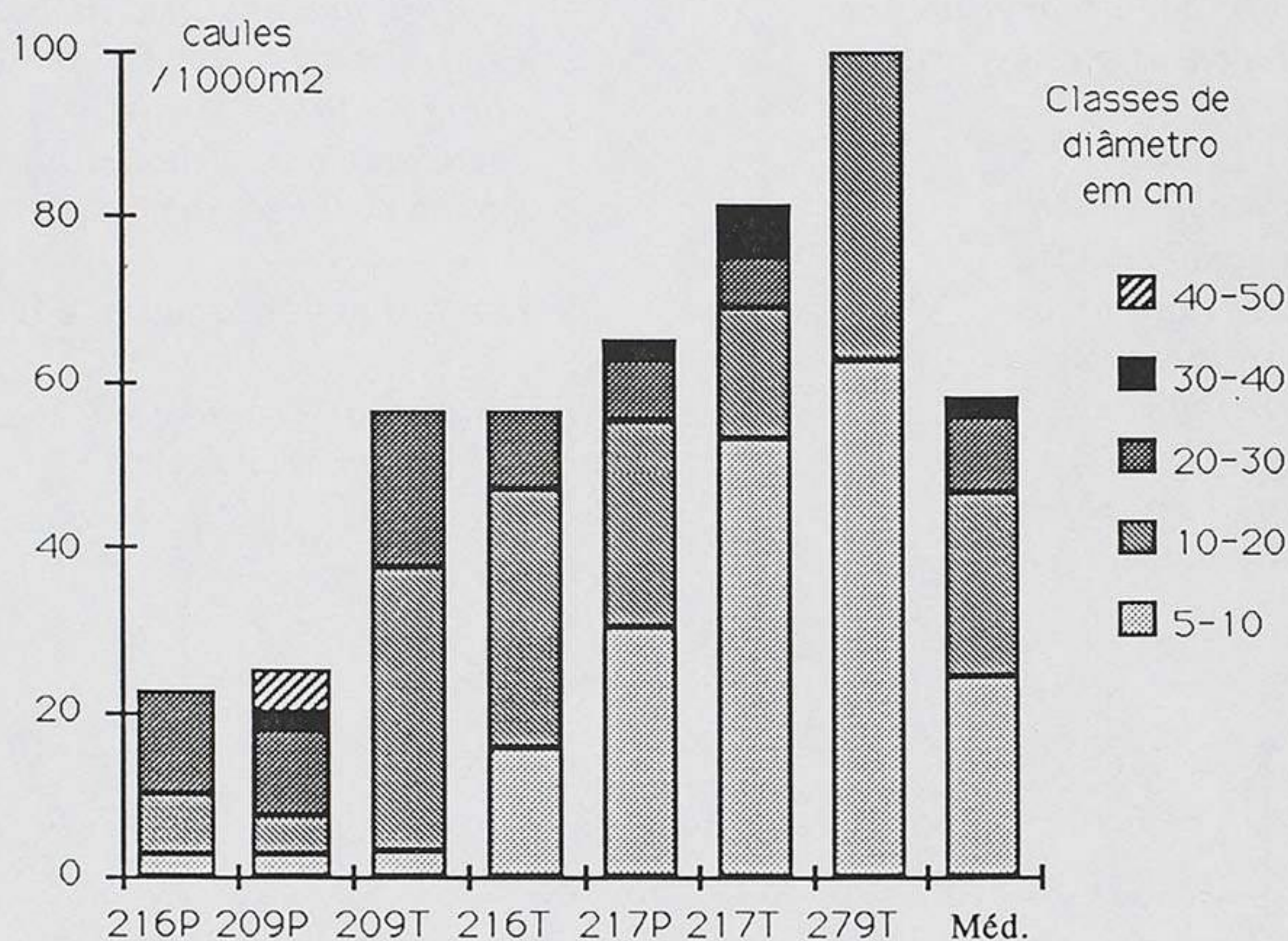


Figura 2.29 - Densidade dos caules por classe de diâmetro na caatinga arbórea densa dos vales nos micaxistos

b - Análise florística

A lista florística desta formação é reduzida e semelhante àquela da caatinga arbórea das ravinas.

Estrato herbáceo

Aneimia filiformis
Argyrothamnia gardnerii
Arrojadoa rhodantha
Calliandra depauperata
Heliotropium tiaridioides

Neoglaziovia variegata
Phyllanthus orbiculatus
Selaginella convoluta
Turnera pumilea

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Estrato arbustivo baixo

Aspidosperma refractum
Bauhinia flexuosa
*Caesalpinia microphylla**
*Cephalocereus piauhyensis**
Cissampelos sp.
 COMBRETACEAE*
Cordia leucocephala
*Croton sonderianus**
Croton gardnerianus
Erythroxylum pungens
Helicteres baruensis
*Ipomoea martii**
Jacaratia corumbensis
Manihot caerulescens

Estrato arbustivo alto

*Bursera leptophloeos**
*Caesalpinia bracteosa**
*Cnidoscolus phyllacanthus**
Jatropha sp*
*Patagonula bahiensis**
*Pseudobombax simplicifolium**
*Spondias tuberosa**

Estrato arbóreo baixo e médio

*Anadenanthera macrocarpa**
*Astronium urundeuva**

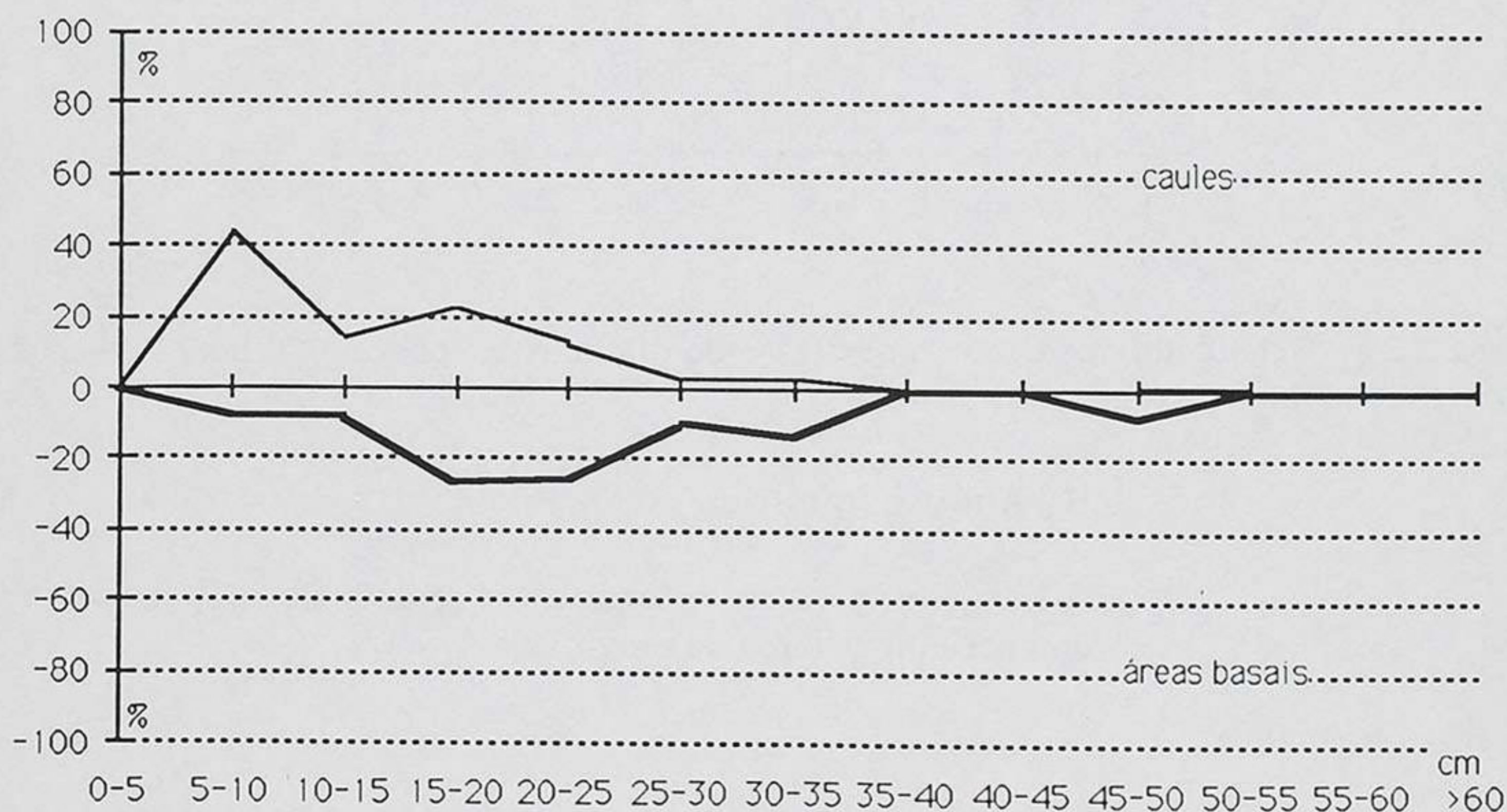


Figura 2.30 - Distribuição das densidades relativas de caules e das superfícies terrestres por classe de diâmetro na caatinga arbórea densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Trinta e duas espécies estão presentes; as dominantes são *Anadenanthera macrocarpa*, *Caesalpinia bracteosa* e *Croton sonderianus* que constituem, se considerarmos o conjunto de todas as classes de diâmetros, 73% dos caules e o equivalente a 75% da área basal (tabela 2.10).

Os elementos das formações dos batólitos graníticos ou do platô do pedimento se encontram também nesta caatinga arbórea (*Manihot caerulea*, *Caesalpinia microphylla*).

Entre os elementos lenhosos estão representadas dez famílias (figuras 2.31 e 2.32). As Mimosóideas com *Anadenanthera macrocarpa* são nitidamente dominantes na classe dos diâmetros superiores, enquanto que as Euphorbiáceas dominam entre 5 e 10 cm com *Croton sonderianus* e acima dessa medida com *Cnidoscolus phyllacanthus*. O papel das famílias como Burseráceas, Bombacáceas ou as Anacardiáceas é mascarado neste caso pelas Caesalpinioídeas e as Mimosóideas.

c - Dinamismo e formas de degradação

Todas as formações observadas na região de São Raimundo Nonato foram diversamente alteradas pelo homem. Duas espécies, *Anadenanthera macrocarpa*, o angico e *Astronium urundeuva*, a aroeira, que têm uma madeira de excelente qualidade, foram e são ainda exploradas e comercializadas.

Nas formações submetidas a uma exploração moderada, onde o corte total de parcelas é uma prática recente, o angico se recupera facilmente, mas o mesmo não acontece com *Astronium urundeuva*. Segundo vários informantes, a aroeira era antes abundante nestes vales, tendo sido mesmo uma das espécies dominantes.

O gado tem também seu papel na substituição das formações mistas por caatingas de angicos: de novembro-dezembro até fevereiro, os animais são impedidos de entrar nestas formações por causa da toxicidade das folhas jovens de angico; contrariamente, a folhagem da aroeira é procurada por seu valor como forragem.

Em condições de exploração intensiva a favela, *Cnidoscolus*

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.10 - Composição florística da caatinga arbórea
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	234	45.32	222	48.21	5.7	57.91	15.70	7.60
<i>Croton sonderianus</i>	89	17.19	85	18.41	0.3	3.17	6.50	4.50
<i>Caesalpinia bracteosa</i>	56	10.94	36	7.89	1.4	14.11	14.30	6.00
<i>Patagonula bahiensis</i>	40	7.81	36	7.89	0.4	4.19	11.40	6.00
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	28	5.47	28	6.14	0.7	7.56	18.80	6.00
<i>Astronium urundeuva</i>	16	3.13	12	2.63	0.3	3.46	15.50	9.50
<i>Spondias tuberosa</i>	16	3.13	8	1.75	0.5	5.23	20.00	6.50
<i>Cephalocereus piauhyensis</i>	12	2.34	8	1.75	0.0	0.10	9.50	1.50
<i>Bursera leptophloeos</i>	4	0.78	4	0.88	0.3	3.02	31.00	5.00
<i>Caesalpinia microphylla</i>	4	0.78	4	0.88	0.0	0.14	6.70	3.00
COMBRETACEAE	4	0.78	4	0.88	0.0	0.16	7.00	4.00
<i>Ipomoea martii</i>	4	0.78	4	0.88	0.0	0.14	6.70	5.00
<i>Jatropha sp.</i>	4	0.78	4	0.88	0.0	0.14	6.70	6.00
<i>Pseudobombax simplicifolium</i>	4	0.78	4	0.88	0.0	0.42	11.50	5.00
Totais / valores médios	516	100	460	100	10	100	12.95	5.40

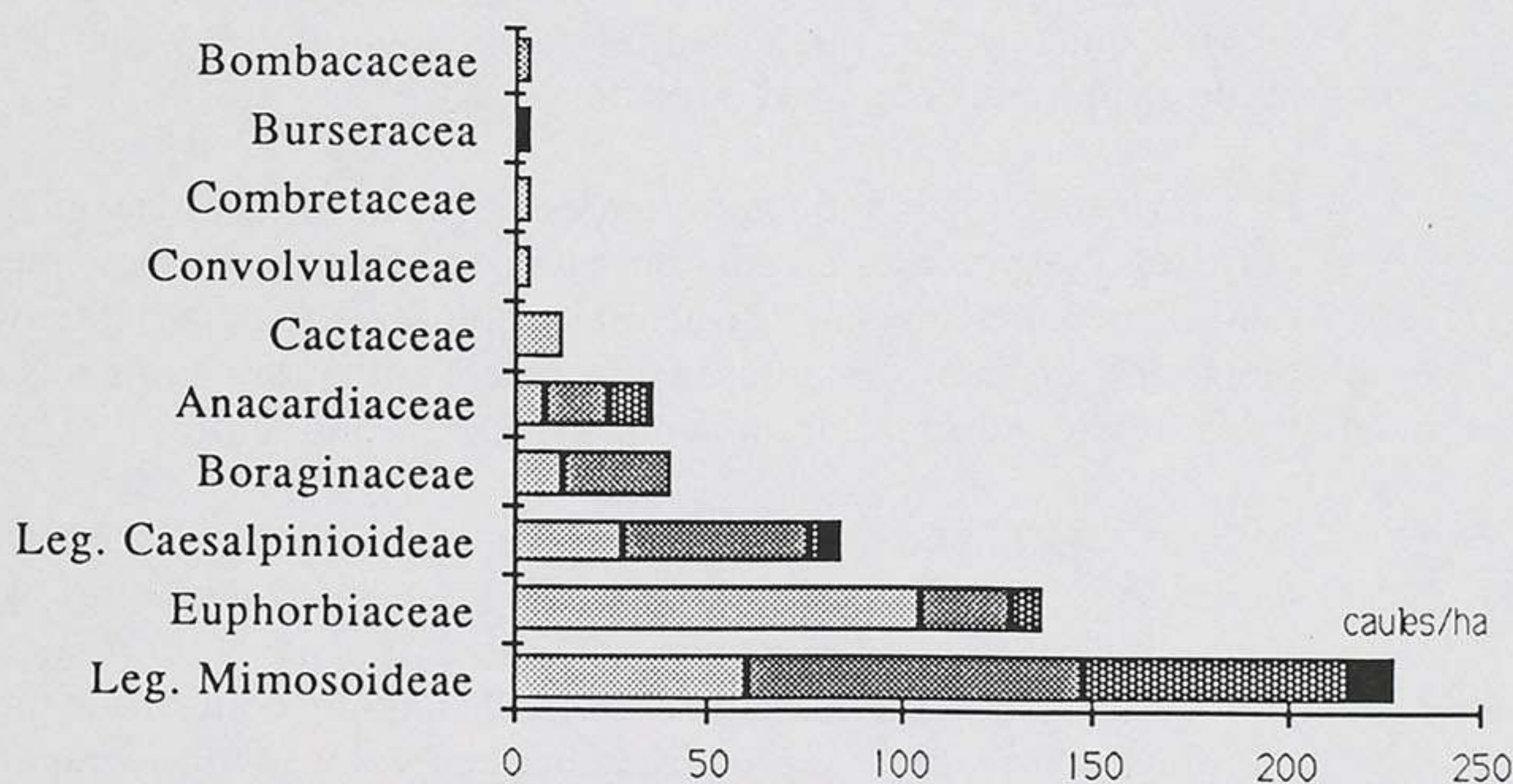
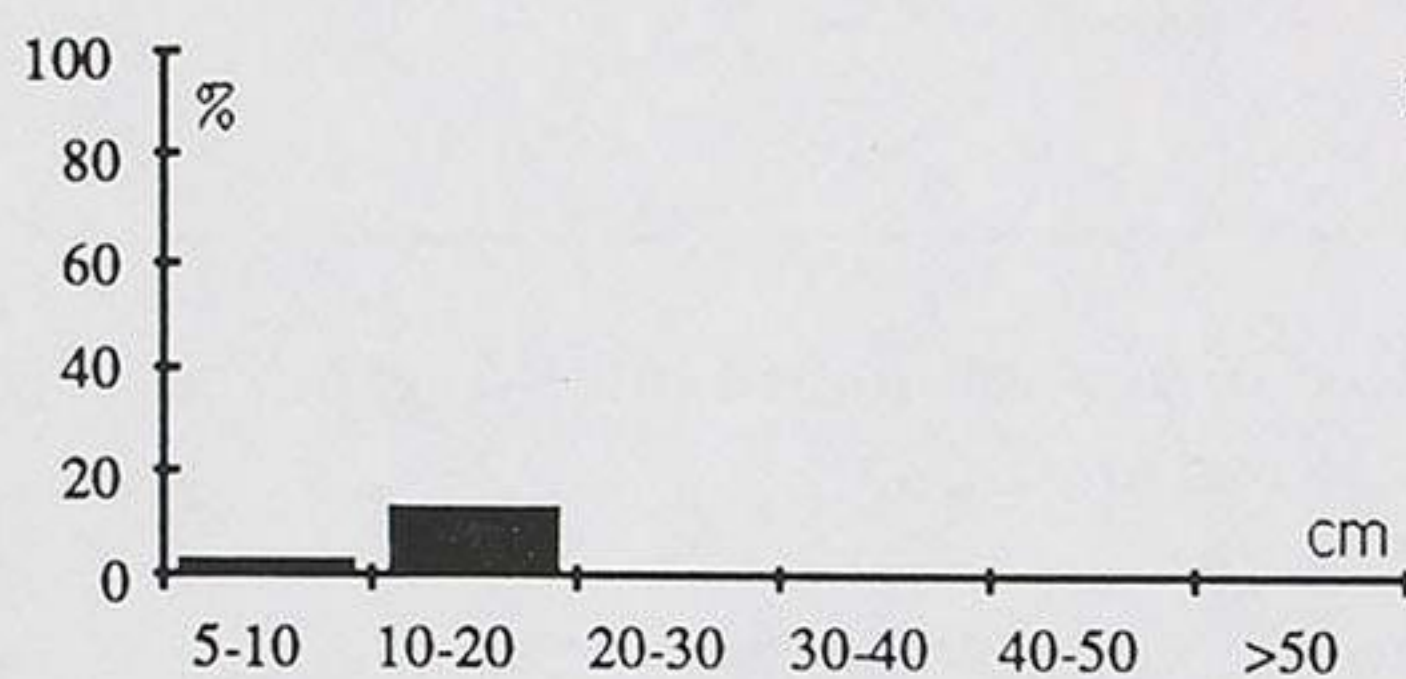
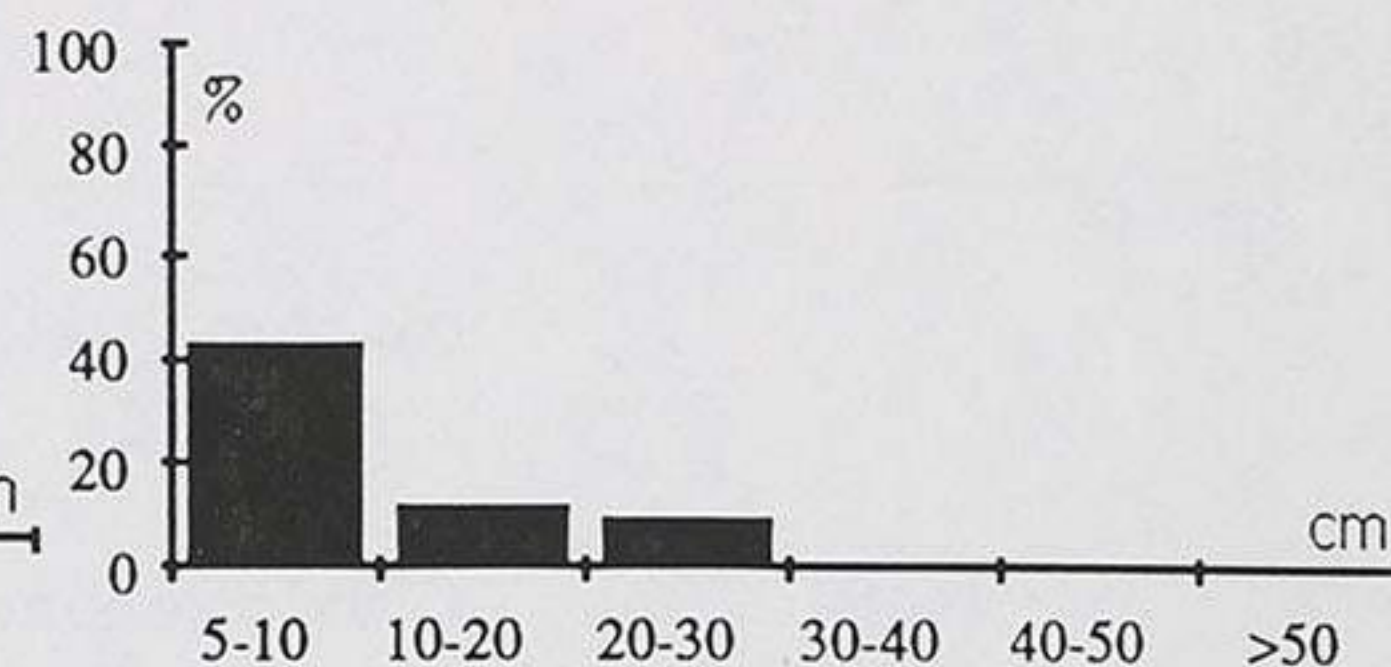


Figura 2.31 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga aberta densa dos vales nos micaxistos

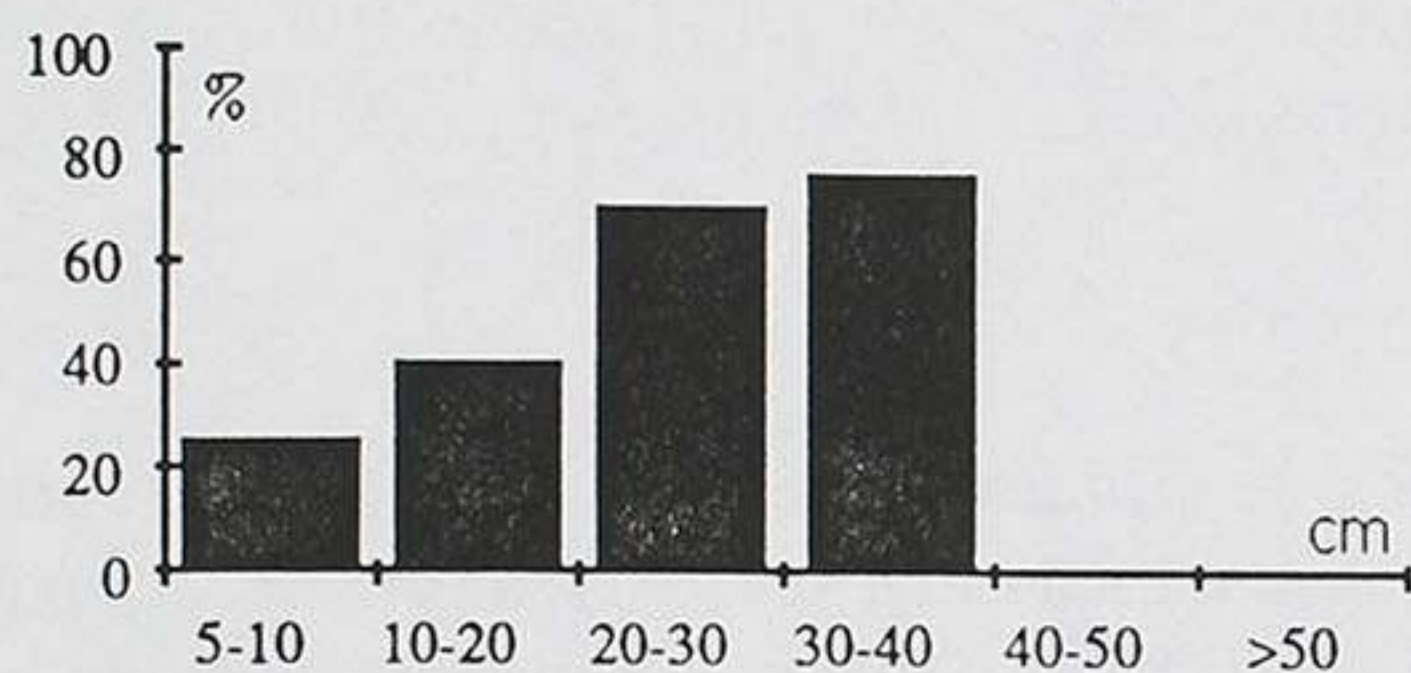
Bombacaceae



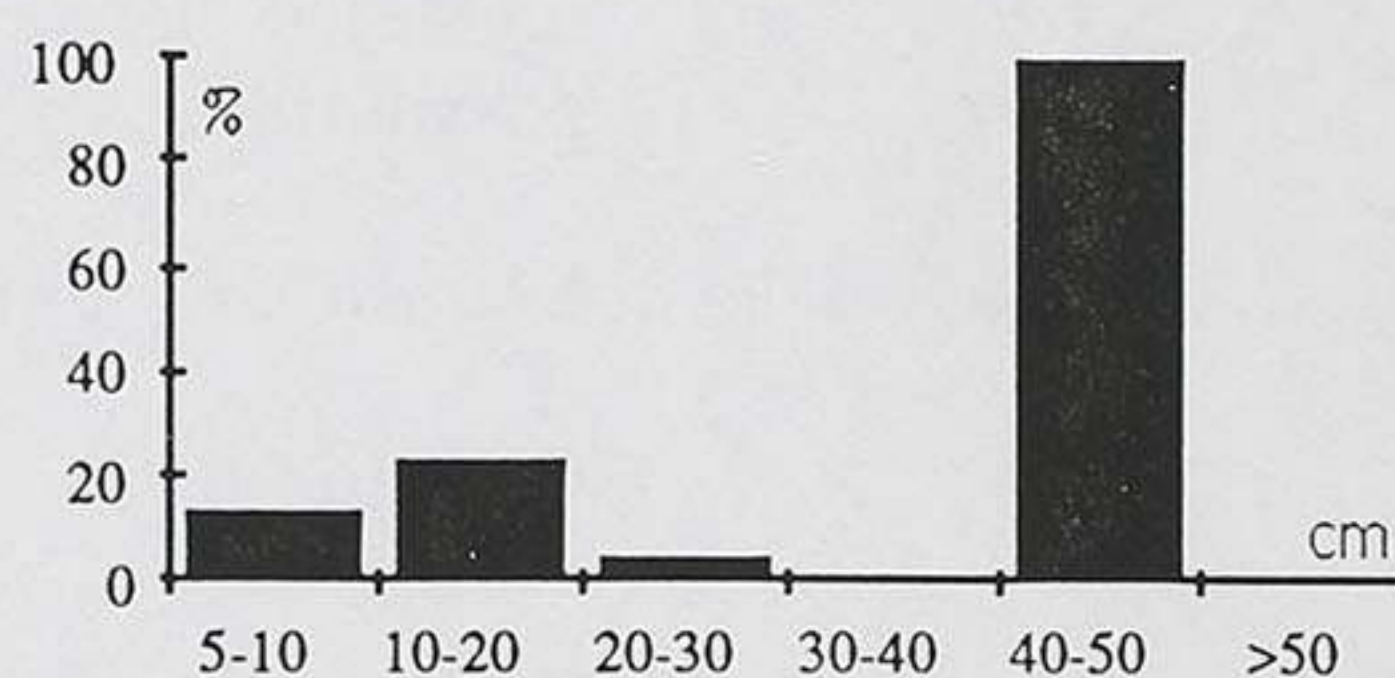
Euphorbiaceae



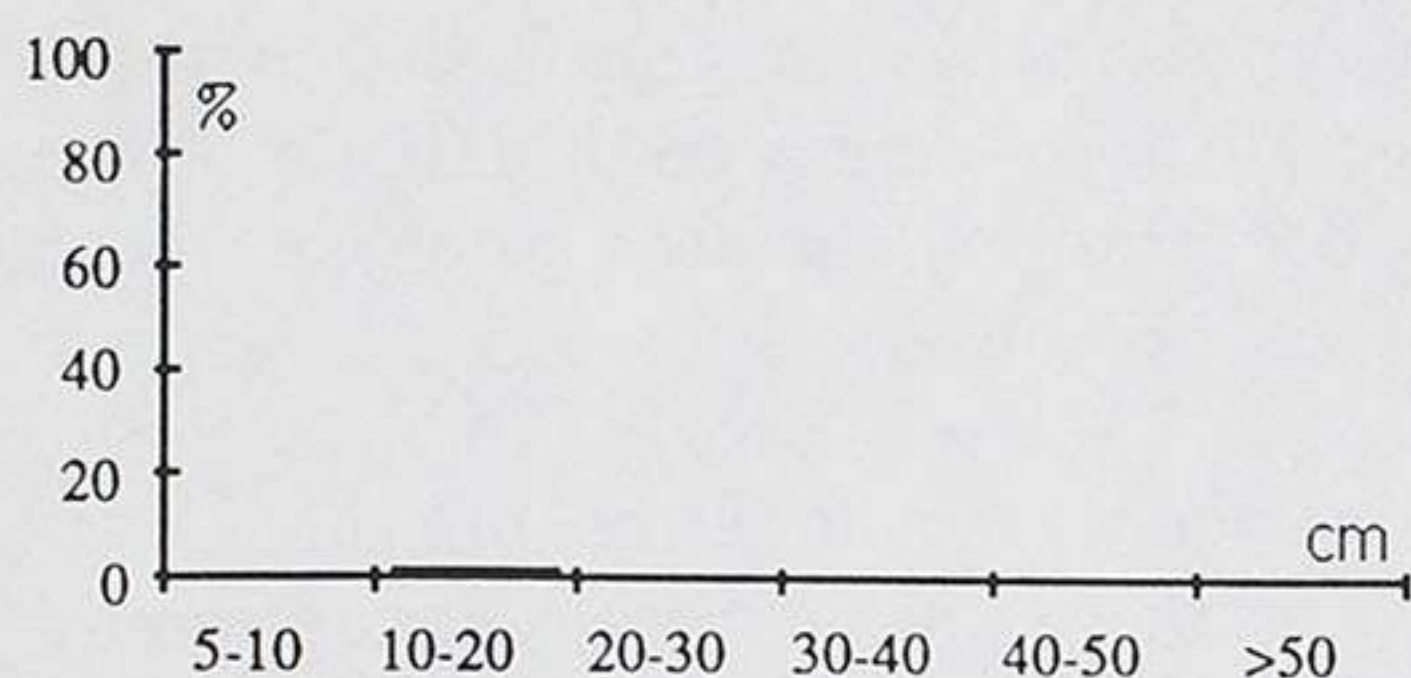
Leguminosae Mimosoideae



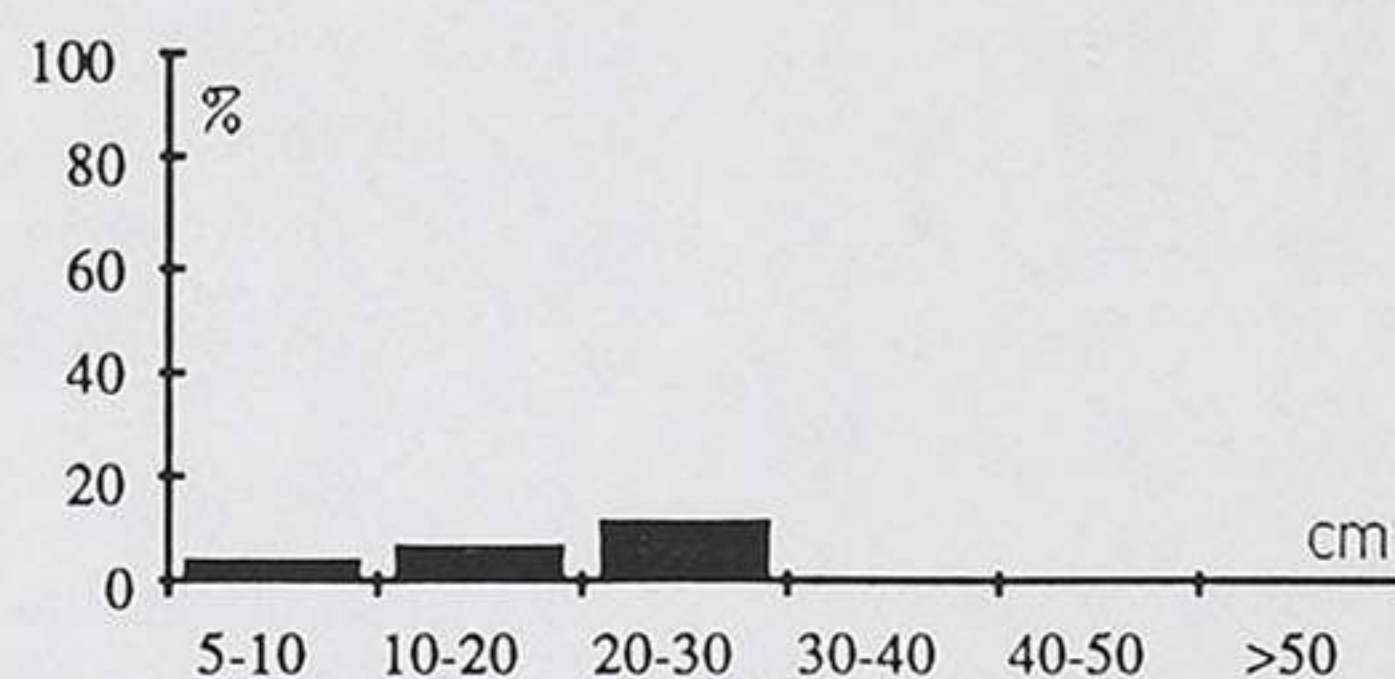
Leguminosae Caesalpinioideae



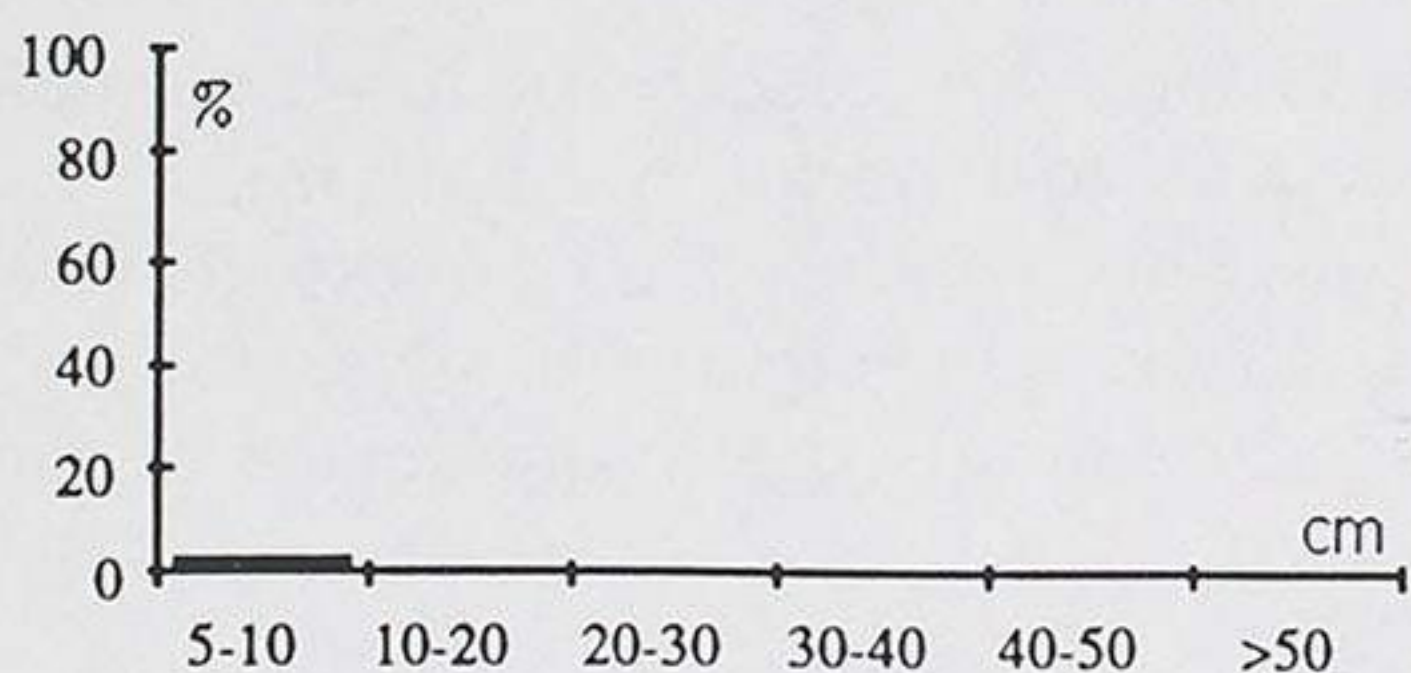
Boraginaceae



Anacardiaceae



Cactaceae



Burseraceae

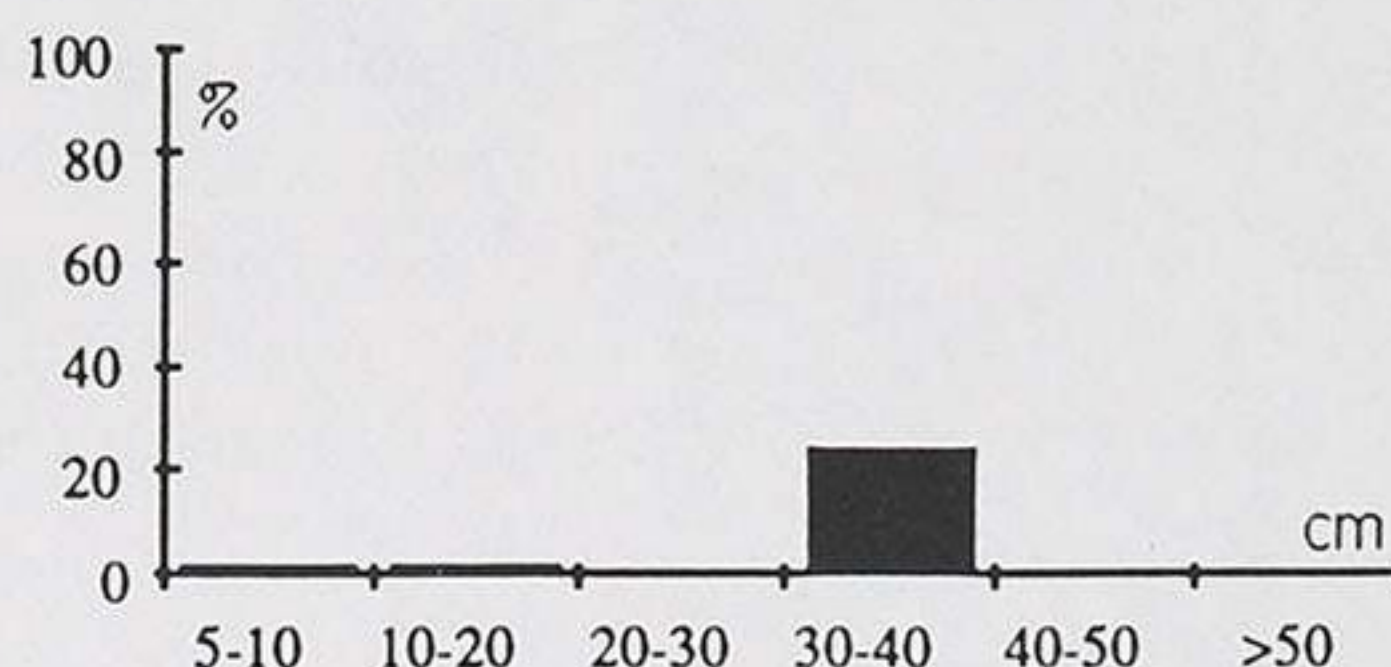


Figura 2.32 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbórea

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

phyllacanthus, torna-se dominante desaparecendo as outras espécies do estrato arbóreo.

O valor econômico de *Astronium urundeuva* (aroeira), uma das riquezas naturais da região, justifica um estudo aprofundado das condições de regeneração desta espécie. A ausência de plântulas e indivíduos jovens em todas as parcelas estudadas indica um desequilíbrio na população. Poderia se tratar de uma espécie umbrófila nos seus primeiros estádios de desenvolvimento, sem possibilidades de regeneração em formações alteradas.

2.2.2. Caatingas dos batólitos graníticos

Os batólitos graníticos se situam entre o rio Piauí e a frente de *cuesta*, a qual alguns estão diretamente ligados. A ocupação humana, apesar de não ser intensa, não deve ser menosprezada. A criação extensiva é a atividade econômica dominante.

Pellerin (1984), em seu estudo geomorfológico do sudeste do Piauí, distingue maciços graníticos nos quais a erosão diferencial formou um aglomerado de rochas em forma de matacões e "numerosos *inselbergs* dispostos em arco de círculo". A essas duas formas de erosão correspondem dois tipos de vegetação fisionomicamente muito diferentes.

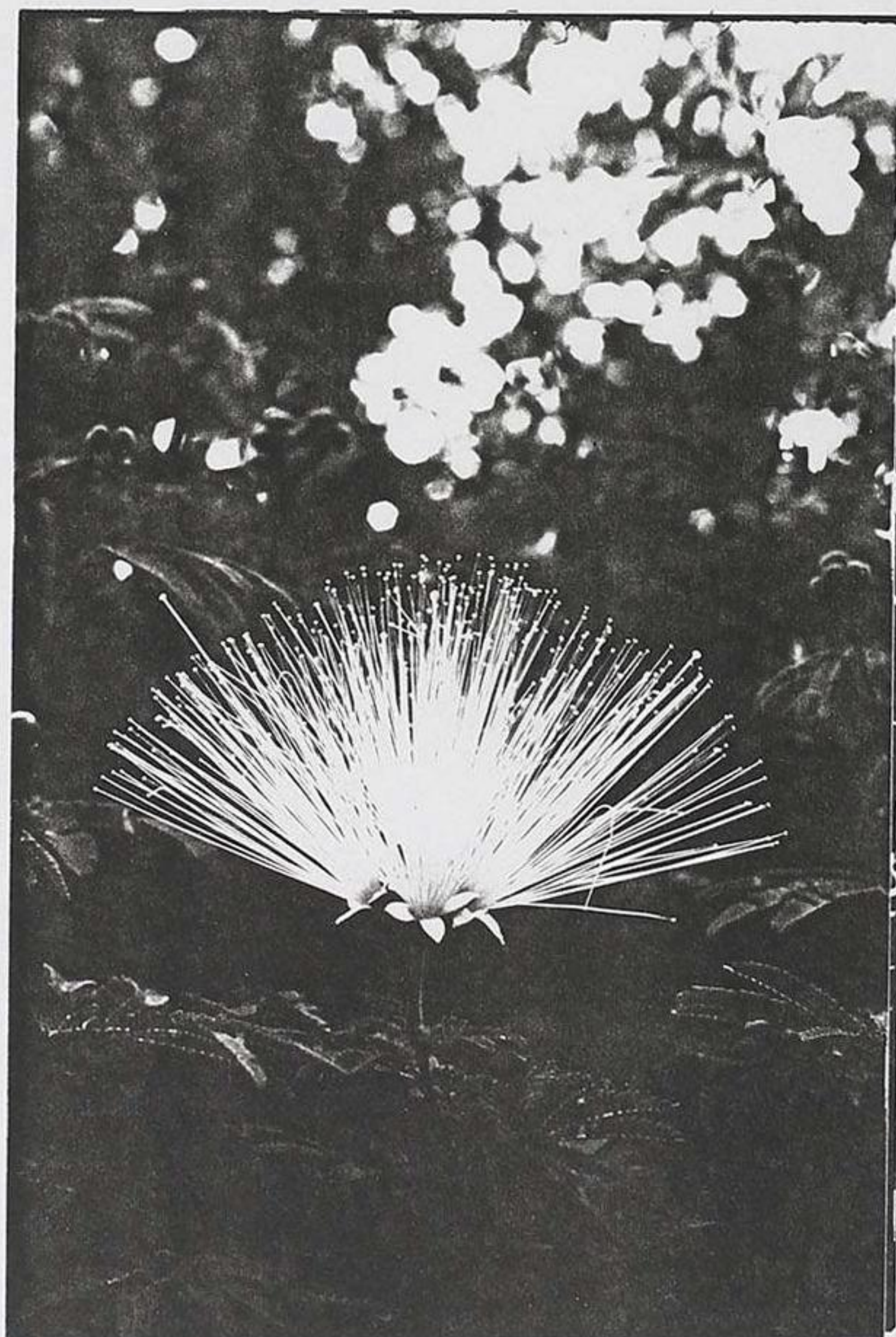
Os aglomerados de matacões são cobertos por uma caatinga arbórea aberta de *Anadenanthera macrocarpa*, enquanto que sobre os *inselbergs* se encontra uma caatinga arbustiva aberta chamada localmente **campina**. A superfície coberta por esta última formação corresponde a uma fração limitada dos batólitos (cerca de 100 km²), mas sua fisionomia é particularmente interessante.

Os solos são marrons no primeiro caso, variando a vermelho-amarronzado com textura areno-limosa (levantamentos n° 277 e n° 278). São pouco ácidos e nisto representam o oposto do solo da caatinga arbustiva aberta (levantamento n° 210). Nos dois casos, trata-se de solos pouco profundos com afloramentos rochosos importantes.



Caatinga arbustiva sobre granitos

Mimosácea



CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

2.2.2.1. Caatinga arbórea aberta

Essa caatinga se estende sobre os declives dos batólitos entre os aglomerados de rochas, às vezes muito escarpados. Trata-se de uma formação pauciespecífica.

a-Estrutura e fisionomia

A floresta clara compreende três estratos:

- um estrato herbáceo com cobertura de 20 a 25%;
- um estrato arbustivo baixo, também com 20 a 25% de cobertura;
- um estrato arbóreo baixo, de cerca de 50% de cobertura.

Os caules de diâmetro inferior a 10 cm representam menos de 25% do total (figura 2.33, levantamentos 277 e 278 e figura 2.34). A classe modal é 10-20 cm. Não se observou nenhum indivíduo de mais de 30 cm de diâmetro.

b - Análise florística

Estratos herbáceo e frutescente

Cardiospermum anomalum
Cnidoscolus urens
Commelina nudiflora
Croton regelianum
Dalechampia scandens
Herissantia tiubae
Selaginella convoluta
Tournefortia bicolor

Estrato arbustivo baixo

*Arrabidaea bahiensis**
Bauhinia flexuosa
Bauhinia cf. rufa
Capparis flexuosa

Croton gardnerianus
Croton sonderianus
*Erythroxylum pungens**
Eugenia cearensis
Lippia sp.
*Mimosa acutistipula**
*Patagonula bahiensis**
Pavonia glazioviana

Estrato arbóreo baixo

*Anadenanthera macrocarpa**
*Astronium urundeuva**

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

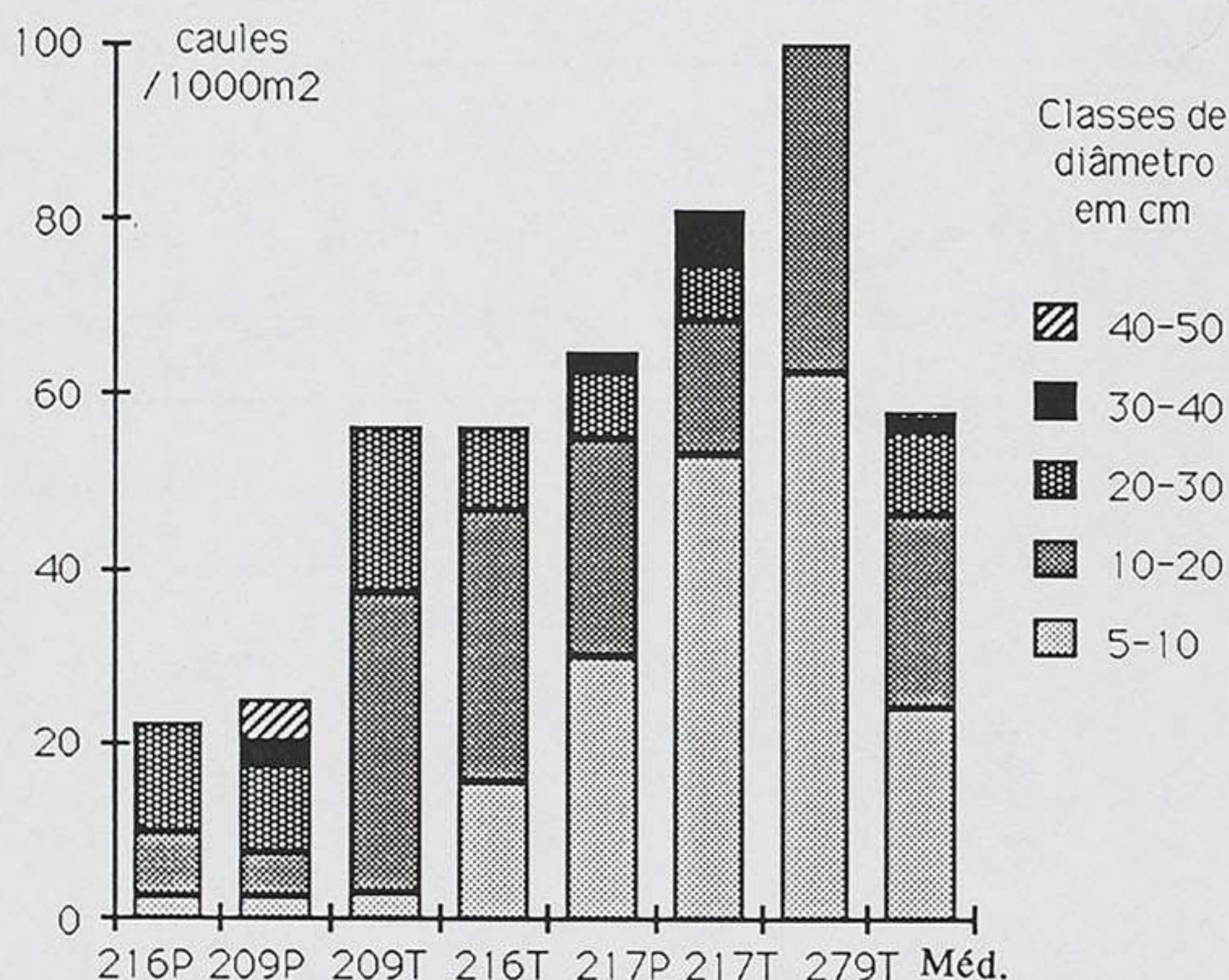


Figura 2.33 - Densidade de caules por classe de diâmetro na caatinga dos batólitos graníticos

Essa caatinga é praticamente monoespecífica: *Anadenanthera macrocarpa* domina tanto pela densidade dos caules quanto pela área basal (tabela 2.11). Cinco espécies de diferentes famílias constituem 12% dos indivíduos e menos de 4% da área basal (figura 2.35). A preponderância das Mimosóideas é evidente em todas as classes de diâmetro. *Anadenanthera macrocarpa* está presente em todas as classes, enquanto que *Mimosa acutistipula* tem somente uma importância secundária (figura 2.36).

Sobre os solos pedregosos, provavelmente ao nível da junção entre os batólitos graníticos e o pedimento, as espécies de *Croton* (*C. sonderianus* e *C. gardnerianus*) tornam-se dominantes.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

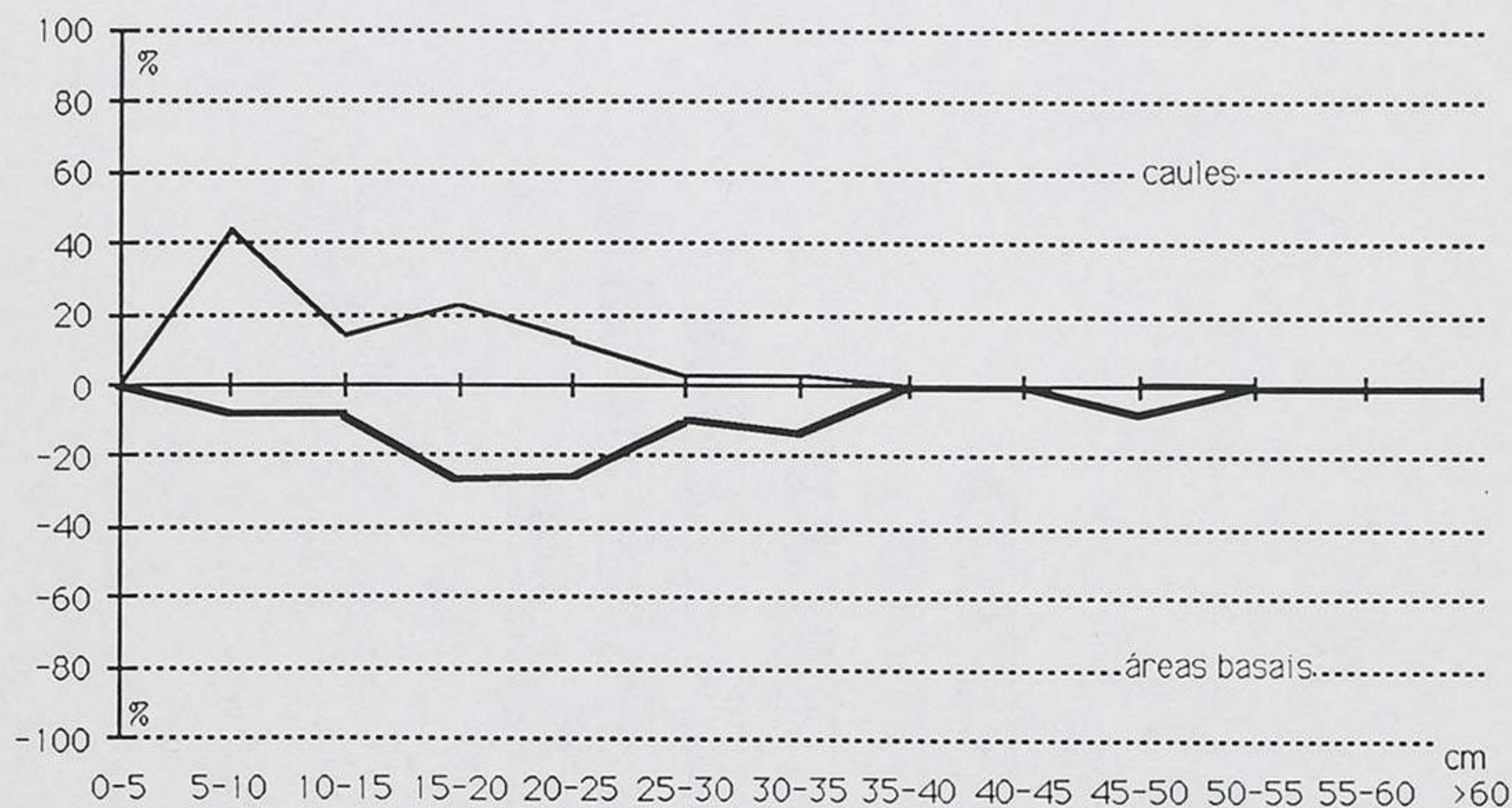


Figura 2.34 - Distribuição das densidades de caule e das áreas basais relativas por classe de diâmetro na caatinga dos batólitos graníticos

c - Dinamismo e formas de degradação

Nas zonas degradadas o sub-bosque compreende numerosos *Cnidoscolus urens*. No sopé dos maciços, onde a ação é mais intensa, há uma rarefação dos angicos e substituição por *Mimosa acustitipula* e *Croton sonderianus*, às vezes *Croton gardnerianus*. Os elementos arbóreos são reduzidos a alguns pés de *Spondias tuberosa*. A exploração da madeira de angico é pequena por causa da distância das casas aos campos e das dificuldades de transporte.

No centro desses maciços circulares, em bacia, se formam lagos durante a estação das chuvas. Durante a estação seca esses lagos se transformam em pântanos e constituem os únicos pontos de água para o gado; suas margens são muito utilizadas e aí se forma uma caatinga arbustiva espinhosa constituída por juremas pretas,

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Tabela 2.11 - Composição florística da caatinga arbórea baixa aberta
(caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Dens. de caules caules relativa		Dens. de indivíduos ind. relativa		Area basal m2 relativa		Valores medios diâm. altura	
	/ha	%	/ha	%	/ha	%	cm	m
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	612.0	86.2	389.0	82.2	16.5	96.7	16	7.5
<i>Erythroxylum pungens</i>	42.0	5.9	28.0	5.9	0.1	0.8	6	4.5
<i>Astronium urundeuva</i>	14.0	2.0	14.0	3.0	0.3	1.6	15	9
<i>Arrabidaea bahiensis</i>	14.0	2.0	14.0	3.0	0.0	0.2	5.5	5
<i>Mimosa acutistipula</i>	14.0	2.0	14.0	3.0	0.1	0.5	8	3
<i>Patagonula bahiensis</i>	14.0	2.0	14.0	3.0	0.0	0.2	5	5
Totais / valores medios	710	100	473	100	17	100	9	6

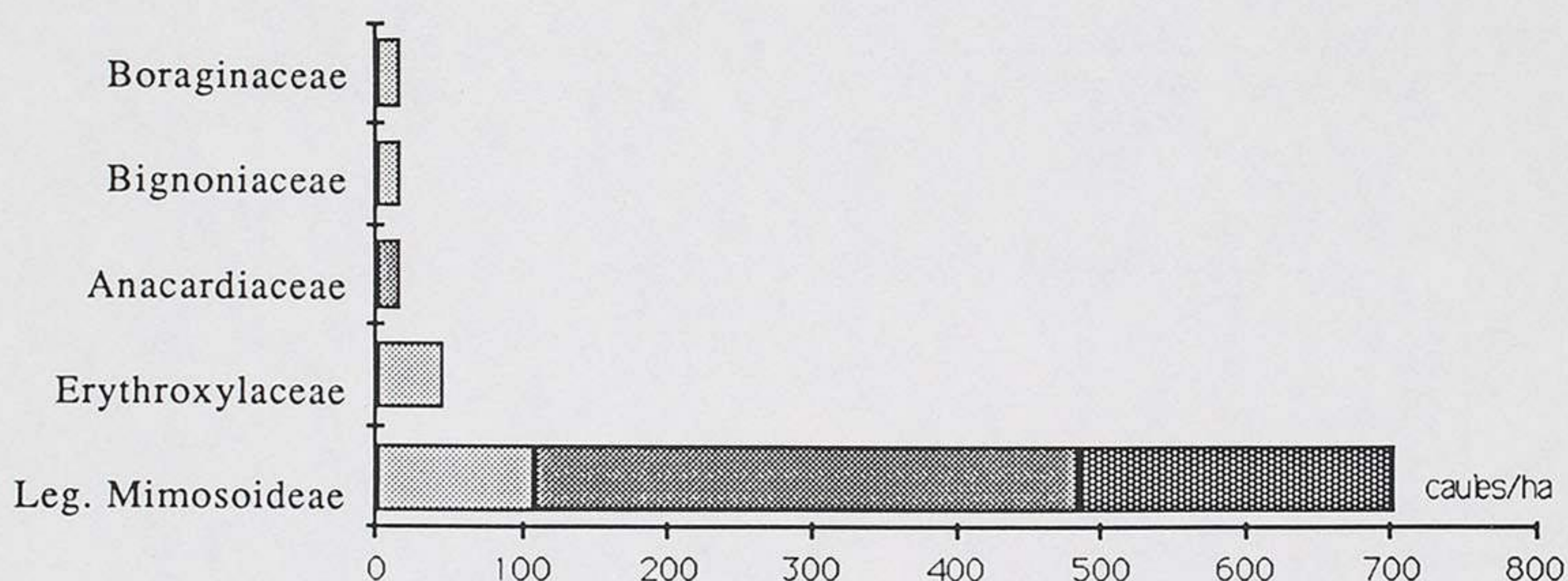
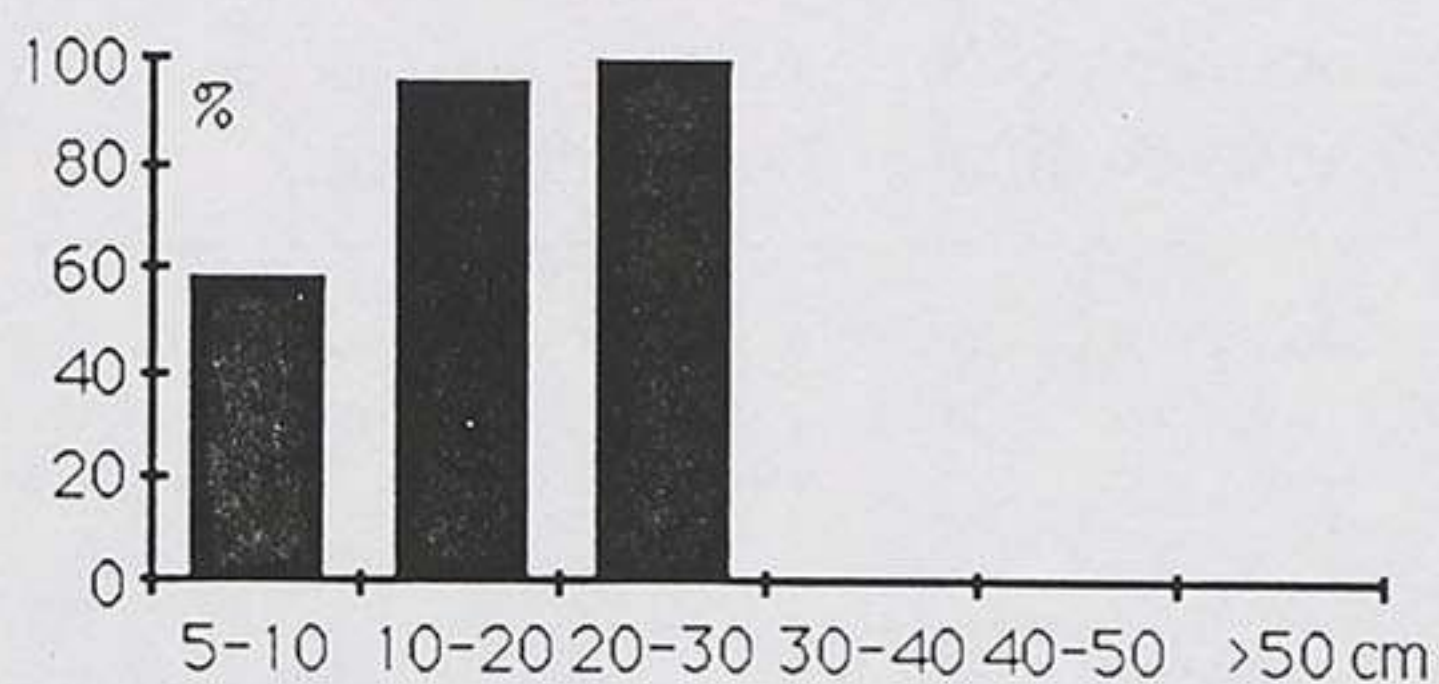


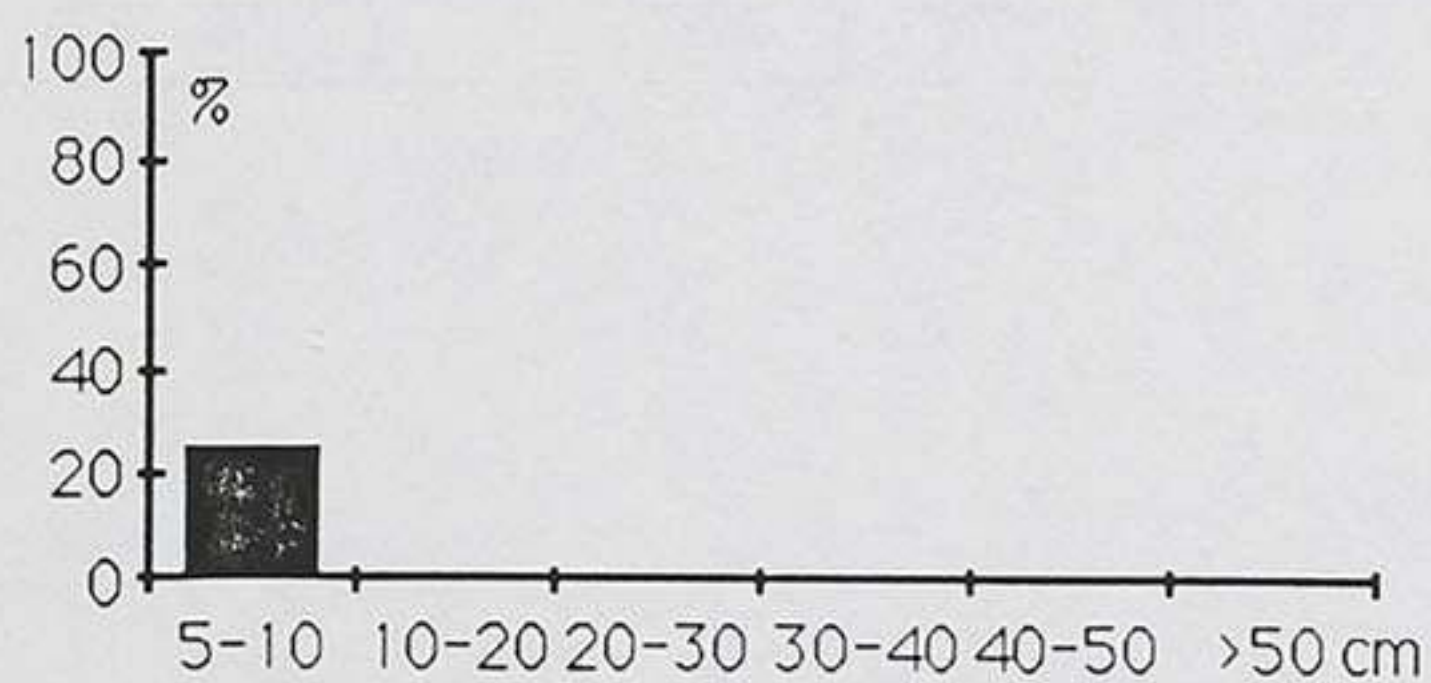
Figura 2.35 - Densidade de caules por família de diâmetro na caatinga arbórea dos batólitos graníticos

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

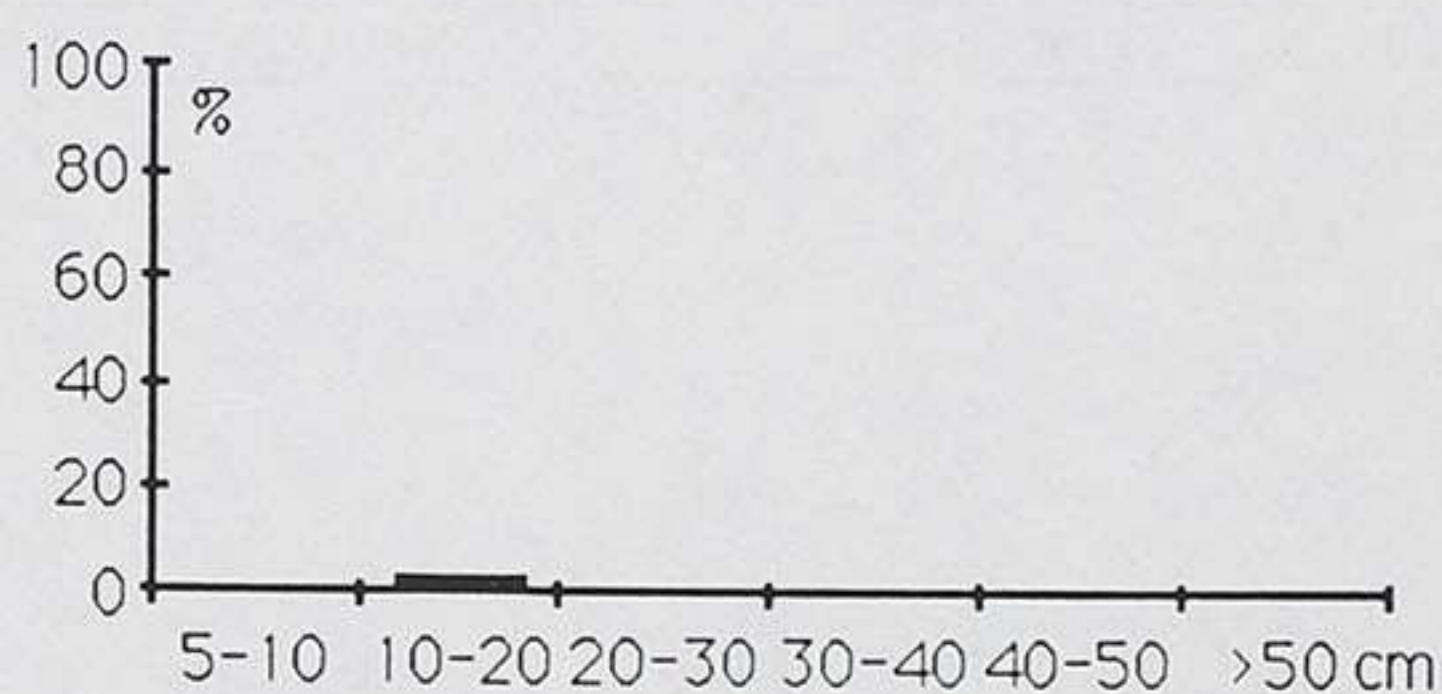
Leguminosae Mimosoideae



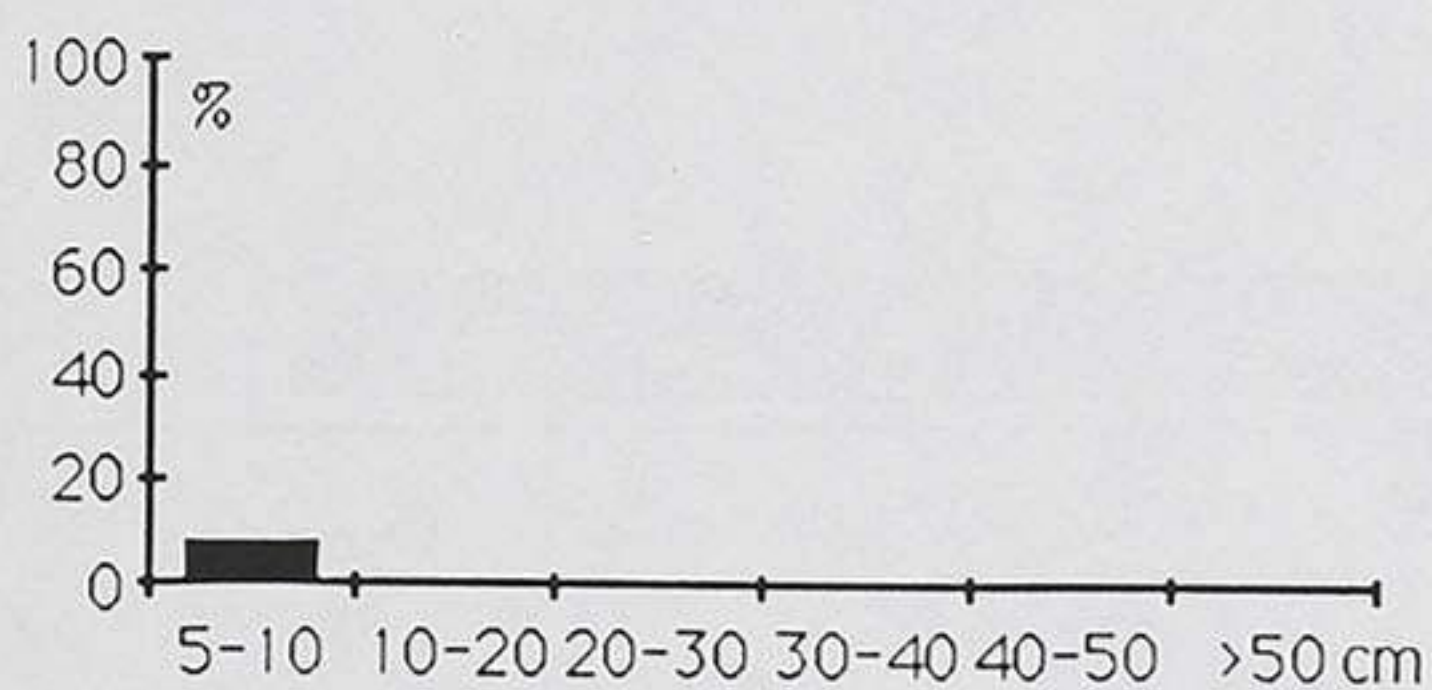
Erythroxylaceae



Anacardiaceae



Bignoniaceae



Boraginaceae

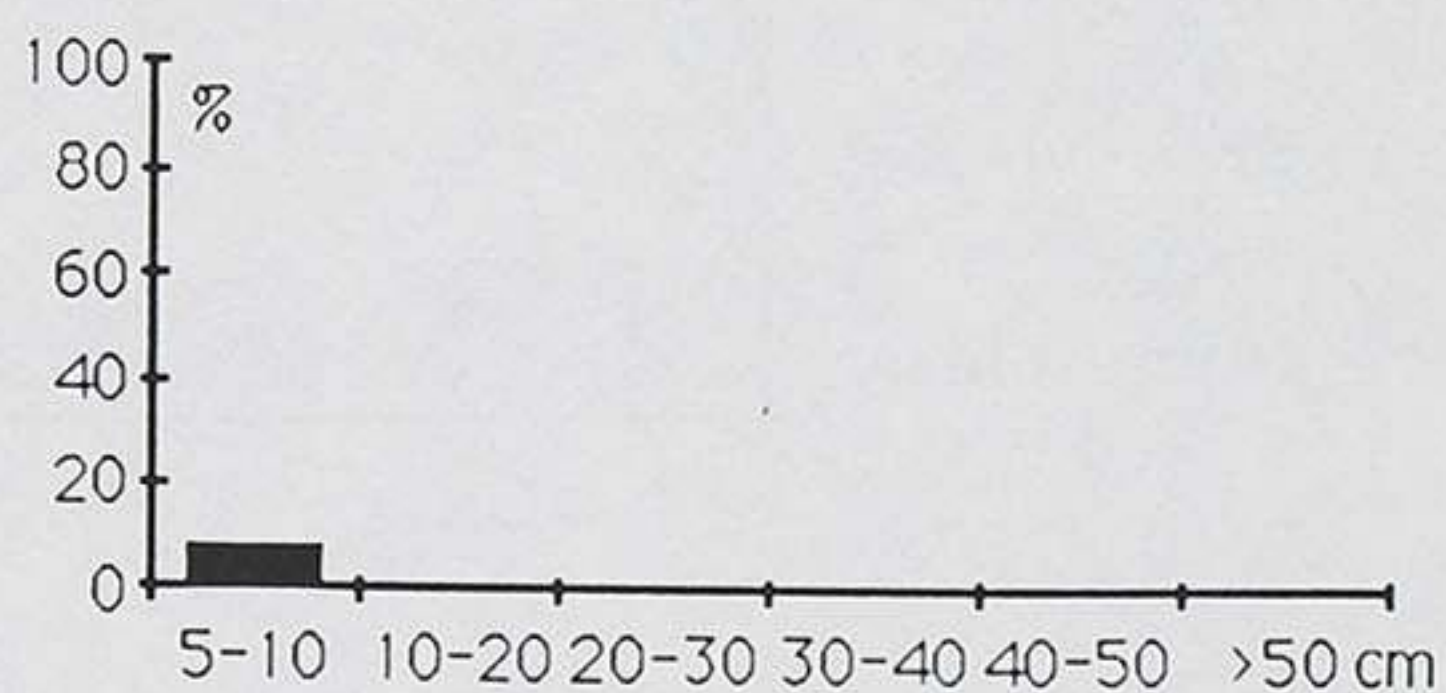


Figura 2.36 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbórea baixa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Mimosa cf. hostilis .

2.2.2.2. Caatinga herbácea arbustiva aberta

Essa forma de caatinga de aparência estépica se encontra ao sudeste de Várzea Grande; é uma formação secundária pontilhada de pequenos lagos e intensamente utilizada pelo gado.

a - Estrutura e fisionomia

O estrato herbáceo (5-15 cm) é bem desenvolvido durante a estação chuvosa quando cobre até 40% do solo. É constituído de espécies micrófilas rastejantes (*Heliotropium fruticosum*, *Diodia sp.*) e de Gramíneas (*Cynodon dactylon*, *Rhynchelytrum repens*).

A cobertura do estrato frutescente é de cerca de 20% e a do estrato arbustivo baixo (2-4 m) de 15%. Suas estruturas horizontais, formando brenhas ou bosques, são heterogêneas. Algumas árvores, de 4 a 6 m como *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera macrocarpa* ou *Amburana cearensis*, emergem.

A densidade é de 250 indivíduos por hectare (tabela 2.12), uma das mais fracas de todas as formações analisadas; a esta fraca densidade corresponde uma área basal média de 7m²/ha. Dois picos caracterizam as curvas de distribuição das densidades relativas dos caules e das superfícies terrestres (figura 2.37): um corresponde à classe 5-10 cm (constituída por *Caesalpinia microphylla* e alguns *Cnidoscolus phyllacanthus*) e o outro à classe 20-25 cm (composta de *Bursera leptophloeos*, *Astronium urundeuva* e *Amburana cf. cearensis*).

A importância relativa dos caules de mais de 20 cm de diâmetro é notável. Eles constituem mais de 20% dos efetivos dessa formação aberta, ao passo que não representavam mais do que 2 a 3% dos caules nas caatingas arbustivas dos platôs do pedimento ou do reverso da *cuesta* (figuras 2.26 e 2.2), situadas sobre solos mais profundos, mas também mais ácidos. A origem desta diferença de estrutura está provavelmente em uma competição mais intensa pela água.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

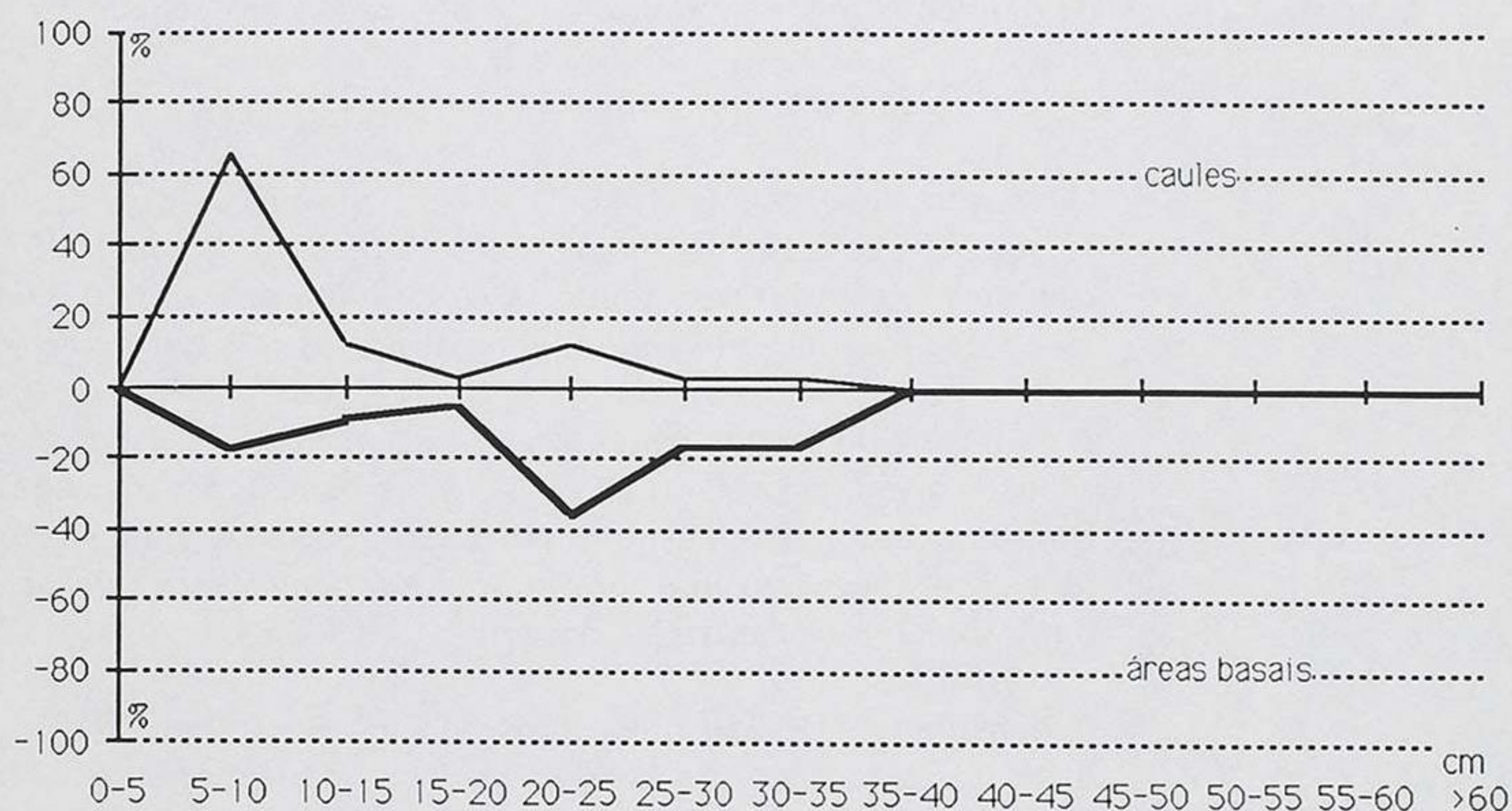


Figura 2.37 - Distribuição das densidades relativas de caules e das superfícies basais por classe de diâmetro na caatinga herbácea arbustiva dos batólitos graníticos

As espécies lenhosas extremamente ramificadas (*Erythroxylum pungens*, *Caesalpinia microphylla*, *Cnidoscolus phyllacanthus*) e as Cactáceas (*Cephalocereus gounellei*, *Cereus jamacaru*) são numerosas, e fazem com que esta caatinga seja, durante a estação seca, a formação que tem as características xéricas mais marcadas.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

b - Análise florística

Estrato herbáceo

Euphorbia thymifolia
Heliotropium fruticosum
Herreria salsaparilha
Neoglaziovia variegata
Spilanthes iabadencis
Turnera pumilea
Turnera sp.

Estrato arbustivo baixo

Aspidosperma refractum
Caesalpinia bracteosa

*Caesalpinia microphylla**
Croton regelianum
Croton sonderianus
Erythroxylum pungens
Patagonula bahiensis

Estrato arbustivo alto

*Amburana cearensis**
Anadenanthera macrocarpa
*Astronium urundeuva**
*Bursera leptophloeos**
*Cnidoscolus phyllacanthus**

As espécies dominantes são *Cnidoscolus phyllacanthus*, *Caesalpinia microphylla* (tabela 2.12) e *Erythroxylum pungens*, sendo que esta última atinge raramente mais do que 5 cm de diâmetro.

Tabela 2.12 - Composição florística da caatinga herbácea arbustiva aberta (caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	166.7	37.5	1.3	18.7	83.3	33.3	8.5	5
<i>Caesalpinia microphylla</i>	138.9	31.3	0.4	6.5	83.3	33.3	6	2
<i>Bursera leptophloeos</i>	69.4	15.6	2.3	33.8	13.9	5.6	20	6
<i>Amburana cf. cearensis</i>	41.7	9.4	1.8	25.4	41.7	16.7	21	6
<i>Astronium urundeuva</i>	13.9	3.1	1.0	14.1	13.9	5.6	30	8
Não identificada	13.9	3.1	0.1	1.5	13.9	5.6	10	2
Totais/valores medios	444	100	7	100	250	100	16	5

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

A composição florística por família (figuras 2.38 e 2.39) é diferente das formações arbóreas sobre o granito; somente as Anacardiáceas têm uma distribuição semelhante (figuras 2.37 e 2.39). A diversidade florística desta formação é encontrada também na distribuição das famílias por classe de diâmetro muito mais homogênea do que a precedente.

c - Dinamismo

A presença dessa caatinga é ligada a fatores edáficos, isto é, litossolos ácidos, mas também decorre do uso como pastagem. Em torno de alguns pontos de água domina a *Mimosa cf. hostilis*, como na caatinga arbórea

2.2.3. Caatingas degradadas dos gnaisses e migmatitos

Dentro dos terrenos cristalinos a vegetação dos micaxistos deve-se opor à dos gnaisses. Realmente, se existem afinidades de estrutura entre as duas elas estão, entretanto, submetidas a dois tipos de exploração completamente diferentes. No primeiro caso, a vegetação está praticamente intacta, pois só recentemente é que a estrada que vai para o vale do rio Piauí foi alargada e aumentada por causa da construção da barragem Petrônio Portela. Foram estabelecidas algumas plantações experimentais de caju. A situação desses platôs é paralela à da chapada. Ao contrário, a oeste de São Raimundo Nonato, sobre o gnaiss, estamos em uma zona de ocupações antigas e intensas. Os espaços não cultivados são ou terras em repouso, ou terras impróprias para a agricultura. Esta diferença aparece perfeitamente sobre as imagens satélite.

Os levantamentos na zona dos gnaisses foram realizados em condições topográficas variadas: sobre os platôs, em roças antigas, sobre os declives dos *inselbergs* e no sopé da frente de *cuesta*, onde os declives são muito pronunciados e, finalmente, sobre um afloramento gnáissico nivelado à altura do platô (figura 2.40).

Os solos são latossolos marrom a marrom escuro (10 YR 5/3), pouco ácidos, cujo horizonte superior parece ser muito mais rico em matéria orgânica que o solo das zonas de micaxistos. São areno-limosos nos níveis superiores e mais limosos a partir de 20

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

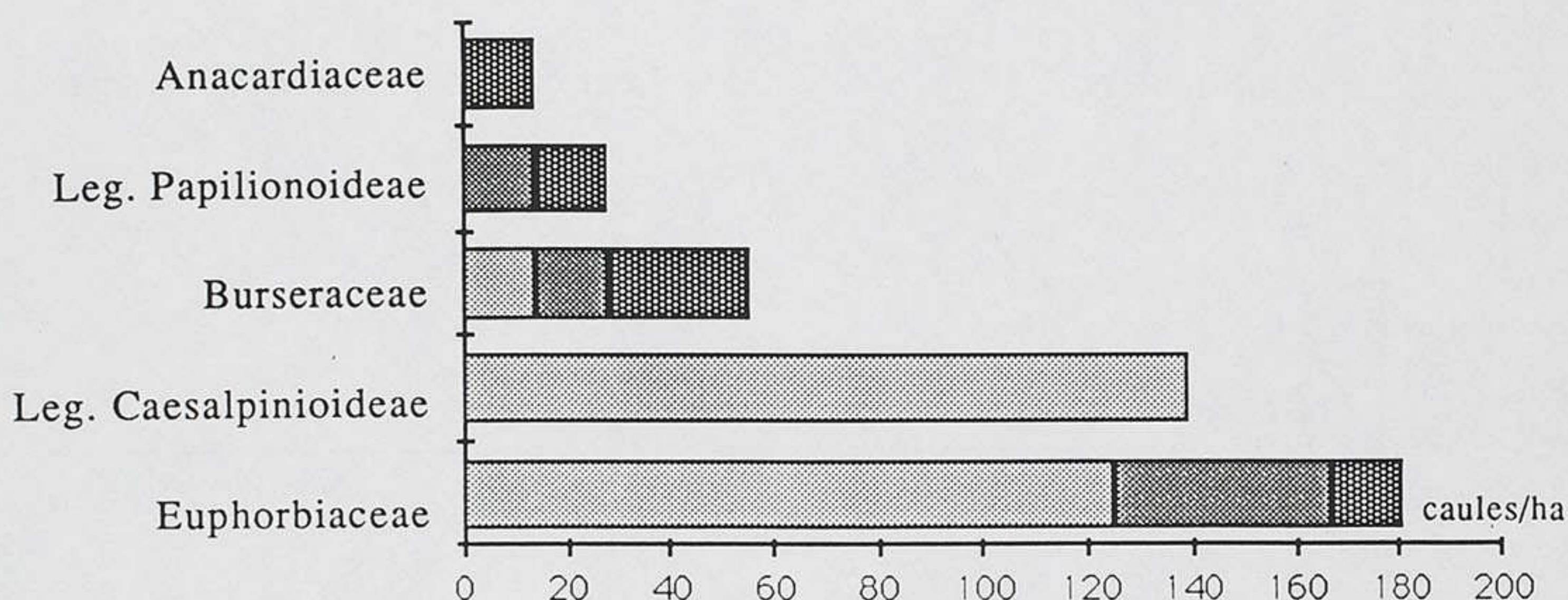


Figura 2.38 - Densidade de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga herbácea arbustiva dos batólitos graníticos

a 25 cm. Sobre os platôs esses latossolos têm uma profundidade superior a 2 m.

2.2.3.1. Caatinga arbustiva alta densa dos *inselbergs*

Uma caatinga arbustiva alta cobre os *inselbergs* de gnaiss - faixas rochosas de cerca de 50 m de altura sobre 2 - 3 km de comprimento -, cujos declives vão em direção à frente da *cuesta*; sua superfície foi estimada em 75 km². Esta caatinga semelhante, por sua estrutura, à caatinga dos batólitos graníticos sofre o corte da madeira e é uma das fontes de combustível e de matéria prima da região de Bonfim, onde a taxa de ocupação é muito alta.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

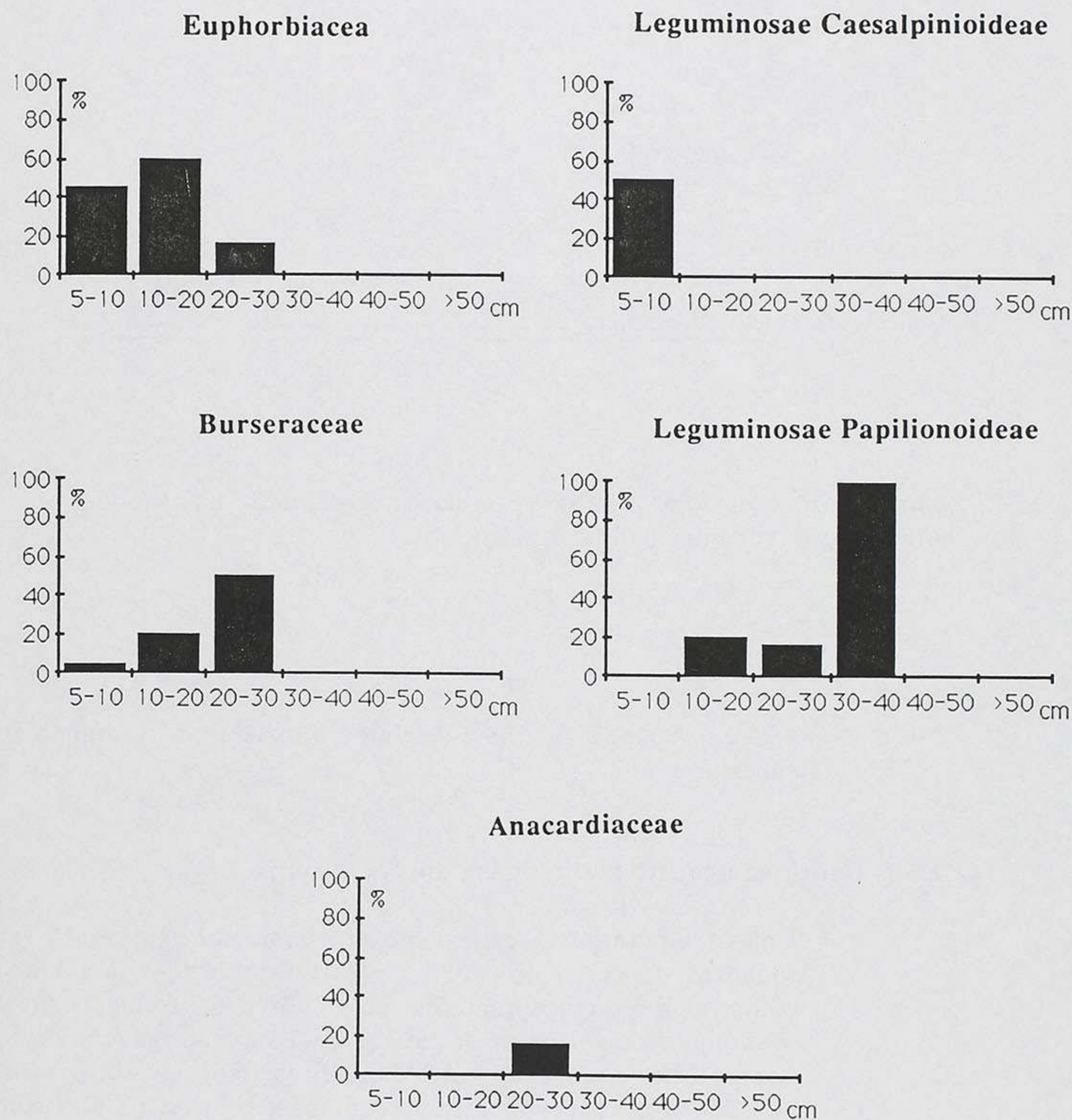


Figura 2.39 - Densidade relativa dos caules por famílias e por classe de diâmetro na caatinga herbácea arbustiva aberta

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

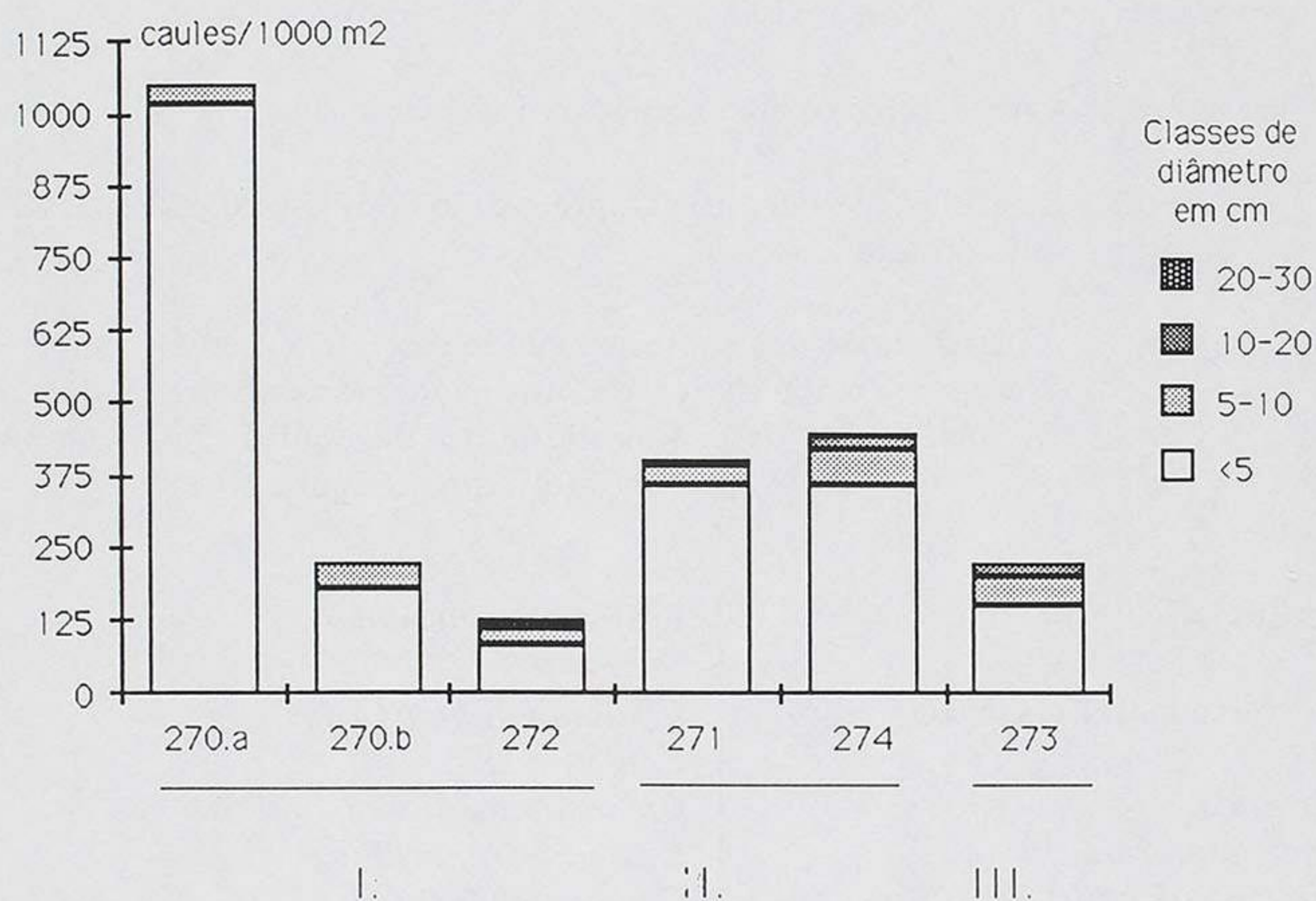


Figura 2.40 - Densidade de caules por classe de diâmetro nos gnaisses e migmatitos
 I - caatinga degradada sobre a chapada
 II - caatinga arbustiva alta sobre *inselbergs*
 III - caatinga arbustiva aberta sobre rochas

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

a - Estrutura e fisionomia

A caatinga arbustiva, estudada sobre uma parcela de 640 m² compreende três estratos:

- arbustivo baixo denso com cobertura da ordem de 50 a 75%, composta quase que exclusivamente de *Croton sonderianus*;
- arbustivo alto, com taxa de cobertura de 30%, é o estrato no qual a flora é a mais rica;
- arbóreo baixo com cobertura inferior a 10%.

Os caules de diâmetro compreendido entre 5 e 10 cm representam 70% do total.

A distribuição dos caules, segundo o critério diâmetro superior a 5 cm, é característica das formações arbustivas já descritas. Alguns caules de maior diâmetro desequilibram a curva de distribuição das superfícies terrestres (figura 2.41).

b - Análise florística

Estratos herbáceo e frutescente

Anemia filiformis
Calliandra depauperata
Cardiospermum corindum
Cephalocereus gounellei
Selaginella convoluta

Estrato arbustivo baixo

*Cereus jamacaru**
Cnidoscolus urens
*Erythroxylum pungens**
Jatropha curcas
Lantana armata

Estrato arbustivo alto

*Arrabidaea bahiensis**
Bauhinia sp.
*Cnidoscolus phyllacanthus**
*Croton gardnerianus**
*Croton sonderianus**
Manihot caerulea
Manihot dichotoma
*Pseudobombax campestre**
*Sickingia sp.**
*Tabebuia impetiginosa**

Estrato arbóreo baixo

*Anadenanthera macrocarpa**
*Astronium urundeuva**

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE



Figura 2.41 - Distribuição das densidades de caules e das superfícies terrestres relativas por classe de diâmetro na caatinga arbustiva alta densa dos *inselbergs* de gnaiss

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

Os dados quantitativos (tabela 2.13) mostram que *Erythroxylum pungens*, *Astronium urundeuva* e *Croton sonderianus* são as espécies dominantes. A presença dessas taxa, assim como as famílias levantadas, permitem diferenciar esta caatinga arbustiva das outras formações (figuras 2.42 e 2.43): as Leguminosas ocupam aqui um lugar insignificante representadas por um único angico de mais de 50 cm de diâmetro; por ordem de abundância, após as Euphorbiáceas (o grande número destas com *Croton sonderianus* e *Cnidoscolus phyllacanthus* é resultado da ação antrópica) vêm as Erythroxyláceas e as Bignoniáceas; aparece uma Rubiácea lenhosa (*Sickingia* sp.), enquanto que nas outras formações esta família estava representada unicamente por espécies herbáceas ou frutescentes; foi também levantada uma Bombacácea, *Pseudobombax campestre*. As silhuetas de tronco inchado típicas das barrigudas (*Pseudobombax*), são freqüentes nas caatingas abertas de Pernambuco e do Norte da Bahia, mais xéricas que as caatingas do sudeste do Piauí.

c - Dinamismo

A caatinga dos *inselbergs* ou dos declives é uma formação alterada pelo homem, mas cujas potencialidades de regeneração estavam intactas nas condições de exploração há 4 anos; isto é testemunhado por sua riqueza florística.

2.2.3.2. Caatinga herbácea arbustiva aberta

a - Estrutura e fisionomia

Observamos, na região de Bonfim, um único afloramento gnáissico com forma de uma placa rochosa. A caatinga é arbustiva aberta, a cobertura do estrato herbáceo é de 25 a 30%, sendo que a cobertura do estrato arbustivo baixo varia entre 10 e 15%. A estrutura é similar à da caatinga aberta dos granitos.

Tabela 2.13 - Composição florística da caatinga arbustiva alta densa (caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores medios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Erythroxylum pungens</i>	171.9	22.4	0.7	7.1	93.8	15.0	7	4
<i>Astronium urundeuva</i>	93.8	12.2	2.0	20.3	78.1	12.5	14.3	8.9
<i>Croton sonderianus</i>	93.8	12.2	0.9	9.0	78.1	12.5	9.5	5.6
<i>Croton gardnerianus</i>	78.1	10.2	0.3	2.8	78.1	12.5	6.4	5.1
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	78.1	10.2	1.3	13.0	78.1	12.5	13.6	6.5
<i>Sickingia sp.</i>	62.5	8.2	0.3	2.7	46.9	7.5	7	6
<i>Arrabidaea bahiensis</i>	46.9	6.1	0.2	1.8	46.9	7.5	6.7	6.3
<i>Bauhinia variegata</i>	46.9	6.1	0.2	2.0	46.9	7.5	7	6.2
<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i>	31.3	4.1	0.1	1.5	15.6	2.5	7.5	6
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	15.6	2.0	3.4	34.6	15.6	2.5	52.5	12
<i>Cereus jamacaru</i>	15.6	2.0	0.2	1.8	15.6	2.5	9.5	8.5
<i>Pseudobombax campestre</i>	15.6	2.0	0.3	2.9	15.6	2.5	15.3	4
Não identificada	15.6	2.0	0.0	0.3	15.6	2.5	5.3	6
Totais/valores medios	766	100	10	100	625	100	12	7

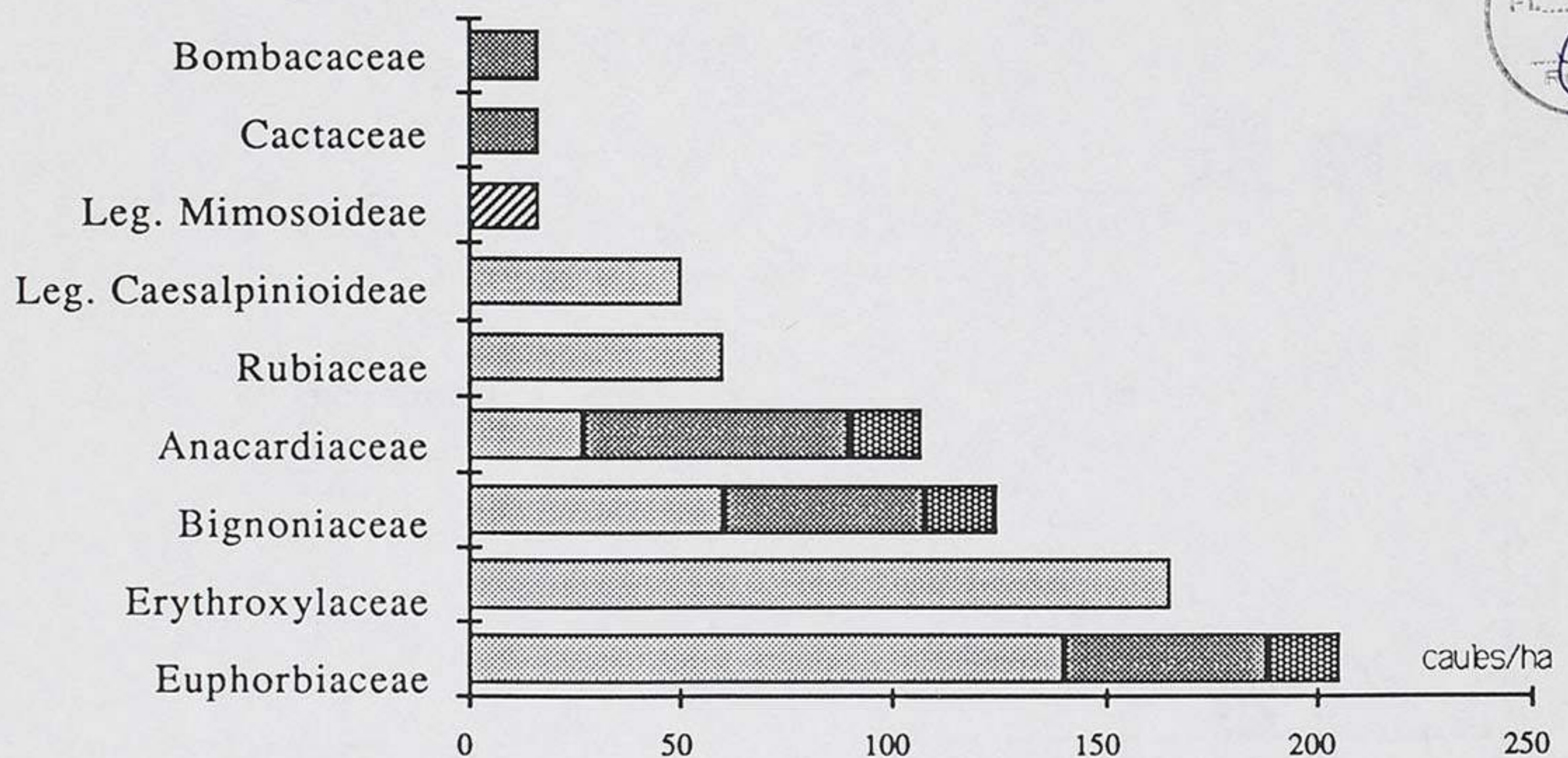
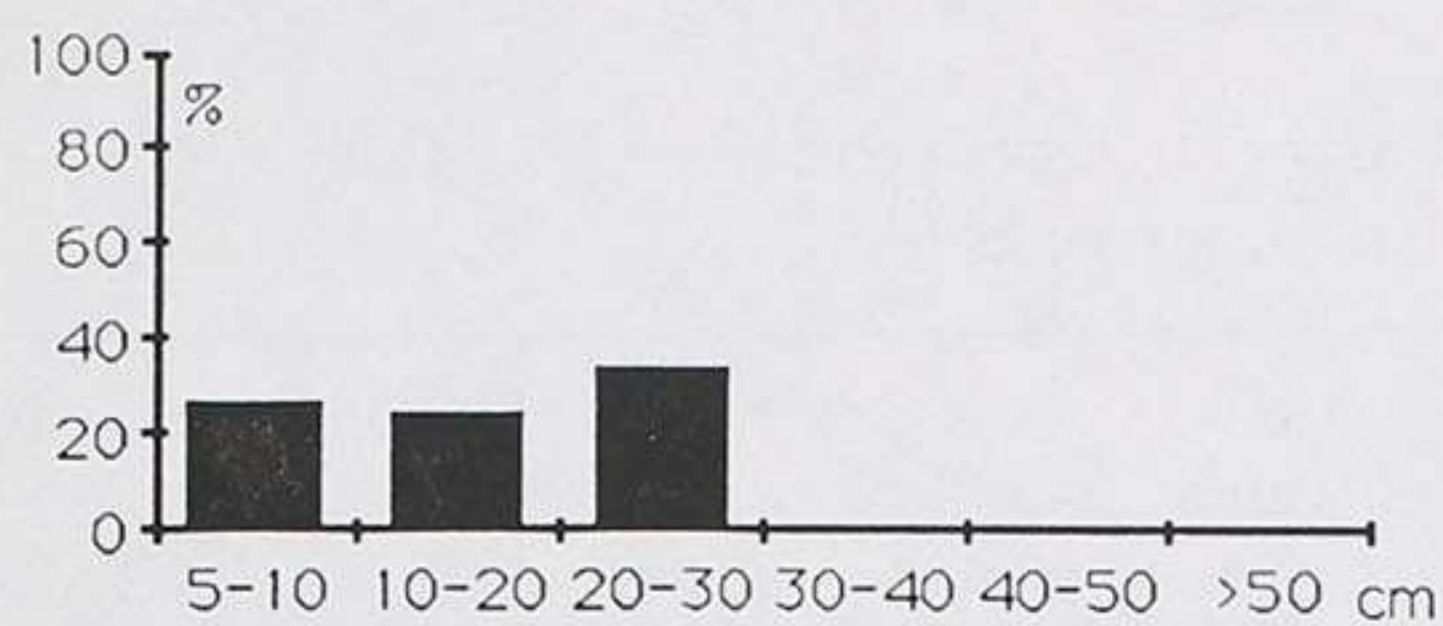
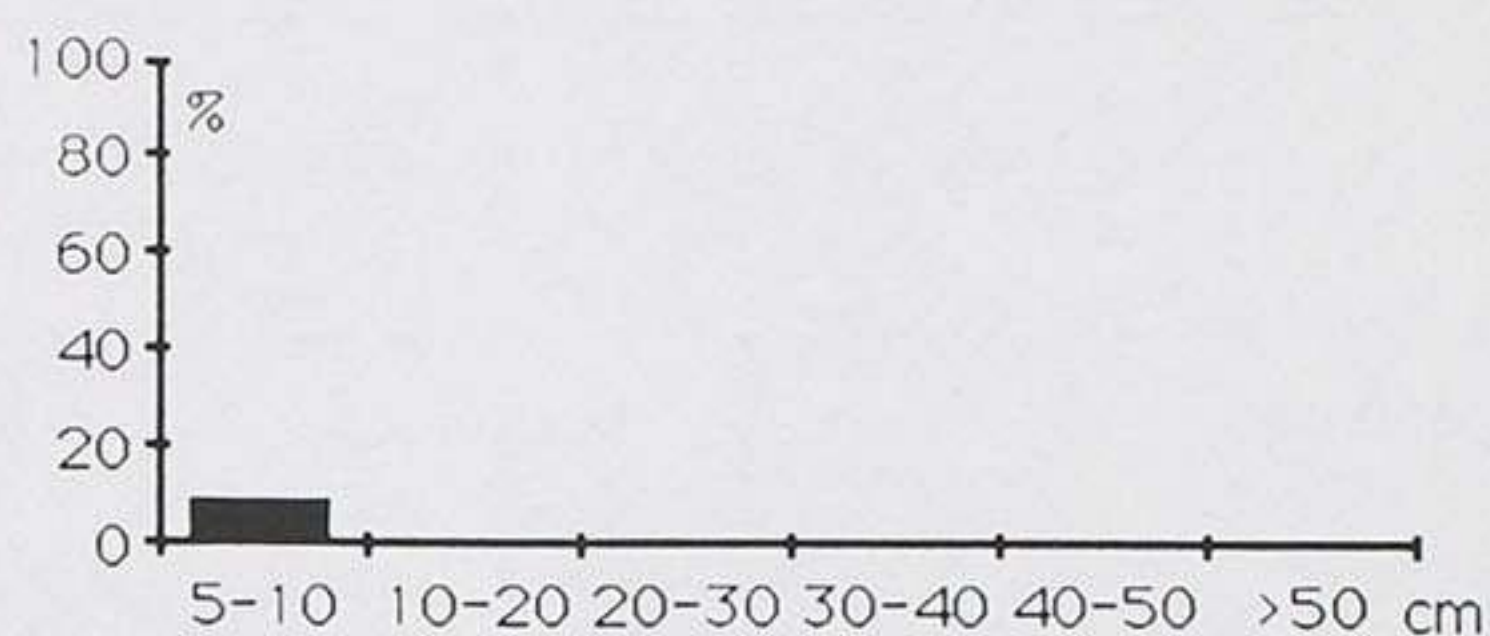


Figura 2.42 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva dos *inselbergs* de gnaiss

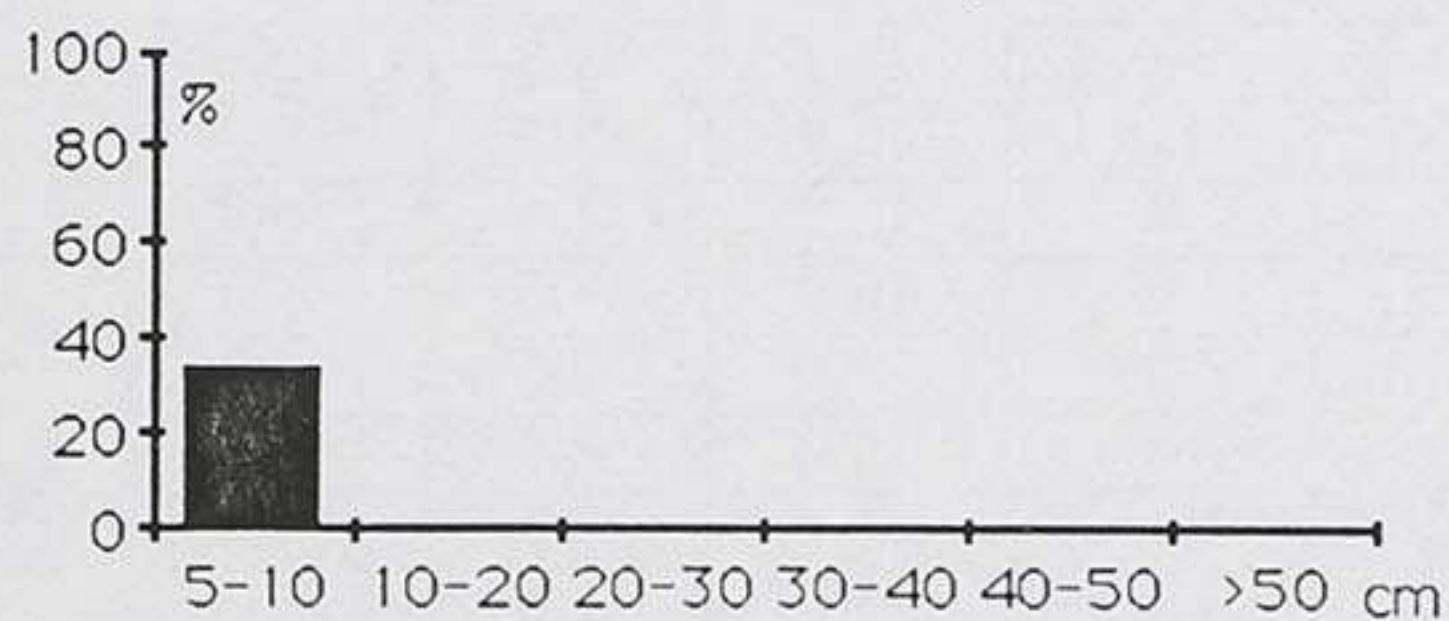
Euphorbiaceae



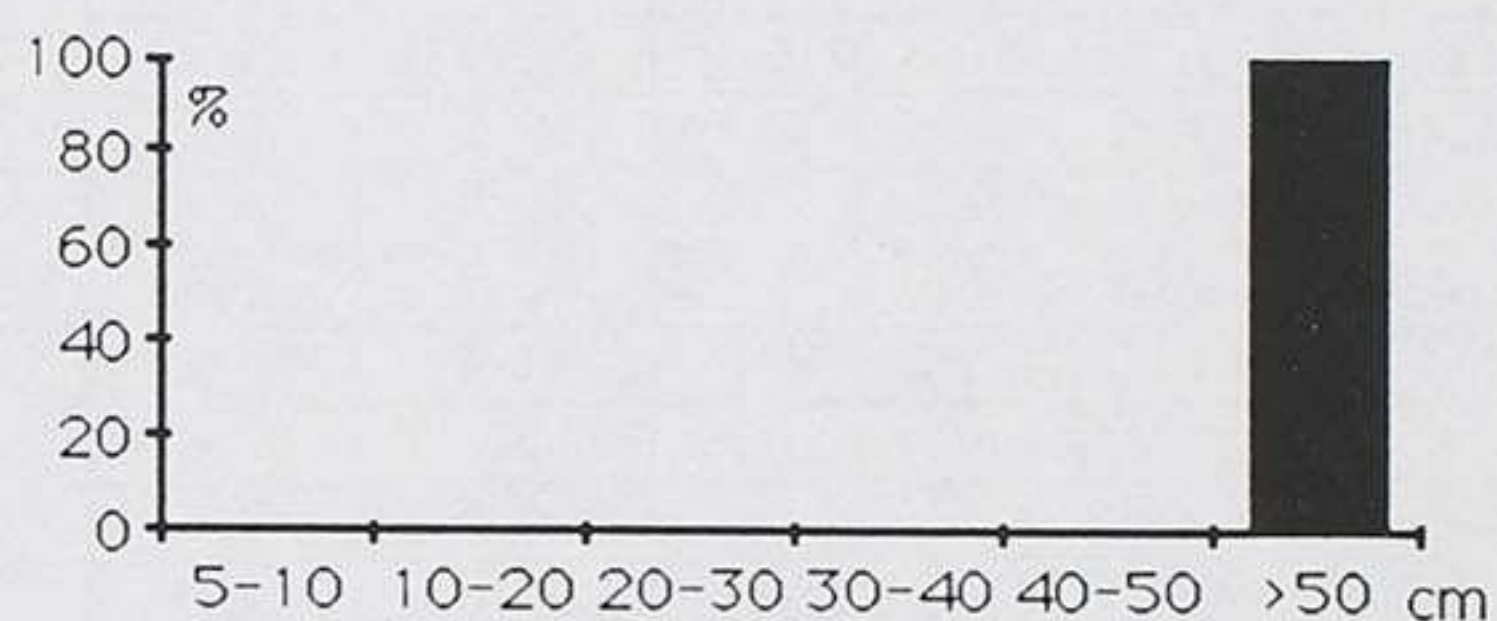
Leguminosae Caesalpinioideae



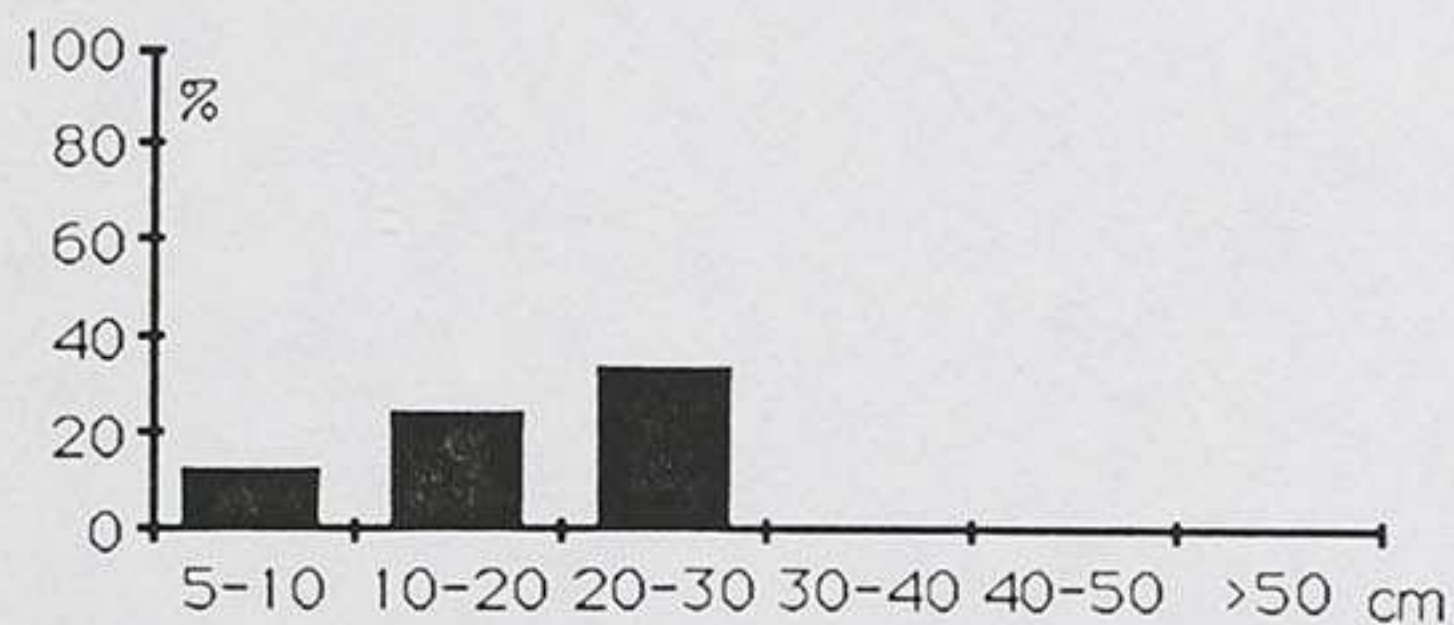
Erythroxylaceae



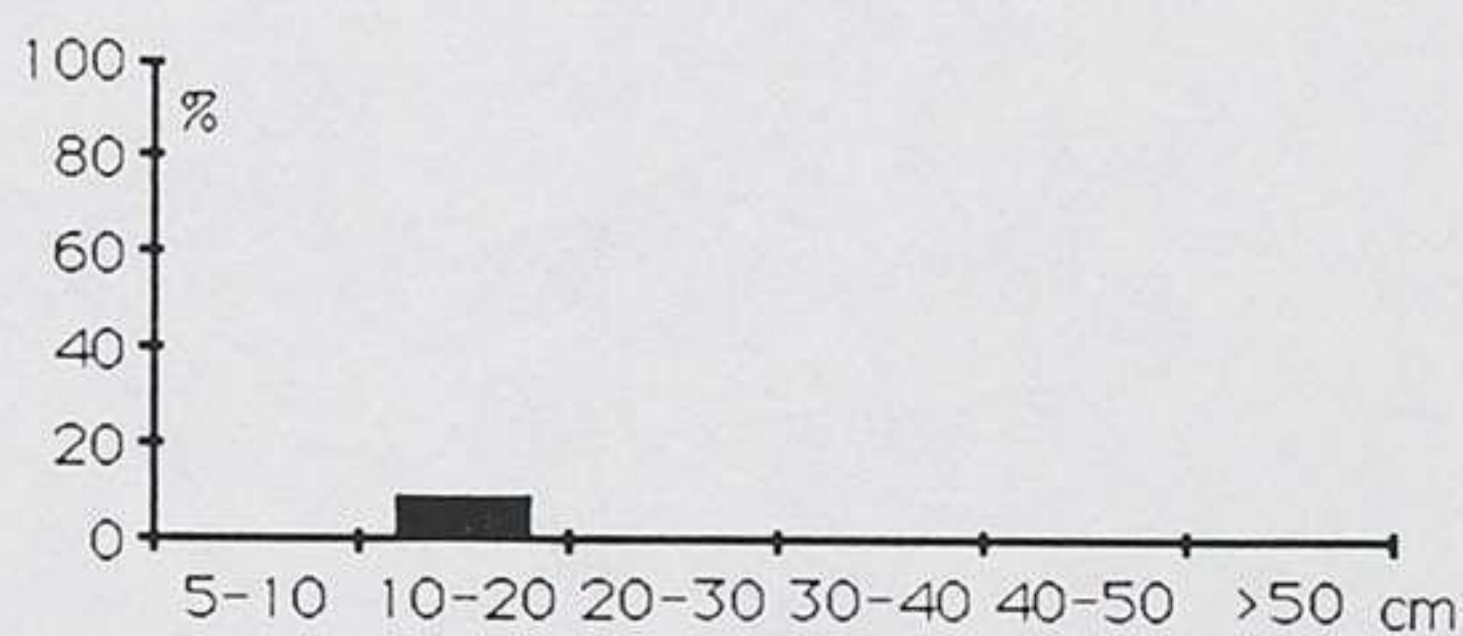
Leguminosae Mimosoideae



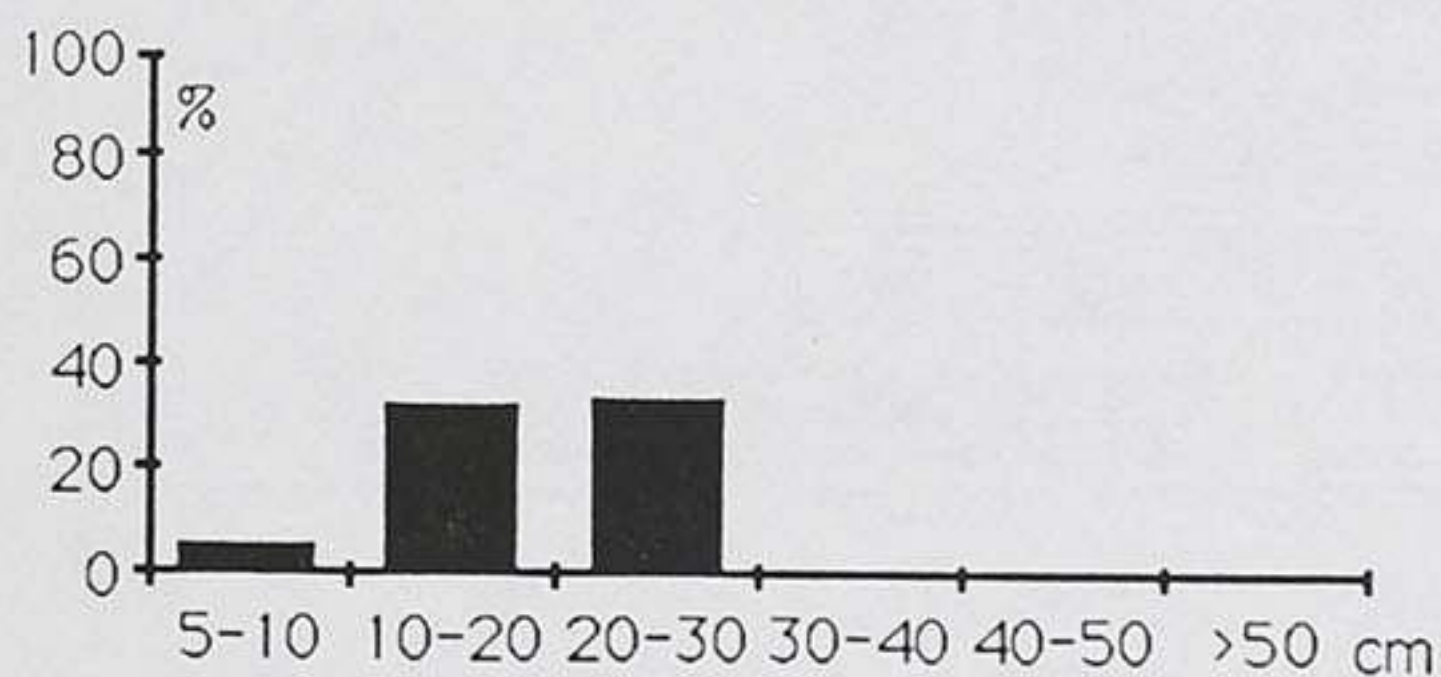
Bignoniaceae



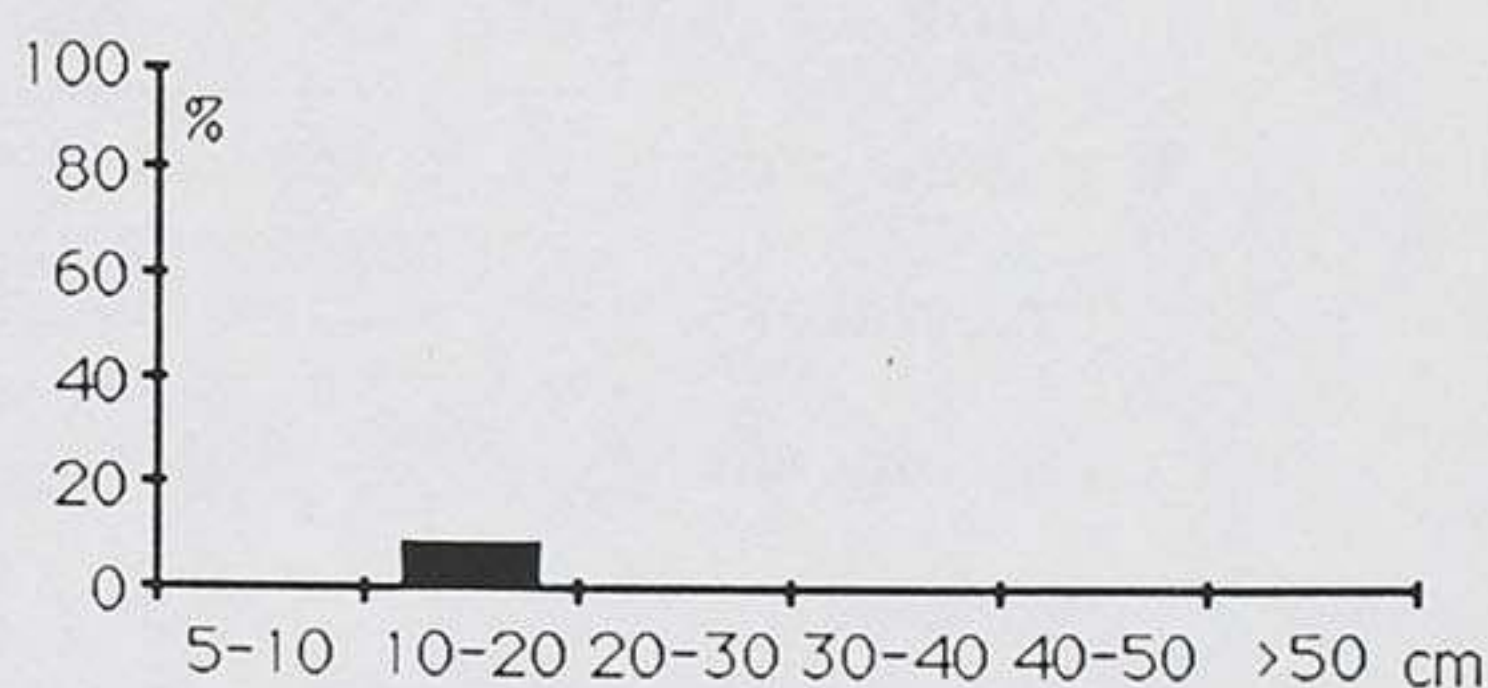
Cactaceae



Anacardiaceae



Bombacaceae



Rubiaceae

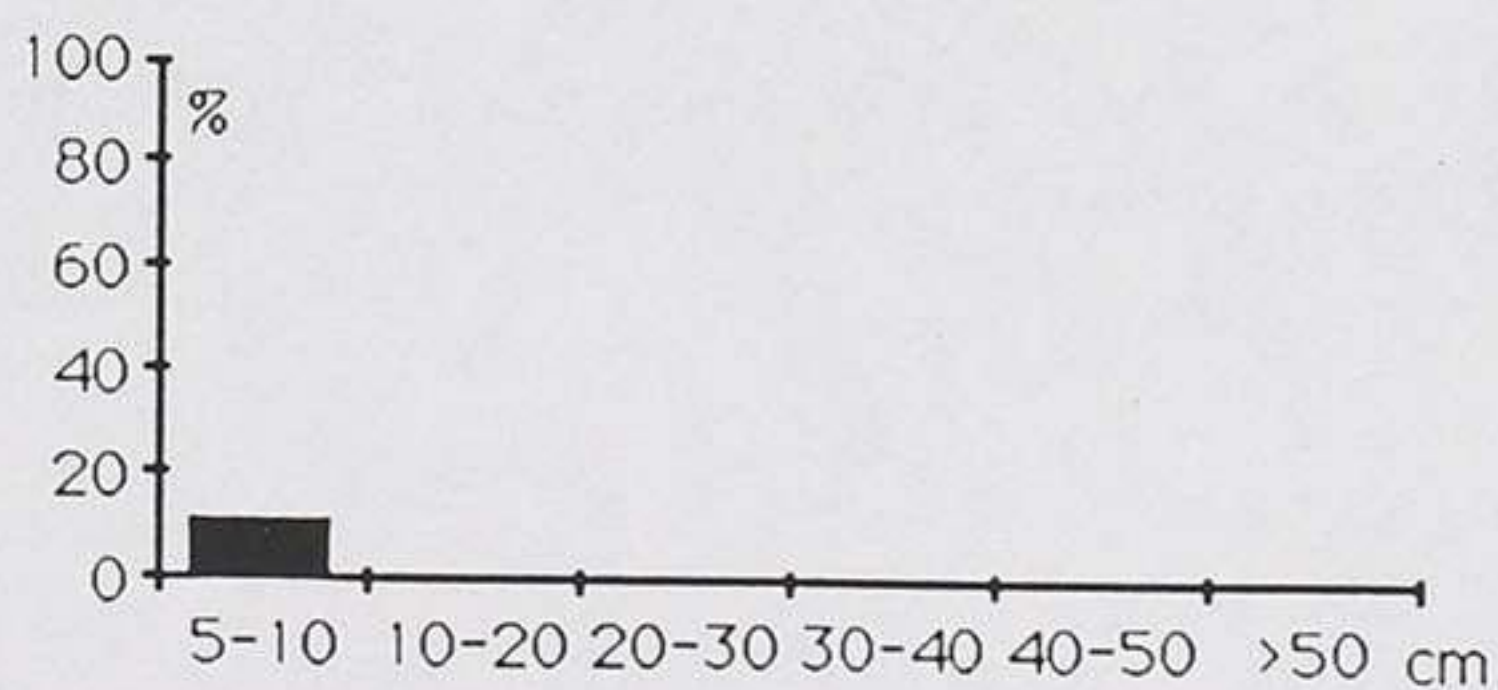


FIGURA 2.43 - Densidade relativa dos caules na caatinga arbustiva alta densa

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

No local estudado de 220 m² não foi levantado nenhum indivíduo de mais de 15 cm de diâmetro (figura 2.44), o que resulta em uma simetria das curvas de porcentagem dos caules e porcentagem das superfícies terrestres.

O número de espécies com folhas coriáceas e mesófilas e a importância do tapete herbáceo e a composição florística particular fazem pensar que esta formação, apesar de estar ligada às caatingas por seu caráter decíduo, constitui entretanto uma forma de transição para o cerrado.

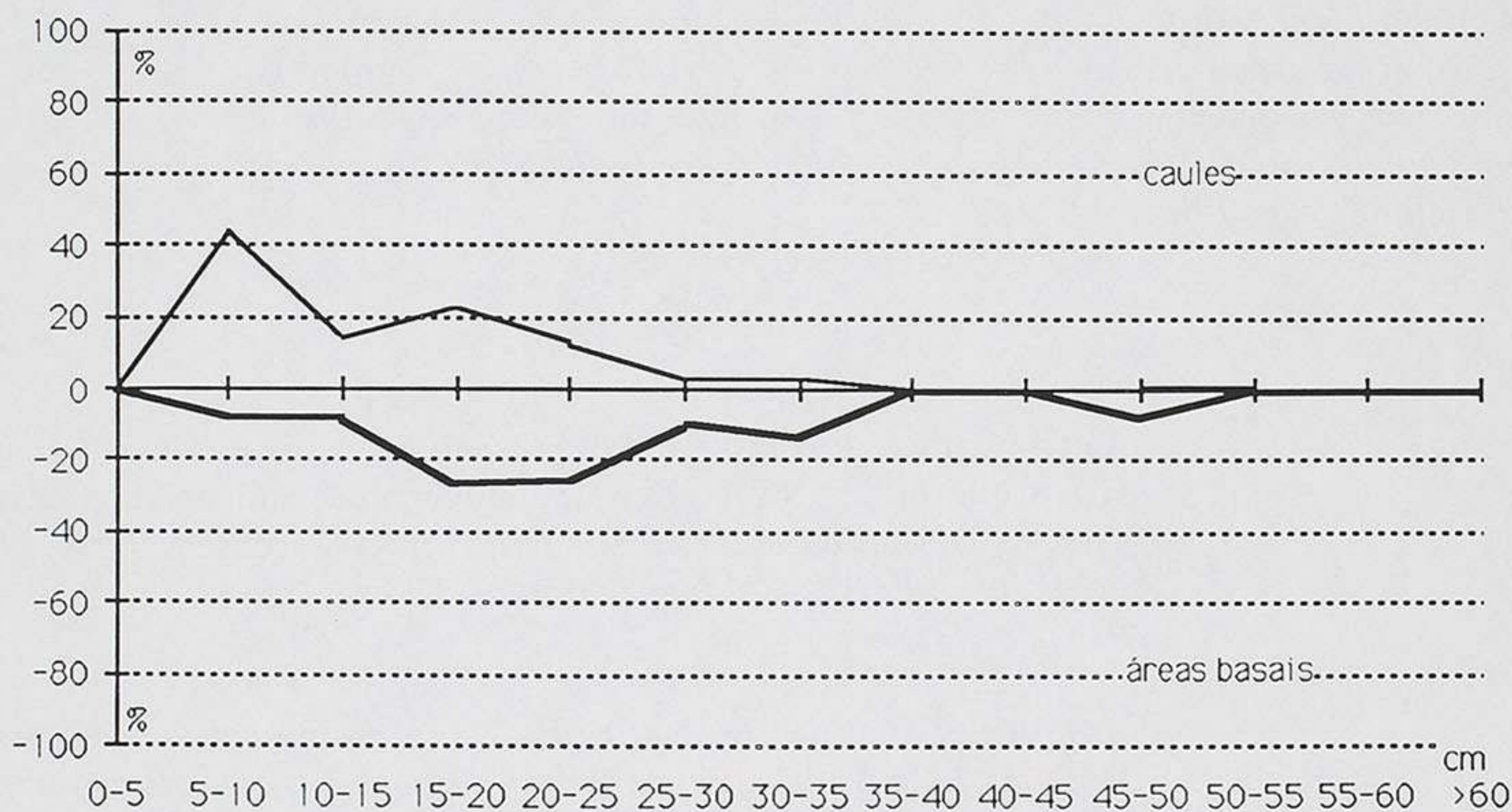


Figura 2.44 - Distribuição das densidades relativas de caules e das superfícies basais por classe de diâmetro na caatinga arbustiva aberta sobre gnaisse

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

b - Análise florística

As espécies levantadas são:

Estrato herbáceo

Cypella heberti
Terminalia fagifolia
Hyptis leucocephala
Piriqueta duarteana
Polygala decumbens
Polygala paniculata
Raphiodon echinus
Zornia cf. echinocarpa

Estrato arbustivo baixo

Allamanda blanchetii
Aspidosperma cuspa
Combretum duarteanum
Croton sonderianus
Dalbergia cf. variabilis

*Erythroxylum revolutum**
Guettarda angelica
Ipomoea martii
*Mimosa cf. hostilis**
*Piptadenia obliqua**
*Sapium montevidense**
Senna spectabilis
Strychnos rubiginosa
Stachytarpheta coccinea
*Thiloa glaucocarpa**

Estrato arbustivo alto

*Bursera leptophloeos**
*Cochlospermum regium**
*Rolliniopsis leptopetala**
Terminalia fagifolia

A esses caracteres fisionômicos corresponde uma flora particular, sendo que muitas espécies foram levantadas unicamente nesta estação (*Cypella heberti*, *Stachytarpheta coccinea*, *Polygala paniculata*, *Erythroxylum revolutum*).

As espécies dominantes são *Erythroxylum revolutum*, *Rolliniopsis leptopetala* e *Thiloa glaucocarpa* (Tabela 2.14). Duas espécies características e freqüentes nas formações secundárias estão presentes: *Mimosa cf. hostilis* , *Rolliniopsis leptopetala*. O lugar de *Piptadenia obliqua* é mais difícil de ser avaliado pois se trata de uma espécie heliófila, ausente das formações abertas predecentes e constitutiva da caatinga arbustiva densa da chapada.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

A especificidade da composição florística se reflete na distribuição das famílias (Figura 2.45) onde dominam as Erythroxylaceae.

A distribuição por classe de diâmetro e por família (figura 2.46) não fornece informações adicionais.

Tabela 2.14 - Composição florística da caatinga herbácea arbustiva aberta (caules de diâmetro superior a 5 cm)

Espécie	Densidade de caules		Densidade de indivíduos		Area basal		Valores médios	
	caules /ha	relat. %	ind. /ha	relat. %	m2 /ha	relat. %	diâm. cm	altura m
<i>Erythroxylum revolutum</i>	364	36.4	226	31.3	1.6	27.6	7.0	4.2
<i>Rolliniopsis leptopetala</i>	136	13.6	50	6.3	0.7	12.1	8.0	5.0
<i>Thiloa glaucocarpa</i>	136	13.6	91	12.5	1.3	22.4	11.0	4.6
<i>Mimosa cf. hostilis</i>	91	9.1	91	12.5	0.6	10.3	9.0	4.5
<i>Sapium montevidensis</i>	91	9.1	91	12.5	0.7	12.1	10.0	4.5
MALPIGHIACEAE	45	4.5	50	6.3	0.0	0.3	7.6	5.8
<i>Cochlospermum regium</i>	45	4.5	50	6.3	0.1	2.5	5.6	5.0
<i>Bursera leptophloeos</i>	45	4.5	50	6.3	0.6	10.3	13.5	5.0
<i>Piptadenia obliqua</i>	45	4.5	50	6.3	0.1	2.5	7.6	4.5
Totais/valores medios	1000	100	749	100	6	100	9	4.8

2.2.3.3. Caatingas degradadas dos planaltos

O relevo da região de Bonfim é muito menos dissecado que o da zona de micaxistos; os vales são pouco marcados e cultivados da mesma maneira que os planaltos; somente emergem os *inselbergs*. A vegetação é uma caatinga arbustiva secundária e sua estrutura e composição florística variam segundo a ação antrópica. Realizamos três perfis: o n° 270 corresponde às beiradas do caminho, aos interstícios entre os campos, às zonas de pastagem do gado, isto é, aos espaços intensamente explorados, mas não cultivados; os levantamentos n° 270b e n° 272 representam parcelas abandonadas, após cerca de 20 e 30 anos.

CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE

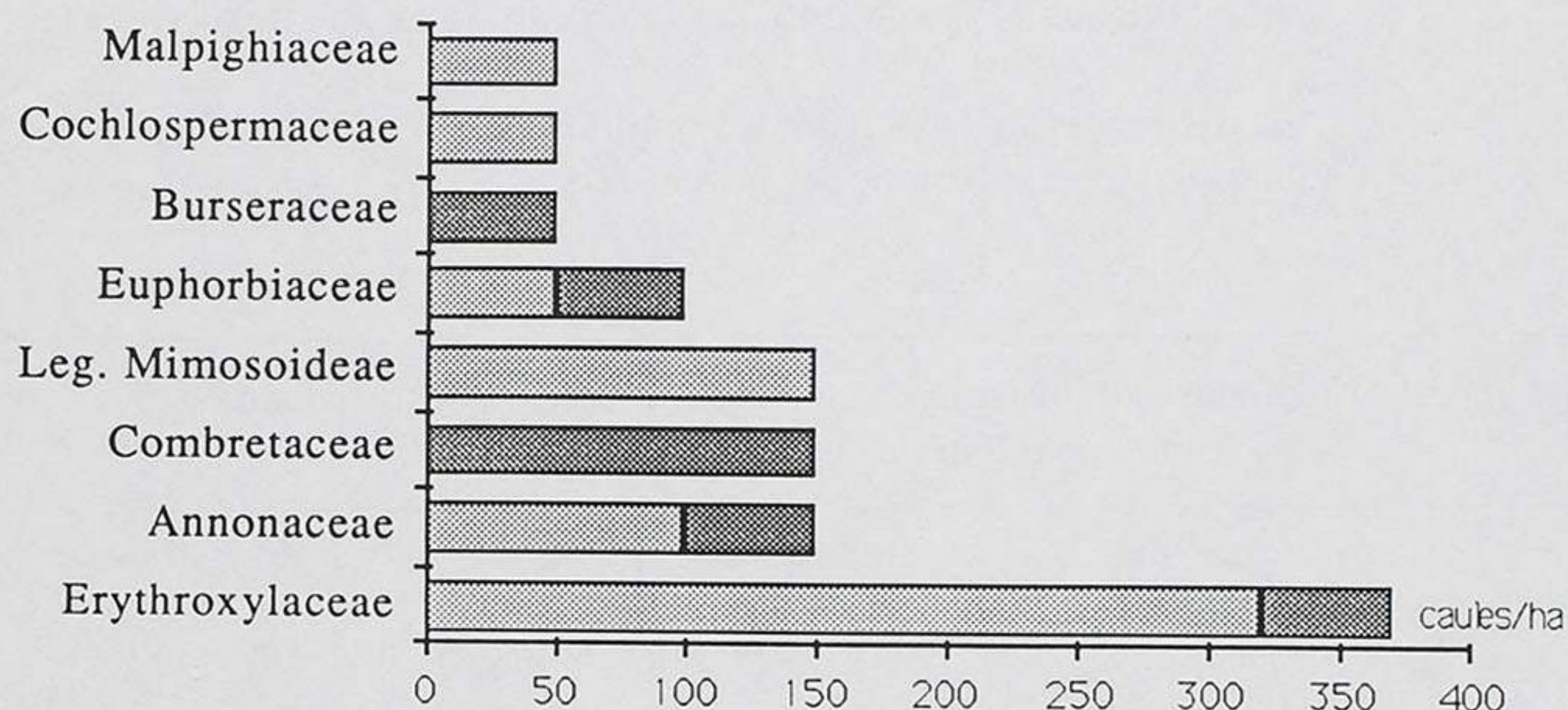
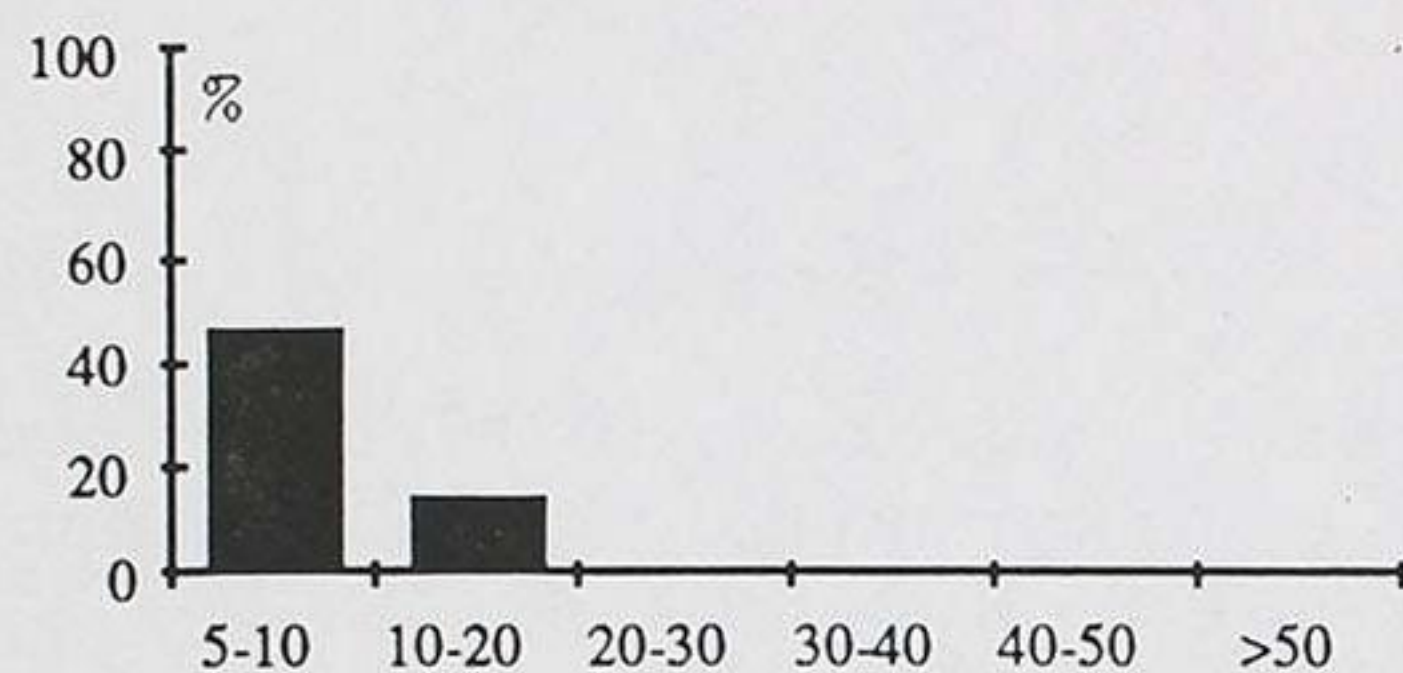


Figura 2.45 - Número de caules por família e por classe de diâmetro na caatinga arbustiva aberta sobre gnaisse

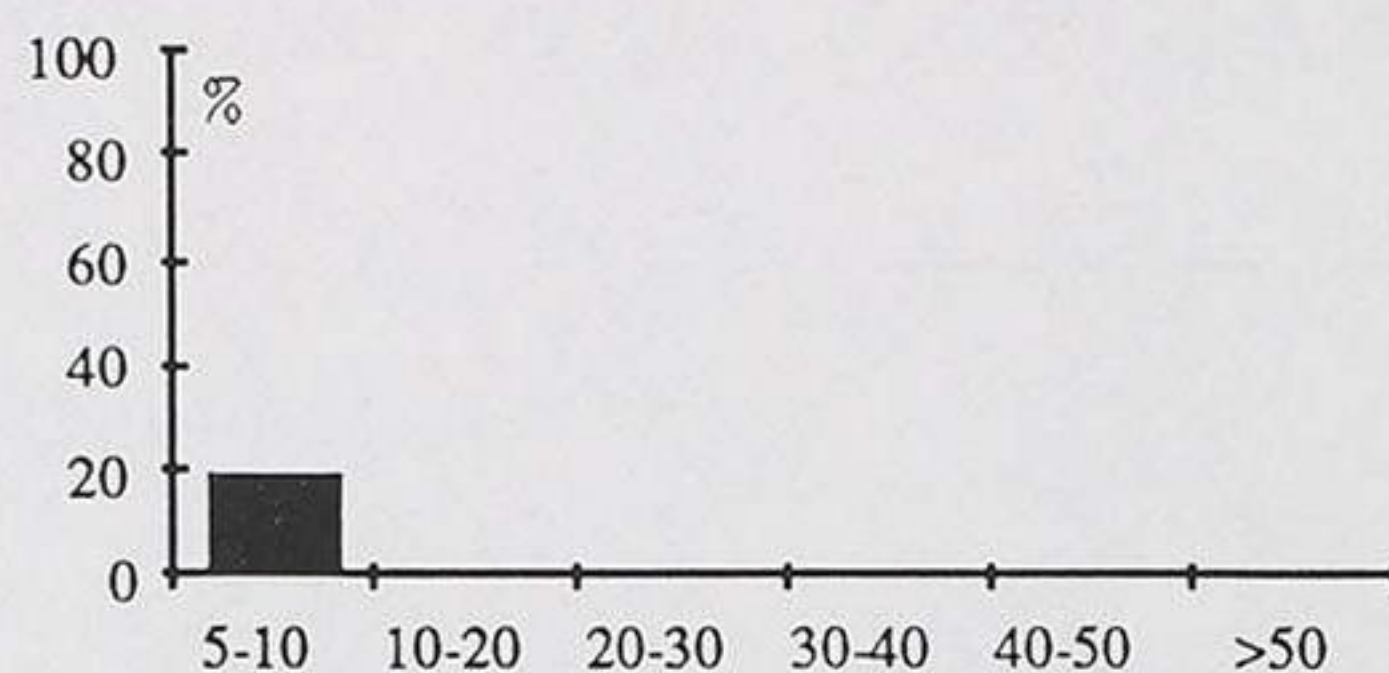
Se o número de espécies levantadas é comparável ao das parcelas estudadas no Zabelê, a diversidade florística é bem menor: 90% dos indivíduos são *Croton sonderianus* no levantamento n° 270a; nos levantamentos n° 270 b e n° 272 são, respectivamente, *Mimosa cf. hostilis* e *Senna spectabilis* associadas com a dominante *Piptadenia obliqua*.

A área basal é muito mais fraca sobre o gnaiss que sobre o tabuleiro intermediário. Não dispomos dos tempos de cultura destas parcelas, mas eles são, possivelmente, bem superiores aos da região do Zabelê, o que explicaria esta diferença. Zonas de habitação e roças são, na região de Bonfim, muito imbricadas, e as terras abandonadas estão submetidas à ação permanente do gado e do homem, que busca combustível e matéria prima. *Mimosa hostilis* é a única espécie resistente a essas condições intensivas de utilização (*M. hostilis* era também a espécie dominante nas vizinhanças dos lagos, nas zonas dos batólitos graníticos).

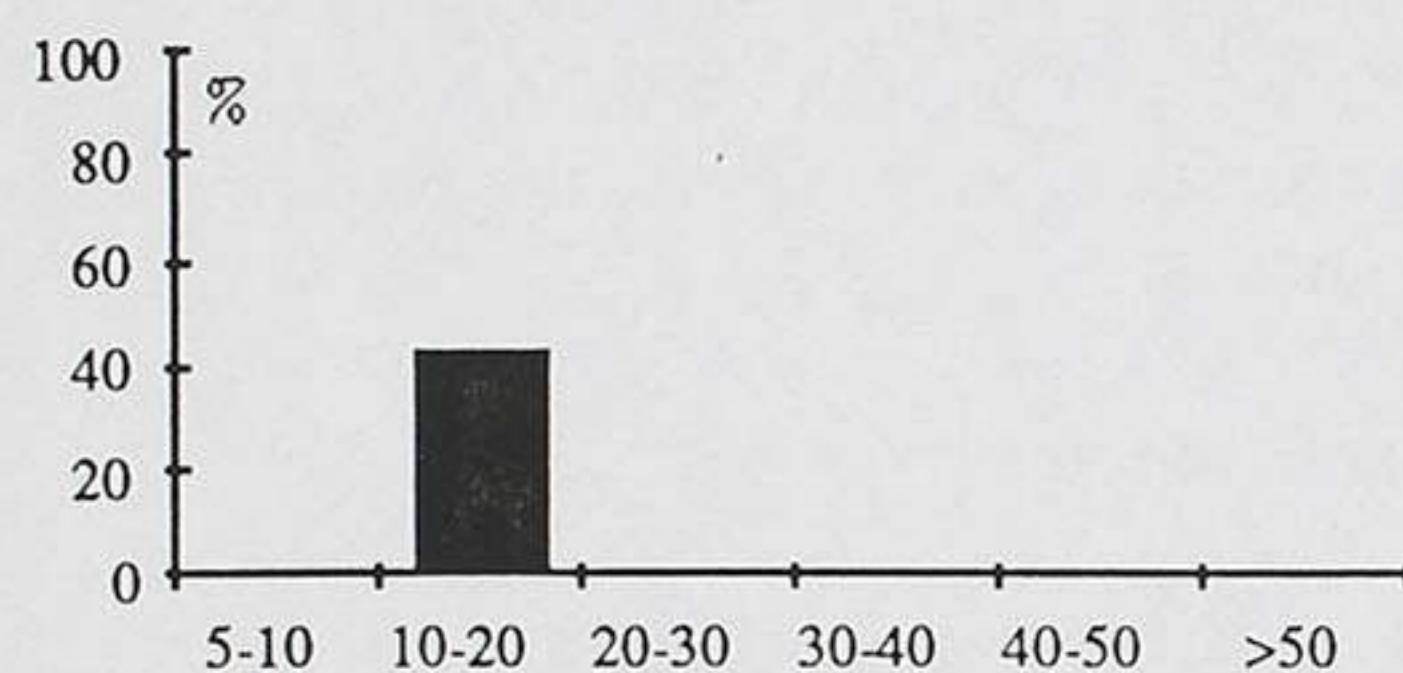
Erythroxylaceae



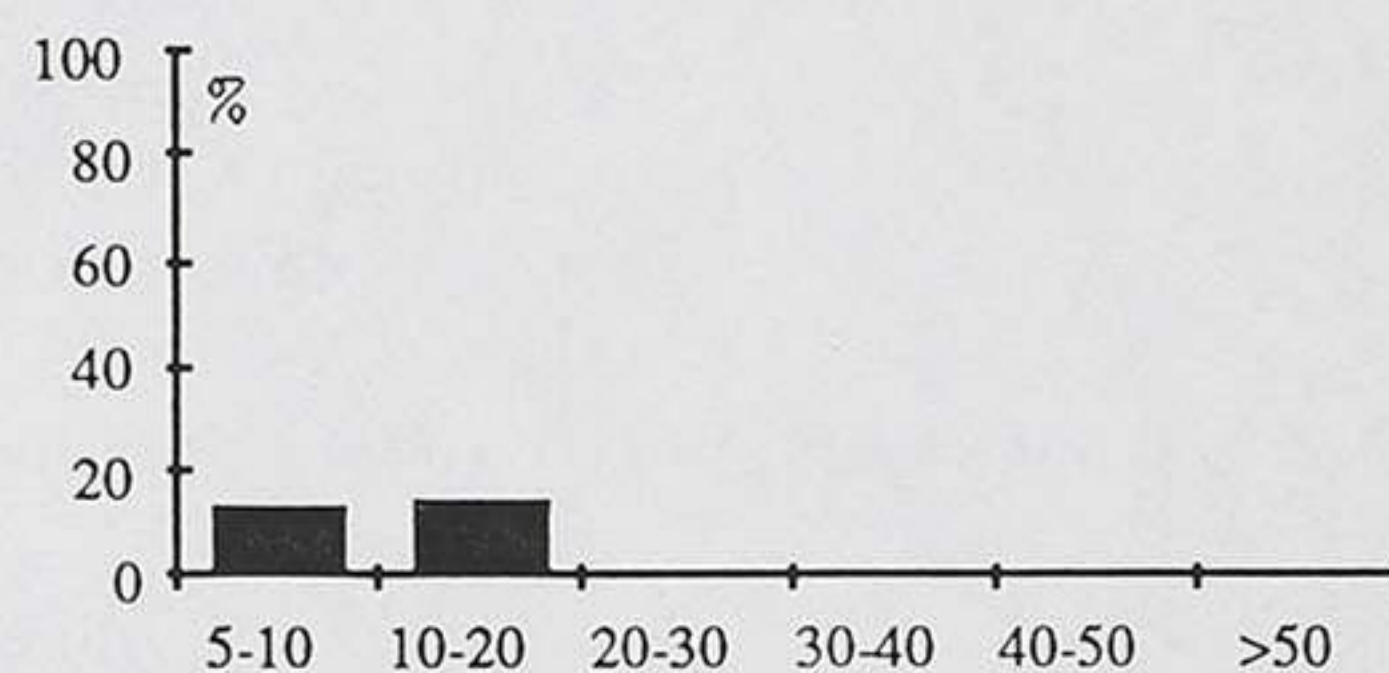
Leguminosae Mimosoideae



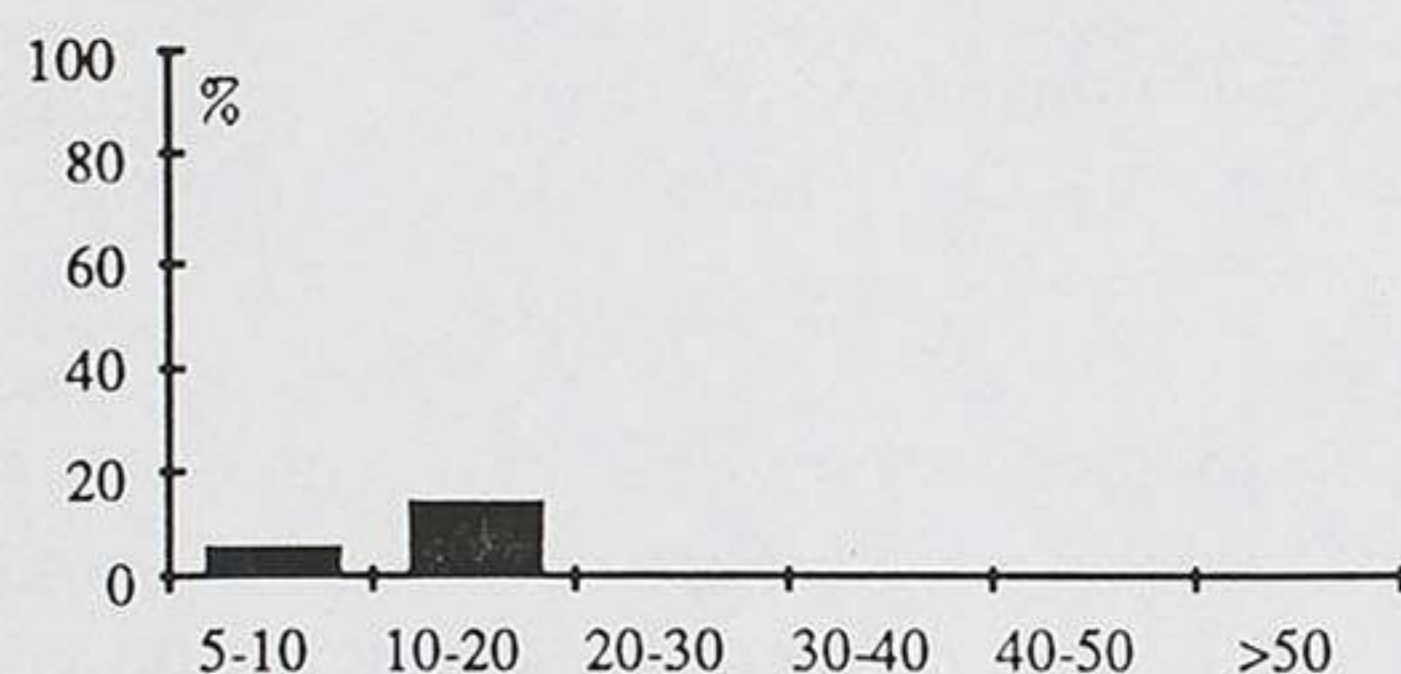
Combretaceae



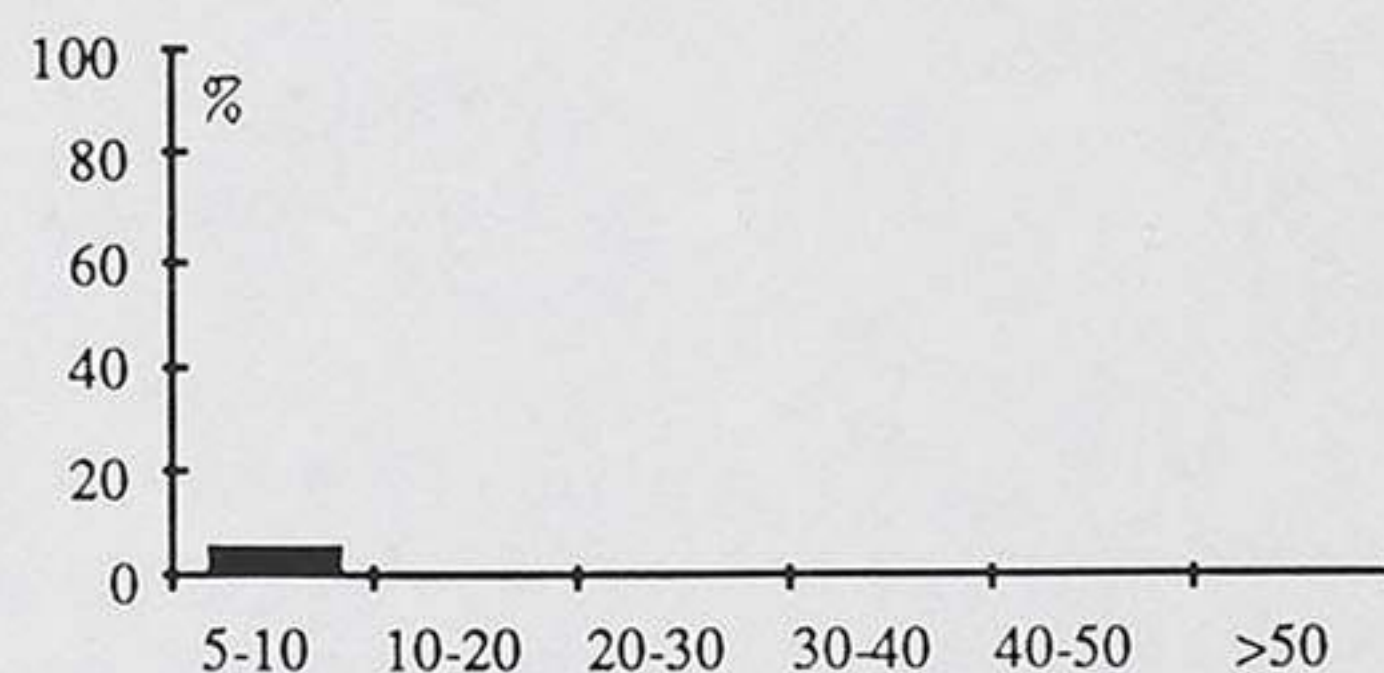
Annonaceae



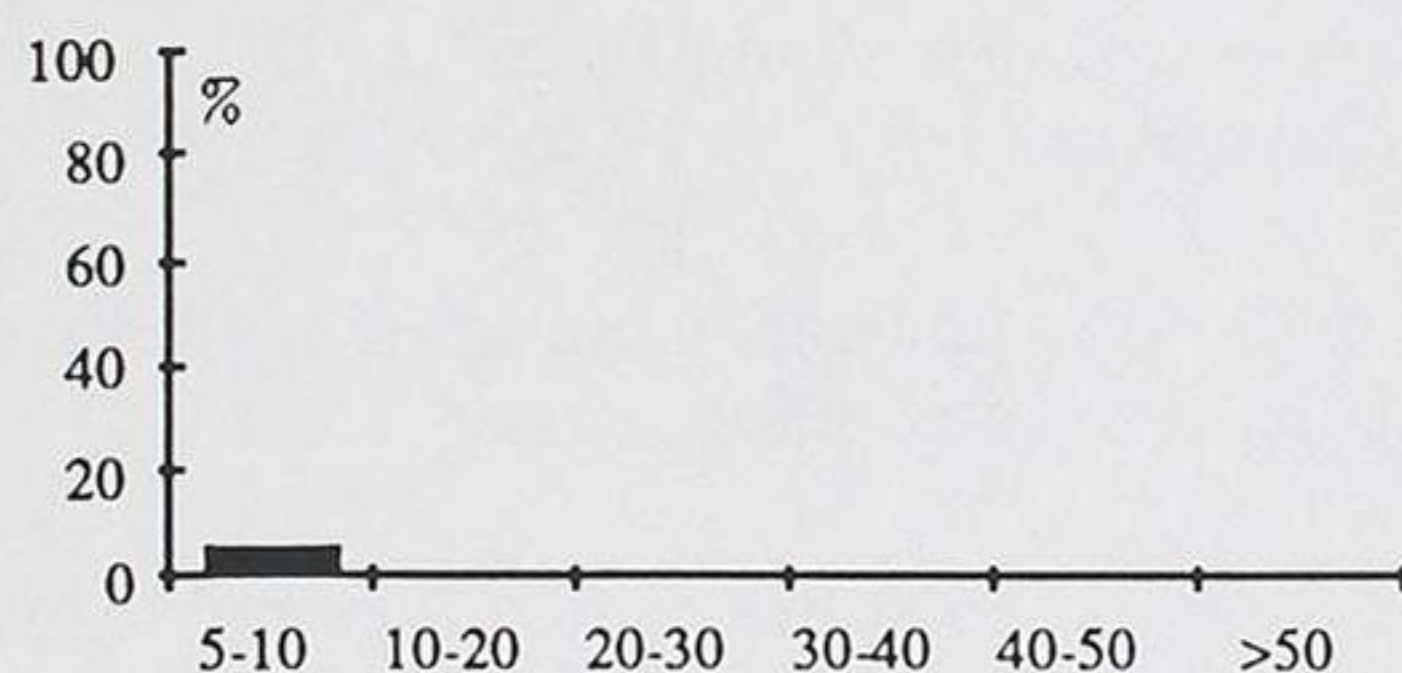
Euphorbiaceae



Malpighiaceae



Cochlospermaceae



Burseraceae

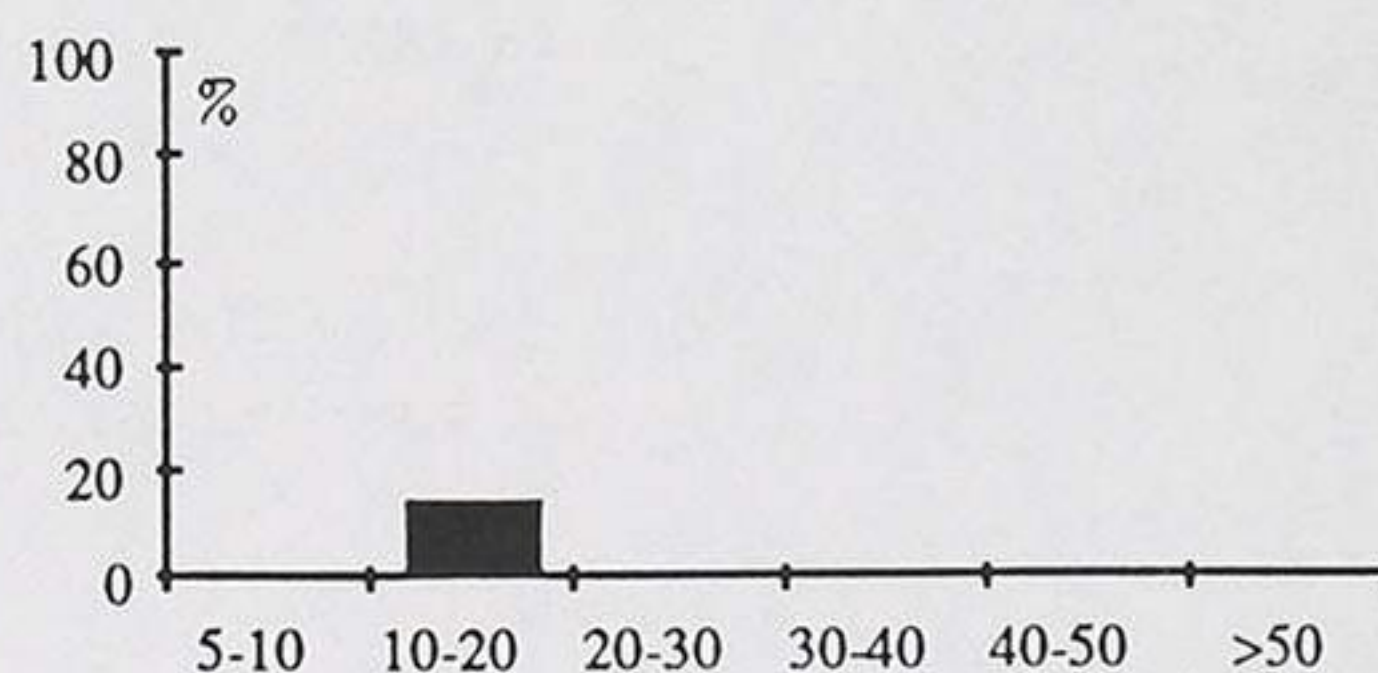


Figura 2.46 - Densidade relativa dos caules por família e por classe de diâmetro na caatinga herbácea arbustiva