

ESPACIALIZAÇÃO DO USO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO¹

Everardo V.S.B. Sampaio²

Cintia F.L. Gamarra-Rojas³

Maria do Socorro B. Araújo⁴

Resumo

O semi-árido possui uma grande diversidade de flora, com mais de 1000 espécies, incluindo 300 endêmicas. Em mais da metade da região, a vegetação nativa foi substituída por agricultura e pastos cultivados, restando ainda áreas grandes na Bahia, Piauí e Ceará, enquanto na Paraíba, Alagoas e Sergipe as áreas são pequenas. A quase totalidade das áreas de vegetação nativa é usada como pastagem nativa. Além deste uso, não quantificado, a produção de lenha (40 a 100 m³/ha ou estéreo/ha) e carvão é a mais importante contribuição do extrativismo no Nordeste (cerca de R\$65 milhões). O extrativismo com coleta de plantas isoladas tem um valor baixo e a maioria dos produtos vem de poucas áreas. Ele pode ser dividido pelo tipo de produto fornecido: 1) óleos fixos; 2) ceras, látex e produtos químicos; 3) fibras; 4) alimentos; 5) óleos essenciais; 6) medicinais; e 7) madeiras. Entre as produtoras de óleo fixo, o licuri (R\$0,5 milhões) é explorado quase que exclusivamente na Bahia e a oiticica no Ceará e Rio Grande do Norte. A cera de carnaúba (R\$12 milhões) vem dos vales inundáveis do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. O tanino das cascas de angico vem da Bahia e de Pernambuco. Caroá é a principal planta nativa produtora de fibras, predominantemente no Ceará. Umbu é a mais importante fruteira (R\$2 milhões), típica da caatinga da Bahia, Pernambuco e Paraíba, enquanto mangaba e murici predominam em locais arenosos e pitomba é disseminada em todos os estados. Óleos essenciais, apesar de bem estudados, não são explorados.

¹ - Parte do trabalho apresentado no IX Seminário sobre a Viabilização do Semi-Árido, 2003 - UFPE/SEBRAE

² - Prof. Dep. Energia Nuclear – esampaio@ufpe.br

³ - Bolsista do Centro Nordestino de Informações sobre Plantas – CNIP/UFPE

⁴ - Profa. Dep. Ciências Geográficas – socorro@ufpe.br

Centenas de espécies medicinais são usadas, mas de poucas há comprovação científica dos efeitos. A produção de madeira, exceto para lenha, carvão e estacas, é muito baixa. A de estacas é bastante disseminada em todo o semi-árido, mas ocorre principalmente no Ceará.

Palavras-chaves: distribuição da vegetação, mudanças no uso do solo, Nordeste do Brasil

Abstract

The Northeastern semi-arid area has a great flora diversity, with more than 1000 species, including 300 endemic ones. Over half of the area has had its native vegetation substituted by agriculture and pasture fields, and large native vegetation areas remain only at Bahia, Piauí and Ceará states while at Paraíba, Alagoas and Sergipe the remaining areas are small. Almost all these areas are used as native rangeland. Excluding the contribution of rangeland, not quantified, firewood production (40 to 100 m³/ha or stereo/ha) is the most important native vegetation contribution to the economy (about R\$65 million), together with charcoal production. Products obtained from specific species have lower value and come from selected areas. They can be divided into: 1) fixed oils; 2) wax; latex and chemical products; 3) fibers; 4) food; 5) essential oils; 6) medicinal products; and 7) wood. Among the oil producing species, licuri (R\$0,5 million) is almost exclusive of Bahia and oiticica of Ceará and Rio Grande do Norte. Carnaúba wax (R\$12 million) comes from flooded valleys of Piauí, Ceará and Rio Grande do Norte. Tannin from angico bark comes from Bahia and Pernambuco. Caroá is the main native fiber producer, notably at Ceará. Umbu is the main fruit producer (R\$2 million), from Bahia, Pernambuco and Paraíba, while mangaba and murici are typical of sandy areas and pitomba is spread in all states. Essential oils have been surveyed but are little explored. Hundreds of medicinal species are used but few have their effects scientifically confirmed. Wood production is very low but fence poles are produced throughout the semiarid area, mostly at Ceará.

Keywords: vegetation distribution, changes in land use, Northeastern Brazil

1 - Introdução

A caatinga ocupou, originalmente, uma área do semi-árido nordestino estimada entre 600 e 900 mil km², indo do norte do Piauí ao norte de Minas Gerais (Sampaio 1995). Essa extensão cobre uma grande diversidade de situações, reconhecida na sua divisão em 8 ecorregiões (Velloso et al. 2002) ou em 17 grandes unidades de paisagem e 105 unidades geoambientais (Rodal & Sampaio 2002, Silva et al. 1993). Acompanhando a diversidade de situações ambientais há uma grande diversidade de flora, com centenas de espécies vegetais, incluindo pelo menos três centenas de espécies endêmicas (Giulietti et al. 2002).

Durante milênios a vegetação da caatinga foi a base de sobrevivência da população indígena regional que aprendeu a conhecer e usar as plantas, em seu conjunto ou como espécies isoladas. A penetração européia, impulsionada pela instalação dos currais, também se baseou no uso da vegetação nativa, como forragem para os rebanhos e para outros múltiplos usos, das madeiras das casas e utensílios às folhas e raízes dos remédios caseiros. A partir do século 19, com o avanço dos conhecimentos químicos, além destes usos tradicionais, iniciou-se a exploração de plantas da caatinga que forneciam ceras, óleos e látex. Alguns destes produtos ainda compõem a pauta de exportação de estados nordestinos. No fim do século passado, o interesse maior voltou-se para princípios ativos, principalmente fármacos, em função do crescimento da indústria farmacêutica nacional e internacional. As plantas de caatinga parecem ser ricas neste princípios (França 2003), seguindo a regra geral de que plantas de semi-árido têm maior acumulação de metabólitos secundários que plantas de ambiente mais mésicos.

O trabalho foi organizado em quatro partes: na primeira e segunda, é analisada a ocupação do espaço com agricultura e com pastagens; a terceira trata da utilização da vegetação nativa para produção de lenha e carvão; e a quarta dos usos de plantas que requerem seleção e coleta na vegetação nativa.

2 - Agricultura

Nas áreas de Caatinga, predominam os cultivos de milho, feijão e algodão, com algumas outras poucas espécies com uma certa importância econômica, como mandioca, mamona e agave. Há, ainda, uma multiplicidade de espécies cultivadas em pequena escala, freqüentemente em quintais ou consorciadas aos roçados, cuja produção nem sempre é comercializada e que muitas vezes sequer é citada nos censos e anuários estatísticos (Sampaio, 2002).

De acordo com Sampaio (2002), as áreas de cultivo representam uma redução das populações das espécies nativas e podem ter apenas um pequeno impacto negativo na diversidade, mas podem também significar a eliminação de muitas delas. Isto depende da área cuja diversidade está sendo estudada, da proporção das áreas de cultivo e do tamanho e distribuição das populações das nativas que estão na área total. A área de estudo, pelo tamanho (cerca de 10^6 km²), tem uma heterogeneidade espacial grande. As áreas individuais de cultivo ou campos agrícolas são várias vezes menores (quase sempre menores que 10 km²), mas formam um agregado grande e distribuído irregularmente pela região. Informação sobre ele está disponível por unidade política, sendo a menor delas o município. A distribuição original e atual de cada uma dos milhares de espécies nativas é quase totalmente desconhecida e raramente está ligada às unidades políticas. Assim, o impacto da agricultura tem de se ater à vegetação nativa como um todo, sem separação por espécies. A avaliação da área de cultivo, por município, dá uma idéia do que resta da cobertura vegetal nativa.

Para avaliar o uso do solo com agricultura, foram usados os dados do censo do IBGE de 1995/1996 (Sampaio, 2002). Tomaram-se as variáveis: 1) soma das áreas plantadas com lavouras temporárias, permanentes e temporárias em descanso e das áreas plantadas com pasto; 2) áreas com pasto nativo; 3) áreas com matas nativas; e 4) áreas totais das propriedades. Além disto, foi obtida, também do IBGE, a área total dos municípios. Foram calculadas as proporções das áreas plantadas e nativas em relação às áreas dos municípios (Figura 1).

Os municípios com maiores proporções de área cultivada formam uma faixa na parte leste da região, seguindo a linha da costa, logo atrás da faixa úmida conhecida como Zona da Mata, que era, originalmente, coberta com a mata Atlântica. Esta faixa de caatinga mais úmida corresponde à zona chamada de Agreste, em muitos dos estados, e que era originalmente coberta com caatinga

arbórea, entremeada de matas secas. Ela tem uma disponibilidade hídrica maior que o núcleo do semi-árido, originada de um total de precipitação anual maior e mais regular e, principalmente, mais bem distribuído ao longo do ano. Além desta faixa paralela à costa, maiores proporções de ocupação agrícola ocorrem em faixas que se estendem na direção leste - oeste pelo interior de Pernambuco e Paraíba e ao longo da fronteiras do Ceará com o Piauí e com o Rio Grande do Norte. Em todas estas faixas, há municípios com mais de 40% de sua área usada para agricultura, onde a vegetação nativa foi completamente substituída. Nos municípios localizados na zona interior a estas faixas, a ocupação agrícola é menor que 15% da área municipal. Restaria, em princípio, uma proporção considerável de vegetação nativa, ressalvando-se que os dados não informam o estado de preservação ou o grau de antropismo desta vegetação.

Analisando por estado, as caatingas de Alagoas e Sergipe, áreas relativamente pequenas, haviam sido mais substituídas por agricultura (Figura 2). Enquanto grandes áreas da Bahia, Piauí e Ceará permaneciam cobertas com vegetação nativa. A avaliação do MMARHAL (1997) confirma esta visão geral. Alagoas e Sergipe tinham, em 1991, uma cobertura total de caatinga muito baixa (<20% das áreas totais dos estados, 3500 e 3800 km²). Na Bahia, a cobertura com caatinga abrangia 21% da área do estado (116500 km²), um pouco mais de 40% da área total com vegetação nativa no estado. Pela dimensão da Bahia, a área absoluta com caatinga era maior que a de qualquer outro estado. O Piauí também tinha uma grande área coberta com vegetação nativa de caatinga e com mistura de caatinga e cerrado (24 e 13% da área do estado, 61000 e 32000 km²). Ceará (56900 km²), Pernambuco (43000 km²), Rio Grande do Norte (24700 km²) e Paraíba (18200 km²) tinham 39, 42, 47 e 33% de cobertura de caatinga. Chama a atenção a situação na Paraíba, onde a única extensão maior com pouca agricultura era a região dos Cariris Velhos, a de menor pluviosidade no Nordeste.

Deve-se ressaltar que as áreas dos campos agrícolas são subtrações das áreas de vegetação nativa mas nem todas as plantas nativas são eliminadas destes campos. Algumas plantas são deixadas quando a vegetação nativa é cortada e outras rebrotam, nascem do banco de sementes do solo ou são introduzidas de propágulos vindo das vegetações nativas das vizinhanças. A prática de deixar árvores nos campos é bastante freqüente no semi-árido e faz

sentido do ponto de vista de aproveitamento de recursos (Menezes & Sampaio 2000).

3 - Pastagem

Uma área considerável, no semi-árido, é destinada a pastagens, predominando as nativas em todos os estados (Figura 2). Alagoas e Sergipe têm as maiores proporções de pastagens plantadas e Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, as menores. A capacidade de suporte diminui com a disponibilidade hídrica e, em geral, a das nativas é mais baixa que a das plantadas. Isto se dá pela presença de plantas não forrageiras, especialmente as de porte alto. Nas caatingas mais secas, as proporções de plantas de porte alto são menores que nas mais úmidas. Assim, os agrestes e outras áreas limítrofes do semi-árido têm mais pastagens plantadas enquanto o núcleo semi-árido quase não tem plantios de forrageiras, exceto nos baixios, vazantes e rebenças de açudes.

As pastagens da área de caatinga suportam populações grandes de animais domésticos, principalmente bovinos, caprinos e ovinos. A partir de dados do censo de 1995/1996, as densidades destes animais por município foram calculadas, incluindo também as de eqüídeos e fazendo a correção dos diferentes tamanhos para unidade animal padrão. As maiores densidades animais acompanham a faixa de agricultura mais intensa paralela à costa, nas Zonas do Agreste do Rio Grande do Norte à Bahia (Figura 3). Além dela, há uma região de maior densidade no núcleo do semi-árido do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Estas pastagens têm capacidades de suporte variável, mas em quase todas elas a capacidade recomendada tende a ser ultrapassada, havendo uma sobrecarga animal constante. No entanto, há que se considerar que, em grande parte da área, os animais alimentam-se não só das pastagens mas também dos restos de culturas, de forragem produzida em capineiras e palmais e, em muitos casos, de rações adquiridas fora das propriedades, principalmente na época seca.

A carga animal excessiva pode ter efeitos marcantes nas populações de plantas nativas. As das espécies mais palatáveis sofrem uma pressão grande e tendem a se reduzir enquanto as não consumidas pelos rebanhos podem aumentar bastante. Devem ser consideradas tanto as herbáceas quanto as arbustivas e arbóreas que podem ter seus indivíduos jovens comidos pelos

animais. O pisoteio e a abertura de trilhas são efeitos adicionais na vegetação. Apesar da obviedade destes efeitos, pouco tem sido estudado sobre eles no Nordeste. A comparação da composição florística de áreas com e sem exclusão de rebanhos domésticos praticamente não existe. Os poucos trabalhos (Silva et al. 1995, Albuquerque & Bandeira 1995) são recentes, de curta duração e em áreas sem histórico conhecido, mas incluindo pastoreio anterior.

Apesar destes efeitos, muitas das áreas de pasto nativo do semi-árido conservam uma cobertura de vegetação nativa relativamente boa. São áreas que não são queimadas e nem roçadas e onde a antropização limita-se à exploração pecuária e ao eventual uso de algumas das plantas para coleta de produtos. Isto explica porque a cobertura vegetal de caatinga obtida nos trabalhos do projeto PNUD/FAO/IBAMA, como o de Pernambuco (1998), é maior que as áreas dadas como de mata nos censos e, em muitos casos, equivale à soma de matas e pastos nativos. Esta preservação razoável vale para muitas áreas, mas não para todas, já que há muitos pastos nativos que são áreas de abandono recente da agricultura itinerante e da exploração de lenha, com corte raso. Infelizmente, não há uma quantificação destes diferentes tipos de pasto e, freqüentemente, é difícil separar caatingas empobrecidas pelos maus tratos e caatingas pobres pela dificuldade das condições ambientais.

As espécies nativas consumidas pelos animais são muitas. Um levantamento completo delas não foi feito ainda, mas, por levantamentos parciais (Nascimento et al. 1999), sabe-se que, além de gramíneas (Poaceae) e leguminosas (Caesalpiniaceae, Fabaceae e Mimosaceae), espécies de várias outras famílias também são consumidas. O que chama a atenção é que este potencial foi muito pouco estudado pelo nordestino.

Tem sido mais fácil importar espécies que selecionar e melhorar as nativas. Há um certo consenso que as gramíneas nativas são muito inferiores em potencial produtivo às africanas, mas há muito pouca comparação científica e nenhuma tentativa de melhoramento das locais. É verdade que elas são pouco visíveis nos campos, exceto as pouco palatáveis, mas mesmo quando sua massa aparente é pequena elas podem constituir uma fração alta da dieta dos animais (Silva 1988). Acredita-se que as leguminosas nativas têm um grande potencial forrageiro mas sua quantificação é incipiente, merecendo destaque os trabalhos na Bahia (Queiroz 1999).

Mais informações sobre este assunto devem constar em trabalho específico sobre o tema forrageiras nativas (Batista 2003), neste mesmo Seminário.

4 - Lenha

A produção de lenha (Tabela 1, Figura 4) é a mais importante contribuição do extrativismo, no Nordeste (cerca de R\$65 milhões), registrada nos censos do IBGE, já que eles não incluem o valor do pasto nativo. A ela podem ser acrescidas as produções de carvão, estacas (Figura 5), moirões (Figura 6), postes (Figura 7) e madeira em toras (Figura 8), que utilizam da vegetação nativa, de forma mais ou menos geral, sem uma coleta específica de plantas de uma ou poucas espécies. Em todas elas, principalmente nas quatro últimas, há o reconhecimento de diferenças de qualidade entre plantas mas o suprimento maior vem de cortes rasos, com a derrubada geral da vegetação e seleção posterior. São usos destrutivos das plantas, junto com o corte de angico para coleta de tanino, e podem ser mapeados juntos para mostrar as áreas de maior pressão na vegetação nativa (Figura 9). As produções das três últimas são pequenas e serão discutidas um pouco mais na seção sobre coletas seletivas.

As produções de lenha são dispersas em toda a área de caatinga, sendo maiores no Ceará (4,3 milhões de m³) e na Bahia (4,0), seguidos do Piauí (1,4) e de Pernambuco (1,3), e menores em Sergipe (0,3) e Alagoas (0,1). A Bahia também tem uma grande produção de carvão (146 mil toneladas) mas inferior à do norte de Minas Gerais (176), apesar da diferença de área. Os demais estados têm produções menores, indo de 19130 t, no Piauí, a 560 t, em Sergipe. As produções de lenha e carvão têm sido decrescentes nos últimos anos. Em 1980, a produção de lenha era cerca de três vezes maior que a de 1995/1996 e a de carvão apenas um pouco maior (Sampaio et al. 1987). Supõe-se que esta tendência continue e até se acelere, com a substituição cada vez maior de seu uso doméstico pelo gás. O uso industrial não tem um declínio tão previsível, dependendo da presença de indústrias consumidoras. As cerâmicas, olarias, padarias e casas de farinha são usuárias tradicionais e as indústrias de gesso e de cimento usuárias em expansão. É possível que as informações do censo

diminuam os valores reais de produção, já que há uma proibição conhecida de corte sem autorização e esta raramente é pedida.

Tradicionalmente, a produção de lenha era um subproduto da abertura de áreas para plantio na agricultura itinerante, mas, com seu declínio, começa a ser uma atividade independente (MMARHAL 1997). Caso haja demanda, pode passar a ser uma fonte de renda esporádica em áreas nas quais não haja outras alternativas de exploração rentável. Esta possibilidade justifica o estudo de planos de manejo da vegetação nativa que orientem os proprietários, valendo lembrar que a simples proibição de corte dificilmente funciona, dada a impossibilidade de uma fiscalização efetiva.

A caatinga produz, geralmente, de 40 a 100 m³/ha (ou estéreo/ha, como seria mais apropriado), em corte raso, ou seja, cortando toda a vegetação e deixando tocos pouco acima do solo. Considerando as produções por área e a proporção de vegetação nativa restante, há uma pressão grande sobre a vegetação em Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Não são, ainda, alarmantes, mas inspiram cuidado, principalmente levando em conta o impacto na biodiversidade que vai além da preocupação com a renovação da biomassa. A produção de lenha e carvão envolve o corte raso anual de milhares de hectares. Os efeitos na biodiversidade não são bem conhecidos, mas alguns podem ser avaliados. Muitos animais perdem imediatamente seu habitat. A renovação da vegetação leva muitas dezenas de anos, através de todo o processo sucessional. Bem depois que a biomassa atinge um patamar semelhante ao original, a composição florística ainda é diferente. Na caatinga, é muito lenta a regeneração da população de algumas espécies (Sampaio et al. 1998) que desempenham um papel crítico no fornecimento de alimentos aos animais, através de sua floração e frutificação (Machado et al. 1997). Os levantamentos fitossociológicos têm revelado um número grande de espécies representadas nos locais amostrados por um único indivíduo (Sampaio 1996). Eles podem não rebrotar e suas sementes podem estar ausentes do local e/ou suas plântulas não se estabelecerem, de forma que a espécie seria eliminada do local. Não se sabe a extensão do problema e nem como esta eliminação se enquadraria na distribuição das espécies e na sua área de ocupação total. Assim, muito mais informação é necessária antes que planos de manejo apropriados sejam traçados.

Por outro lado, é preciso ter em mente que o uso vai continuar, independente da existência de planos adequados, e que a extração de lenha e outros produtos madeireiros tem um peso econômico para as populações que dela dependem. Há que se chegar a uma conciliação entre uso e preservação, ainda que difícil pela necessidade de tomada de decisões sem informações completas.

5 - Coleta de plantas isoladas

Diversas plantas são listadas, nos censos do IBGE para os estados nordestinos, como tendo produtos de extrativismo. A maioria tem um valor baixo e é produzida em só uma parte do semi-árido, muitas vezes de forma mais concentrada em um único estado (Tabela 1). Os produtos que se destacam, com suas produções em toda a região, são babaçu (R\$37 milhões), carnaúba (12 milhões), piaçava (R\$9 milhões), umbu (R\$2 milhões), mangaba (R\$0,8 milhões), buriti (R\$0,6 milhões), licuri (R\$0,5 milhões) e pequi (R\$0,5 milhões). No entanto, a maior parte da produção de babaçu e piaçava está fora da região de caatinga, o mesmo acontecendo com partes consideráveis das de mangaba, buriti e pequi. Assim, carnaúba, umbu e licuri são os produtos mais importantes das áreas mais típicas de caatinga.

Alguns produtos podem aparecer como originários de extrativismo mas também de culturas porque podem ser coletados da vegetação nativa ou espontânea e podem também ser plantados. O caso mais típico é o do caju, seja aproveitado como fruto ou castanha. Na verdade, em muitos casos, a linha divisória entre extrativismo e cultivo é pouco nítida e algumas espécies são referidas como semidomésticas ou em vias de domesticação (Giacometti 1993). No processo de coleta é comum que haja uma influência do homem na dispersão das plantas e esta influência pode ter vários níveis, até o limite do recolhimento dos propágulos e seu cultivo em locais específicos, que já é agricultura. Uma influência forte pode ser detectada, ainda hoje, em várias comunidades indígenas, através do favorecimento da propagação das plantas úteis nas vizinhanças das suas roças ou locais de moradia (Albuquerque 1999). É possível que ela tenha ocorrido, em áreas de caatinga, antes da colonização européia, mas não há evidências estudadas. Não parece haver aglomerados de plantas úteis, no meio

da vegetação nativa, que possam ser atribuídos à intencionalidade humana, com alguma possível exceção do babaçu e da carnaúba. Por outro lado, há uma transferência de plantas nativas para jardins e quintais que são um passo para a agricultura e um uso muito disseminado de várias plantas, ou suas partes, colhidas diretamente das formações vegetais nativas. Estas plantas podem passar a vir a ser cultivadas, até em larga escala, caso haja uma demanda maior por seus produtos. Mas a questão da demanda não é tão simples, na medida que interage com a oferta e com o conhecimento do potencial de uso.

Do ponto de vista da conservação da vegetação nativa, o incremento do uso pode levar a um maior interesse na preservação da espécie e da vegetação onde ela ocorre, mas pode também ter o efeito oposto, levando a uma coleta excessiva, à destruição da vegetação do entorno durante a coleta e ao corte da vegetação nativa para abrir espaço para o novo cultivo. Cabe às instituições governamentais controlar o uso e regular o incentivo à exploração das espécies nativas. Há, ainda, toda uma intensa controvérsia sobre o uso da biodiversidade nativa e quem dele se beneficia. Ela é particularmente crítica quanto às plantas medicinais que podem originar medicamentos com faturamentos milionários. Apesar da sua importância, não compete a este trabalho tratar do tema.

O uso das plantas nativas é muito diverso (Pereira et al. 2003). Em termos práticos, ele pode ser dividido pelo tipo de produto fornecido: 1) óleos fixos; 2) ceras, látex e produtos químicos; 3) fibras; 4) alimentos; 5) óleos essenciais; 6) medicinais; e 7) madeiras.

Há muitos trabalhos dispersos sobre o uso de plantas específicas, mas poucos sobre o conjunto dos usos (Sampaio et al. 1987). Não cabe citar todos estes trabalhos sobre aspectos particulares de uma ou poucas plantas, mas alguns serão referidos nas seções seguintes sobre cada um dos tipos de produto. Alguns deles trazem listas de espécies, mas, geralmente, sem a preocupação em localizá-las ou não nas áreas de caatinga. Seria ideal, portanto, que estas listas fossem confrontadas com a lista geral da flora da área de caatinga. Infelizmente, esta lista não existe ainda e mesmo as listas parciais, como a das lenhosas da caatinga (Rodal & Melo 1999) são reconhecidamente incompletas, pela enorme dificuldade de sua elaboração.

5.1 - Óleos fixos

As produtoras nativas de óleo têm a maior expressão comercial no extrativismo nordestino, excetuando-se lenha e carvão. Várias plantas são exploradas: babaçu, pequi, licuri, ouricuri, oiticica e andiroba. Como já mencionado, o babaçu ocorre principalmente no Maranhão, fora da área da caatinga (Tabela 1). A produção nos municípios incluídos como da área de caatinga é menor que 20% do total. O pequi também é uma planta mais característica de cerrado e só aparece em áreas incluídas como de caatinga quando esta formação se mistura à de carrasco ou cerrado, como na Chapada do Araripe (microrregião do Cariri), a zona de maior produção no Ceará. Há uma produção razoável de pequi no norte de Minas Gerais, principalmente na microrregião de Montes Claros. A andiroba, além do pequeno valor de produção, ocorre com mais abundância no Maranhão, fora da área de caatinga.

As produtoras características das áreas de caatinga são o licuri e o ouricuri, palmeiras do gênero *Syagrus*, e a oiticica. O licuri é explorado quase que exclusivamente na Bahia, principalmente nas microrregiões de Jacobina, Itaberaba e Euclides da Cunha. Além da produção de coquilhos, dos quais se extrai o óleo (Figura 10), as palmeiras produzem cera nas folhas (Figura 11). O interesse em um ou outro produto tem variado, ao longo do tempo, e não são compatíveis porque o corte das folhas leva a uma menor produção de frutos (Sampaio et al. 1987). Com isto e com a influência das secas na frutificação, as safras de óleo têm sido muito variáveis. Ouricuri e licuri são nomes vulgares de espécies que se confundem, sendo licuri mais característico de sua área de maior exploração na Bahia. O ouricuri é explorado quase na mesma área, na Bahia, mas também em Pernambuco, principalmente na microrregião de Garanhuns, município de Paratama.

A oiticica ocorre ao longo das margens de cursos de água do semi-árido do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (Figura 12). O vale do Jaguaribe é o maior produtor, destacando-se a microrregião do Médio Jaguaribe. Como as áreas das margens dos rios são áreas preferenciais de agricultura, as oiticicas vão sendo cortadas e, geralmente, não são replantadas ou mesmo deixadas repovoar naturalmente. Com isto, a produção tem caído. No início da década de 80 ela atingia 10 mil toneladas, já tendo passado o auge de décadas anteriores

(Sampaio et al. 1987), e atualmente mal chega a 5% deste valor. Mesmo assim, ainda oferecem uma oportunidade de combinar extrativismo com preservação da vegetação nativa.

Outras plantas potenciais produtoras de óleos têm sido listadas para o Nordeste (Sampaio et al. 1987), incluindo pinhão e faveleira, que têm boa distribuição no semi-árido. Estudos recentes ampliam estas listas, com aprofundamento nas características dos óleos das Euphorbiaceae (Silva 1998). Entretanto, sua exploração continua sem despertar interesse econômico, por causa da baixa produtividade por planta e da dificuldade de coleta das sementes. Ainda que haja um potencial de exploração futura, ele é incerto e não deve ser atingido em curto prazo.

5.2 - Ceras, látex e produtos químicos

A carnaubeira é a grande produtora nativa de cera (Tabela 1), no Nordeste (incluindo palha, pó e óleo). Ela ocorre nos vales inundáveis do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, principalmente do Jaguaribe, Coreaú, Acaraú, Parnaíba, Mossoró e Açu (Figuras 11 e 13). Em 1970, a SUDENE estimou que cobria uma área de 180 a 250 mil ha (Sampaio et al. 1987) e, como os níveis de produção ainda estão em patamar semelhante ao desta época, a área deve ser aproximadamente a mesma. Algum plantio é feito mas a maior parte da área é de vegetação nativa. O tipo de caatinga ao qual ela está associada é bastante peculiar, pelas condições de inundação de seus locais de ocorrência. Uso e preservação poderiam ser combinados, mas a vegetação associada às carnaubeiras teria de ter uma proteção especial, já que ela não tem interesse imediato para os exploradores de cera.

Além da cera de carnaúba, é extraída cera do licuri. A produção ocorre nas mesmas áreas da produção de óleo, na Bahia, já descritas acima.

A produção de látex e gomas é muito baixa, no Nordeste, excetuando-se os plantios de seringueira, nas áreas mais úmidas. Há apenas pequenas extrações de gomas de mangabeira, maniçoba e maçaranduba, que totalizam menos de uma dezena de toneladas e de milhares de reais. A Bahia é o maior produtor de todas elas. Em tempos passados, principalmente quando as guerras impediram o acesso à borracha da Ásia, já houve maior extração de látex de

maniçobas (*Manihot* spp). A produtividade é baixa e não chega a pagar a mão-de-obra para coleta. Não há perspectiva de maior extrativismo que o atual.

Outros compostos podem ser extraídos das plantas nativas, como mucilagens e princípios ativos diversos. O único que mereceu destaque no último censo foram as cascas de angico. Sua extração concentrava-se (Figura 14) em Pernambuco (Parnamirim) e na Bahia (Andorinha) mas já foi bastante espalhada em outras áreas de caatinga e de cerrado. O tanino do angico é cada vez menos utilizado na curtição de couros, sendo substituído por produtos sintéticos e sais. Por isto, a produção vem caindo há décadas, de dezenas de milhares de toneladas na década de 1950-60, a poucos milhares de toneladas no início da década de 1980 (Sampaio et al. 1987), até apenas algumas dezenas de toneladas no último censo.

Há outras possibilidades de uso pouco exploradas no Nordeste. As saponinas podem ter vários usos, como as extraídas do juazeiro, que entram na composição de pasta de dentes comercial.

Os usos da maioria destes compostos passam pela identificação e quantificação de sua presença nas plantas, determinação de forma eficiente e barata de extração, identificação do potencial de utilização em produtos comerciais, estabelecimento de produção piloto e montagem de estratégias de venda. É um processo complexo e demorado que requer pesquisa e investimento de longo prazo. Sua viabilidade depende de interesse governamental ou de empresas de grande porte. Considerando que plantas de regiões áridas tendem a uma maior produção de compostos secundários que as de regiões mais úmidas, que o potencial de produção destas plantas é largamente desconhecido e que os produtos extraídos podem ter valor alto, seria interessante uma maior atenção ao assunto.

5.3 - Fibras

As fibras extraídas de plantas nativas registradas no censo do IBGE, de 1995/1996, foram palha de buriti, caroá, tucum e piaçava (Tabela 1). Entre elas, a piaçava teve o maior valor (R\$ 9 milhões) mas quase toda foi produzida fora da região de caatinga, especialmente no sul da Bahia. Dos outros estados, Pernambuco era o maior produtor de piaçava, em municípios da região do

Agreste, mas em quantidade pouco maior que um milésimo da produção da Bahia. As produções das outras fibras tiveram valores muito baixos, atingindo para todo o Nordeste apenas 61, 16 e 10 mil reais. Entre estas últimas, as palhas de buriti são mais produzidas no Maranhão, em áreas dos alagados que entremeiam os cerrados de Barreirinhas e Primeira Cruz.

A fibra mais característica da área da caatinga é o caroá, produzido principalmente no Ceará (município de Ibiapina). Sua produção já foi maior, mas foi sendo substituída primeiro pelo agave e depois pelas fibras sintéticas (Sampaio et al. 1987). Desde a década de 1980 a produção está estabilizada no patamar atual. O tucum é produzido em Pernambuco e Piauí, em pequena escala. Não parece que haja potencial para exploração futura de produtoras de fibras muito mais intensa que a atual.

5.4 - Alimentos

Várias partes de plantas podem ser coletadas para alimentação: raízes, túberas, caules, seiva, folhas, flores, sementes e frutos. Predominam os últimos que são os únicos a constarem na lista das extrativas do Nordeste. Umbu, mangaba, pitomba, murici e taperebá (cajá) são os principais. Outros frutos nativos são cultivados em escala agrícola e foram excluídos deste texto. É o caso do caju e do cajá, principalmente do primeiro.

O umbu é uma fruta típica das áreas de caatinga, principalmente da Bahia, Pernambuco e Paraíba (Tabela 1, Figura 15). Na Bahia, a produção espalha-se pelas mesorregiões Centro-Sul, Centro-Norte, Nordeste e Vale do São Francisco. Em Pernambuco e Paraíba, a produção vai dos agrestes aos sertões. Tem um grande potencial de exploração, com a produção de polpa congelada. As vantagens que este sistema oferece são o processamento próximo ao local de produção, unidades processadoras de baixo custo e oferta do produto por prazo bem mais longo que o de produção (o umbuzeiro, como quase todas as nativas, tem safras de duração muito curta).

A produção de mangaba predomina nas áreas costeiras do Rio Grande do Norte e Sergipe, em locais mais de restinga que de caatinga, embora atinja algumas áreas de caatingas de areia e de cerrado na Bahia. Os frutos têm bom valor de mercado e há plantios comerciais em expansão. O murici (Figura 16)

também ocorre nos locais arenosos próximos à costa (Ceará e Maranhão) mas é mais típico dos solos arenosos do interior, tanto em áreas de cerrado como de caatinga de areia (região do São Francisco: Gloria, BA e Petrolândia, PE). As produções, que se espalham por quase todos os estados nordestinos, têm um valor relativamente baixo pela pouca massa comestível dos frutos. A pitomba também tem pouca massa comestível, valor unitário baixo e produção disseminada em todos os estados nordestinos. Ela é mais típica de áreas relativamente úmidas, indo das matas úmidas e secas às caatingas de agreste. O taperebá é uma fruta típica de áreas úmidas e subúmidas, bem disseminado em todo o Nordeste, só aparecendo nas áreas de caatinga quando plantado. Nas áreas incluídas como de caatinga, é explorado nas regiões costeiras, de maior precipitação (Fortaleza, Leste Potiguar), nos limites mais úmidos do agreste e nas regiões serranas e pés de serra do Ceará (Cariri, Baturité) e do Rio Grande do Norte (Portalegre, São João do Sabuji).

Naturalmente, muitos outros tipos de frutos são consumidos sem que sua produção seja registrada. Grande parte deles sequer é comercializada e é consumida diretamente pelo coletor ou seus familiares. Alguns são coletados da vegetação nativa e outros dos quintais das residências, das margens de cercas, caminhos e cursos de água e de árvores isoladas preservadas no meio dos campos de cultivo. Não há uma lista das espécies frutíferas das áreas de caatinga mas a lista das nordestinas, elaborada por Pinto (1993), deve incluir a maior parte delas, embora tenha também espécies que não ocorrem nestas áreas.

A expansão do cultivo das nativas tem como limitações o desconhecimento do potencial de mercado e das técnicas de produção em larga escala de fruteiras só cultivadas para uso doméstico e o prazo longo entre o plantio e a produção estabilizada de muitas espécies. As pequenas quantidades de massa comestível e as épocas de frutificação muito curtas são características negativas que podem ser melhoradas com um processo de seleção e trabalho genético, aproveitando a variabilidade que elas têm. Pode ser um processo longo e, por isso, deveria ser iniciado o quanto antes.

5.5 - Óleos essenciais

Muitas são as plantas produtoras de óleos essenciais no Nordeste (Sampaio et al. 1987) mas não há exploração registrada pelo IBGE. Apesar do potencial produtivo de algumas plantas ter sido reconhecido há muitos anos, principalmente em estudos no Ceará (Craveiro et al. 1981), seu uso não alcançou dimensão comercial. Os marmeleiros (*Croton* spp.) e outras espécies de Euphorbiaceae tem quantidades razoáveis de óleo e algumas têm ampla distribuição no semi-árido. Espécies de outras famílias também têm potencial (Sampaio et al. 1987). Não há um uso popular dos óleos essenciais que requerem, para sua obtenção, um processo químico sofisticado demais para prática caseira, embora simples para indústrias. Sua utilização está ligada à indústria de cosméticos e produtos de limpeza. O potencial de exploração existe, mas o fato de não ter sido transformado em realidade, apesar dos estudos feitos, merece atenção. Seria importante identificar quais os componentes do processo que estão entravando o uso industrial, lembrando que não vale a pena começar estudos paralelos aos desenvolvidos no Ceará.

5.6 - Medicinais

Há uma vasta literatura regional sobre o uso das plantas na medicina popular. Centenas de espécies são usadas para os mais diversos fins. Em Pernambuco, por exemplo, um levantamento preliminar em apenas quatro municípios, listou mais de 400 plantas (Victor 1990). Na Bahia, o volumoso trabalho do SEPLANTEC (1979) citava centenas de espécies. Uma mesma planta pode ser recomendada para cura de enfermidades diferentes em distintos locais ou até em um mesmo local. Não há espaço neste trabalho para recuperar toda esta massa de informação e ela tem um valor relativo. É importante como base de trabalho para grupos que queiram comprovar a eficiência do uso popular, mas também inclui plantas que não possuem o efeito atribuído. Vários grupos na região têm trabalhado esta informação e comprovado a ação benéfica de muitas plantas. A partir daí, há uma dicotomia na linha de ação a seguir. Alguns grupos têm difundido o uso das plantas com efeito comprovado entre a população,

geralmente trabalhando com comunidades pobres. Outros têm tentado a extração de princípios ativos, como início de um processo de industrialização.

O uso popular tradicional, apesar de amplamente difundido, tem pouco impacto negativo na vegetação nativa por uma combinação de fatores: 1) as quantidades usadas são pequenas; 2) grande parte do material vem de plantios domésticos; 3) na extração da vegetação nativa, de muitas espécies apenas parte da planta é colhida, sem eliminá-la; e 4) quando a colheita envolve eliminação das plantas, muitos dos coletores tradicionais têm o cuidado de não esgotar a população. Por outro lado, o uso pode ter um impacto positivo, por aumentar o interesse na preservação das áreas nativas. A difusão de formas simples de uso é melhor exemplificada pelo programa Farmácias Vivas, iniciado na UFCE e hoje com abrangência regional (Matos 1999a). Há outros programas, na região, geralmente conduzidos por organizações não governamentais. Quase todos eles recomendam o plantio das espécies selecionadas, afetando pouco a vegetação nativa.

A extração de princípios ativos, a fabricação de medicamentos a partir deles e o teste de seus efeitos diretos e colaterais é um processo caro, que requer um alto investimento em equipamentos e mão-de-obra qualificada. Há poucas firmas no Nordeste, que investem neste processo e a quase totalidade dos novos medicamentos vêm de multinacionais. Essas firmas podem identificar o uso de uma planta e passar a comprá-la em quantidades que ameacem sua sobrevivência na vegetação nativa. Os registros destes casos são raros, citando-se às vezes o exemplo do jaborandi, usado para extração da pilocarpina. Naturalmente, não interessa às grandes firmas esgotar seu suprimento de matéria prima e elas procuram cultivar as plantas que usam. Por isso, o risco não é grande. O jaborandi é o único produto do extrativismo para fabricação de medicamento listado no censo de 1995/1996. Sua produção é quase toda no Maranhão, fora da área de caatinga, estendendo-se um pouco para o cerrado do Piauí. Já há propriedades na região implantando o cultivo desta espécie.

O potencial econômico das plantas medicinais pode ser grande embora envolto em uma questão complexa. Um novo medicamento pode custar milhões de reais, mas pode dar um retorno muito maior. A maior parte deste retorno fica com a indústria farmacêutica, ficando pouco com a região de origem da planta, mesmo quando ela passa a ser cultivada na região. Este desbalanço tem

provocado um movimento forte de proteção ao uso da biodiversidade, com debates e tentativa de estabelecimento de regras e legislação até no âmbito internacional. Não há espaço neste trabalho para entrar nesta área tão controvertida. Alguns grupos governamentais têm trabalhado, na região, com o teste de efeitos e o isolamento de princípios ativos. Há grupos ativos, ligados a universidades federais, no Ceará (Matos 1999b), Alagoas (Sant'Ana et al. 1999) e Paraíba (Agra 1996). Recentemente, o projeto financiado pelo CNPq e conhecido como Instituto do Milênio de Semi-árido vem identificando plantas da caatinga com potencial de produção de substâncias farmacologicamente ativas (França 2003). Uma proporção grande das espécies tem mostrado bom potencial. Naturalmente, a lista destas espécies não estará disponível até que estudos mais aprofundados tenham sido feitos e que alguma forma de proteção ao seu uso (patente ou equivalente) tenha sido obtida.

5.7 - Madeiras e ornamentais

A produção de madeira, exceto para fins energéticos (lenha e carvão) e para obtenção de estacas, é muito baixa nas áreas de caatinga (Tabela 1). A vegetação típica de caatinga tem poucas árvores com fuste adequado para produção de tábuas, linhas, vigas, postes, etc. Algumas espécies (Pereira et al. 2003), como baraúna, aroeira e outras madeireiras são preservadas quando a caatinga é cortada para plantio. É o reconhecimento de sua utilidade, que vem eventualmente no corte para uma linha de telhado, um eixo de carro de boi, etc., apesar da proibição legal de corte de baraúna e aroeira, consideradas ameaçadas de extinção. A grande produção de madeira em toras da Bahia, Maranhão e Piauí vem de áreas fora da caatinga. Os outros estados têm produções muito menores e apenas o Ceará tem uma extração razoável em locais onde a caatinga também ocorre.

A produção de estacas para cerca é bastante disseminada em toda a área de caatinga, mas ocorre principalmente no Ceará (Figura 5), onde são extraídas mais de 10 milhões de unidades (Tabela 1). Muitas espécies contribuem para esta produção, mas o sabiá, *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., pela sua qualidade, vem tendo uma exploração grande, ameaçando as populações nativas. Por outro lado, a produção de plantios comerciais começa a tomar o lugar do extrativismo.

Depois do Ceará, o Piauí é o maior produtor de estacas. Na Bahia, chama a atenção a pequena produção de muitas áreas.

Algumas nativas são usadas para arborização de ruas, praças e jardins pelo seu caráter ornamental (Pereira et al. 2003), seja pelo porte (palmeiras, em geral) ou pela sua floração (ipês e cássias, por exemplo). Além deste uso, as ornamentais nativas têm um mercado pequeno, mas pouco estudado, como plantas de jardins e de interior de casa e como produtoras de flores. Orquídeas e bromélias têm comércio reconhecido, mas muitos outros tipos de plantas têm potencial de exploração ainda pouco desenvolvido. Não há uma listagem das nativas ou ocorrentes no Nordeste e muito menos estudos sobre seu potencial atual ou com seleção e melhoramento.

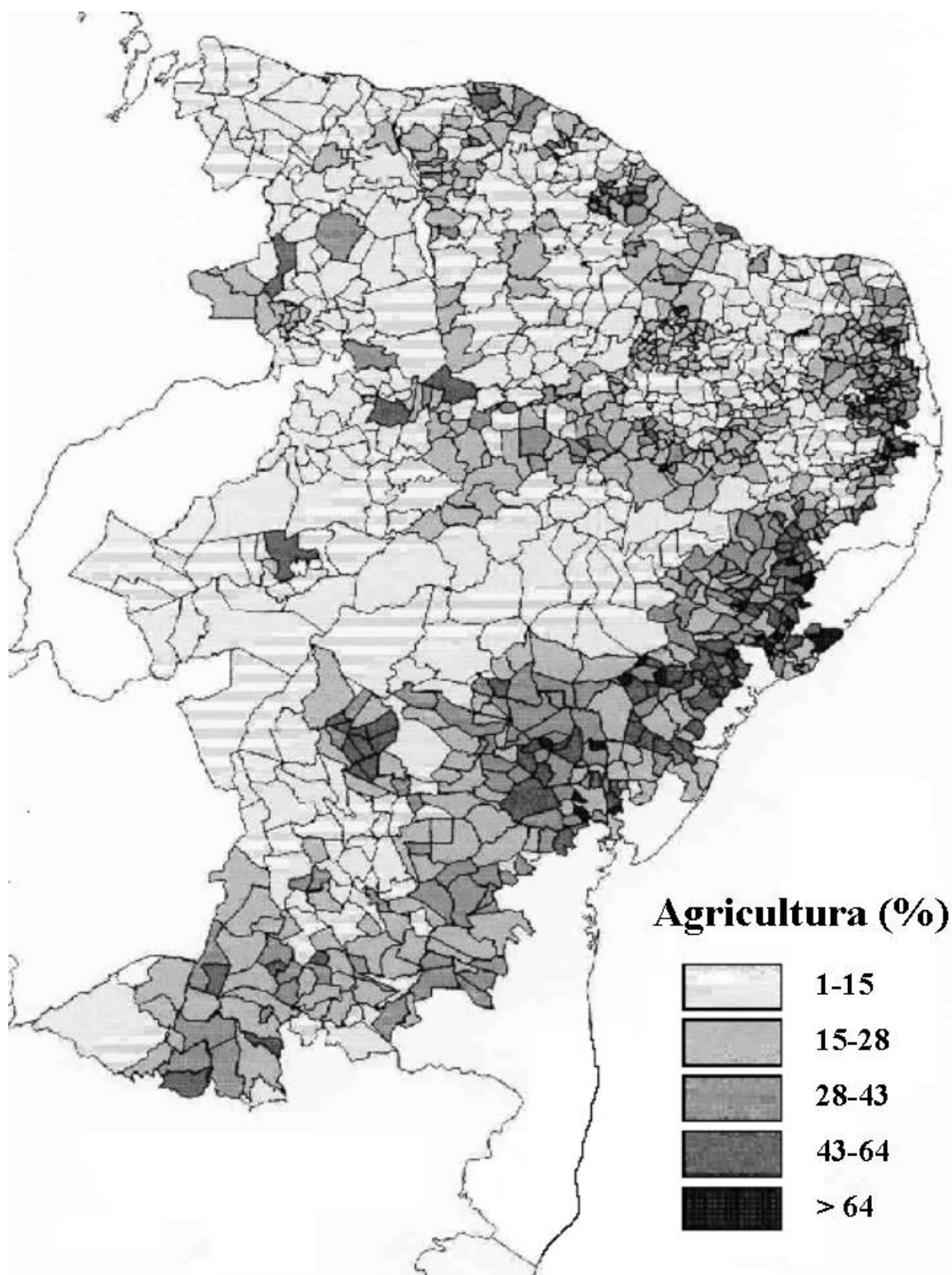


Figura 1 – Proporção da área dos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), que são usadas com lavouras (incluindo temporárias, permanentes e em descanso), segundo o censo de 1995/1996.

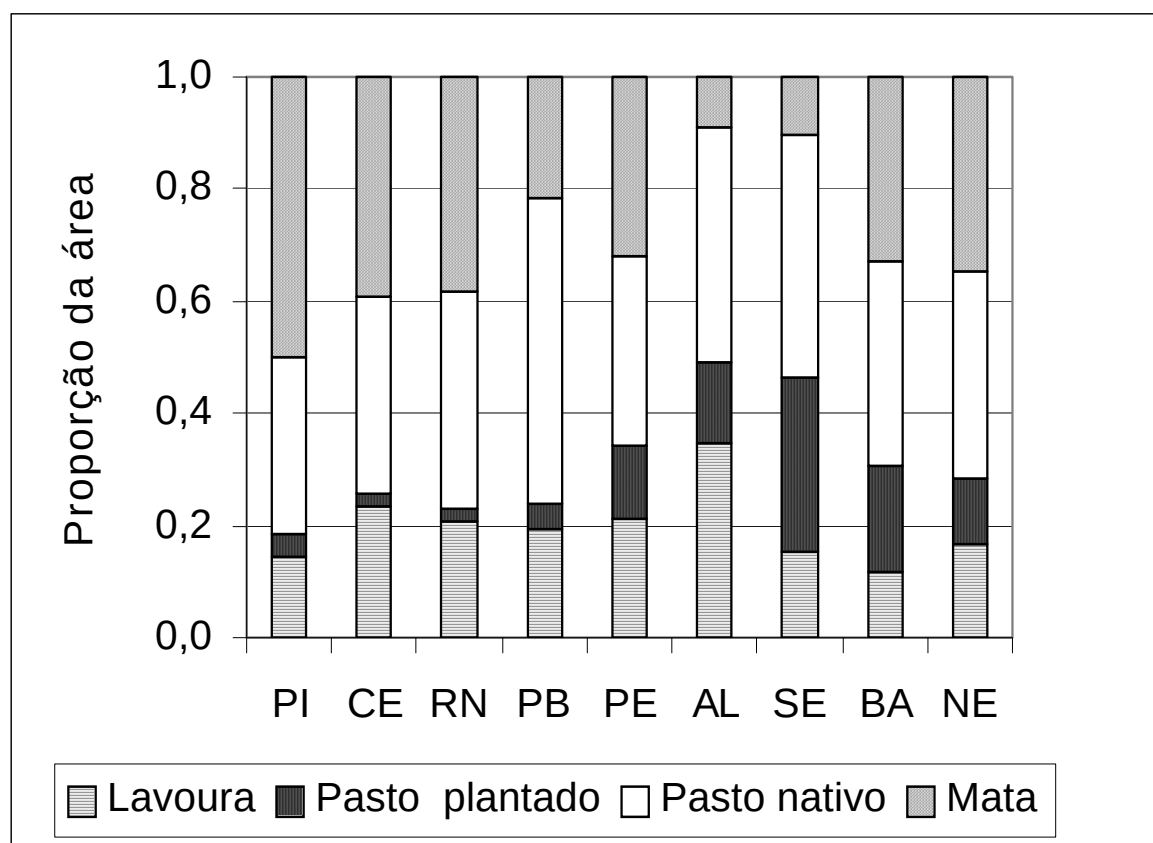


Figura 2 – Proporções de utilização das áreas dos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

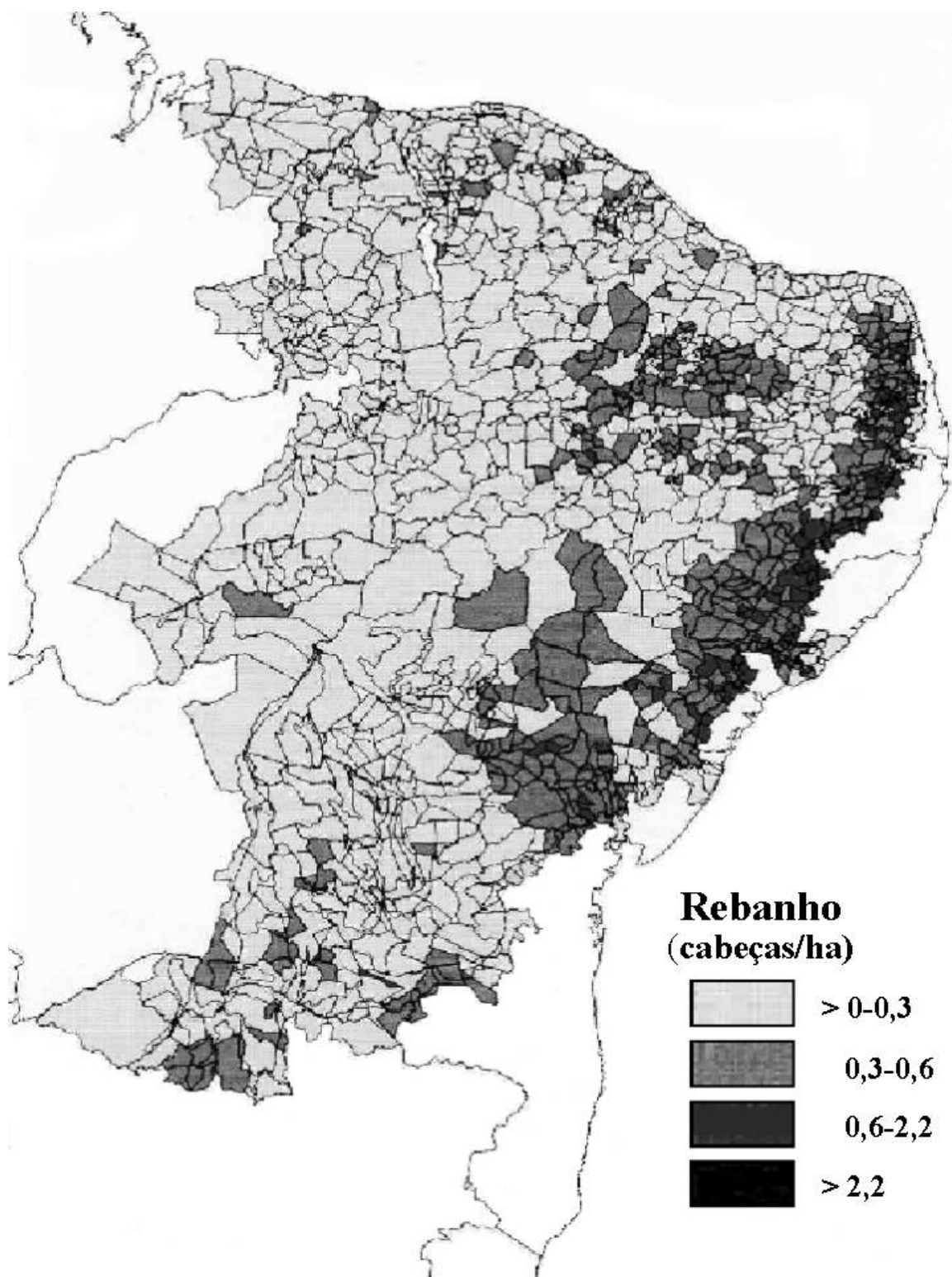


Figura 3 – Densidade de animais (bovinos, caprinos, ovinos e equídeos) nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996. Transformados em unidades animais para compensar diferenças de tamanho.

Tabela 1 - Principais produtos do extrativismo nos estados nordestinos, com ênfase no semi-árido (em toneladas, exceto quando especificado)

Produto	AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE	10 ³ R\$
Andiroba, semente	2	24	29	171	-	1	43	1	9	72
Angico, casca	-	17	0	0	0	16	0	0	-	4
Babaçu, coco	-	2	154	943	-	-	139	0	-	115
Babaçu, amêndoa (10 ³ t)	-	0	0	114	0	-	7	-	-	37094
Buriti, coco	-	668	4	570	-	-	3293	-	-	539
Buriti, palha	-	8	8	700	-	5	3	-	-	61
Carnaúba, cera	-	1	5019	138	7	0	350	304	-	2651
Carnaúba, palha	-	3	6874	667	76	27	4346	1116	-	1741
Carnaúba, pó	-	19	3074	304	7	-	3305	261	-	6784
Carnaúba, óleo	-	0	2315	43	0	-	385	24	-	1426
Caroá, fibra	-	0	195	-	-	0	11	-	-	16
Carvão (10 ³ t)	1	157	119	140	6	17	21	3	1	48330
Estacas (10 ⁶ unidades)	0,1	1,5	10,5	0,9	1,2	1,6	5,4	1,4	0,2	8906
Lenha (10 ⁶ m ³)	0,1	5,2	4,2	3,0	0,9	1,3	1,9	0,9	0,3	65475
Licuri, coquilho	2	326	0	1	-	-	-	-	-	141
Licuri, folha	1	6439	-	-	-	-	-	-	-	356
Madeira tora (10 ³ m ³)	17	740	142	489	39	15	117	15	6	17812
Mangaba, fruto	5	135	1	-	13	1	1	1002	545	755
Moirões (10 ³ unidades)	1	113	402	264	74	78	109	256	10	937
Murici, fruto	-	16	33	58	-	14	5	-	0	65
Oiticica, semente	-	-	234	-	170	-	-	11	-	61
Ouricuri, coco	5	180	1	-	-	68	-	-	-	66
Pequi, fruto	-	332	1556	423	-	30	402	-	-	485
Piaçava	-	1139	1	-	-	14	-	-	-	8643
		5								
Pitomba, fruto	14	6	44	40	72	434	15	23	14	143
Postes (10 ³ unidades)	-	191	-	36	3	8	540	-	16	701
Taperebá, fruto	-	34	100	4	-	19	5	33	-	49
Timbó, cipó	-	24	462	3	-	2	419	-	-	418
Tucum, fibra	-	-	0	4	-	40	33	-	-	10
Umbu, fruto	35	5195	14	1	1812	1540	120	129	12	1971
Vigas (10 ³ unidades)	-	35	24	3	216	78	30	-	2	376

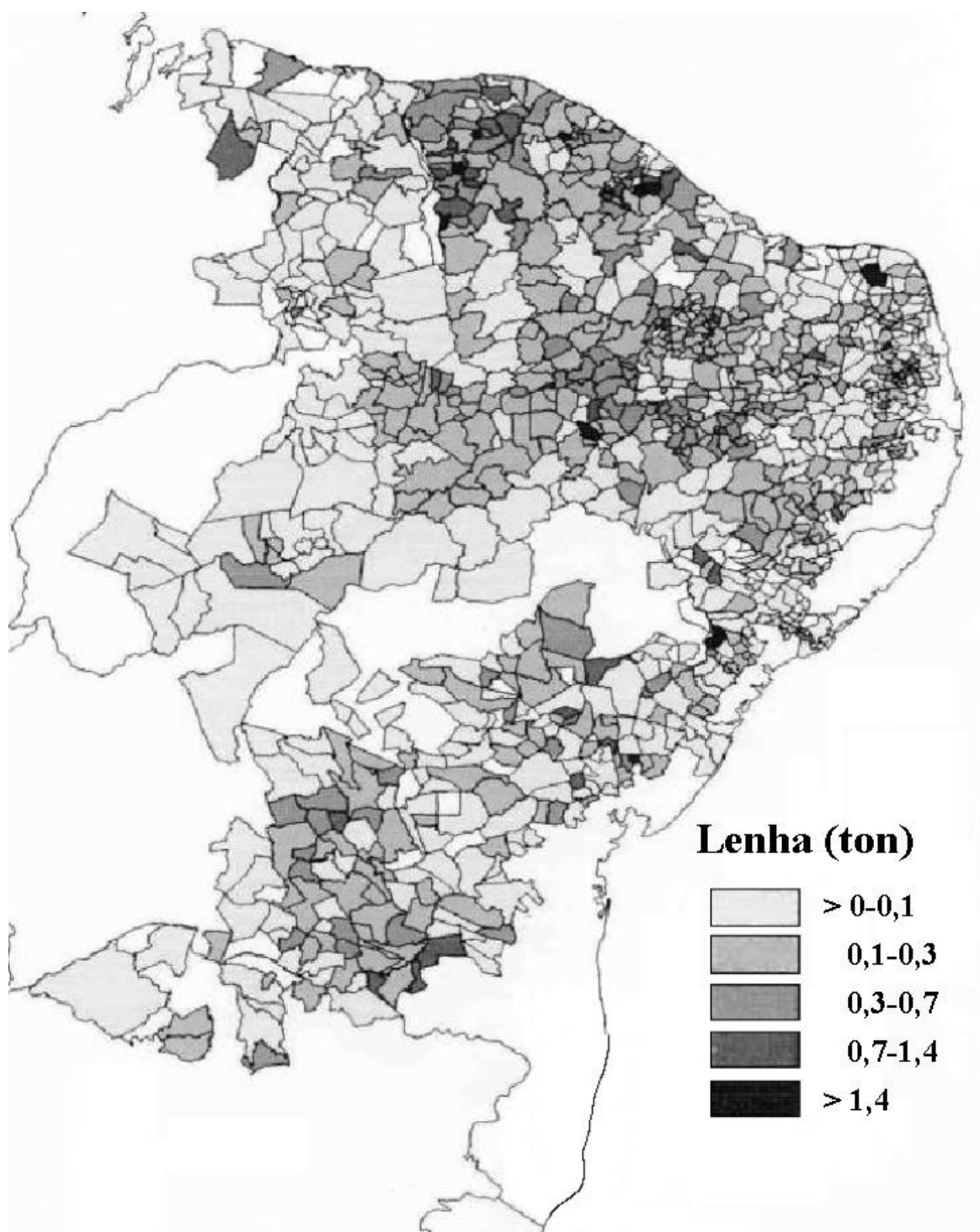


Figura 4 – Produção de lenha por área dos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

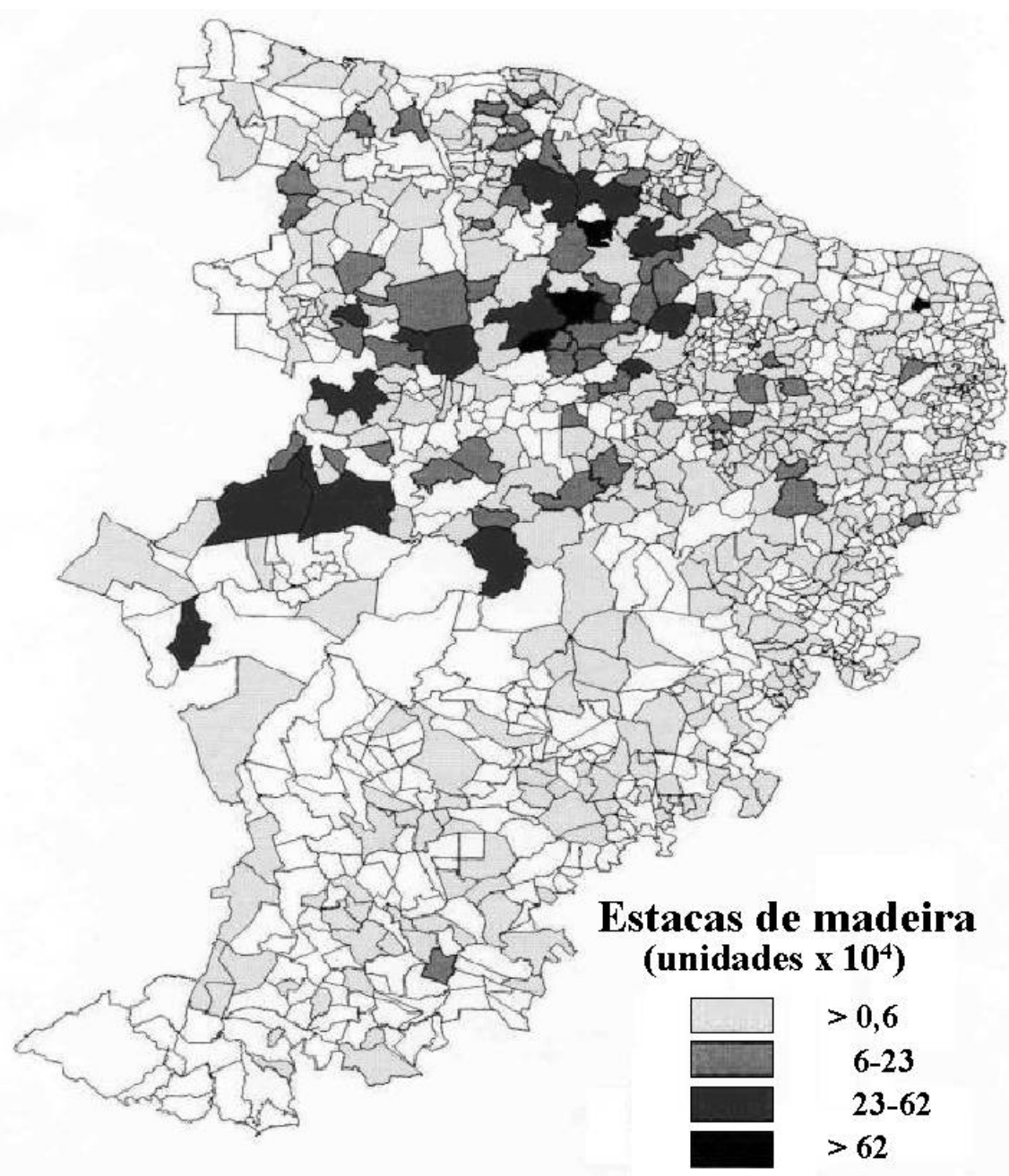


Figura 5 - Produção de estacas nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

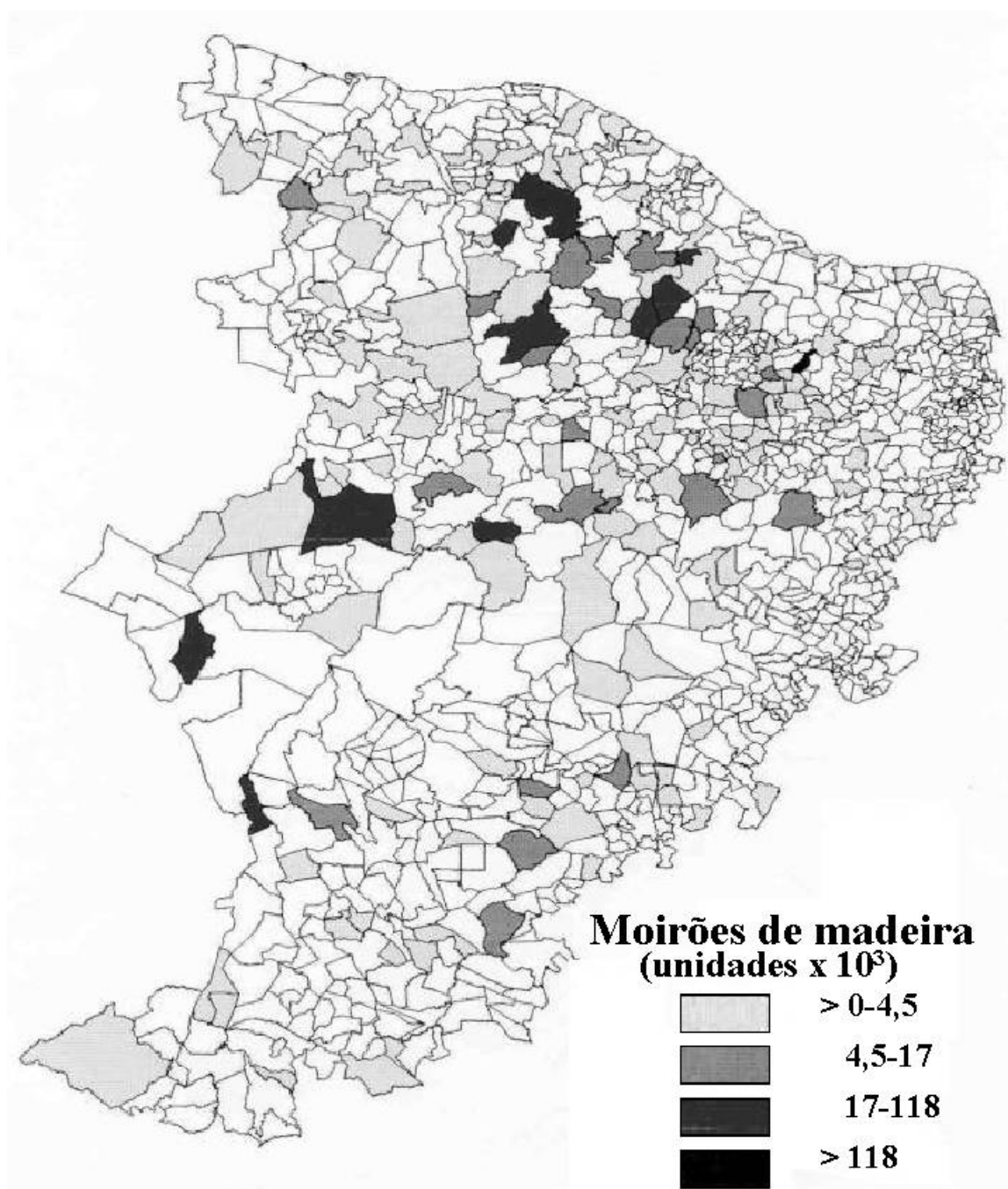


Figura 6 - Produção de moirões nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

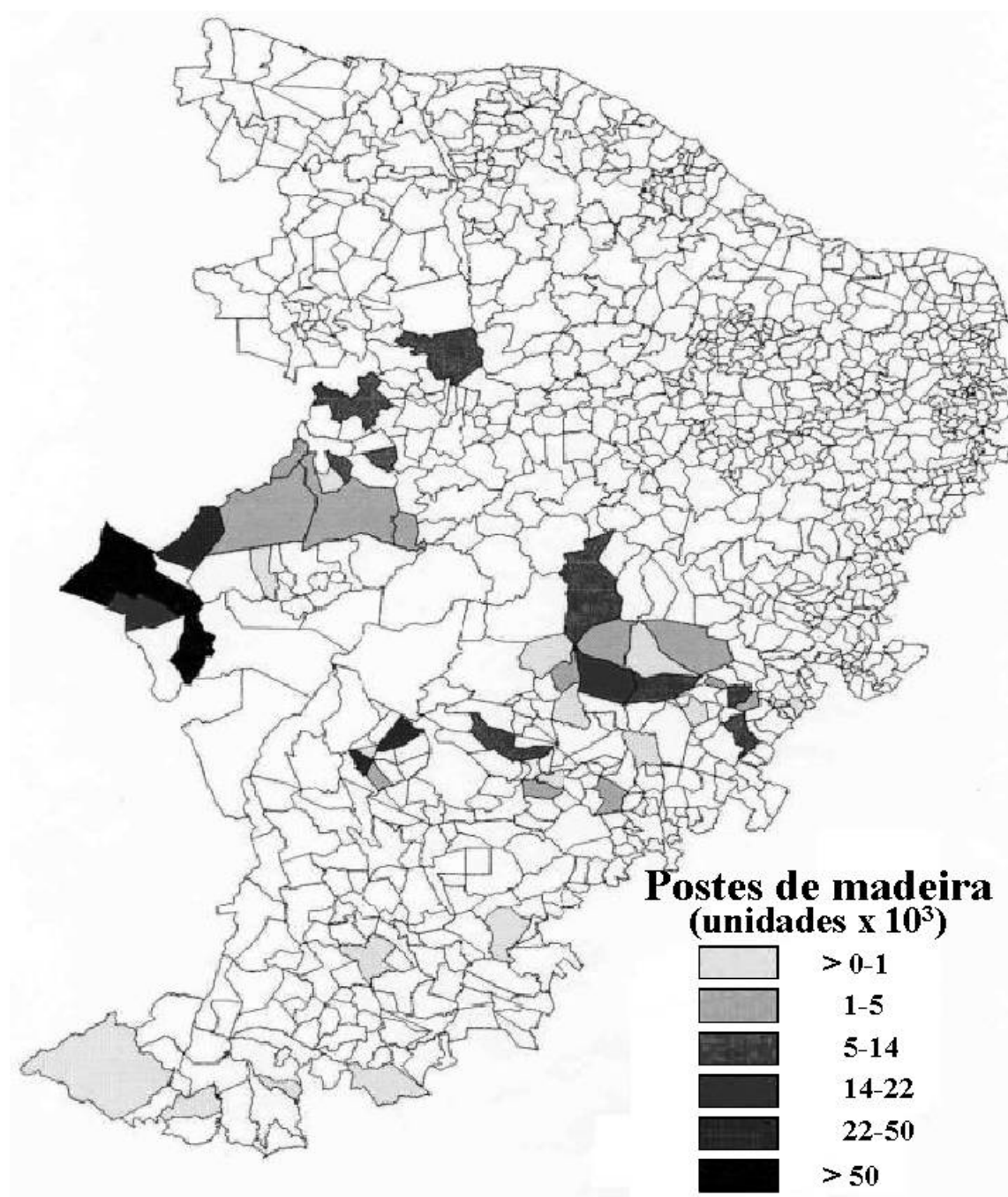


Figura 7 - Produção de postes nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

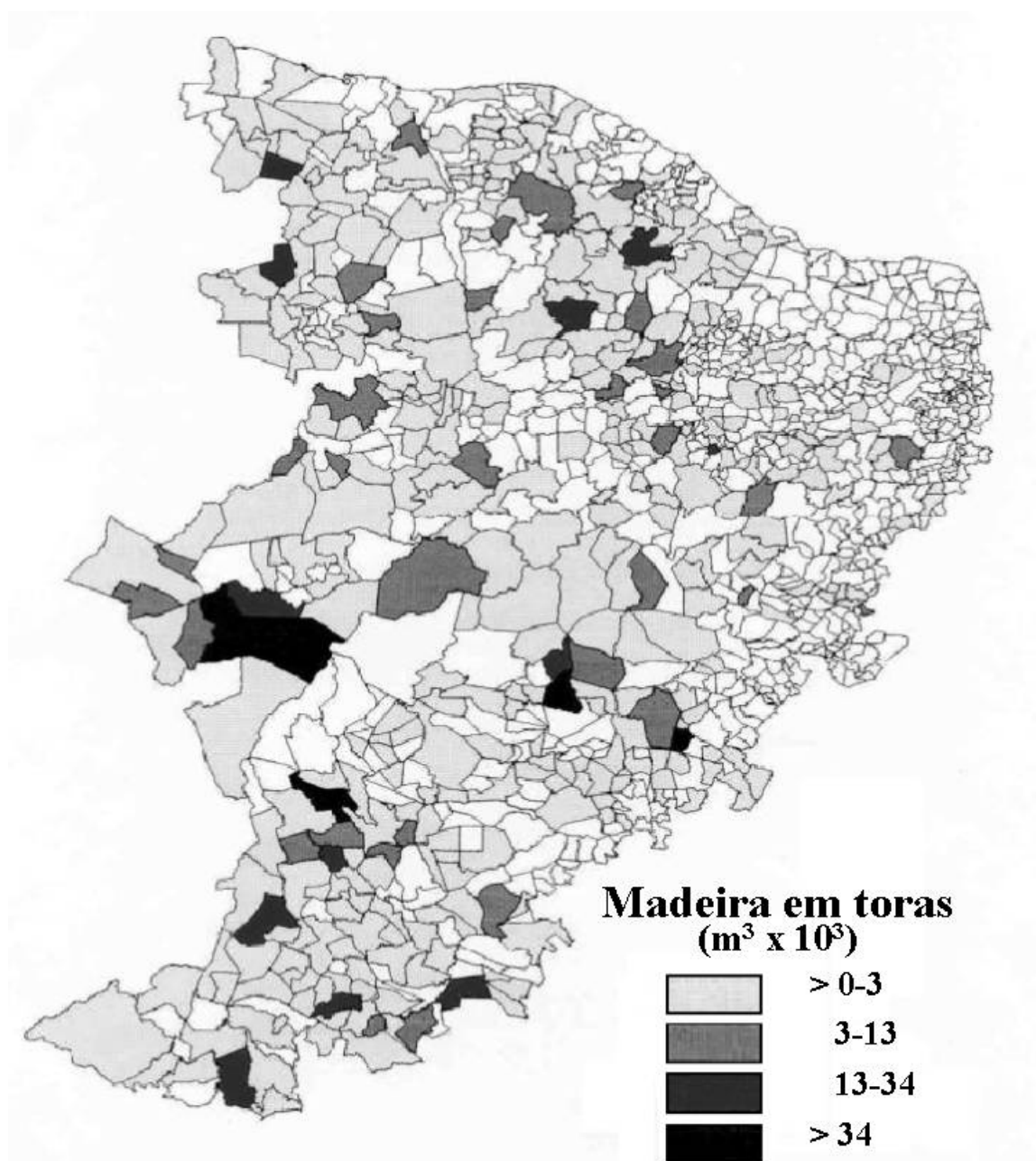


Figura 8 - Produção de madeira em toras nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

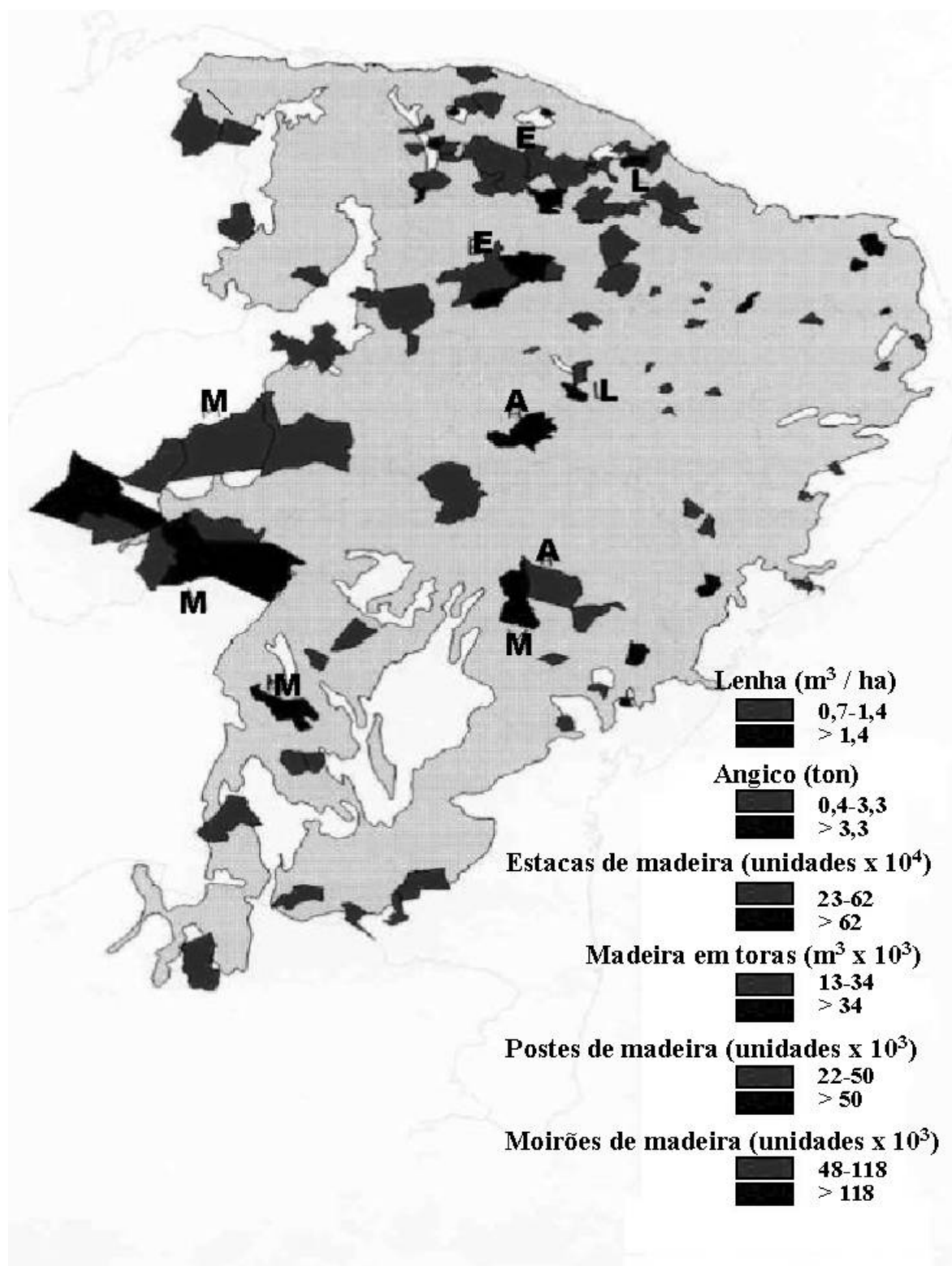


Figura 9 – Municípios com as maiores produções de extrativos vegetais que implicam no corte das árvores, no bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

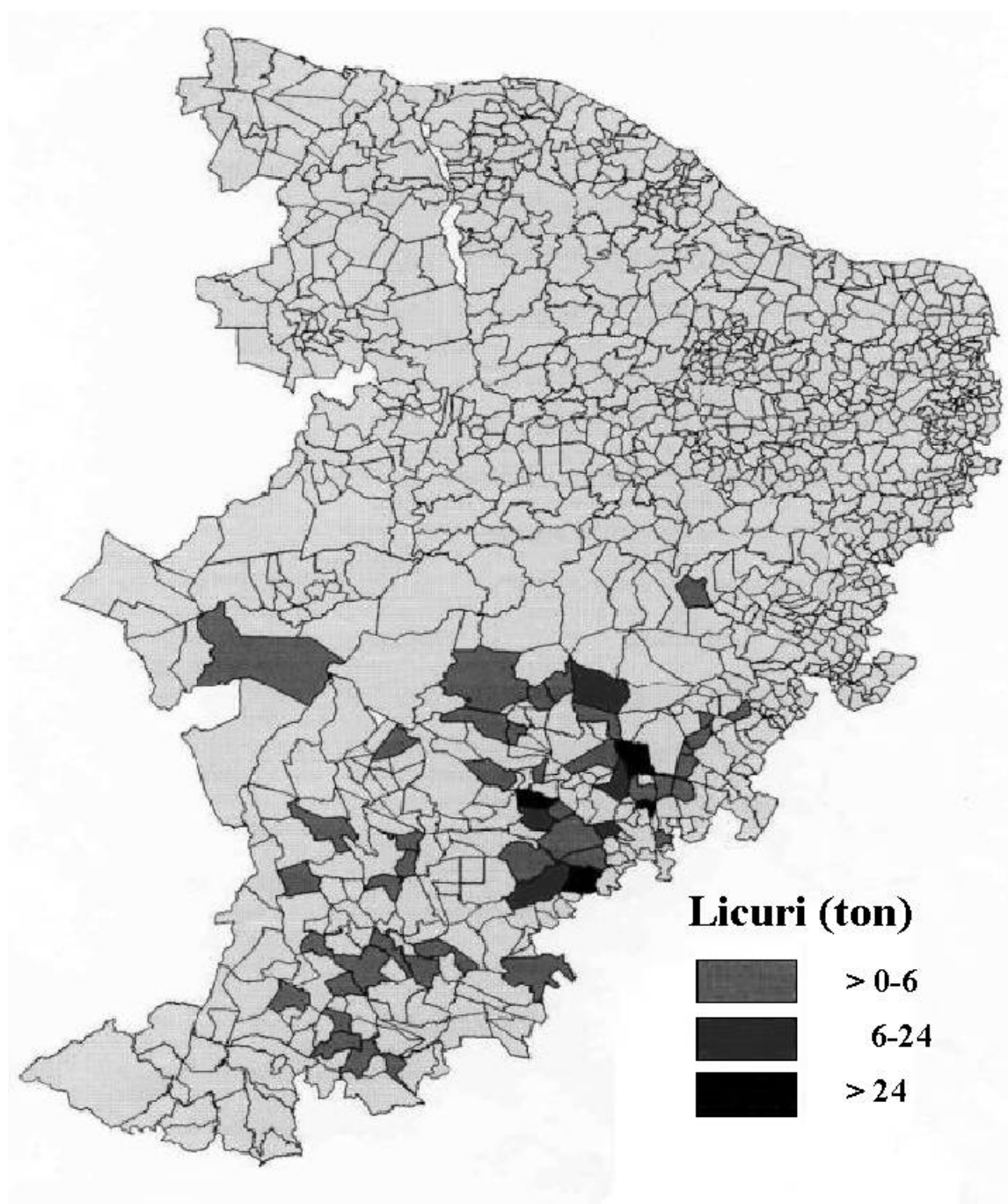


Figura 10 – Produção total de cocos de licuri, para produção de óleo, nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

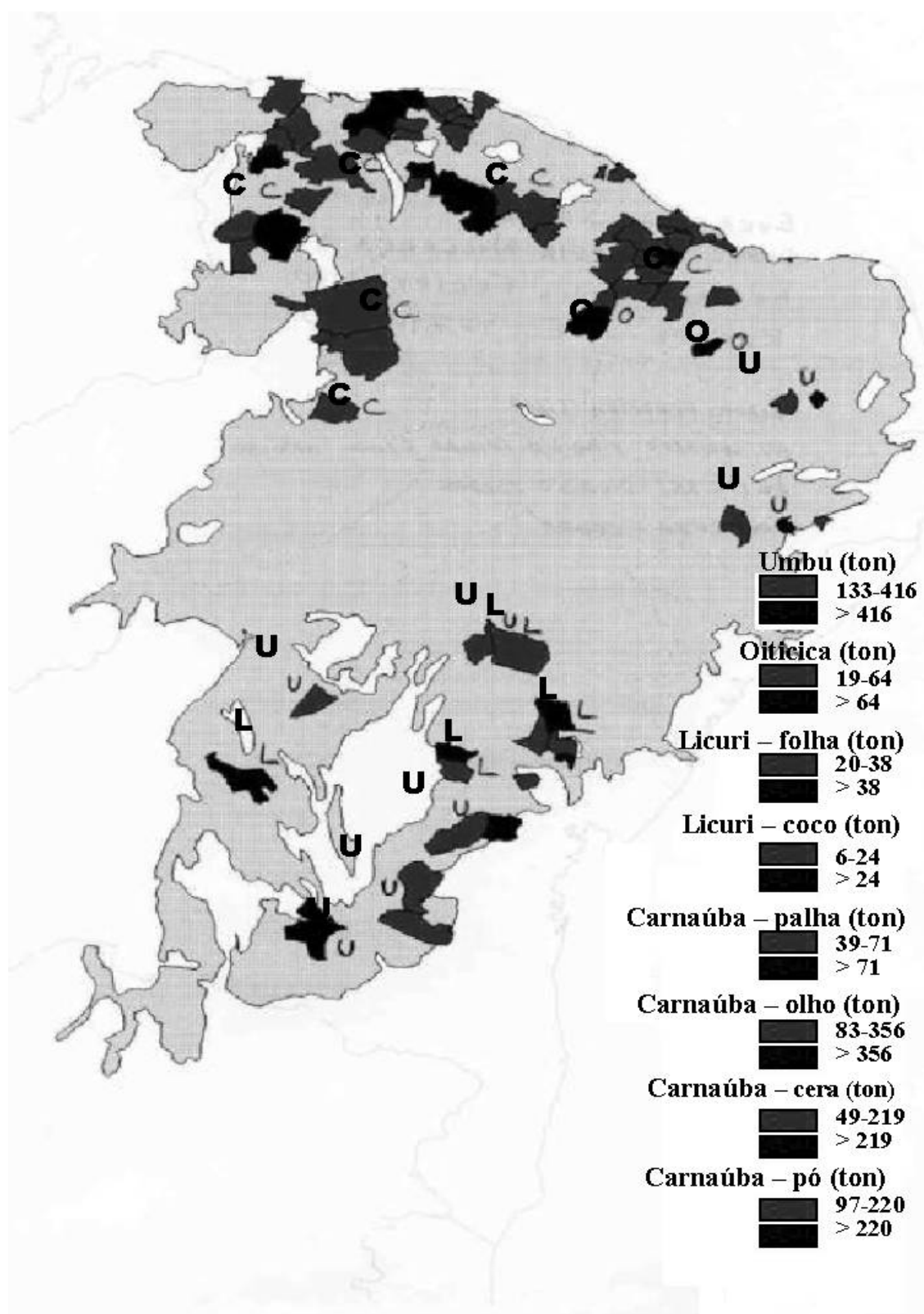


Figura 11 – Municípios com as maiores produções de extrativos vegetais que provêm de partes das plantas, no bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

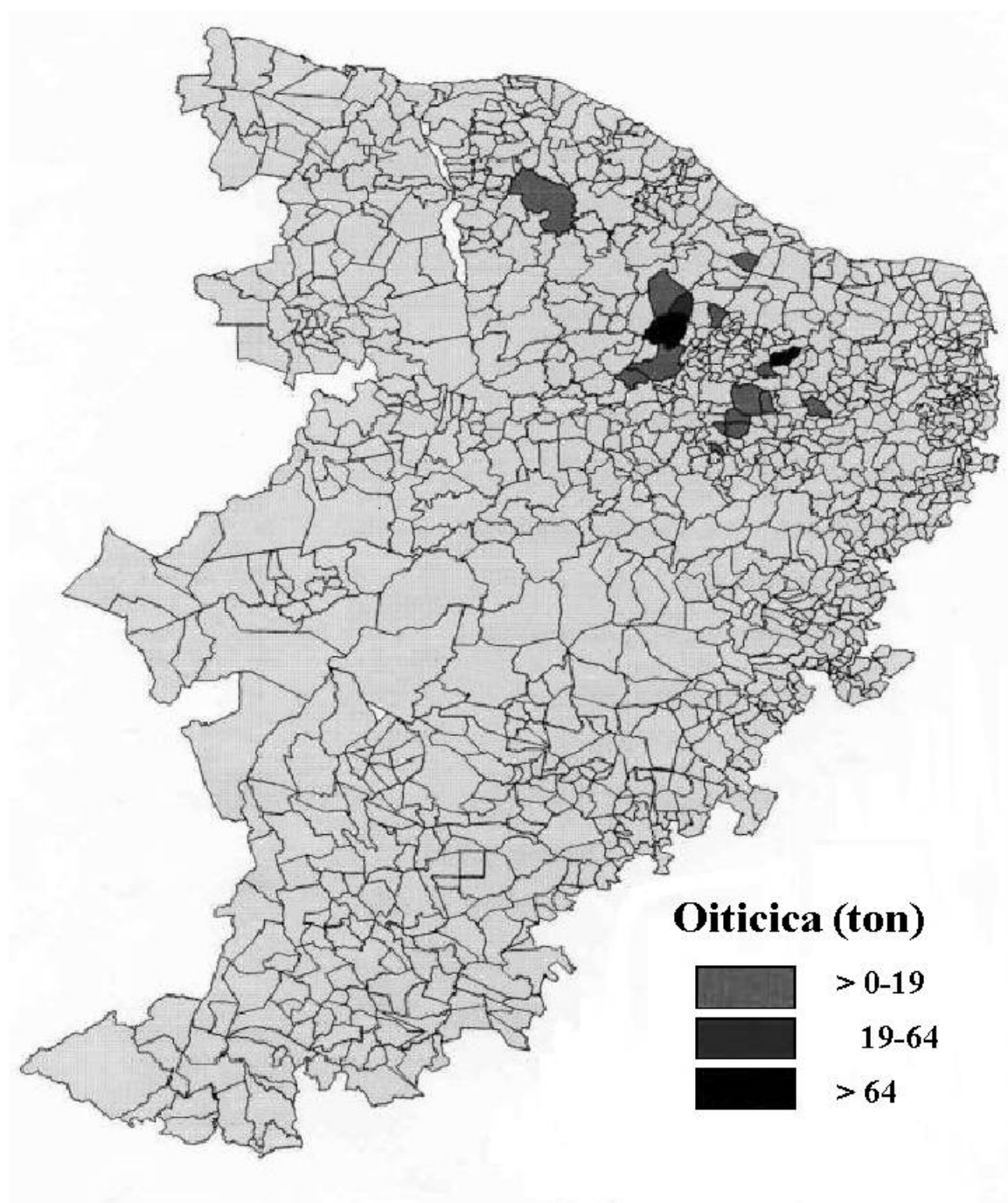


Figura 12 - Produção total de oiticica, para produção de óleo, nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

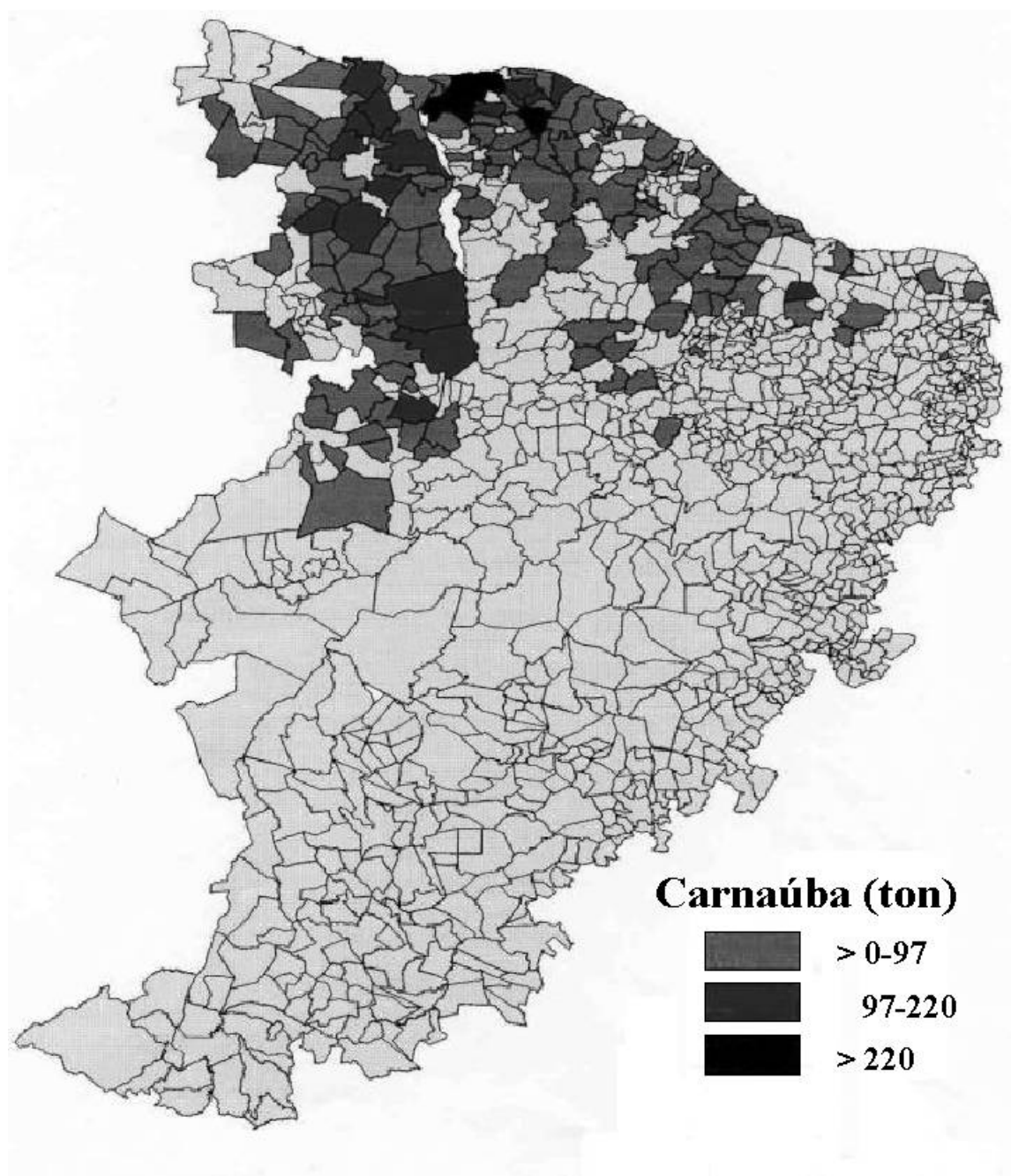


Figura 13 - Produção total de carnaúba (pó), nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

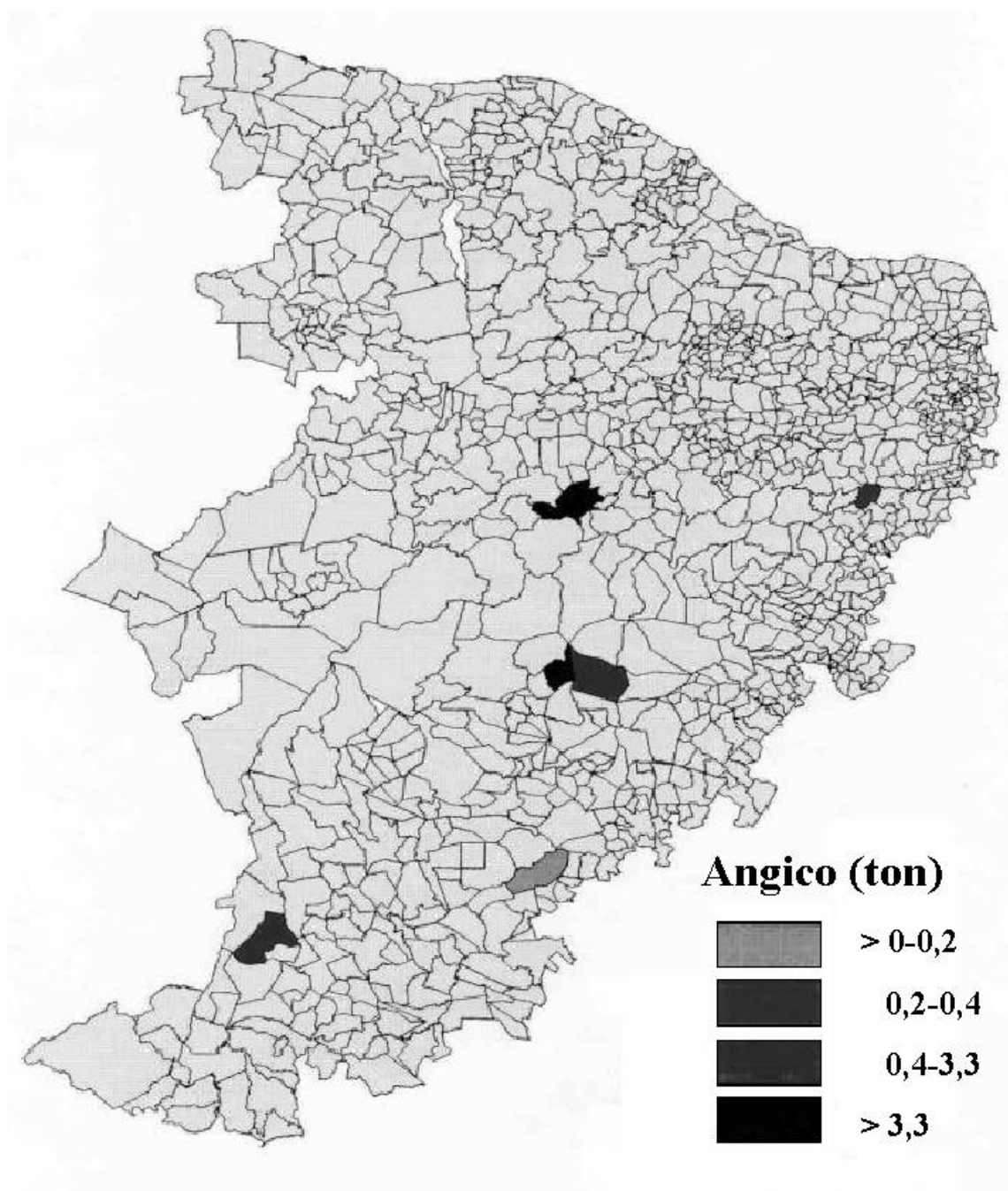


Figura 14 - Produção de cascas de angico nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

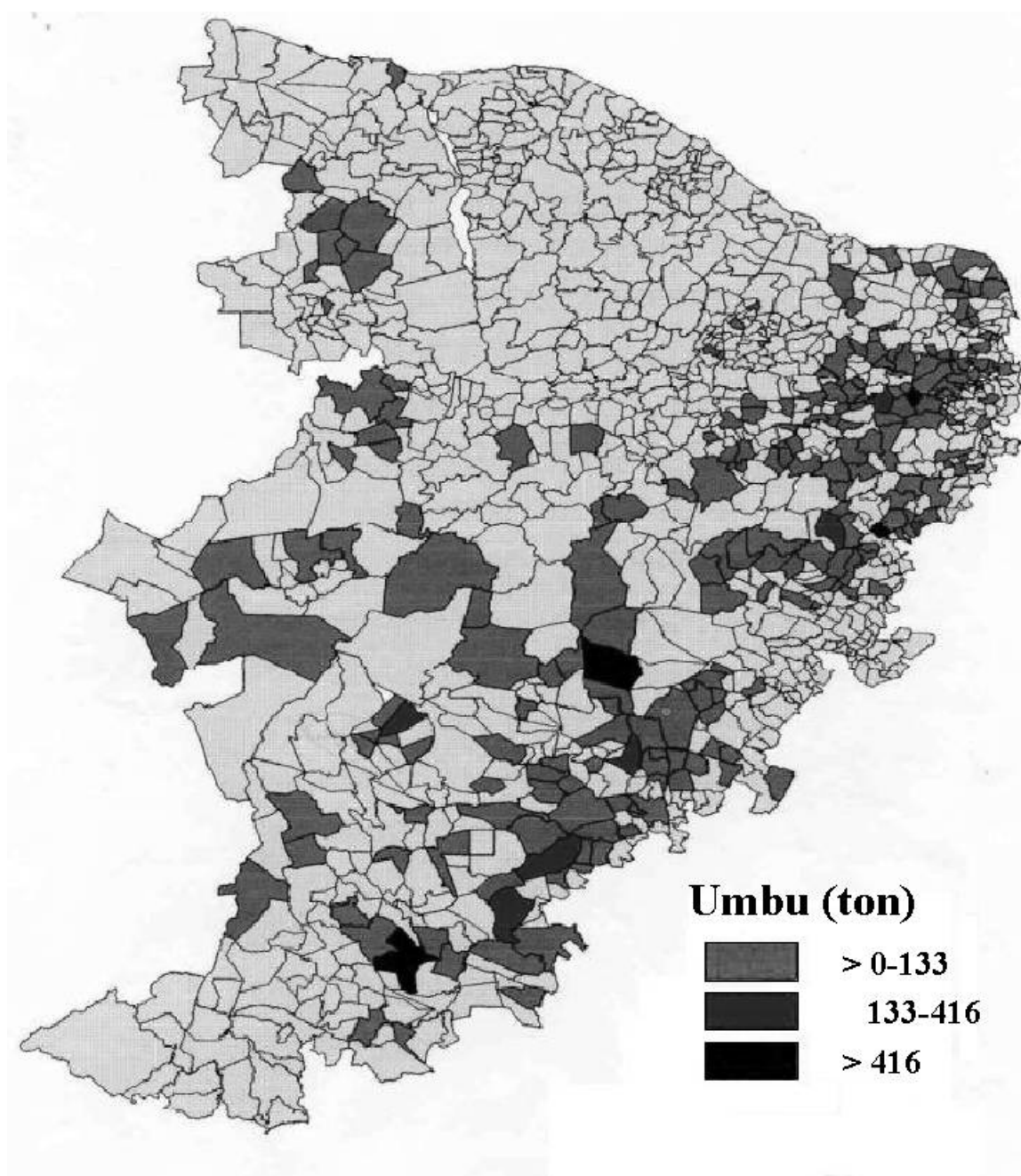


Figura 15 - Produção de umbu nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

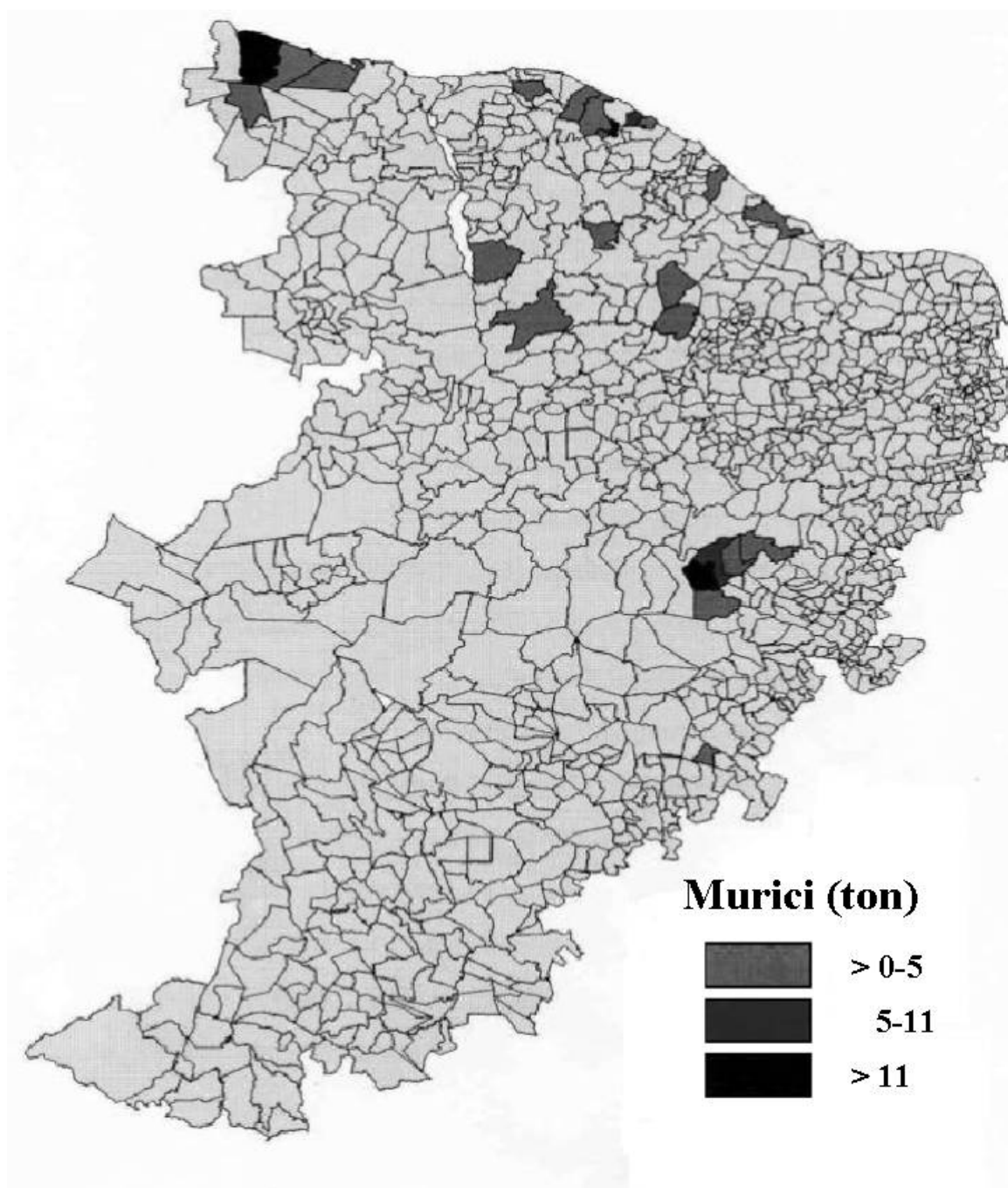


Figura 16 - Produção de murici nos municípios do bioma caatinga (classificados de acordo com o Ministério do Meio Ambiente), segundo o censo de 1995/1996.

6 - Bibliografia

Agra, M.F. 1996. Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil. João Pessoa, Editora União. 125p.

- Albuquerque, S.G. & Bandeira, G.R.L. 1995. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 30: 885-891.
- Albuquerque, U.P. 1999. Manejo tradicional de plantas em regiões neotropicais. *Acta Botanica Brasilica* 13: 307-315.
- Craveiro, A.A.; Fernandes, A.G.; Andrade, C.H.S.; Matos, F.J.A.; Alencar, J.W.; Machado, M.I.L. 1981. Óleos essenciais de plantas do Nordeste. Fortaleza, Edições UFC. 210p.
- França, F. 2003. Caracterização e conservação da flora do semi-árido da Bahia. Instituto do Milênio do Semi-Árido (MSEAR): biodiversidade, bioprospecção e conservação. In: Jardim, M.A.G.; Bastos, M.N.C.; Santos, J.U.M. (eds.) *Desafios da botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da biodiversidade vegetal*. MPEG – UFRA – Embrapa, Belém. p.48-49.
- Giacometti, D.C. 1993. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: *Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas – Anais*, p.13-27, Cruz das Almas, 1992. EMBRAPA-CNPMP, Cruz das Almas.
- Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Barbosa, M.R.V.; Bocage Neta, A.L.; Figueiredo, M.A. 2002. Plantas endêmicas da caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J.; Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). *Vegetação e flora da caatinga*. Recife, PNE / CNIP. p. 103-118.
- Machado, I.C.S.; Barros, L.M.; Sampaio, E.V.S.B. 1997. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. *Biotropica* 29: 57-68.
- Matos, F.J.A. 1999a. Farmácias vivas - um projeto para preservação de plantas medicinais do nordeste e seu aproveitamento no sistema de saúde pública local. In: *Plantas do Nordeste Workshop Geral, 1 – Anais*, p.83-88, Recife 1996. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Matos, F.J.A. 1999b. Plantas da medicina popular do Nordeste. Fortaleza, Edições UFC. 80p.
- Menezes, R.S.C. & Sampaio, E.V.S.B. 2000. Agricultura sustentável no semi-árido nordestino. p.20-46. In: Oliveira, T.S.; Romero, R.E.; Assis Jr., R.N.; Silva, J.R.C.S. (eds.). *Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido*. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Universidade Federal do Ceará.

- MMARHAL. 1997. Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores do desenvolvimento. Subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal. 188p.
- Nascimento, M.P.S.C.B.; Nascimento, H.T.S.; Oliveira, M.E.A.; Carvalho, J.H.; Alcoforado Filho, F.G.; Santana, C.M.M. 1999. Levantamento preliminar, identificação botânica e valor nutritivo de plantas forrageiras da Bacia do Parnaíba. In: Plantas do Nordeste Workshop Geral, 1 – Anais, p.22-32, Recife, 1996. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pereira, S.C.; Gamarra-Rojas, C.F.L.; Gamarra-Rojas, G.; Lima, M.; Gallindo, F.A.T. 2003. Plantas úteis do Nordeste do Brasil. CNIP-APNE, Recife. 138p.
- Pernambuco. 1998. Diagnóstico do setor florestal do estado de Pernambuco. Recife, Governo do Estado de Pernambuco - Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil. 60p.
- Pinto, G.C.P. 1993. Recursos genéticos de fruteiras nativas na região Nordeste do Brasil. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas – Anais, p.81-86, Cruz das Almas, 1992. EMBRAPA-CNPMP, Cruz das Almas.
- Queiroz, L.P. 1999. Leguminosas de caatinga, espécies com potencial forrageiro. In: Plantas do Nordeste Workshop Geral, 1 – Anais, p.63-75, Recife, 1996. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Rodal, M.J.N. & Melo, A.L. 1999. Levantamento preliminar das espécies lenhosas da caatinga de Pernambuco. In: Plantas do Nordeste Workshop Geral, 1 – Anais, p.53-62, Recife, 1996. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Rodal, M.J.N. & Sampaio, E.V.S.B. 2002. A vegetação do bioma caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; Giullietti, A.M.; Virgínio, J.; Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). Vegetação e flora da caatinga. Recife, PNE / CNIP. p.11-24.
- Sampaio, E.V.S.B. 1995. Overview of the Brazilian caatinga. In: Bullock, S.H.; Mooney, H.A.; Medina, E. (Ed.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge, Cambridge University Press. p. 35-63.
- Sampaio, E.V.S.B. 1996. Fitossociologia. p.191-202. In: Sampaio, E.V.S.B.; Mayo, S.J.; Barbosa, M.R.V. (eds). Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas. Recife: Sociedade Botânica do Brasil / Seção Regional de Pernambuco.

- Sampaio, E.V.S.B. 2002. Uso das plantas da caatinga. In: Sampaio, E.V.S.B.; Giulietti, A.M.; Virgínio, J.; Gamarra-Rojas, C.F.L. (eds.). Vegetação e flora da caatinga. Recife, PNE / CNIP. p.49-90.
- Sampaio, E.V.S.B.; Araújo, E.L.; Salcedo, I.H.; Tiessen, H. 1998. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. Pesquisa Agropecuária Brasileira 33: 621-632.
- Sampaio, Y.; Sampaio, E.V.S.B.; Bastos, E. 1987. Parâmetros para a pesquisa agropecuária. Recife, PIMES - UFPE. 224p. (Série Estudos 15).
- Sant'Ana, A.E.G.; Lemos, R.; Conserva, L.M.; Rebouças, L.M.C.; Humberto, M.M.S.; Santos, A.F. 1999. Plantas medicinais e úteis do estado de Alagoas. In: Plantas do Nordeste Workshop Geral, 1 – Anais, p.97-103, Recife, 1996. Royal Botanic Gardens, Kew.
- SEPLANTEC - BA. 1979. Inventário de plantas medicinais do estado da Bahia. Salvador, SEPLANTEC. 1201p.
- Silva, F.B.R.; Riché, G.R.; Tonneau, J.P.; Souza Neto, N.C.; Brito, L.T.L.; Correia, R.C.; Cavalcanti, A.C.; Silva, F.H.B.B.; Silva, A.B.; Araújo Filho, J.C.; Leite, A.P. 1993. Zoneamento agroecológico do nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, EMBRAPA - CPATSA/CNPS. 2v.
- Silva, S.I. 1998. Euphorbiaceae da caatinga: distribuição de espécies e potencial oleaginoso. São Paulo, Universidade de São Paulo. Tese de Doutorado.
- Silva, V.M. 1988. Composição botânica e protéica da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. Dissertação de Mestrado.
- Silva, V.M.; Araújo Filho, J.A.; Leite, E.R.; Pereira, V.L.A.; Ugietto, S.A. 1995. Manipulação da caatinga e seu efeito sobre parâmetros fitossociológicos e de produção, em Serra Talhada, Pernambuco. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 32 – Anais, p.58-61. SBZ, Brasília.
- Velloso, A.L.; Sampaio, E.V.S.B.; Pareyn, F.G. (eds.) 2002. Ecorregiões do bioma caatinga. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga – 1ª Etapa. Brasília, The Nature Conservancy / Associação Plantas do Nordeste. 75p.
- Victor, P. 1990. Plantas medicinais: comparação da flora de quatro municípios de Pernambuco. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. Monografia de Graduação.