



Revista Brasileira de Geografia Física



Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

Uso da terra como facilitador da degradação ambiental no município de Santa Quitéria, Ceará

Anderson Tavares Vieira¹, Mariana Fernandes de Magalhães¹, Marcus Vinícius Chagas da Silva²

¹Graduando em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Ceará-UFC, Fortaleza - CE. E-mail para correspondência: anderson1tv@hotmail.com (Vieira, A.T.); E-mail:marianafernandes1@hotmail.com, ²Prof. do Instituto de Ciências do Mar-LABOMAR/UFC, Fortaleza- CE. E-mail: mvcs81@yahoo.com.br

Artigo recebido em 24/11/2016 e aceito em 10/07/2017

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo identificar se a pressão do uso e a exploração econômica dos recursos naturais têm contribuído para degradação do bioma caatinga no município de Santa Quitéria-CE. A metodologia consistiu na análise do histórico do uso da terra, dispondo de dados da série histórica (1984-2014) de: Produção Agrícola Municipal, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura e Efetivo de Rebanhos (Pecuária), bem como dados de Estrutura Fundiária e Assentamentos e Exploração Mineral. Utilizou-se interpretação visual de imagens do satélite CEBERS 4, aerofotos de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) e Sistema de Informação Geográfica (SIG), assim como trabalho de campo para subsidiar a execução do mapeamento. Para obtenção do mapa Uso e Cobertura da terra realizou-se a classificação semi-supervisionada, utilizando o software ArcMap 10.1 com 7 classes de mapeamento. As classes obtidas foram: Área de Pecuária extensiva/ Caatinga Fortemente degradada (Ape); Caatinga moderadamente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cmdps); Caatinga levemente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cldps); Caatinga moderadamente conservada/em estado de Pousio(Cmcp); Mata ciliar fortemente degradada associada a agricultura e pecuária (Mcdp); Mata Ciliar moderadamente conservada associada a agricultura (Mcmca) e Área de Mineração de granito (Min). O mapeamento comprovou que 71,46% da área do município apresenta algum grau de degradação. Diante disso pode-se concluir que o tipo do uso do solo tem contribuído para degradação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Uso da terra, Degradação ambiental, Cobertura Vegetal, Geoprocessamento

Land use as a facilitating factor of environmental degradation in the municipality of Santa Quitéria, Ceara

ABSTRACT

This paper aims to identify if pressure from the use and economic exploitation of natural resources has contributed to caatinga biome degradation in the municipality of Santa Quitéria-CE. The methodology was used of history analyzing of land use, with data from the historical series (1984-2014) of : Municipal Agricultural Production, Plant Extraction and Silviculture and Livestock, as well as data on Land Structure and Settlements and Mineral Exploration. We used visual interpretation of images from the CEBERS 4 satellite, Drones photographs and Geographic Information System (GIS), also field research to subsidize the mapping execution. In order to obtain the Vegetation coverage and land use map, was used semi-supervised classification performed ArcMap 10.1 software with 7 mapping classes. The mapping classes were: Extensive Livestock farming / Caatinga tightly degraded (Elf); Caatinga partially degraded associated from livestock and forestry (Cpdlf); Caatinga slightly degraded associated from livestock and forestry (Csdlf); Caatinga partially conserved on fallow period (Cpcfp); Riparian Vegetation tightly degraded associated from Agriculture and livestock.(Rvdl); Riparian Vegetation partially conserved associated from Agriculture (Rvpca) and Mining area(granite) (Min). The mapping showed that 71.46% of the municipality area presents some level of degradation. Therefore, it can be concluded that the type of land use has contributed to the degradation of natural resources.

Keywords: Land Use, Environmental Degradation, Vegetation cover, GIS

Introdução

A Caatinga é um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades antrópicas ao longo dos séculos. Seja pela atividade agrícola, pecuária, extrativismo ou pressão populacional (Sampaio,

2003). Trata-se do bioma do semiárido mais populoso do mundo com cerca de 28 milhões de habitantes. A vegetação da Caatinga exerce um importante papel de proteção e conservação dos recursos naturais, pois mesmo decídua não deixa de

desempenhar o papel protetor do solo contra as intempéries (CGEE, 2016). Segundo Sá et al. (2009) o uso dos recursos naturais desse bioma condiciona as atividades no semiárido nordestino, seja na agropecuária ou na utilização energética dos produtos florestais.

Um problema existente na região são as atividades agrosilvipastoris e o tipo de manejo aplicado, onde se utiliza corte e queimada. Os processos erosivos provocados pela retirada da cobertura vegetal sem o manejo adequado ocasionam a perda de solos, que já são naturalmente rasos. As queimadas comprometem a concentração de nutrientes no solo, pois a alta temperatura do fogo destrói os microrganismos responsáveis pela manutenção da fertilidade orgânica, ocasionando a queda da capacidade produtiva da terra (Santos, 2011).

As consequências desse modelo extrativista provocam a perda da diversidade florística e faunística, a aceleração do processo de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água pelo assoreamento dos corpos hídricos. Em relação à vegetação pode-se afirmar que acima de 80% da caatinga são sucessionais, desses cerca de 40% são mantidos em estado pioneiros de sucessão secundária (Drumond et al., 2003).

Segundo Oliveira (2006) a pecuária extensiva praticada no semiárido cearense provoca o aumento da exploração dos recursos naturais, tanto pela pressão gerada à vegetação nativa, que é consumida pelos rebanhos, quanto pela compactação do solo pelo pisoteio excessivo dos animais. Via de regra os criadores aumentam o número de bovinos, caprinos e ovinos além da capacidade de suporte do ecossistema que já é naturalmente baixa.

Estima-se que os índices produtivos das atividades agrícolas, pastoris e madeireiras no Ceará são representativamente baixos. O modelo exploratório adotado por essas atividades não respeita o período de pousio indicado (pelo menos 40 anos), desta forma o solo não tem tempo para se recuperar, sendo ultrapassada sua capacidade produtiva (SRH, 2010).

Diante desse contexto Manzatto et al. (2002) cita que o uso adequado da terra é o primeiro passo no sentido da preservação do recurso natural solos e da agricultura sustentável. Segundo IBGE (2013) o conhecimento do uso da terra é relevante a fim de assegurar a sustentabilidade quanto aos fatores ambientais, sociais e econômicos. Desta maneira os levantamentos de Uso e Cobertura da Terra

agregam análises de dados e mapeamentos que são úteis para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de diagnóstico e de orientação à tomada de decisão.

Uma das áreas que vem sofrendo com o processo de Degradação/ Desertificação em decorrência das atividades antrópicas é o município de Santa Quitéria (CE), o mesmo foi inserido de acordo com PAE-CE (2010) na ASD– Irauçuba Centro-Norte. O município possui a caatinga como bioma predominante, solos rasos a pouco profundos com alta concentração de argila predominando os tipos Argissolos, Planossolos e Luvisolos. O embasamento é composto pelo complexo nordestino com uma litologia variada, submetida a semiaridez do clima esculpe formas de relevo típicos da depressão sertaneja, sendo exceção a Serra do Machado que domina a paisagem do setor leste do município (IPECE,2015).

No município evidencia-se o uso de práticas marcadas principalmente pela pecuária extensiva, agroextrativismo e o extrativismo mineral. O município possui cerca de 1,9% de área de estabelecimentos agropecuários com terras degradadas, isso equivale a 745 hectares de áreas erodidas, desertificadas ou salinizadas que tanto afetam ambientalmente, pelo comprometimento das atividades ecológicas, como economicamente pela diminuição das terras agriculturáveis (FUNCEME, 2015).

O presente trabalho foi realizado utilizando a análise do histórico do uso da terra municipal, dispondo de dados secundários de órgãos federais: IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral), bem como dados primários obtidos na etapa de campo. Considerando que o levantamento do uso e cobertura da Terra é fundamental no ordenamento regional e na orientação de resoluções governamentais. A pesquisa visa identificar, mapear e caracterizar o uso e a cobertura da terra na região de Santa Quitéria-CE com o objetivo de identificar se a pressão do uso e a exploração econômica dos recursos naturais têm contribuído para degradação desse bioma.

Material e métodos

O município de Santa Quitéria está localizado no Noroeste Cearense (Figura 1), possui uma área de aproximadamente 4.260,8 km², sendo

o maior município do Estado em extensão territorial (IBGE, 2010).

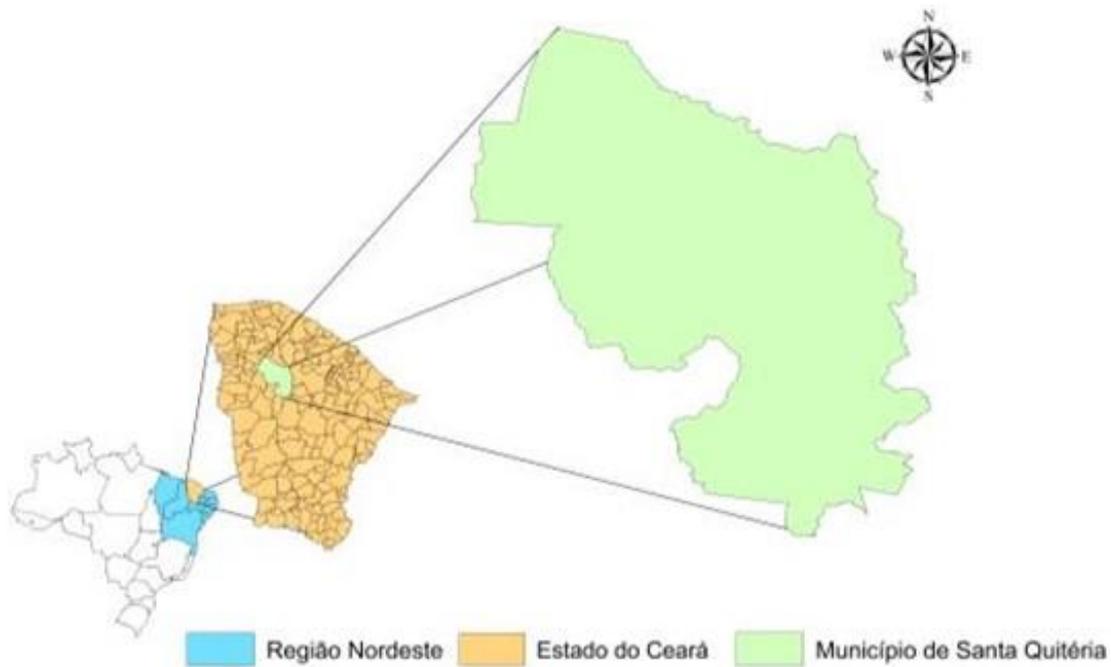


Figura 1 - Localização geográfica da área de estudo

A etapa de campo consistiu na verificação dos locais, além das classes mapeadas, foram espacializados dados pontuais que permitiram a análise de outros usos presentes no município, tais como: jazidas de extração mineral ou ambientes de exceção de agricultura irrigada. Nos locais foram realizadas descrição, observação dos usos e estado de degradação da vegetação, bem como o registro fotográfico das áreas. De posse de todos esses dados foi possível o cruzamento e análises das informações que auxiliaram na elaboração do mapa de uso e cobertura da terra.

As classes de mapeamento foram definidas baseando-se na interpretação visual de imagens de satélite e levantamento de campo. A escala cartográfica adotada no mapeamento foi 1:100.000 sendo compatível com os propósitos do estudo e da resolução da imagem. Na pesquisa foi empregado o sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e o sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) com fuso 24S com coordenadas métricas. Foi realizada a composição colorida falsa cor red(R), gren(G) e blue(B) nos canais 5,6,7 e o mosaico utilizando o software ArcMap 10.1. Todas as imagens selecionadas foram georreferenciadas tendo como principal apoio cartográfico o mosaico ortoretificado de imagens GEOCOVER, gerado pela NASA.

Procedimentos técnicos

Os dados cartográficos utilizados foram: imagens do satélite CBERS4 sensor MUX (Câmera Multiespectral Regular), órbita ponto 153/105 e 152/105, resolução espacial de 20 m, obtidas gratuitamente no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Datam dos dias 01/10/2015 e 11/08/2016; Limite Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE(2014); Base de Estradas e Rodovias do Departamento Estadual de Rodovias do Ceará - DER (2011), Hidrografia Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará- SRH(2008), Sede Municipal IBGE (2010), Exploração Mineral do Departamento Nacional de Produção Mineral SIGMINE/DNPM(2015).

Para obter o mapa de Cobertura e Uso da Terra optou-se por realizar a classificação semi-supervisionada, utilizando o software ArcMap 10.1. O procedimento foi realizado por meio do comando “Classificação Iso Cluster” com 7 classes e o número de interações de 290, visto que tal classificação refletiu bem as classes escolhidas para o mapeamento. As classes não diferenciadas na classificação automática foram mapeadas por interpretação visual subsidiada pelos dados obtidos em campo.

Resultados e discussão

Agricultura- Culturas Permanentes

A análise da série histórica da produção agrícola municipal foi feita com base na série histórica de 1984-2014, das lavouras permanentes e temporárias. Pode-se observar ao longo dos anos o decréscimo de área plantada em hectares de

culturas permanentes e o aumento das culturas temporárias. Em 1984 a lavoura permanente representava 63,5 % da área agrícola plantada do município, dez anos depois em 1994 esse percentual caiu para 6,45.

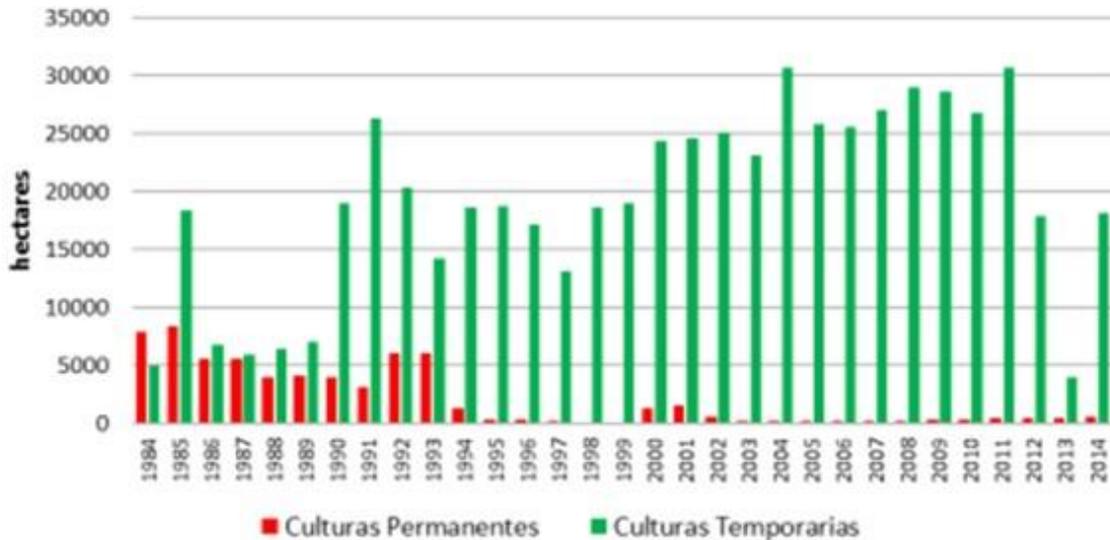


Figura 2-Área em hectares culturas permanentes e temporárias e (1984-2014) em Santa Quitéria

Em Santa Quitéria as culturas permanentes listadas nos registros da produção foram: melancia, maracujá, goiaba, mamão, manga, castanha de caju, laranja, sorgo, banana, coco-da-baía e algodão arbóreo. Nem todos os produtos agrícolas foram considerados no estudo da produção em virtude da escala de análise. Na Produção Agrícola Municipal da área as culturas que obtiveram maiores representatividades em reação ao rendimento no período da série histórica foram: algodão arbóreo, banana e coco-da-baía. O rendimento dessas culturas ao longo da série histórica.

Analisando o algodão arbóreo teve bons rendimentos nos anos 1984 e 1985, onde a lavoura rendia em média 212 kg/ha, porém a ocorrência de pragas nessa cultura provou o decréscimo da produção de 1986 a 1996, onde o rendimento médio caiu cerca de 48 kg/ha. Segundo Campos (1991) as principais pragas do algodão na região são o bicudo-do-algodoeiro, Lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella* Saunders) e percevejo manchador (*Oxycarenus hialynipennis*). Nos anos de 2001 a 2002 ocorreram registros de produção que destoam do padrão de produção, ao avaliar os dados constatou-se que pode se tratar de iniciativas pontuais de alguns produtores do

município. A partir de 2004 não houve mais registros de produção de algodão arbóreo no município de Santa Quitéria. Observou-se uma ausência de dados no período de 1997 a 1999.

A bananicultura 1984 a 2000 possuía um rendimento médio de 808 cachos/ha. A partir de 2001 esses valores aumentaram cerca de 621%, quando rendimento médio passou a ser de 5770 cachos/ha. O advento da agricultura irrigada (Figura 3) e os financiamentos fornecidos pelo poder público a partir de 2001, levarem os produtores a adotar a irrigação em suas lavouras, justificando assim o salto na produção (ADECE, 2012).

O coco-da-baía apresentou uma oscilação nos anos 90, onde o rendimento variou de 2500 a 6000 frutos/ha, porém impulsionado com a produção frutífera irrigada e estabelecimento de uma grande fazenda de cocos na região a partir de 1999 o rendimento médio obtido não obteve grandes variações, até 2014 o rendimento foi de 5636 frutos/há.



Figura 3-Área de bananicultura irrigada em Santa Quitéria

Agricultura- Culturas Temporárias

Quanto às culturas temporárias os dados obtidos confirmam o que foi apontado por Nascimento (2006), que tanto em assentamentos como em outras propriedades, os principais produtos são aqueles de ciclos curtos. Conforme evidenciado em campo juntamente com a análise e interpretação das imagens de satélite, essas culturas são cultivadas principalmente nas planícies fluviais e margens de reservatórios. As culturas utilizadas para análise foram as mais representativas: milho, feijão, algodão herbáceo, mamona, mandioca.

Pode-se observar com base na Figura 4 que as lavouras com os rendimentos mais altos em relação às demais culturas temporárias analisadas na pesquisa, são a cana-de-açúcar e a mandioca. O destino da produção de cana-de-açúcar é basicamente para destilaria (aguardente) e a fabricação de derivados como: mel, rapadura, doces e outros. A produção desta cultura vem declínio nos últimos dois anos analisados (2013 e 2014). Onde o rendimento médio foi de 34.399

kg/ha, ficando abaixo da média obtida nos 11 anos anteriores (2002 a 2012) que foi de 43262 kg/ha. A estiagem pode ser o principal fator contribuinte para queda da produção.

A mandiocultura é bastante tradicional no Estado do Ceará, é praticada por pequenos produtores, especialmente a de baixa renda (CONAB, 2014). A capacidade de produzir mesmo em períodos de estiagem faz dessa cultura uma importante fonte de renda para os pequenos agricultores do município de Santa Quitéria que a utilizam principalmente para produção de farinha. Essa cultura possui variações ao longo da série histórica, o rendimento médio é cerca de 6612 kg/ha, as maiores diferenças no rendimento estão nos anos de 1985, 1993,1997 que segundo a Melo (1999) foram anos de forte estiagem.

As culturas de grãos, como milho e feijão (Figura 5) têm rendimentos bastante irregulares ao longo série histórica, uma vez que as safras sofrem por pragas ou escassez hídrica. Segundo Funceme (2015) em geral essas culturas são praticadas por pequenos produtores rurais. Essas lavouras são geralmente cultivadas em alvéolos de altitudes, áreas com solos mais profundos topografia plana, bons solos e razoável disponibilidade hídrica para o cultivo (Figura 6). Segundo CONAB (2014) o milho tem grande representatividade devido sua ampla utilização no mercado avícola e suinícola que o utilizam como matéria prima para fabricação de ração. O rendimento médio dessa cultura até 1996 era abaixo de 600 kg/ha, em 2000 a produção obteve um salto chegando a atingir 900 kg/ha. Nos últimos 14 anos (2001 a 2014) o rendimento dessa cultura foi bastante irregular, os valores variaram de 91 kg/ha a 1001 kg/ha e o rendimento médio foi 497 kg/ha.

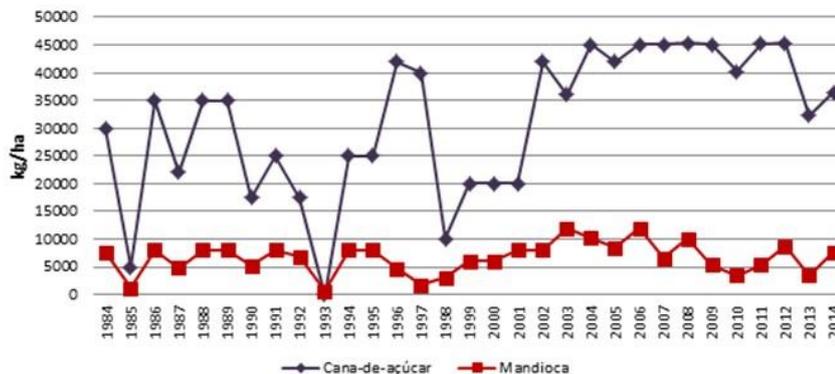


Figura 4- Rendimento (kg/ha) Cana de açúcar e Mandioca (1984-2014) em Santa Quitéria

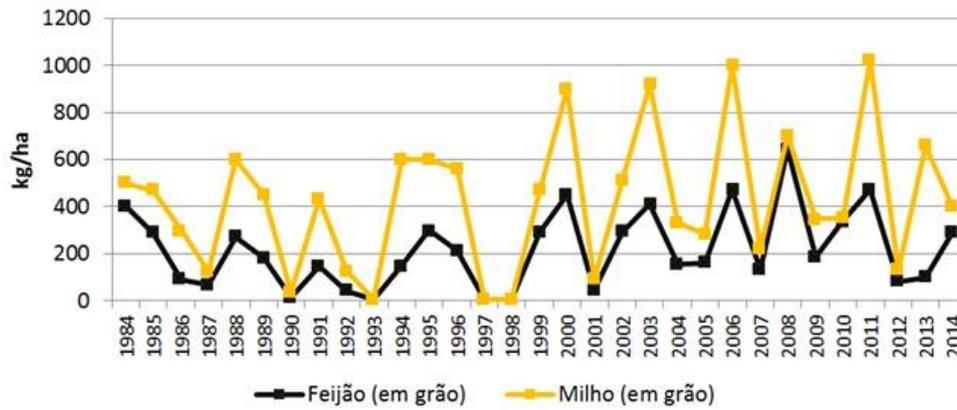


Figura 5- Rendimento (kg/ha) Feijão e Milho (1984-2014) em Santa Quitéria



Figura 6 – Alvéolo de altitude utilizado para agricultura em Santa Quitéria

O feijão também sofreu grandes oscilações, nos últimos quinze anos (2000 a 2014) o rendimento médio foi de 281 kg/ha. Os picos de produção ocorridos nos anos 2000, 2003, 2006 e 2008 foram pela valorização econômica do produto. Vale salientar que os programas de crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da

Agricultura Familiar (Pronaf), proporcionaram a ampliação da área plantada e a utilização de tecnologias que propiciaram o aumento da produção e da produtividade possibilitam e a manutenção da produção dessa cultura apesar das secas que afetam o município (Figura 7) (SDA, 2015b).



Figura 7 – Agricultura irrigada em Santa Quitéria

As demais culturas temporárias representativas ao longo da série histórica são: mamona, arroz e algodão herbáceo (Figura 8). A mamona na série histórica compreendida entre os anos de 1984 a

2006 apresentou uma área plantada média 165 ha e uma produção média de 72 toneladas. No ano de 2007 essa cultura obteve grande valorização com o Projeto Mamona do Ceará, da Secretaria de

Agricultura e Pecuária (SEAGRI). O programa previa a entrega de sementes certificadas, assistência técnica contínua, contrato de compra e venda da produção, insumos como Boro e Calcário, sacaria para armazenamento da produção e compra garantida pela empresa produtora de Biodiesel (EMATERCE, 2007). No ano de 2011 a mamona chegou a alcançar uma produção de 700 toneladas e uma área plantada de 2179 ha. O arroz tinha bastante significância nos anos 80 (1984 a 1989) o rendimento médio era de 439 kg/ha.

Nos anos 1996 e 1997 ocorreram picos de rendimento, podendo ser explicado pela valorização produto. Em 1998 ocorreu o último registro de produção dessa cultura. A mesma veio perdendo a sua importância devido à escassez hídrica e pragas na região, fazendo com que muitos agricultores optassem por outras culturas.

O algodão herbáceo durante os anos 1984 a 1991 registrou um rendimento médio de 243 kg/ha, esse resultado pode ter sido influenciado pela praga do “bicudo” (*Anthonomus grandis*) que assolava o Estado (Azambuja e Degrande, 2014). Segundo Medeiros et al. (1996) e CONAB (2005) essa cultura encontra nas terras de Santa Quitéria situações edáficas e climáticas adversas, por isso o rendimento é bastante irregular e influenciado pelas precipitações. O rendimento médio de 1992 a 2010 foi de 662 kg/ha, os anos de 2001, 2002 e 2005 a 2008 não foram obtidos dados, sendo esses anos excluídos da análise.

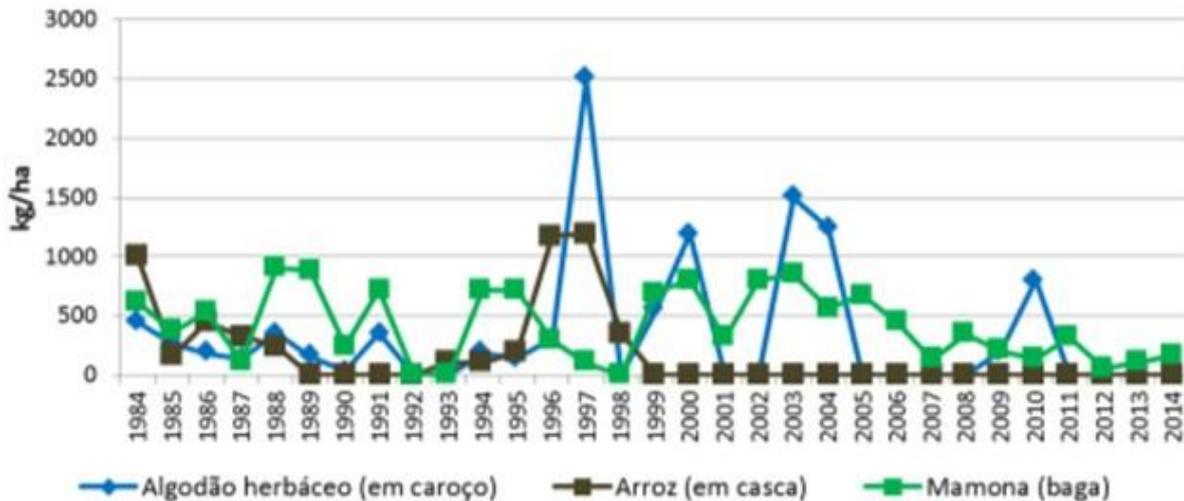


Figura 8 – Rendimento (kg/ha) Lavouras temporárias Algodão herbáceo, Arroz e Mamona (1984-2014) em Santa Quitéria.

Silvicultura

No Ceará o produto florestal mais explorado é a lenha, contribuindo com cerca de 34% da matriz energética do Estado, atendendo a diferentes demandas, sejam elas domésticas ou industriais (SRH, 2010). A lenha é utilizada nas indústrias são prioritariamente nas olarias, caieiras, gessarias e padarias, que a utilizam como combustível. Outro uso florestal muito presente no sertão cearense é a extração da vegetação para produção de estacas e mourões. Essa prática é comum principalmente em áreas que já perderam sua fertilidade e não são mais de interesse para a agricultura. Esses impactos repetidos ao longo dos séculos vêm reduzindo os valores de produção, a

fertilidade e a capacidade de resiliências do ambiente (Araújo Filho, 2013).

No município de Santa Quitéria os dados obtidos da Produção de extração Vegetal e Silvicultura confirmam tal fato, sendo os três produtos florestais mais explorados: a lenha, o carvão vegetal e a madeira em tora. Percebe-se a maior produção de carvão entre os anos de 1986 a 1987, sendo em 1987 a maior produção da série histórica, atingindo 5940 toneladas. Essa alta produção pode ser explicada pela valorização econômica do carvão. No período de 1996 a 2014 a produção manteve-se linear com média de 158 toneladas por ano (Figura 9).

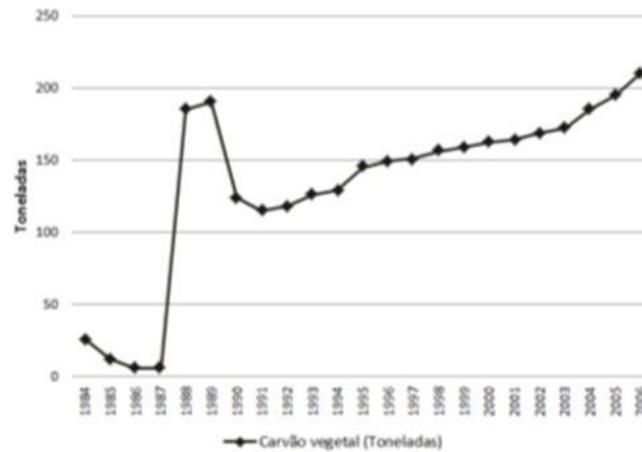


Figura 9 – Produção de Carvão Vegetal (1984-2014) em Santa Quitéria

Os valores para madeira em tora observa-se uma maior produção durante o período de 1984 a 1998, onde a média chegou a 8194 m³ por ano. Durante o período de 1999 a 2014 a produção média atingiu apenas 32 m³, sendo notada uma queda na produção de 25506% nesse período (Figura 10). Segundo Araújo Filho (2013) a madeira em tora requer um gasto energético maior para chegar a um tamanho comercial e há restrições de determinadas espécies vegetais.

A lenha obteve bons rendimentos entre os anos de 1984 e 1995, onde a produção estava em

180.000 e 100.000 m³. Entre os anos 1996 e 1999 a produção sofreu uma queda ficando abaixo dos 100.000 m³. No período de 2000 a 2014 a produção seguiu uma linha ascendente chegando a uma produção de 183.320 m³ em 2014 (Figura 10). Observa-se o aumento da produção de lenha em detrimento da queda da madeira em tora nos mesmos períodos da série histórica, o que pode indicar a substituição desses produtos florestais, uma vez que a lenha não há grande exigência de tamanho para comercialização e a madeira em tora necessita de certo porte para sua venda.

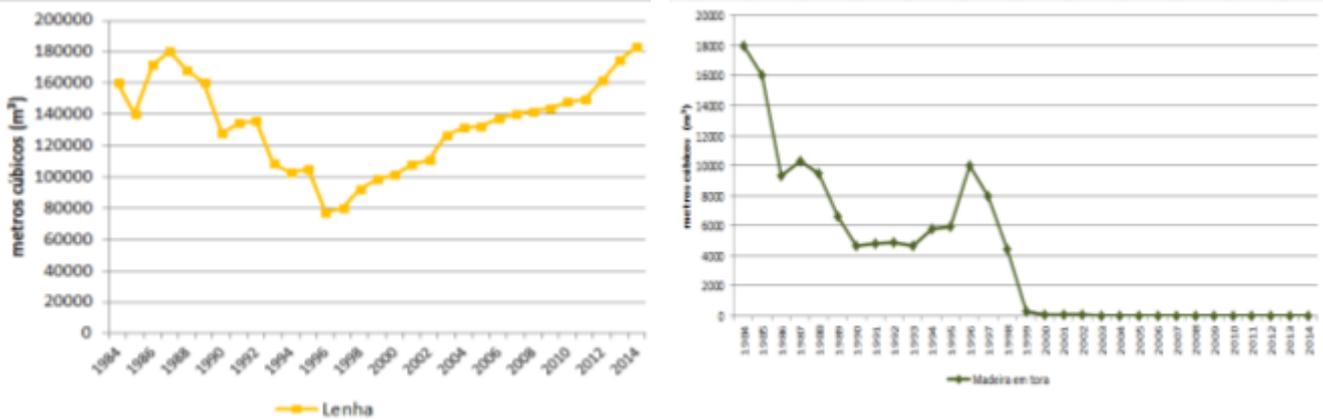


Figura 10 – Produção de Lenha e Madeira em Tora (1984-2014) em Santa Quitéria

Segundo Toniolo, Paupitz e Campello (2006) outro fator que pode influenciar o crescimento aparente da produção de lenha são os incentivos do Governo Estadual aos Assentamentos Federais a produção de um plano de manejo, que é uma condição obrigatória para livre venda dos produtos madeireiros conforme legislação vigente (Lei Federal 11.284 – março de 2006). Segundo INCRA (2013) O município de

Santa Quitéria conta com 23 assentamentos, que correspondem a uma área de 84.597,1773 ha.

Conforme observado em campo, muitas áreas agrícolas esgotadas do ponto de vista produtivo agora adotam a silvicultura como alternativa de renda. Existe o corte massivo da vegetação e a venda dos produtos, após isso a área passa por período de pousio, as rebrotas observadas revelam o ciclo temporal utilizado na propriedade (Figura 11).



Figura 11- Área utilizada para silvicultura em estado de pousio em Santa Quitéria.

Em alguns locais do município observa-se a rotação entre áreas de silvicultura e a criação de bovinos e caprinos (Figura 12), sujeitando essas áreas a compactação do solo pelos processos associados de “destocamento” das raízes e sobrepastoreio.



Figura 12- Área de silvicultura associada a pecuária em Santa Quitéria

Pecuária

A pecuária é uma atividade bastante significativa no município, analisando a série histórica do total de cabeças de bovinos, caprinos e ovinos no município de Santa Quitéria. Percebe-se que o município viveu o ápice produtivo em nº de cabeças nos anos 1985 a 1992 com média de 173.278 cabeças ano, sendo maioria do rebanho bovino. O ocorreu o decréscimo de quase 98% do rebanho no ano de 1993 em relação a média dos anos anteriores . Segundo Ferreira, Ramos e Rosa (2006) além da seca, naquele ano as condições macroeconômicas eram desfavoráveis, registraram-se os escassos recursos financeiros e a falta de políticas públicas eficazes para o convívio com

A retirada da cobertura vegetal e o curto período de pousio , segundo observações feitas na área, tem provocado a erosão dos solos no município. Em locais mais degradados é possível observar alta pedregosidade com presença de “pavimento desértico” (Figura 13). Esse estado que pode indicar a completa erosão do horizonte A, segundo descrito por Souza, Suertegaray e Lima (2009).



Figura 13- Presença do pavimento desértico em área de silvicultura em Santa Quitéria

esse fenômeno climático e o desenvolvimento pecuário local.

A quantidade de cabeças aumenta gradualmente desde 1999, porém houve uma mudança na configuração dos rebanhos. Até esse ano o rebanho bovino era o mais importante com média de 60.771 cabeças de 1984 a 1999, no período de 2000 a 2014 a média de cabeças diminuiu para 39.377, representando uma queda de mais de 54% do rebanho. O rebanho de ovinos e caprinos vem em ascensão nos últimos quinze anos analisados (2000 a 2014) os ovinos obtiveram média de 60.878 cabeças e os caprinos de 41.534 cabeças (Figura 14).

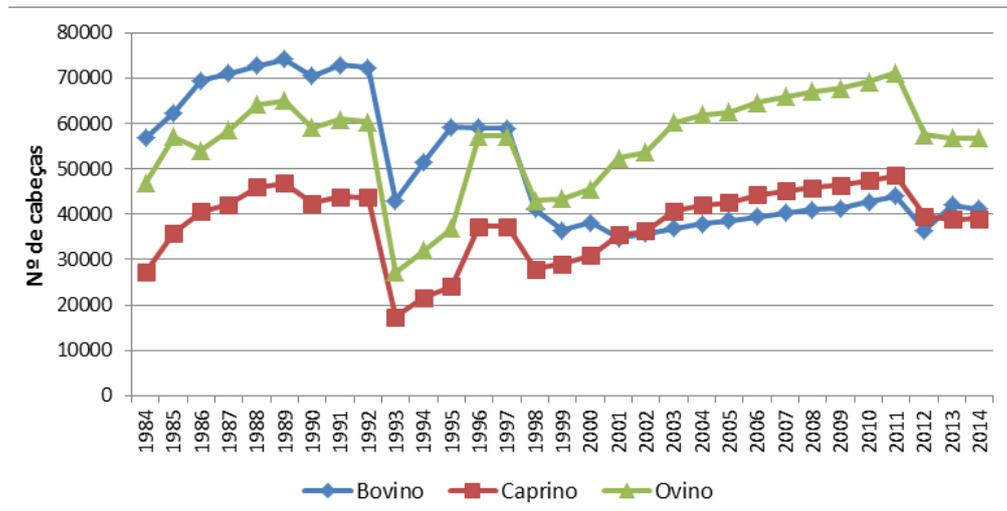


Figura 14 – Total de cabeças de ovinos, bovinos e caprinos (1984-2014) em Santa Quitéria

Em 2004 foi criado o Programa Leite Fome Zero desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Ceará, o que proporcionou o aumento dos rebanhos no município. O objetivo do programa é combater a fome e a desnutrição em cidadãos que estejam em situação de vulnerabilidade social ou em estado de insegurança alimentar e nutricional, outro objetivo do Programa é fortalecer a produção de leite e a agricultura familiar, garantindo a compra do leite dos agricultores familiares por um preço mais justo fortalecendo assim a sua cadeia produtiva (SDA,2014).

O aumento expressivo no rebanho de ovinos e caprinos decorre dos incentivos e apoio governamental existentes no município. O Governo Estadual, em parceria com o Ministério da Integração Nacional, celebrou em 2011 um convênio para apoiar o desenvolvimento da ovinocaprinocultura, que inclui a identificação, mobilização e capacitação de agricultores familiares além da implantação de núcleos de produção de leite (SDA,2015 a). Outro projeto que existe em Santa Quitéria é o Projeto de Difusão da Produção e Comercialização da Ovinocaprinocultura nos Sertões dos Inhamuns/ Crateús – Fase II, que é Financiado pela Petrobrás e visa difundir tecnologias com práticas Agroecológica de produção e comercialização de caprinos e ovinos (IDEF, 2015).

O decréscimo do rebanho bovino pode ser creditado a melhor adaptação dos caprinos e ovinos devido a menor exigência de pastos. Apesar disso, a bovinocultura continua tendo uma participação importante na pecuária do município e do Estado do Ceará. Segundo Silva (2010) explicação desse fato se dá devido a dois fatores: melhor manejo do

rebanho e aptidão regional para produção de leite em detrimento à produção de bovinos para corte. Sendo o município de Santa Quitéria em virtude da sua alta produção desse produto, uma das bacias leiteiras do Estado.

Observações feitas em campo constataam a presença de caprinos nas terras mais degradadas do município (Figura 15).



Figura 15– Criação de caprinos em área degradada em Santa Quitéria

Esse rebanho necessita de menos recursos da terra, pois sua dentição desses permite-lhes “puxar” as gramíneas bem rentes ao chão, arrancando-as pela raiz, diferentemente dos bovinos que só consomem a parte superior do pasto. Locais que já foram muito explorados pela pecuária apresentam um solo raso e compactado, devido a ação do sobrepastoreio (Figura 16).



Figura 16- Solo compactado em área de pecuária em Santa Quitéria

Estrutura Fundiária

Quanto à estrutura fundiária de Santa Quitéria, ou seja, o modo como as propriedades

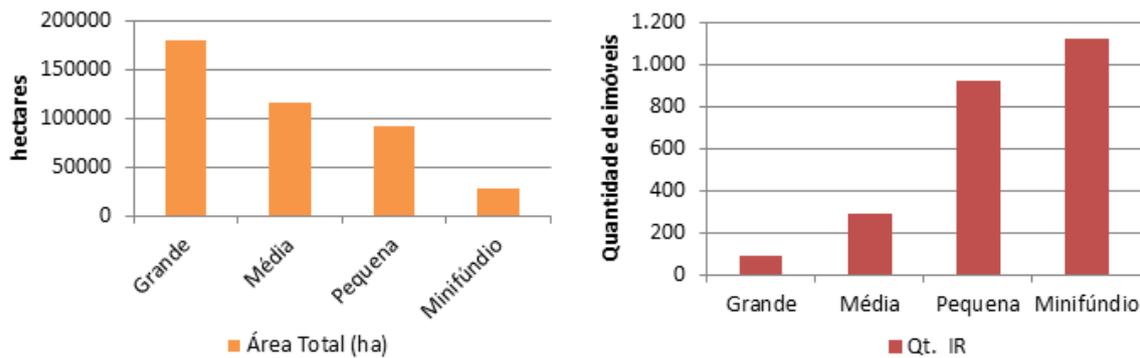


Figura 17 – Estrutura Fundiária em Santa Quitéria (Quantidade de imóveis rurais (IR) e área em ha)

Fonte: INCRA (2015)

Se observarmos os dados relativos ao município, percebemos um predomínio das grandes propriedades, onde apenas 89 imóveis ocupam 43,23% da área em hectares do total das propriedades. Apesar dos minifúndios e pequenas

propriedades serem a maioria no município, representando mais de 84,5% do total dos imóveis rurais, a área representada por eles equivale a apenas 28,78% do total.

Mineração

Segundo DNPM o município de Santa Quitéria tem 122 áreas de exploração mineral nas fases de disponibilidade e lavra autorizada. Os produtos mais representativos especialmente em número de lavras são: minério de zinco (60),

minério de ferro(18), calcário (14), fosfato(7), granito (7), quartzito(4) minério de chumbo (3) ,minério de cobre (3) areia(2), argila(2) e minério de ouro (1).No município de acordo com interpretação da imagem de satélite e etapa de

campo, a exploração mineral de granito nos serrotes (Figura 18) foi a única atividade de mineração significativa na escala de mapeamento. Gonçalves Júnior e Souza (2012) o minério de urânio na jazida de Itataia foi descoberto a partir de estudos realizados na década de 1970, em 2010 as

O município nos últimos anos foi tomado por uma polêmica implantação da atividade mineradora de fosfato e urânio. Segundo Indústrias Nucleares do Brasil – INB estimou a quantidade de reservas geológicas de 142,5 toneladas de urânio associado ao fosfato.



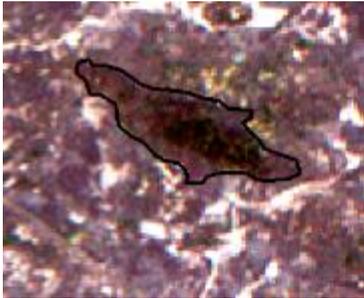
Figura 18 – Exploração de granito branco em Santa Quitéria

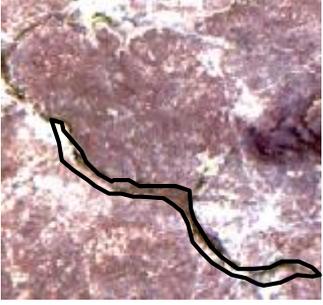
Mapeamento e Classes de mapeamento

As classes de mapeamento do uso e cobertura da terra do município de Santa Quitéria foram definidas de acordo com resposta espectral da imagem de satélites subsidiado pelas chaves de interpretação obtidas no trabalho de campo (Tabela 1). Foram obtidas sete classes de mapeamento: Área de Pecuária extensiva/ Caatinga Fortemente

degradada (Ape); Caatinga moderadamente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cmdps); Caatinga levemente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cldps); Caatinga moderadamente conservada/em estado de Pousio(Cmcp); Mata ciliar fortemente degradada associada a agricultura e pecuária (Mcdp); Mata Ciliar moderadamente conservada associada a agricultura (Mcmca) e Área de Mineração de granito (Min).

Tabela 1 - Classes de mapeamento de uso da terra em Santa Quitéria

<u>CLASSE</u>	<u>PADRÃO NA IMAGEM</u>	<u>CHAVE DE INTERPRETAÇÃO</u>	<u>AREA</u>
Área de Pecuária extensiva/ Caatinga Fortemente degradada (Ape)			427,56 Km ²
Caatinga Moredamente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cmdps)			1006,71 Km ²
Caatinga levemente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cldps)			1610,55 Km ²
Caatinga moderadamente conservada/e m estado de Pousio(Cmcp)			813,50 Km ²

<p>Mata ciliar fortemente degradada associada a agricultura e pecuária (Mcdp)</p>			<p>285,039 Km²</p>
<p>Mata Ciliar moderadamente conservada associada a agricultura (Mcmca)</p>			<p>66,20 Km²</p>
<p>Área de Mineração de granito (Min)</p>			<p>11,65 Km²</p>

As áreas de nuvens, corpos d'água e área urbana totalizaram uma área de 27,90 Km² e foram mapeados separadamente. As classes de Caatinga levemente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cldps) (37,82%) e caatinga moderadamente degradada associada a pecuária e silvicultura (Cmdps) (23,64%) foram as mais representativas no mapeamento.

A classe de Caatinga Moderadamente Conservada/ Pousio (Cmcp) mostrou-se bastante significativa cerca de 19,10%. Essas áreas são representadas por locais em estado de Pousio e lugares com maior grau de declividade conforme análise de curvas de nível da IPECE (2002), sejam serras ou serrotes, o que restringe o uso e aproveitamento agropecuário dessas terras devido a dificuldade de acesso a essas áreas.

A classe Área de Pecuária Extensiva/Caatinga Fortemente Degradada (Ape) representa aproximadamente 10% do município e mostrou-se a área com maior grau de degradação de acordo com análise da imagem de satélite e etapa de campo.

A Mata Ciliar fortemente degradada associadas a agricultura pecuária (Mcdap) foi bem mais representativa no mapeamento ocupando cerca de 6,69% do município, em comparação com a Mata Ciliar Moderadamente Conservadas (Mcmca), cerca de 1,5%. Esse fato é explicado pelo uso das áreas de planície fluvial para atividades agropecuárias, o que tem provocado a desconfiguração das matas ciliares. O resultado do mapeamento e a porcentagem das áreas estão expressos na Figura 19.

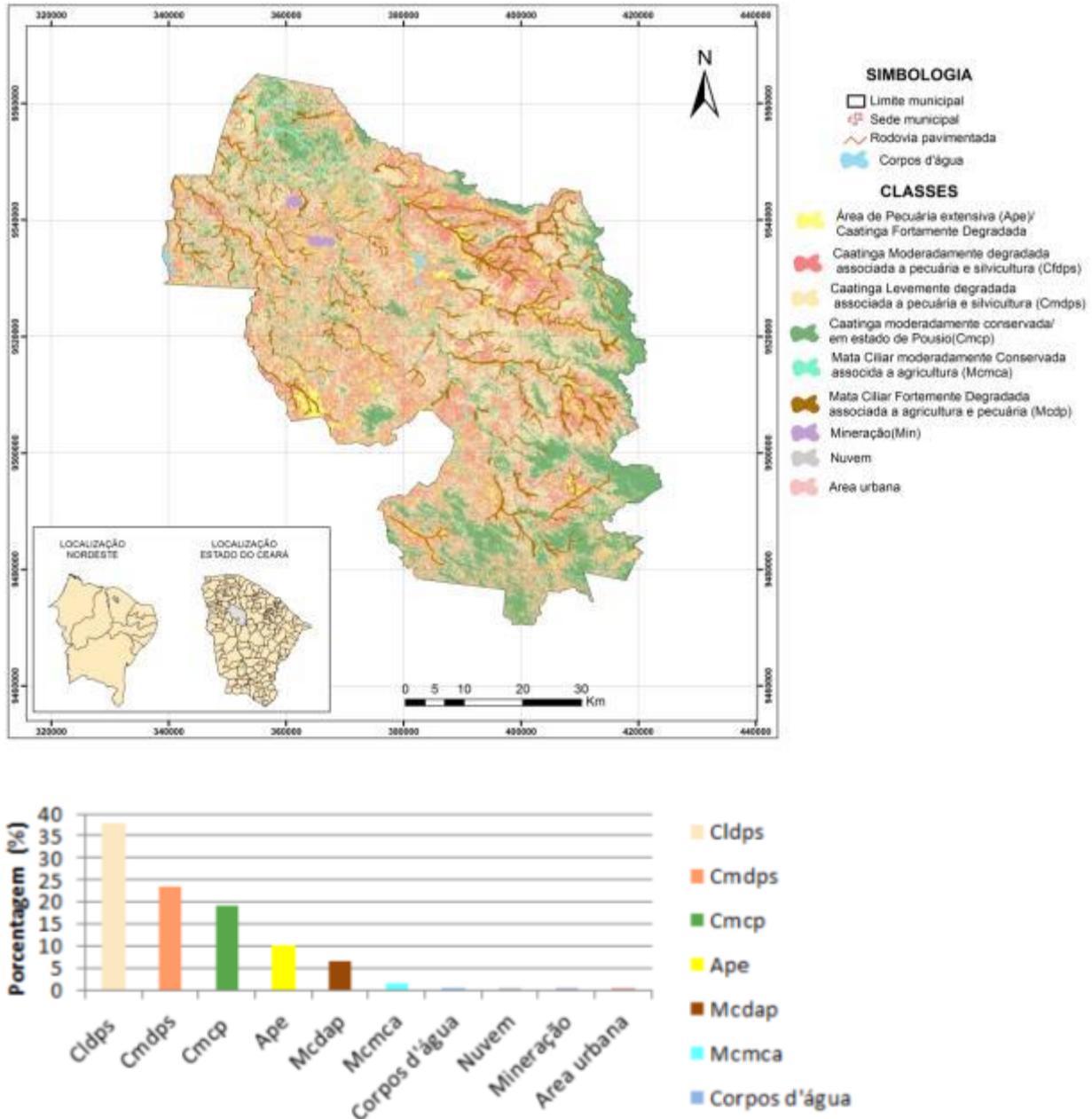


Figura 19 – Mapeamento do uso e cobertura da terra e porcentagem das classes

Conclusão

O uso não manejado dos recursos da caatinga, juntamente com a pressão provocadas pelas atividades agrosilvipastoris tem contribuído para degradação das terras e desencadeamento dos processos de desertificação no município de Santa Quitéria. As atividades agrícolas de grãos realizadas em pequenas propriedades são as principais contribuintes pela produção agrícola municipal. A diminuição das culturas permanentes em função do aumento das culturas temporárias

evidencia a degradação e perda do potencial produtivo das terras. O manejo correto da extração dos produtos florestais realizados nos assentamentos é uma alternativa a conter a acelerada degradação da vegetação nativa remanescente no município.

A pecuária reflete a situação das terras degradadas no município. Isso é observado no crescimento da quantidade de caprinos em detrimento aos bovinos explicado pelas mudanças

no solo, na cobertura vegetal disponível para pasto e os subsídios governamentais.

A presença das atividades de mineração não apresentou grande representatividade no município na escala de mapeamento adotada.

O mapeamento comprovou que 71,46% da área do município apresenta algum grau de degradação. Diante disso pode-se concluir que a pressão do uso no município tem contribuído para degradação dos recursos naturais. Esse resultado é consequência principalmente do manejo indiscriminado da agropecuária e tem conduzido grande parte do município de Santa Quitéria a susceptibilidade à desertificação.

O diagnóstico e o mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra contribuíram para a mensuração das formas de uso e cobertura da terra, identificando os locais que sofrem maior pressão pelo uso da terra no município. Este estudo pode subsidiar estudos que visem analisar e avaliar o grau de degradação e capacidade de suporte ambiental, em detrimento dos manejos empregados na produção agrossilvipastoril.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Prof^a Ms. Erika Gomes de Brito (FAFIDAM-UECE) pelo empenho e apoio para realização deste trabalho.

Referencias

- ADECE. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará, 2012. Frutas do Ceará. Disponível: http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Eventos/Frutal_2012/frutas%20do%20ceara_fruta_1_2012_.pdf. Acesso: 08 out. 2016.
- Araújo Filho, J. A. 2013. Manejo pastoril sustentável da caatinga. 22 ed. Projeto Dom Helder Câmara, Recife.
- Azambuja, R., Degrande, P. E., 2014. Trinta anos do bicudo-do-algodoeiro no Brasil. Arq. Inst. Biol 81, 377-410.
- Campos, R.T., 1991. Efeitos do ataque do bicudo na cotonicultura do semi-árido cearense. Tese (Doutorado). Recife, UFPE.
- CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. 1 ed. CGEE, Brasília.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. 2014. Produção Agrícola Cearense e os Programas Sociais/Conab Estado do Ceará. Disponível: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_11_03_16_18_30_producao_agricola_cearense_e_os_programas_sociais_-_conab-2014.pdf. Acesso: 08 out. 2016.

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. 2005. Acompanhamento sistemático avaliação de safra agrícola. Disponível http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_10_25_08_00_55_safragraagricolaceara.pdf. Acesso: 08 jul. 2017.
- DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral, 2014. SIGMINE: Sistema de Informações Geográficas da Mineração. Disponível: <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>. Acesso: 16 set. 2014.
- Drumond, M. A., Kiill, L. H. P., Lima, P. C. F., Oliveira, M. C., Oliveira, V. R., Albuquerque S. G., Nascimento, C. E. S., Cavalcanti, J., 2003. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga, In: Silva, J.M.C; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V.. (Org.), Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. 1 ed. MMA, Brasília, pp 329-340 .
- EMATERCE. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará, 2007. A Cultura da Mamona: Programa Biodiesel do Ceará. Fortaleza.
- Ferreira, M. O., Ramos, L. M., Rosa, A. L. 2006. Crescimento da agropecuária cearense: comparação entre as produtividades parciais e total. Rev. Econ. Sociol. Rural 44,503-524.
- FUNCEME, Fundação Cearense de Meteorologia, 2015. Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas Susceptíveis à Desertificação - Núcleo 1 (Irauçuba / Centro Norte). 1 ed. Funceme, Fortaleza.
- Gonçalves Júnior, J. T., Souza, M. J. N., 2012. Caracterização Ambiental de Santa Quitéria, Ceará: a nova cidade uranífera do Brasil. Geonorte Edição Especial 2, Manaus, pp.1368-1377
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. Manual técnico de uso da terra. 3 ed. IBGE, Rio de Janeiro.
- IDEF. Instituto para o Desenvolvimento da Economia Familiar (Santa Quitéria), 2015. Projetos. Disponível: http://www.idef.org.br/index.php?option=com_content&view=category&id=20&Itemid=30. Acesso : 08 out. 2016.
- INCRA. Instituto Nacional De Colonização e Reforma Agrária, 2013 . Tipos de Projetos Criados e o Número de Famílias Assentadas nos Projetos de Reforma Agrária (Ceará). MDA, Fortaleza.
- INCRA. Instituto Nacional De Colonização e Reforma Agrária, 2015 . Estrutura Fundiária Santa Quitéria (Ceará). MDA, Fortaleza.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Produção da Pecuária Municipal (1984-2014). Disponível: <http://biblioteca.ibge.gov.br/bibliotecacatalogo?vw=detalhes&id=766>. Acesso: 01 set. 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Silvicultura (1984-2014). Disponível: <http://biblioteca.ibge.gov.br/bibliotecacatalogo.html?view=detalhes&id=776>. Acesso: 01 set. 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Pecuária Municipal (1984-2014). Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo9.asp?e=c&p=PP&z=t&o=24>. Acesso: 01 set. 2016.
- IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, 2015. Perfil Básico Municipal (Santa Quitéria). 1 ed. IPECE, Fortaleza.
- Manzatto, C. V., Freitas Junior, E., Peres, J. R. R., 2002. Uso agrícola dos solos brasileiros. 1ed. Embrapa Solos, Rio de Janeiro.
- Medeiros, J.C. et al., 1996. Zoneamento para a cultura do algodão no Nordeste I. algodão arbóreo Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/111095/1/BOLPES31.pdf>. Acesso: 08 jul. 2017.
- Melo, J. C., 1999. O fenômeno El Niño e as secas no Nordeste do Brasil. Raízes 20, Campina Grande, pp.13-21.
- Nascimento, F. R., 2006. Degradação ambiental e desertificação no Nordeste Brasileiro: o contexto da Bacia Hidrográfica do rio Acaraú – CE. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro, UFF.
- Oliveira, V. P. V., 2006. A Problemática da Degradação Ambiental dos Recursos Naturais nos Domínios dos Sertões Secos do Estado do Ceará – Brasil, In: Silva, J. B., Dantas, E. W. C. Zanella, M. E., Meireles, A. J. A. (Org.), Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro. 1 ed. Expressão Gráfica, Fortaleza. pp. 187-200.
- Sá, I. B. et al., 2010. Processos de desertificação no Semiárido brasileiro, In: Sá, I. B.; Silva, P. C. G. Semiárido Brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação. 1 ed. Embrapa, Petrolina. pp. 126-158.
- Sampaio, Y. (Org), 2003. Pressões antrópicas atuais e futuras no bioma Caatinga. In: Silva, J.M.C; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V.. (Org.), Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. 1 ed. MMA, Brasília, pp 325-327.
- Santos, J. E., 2011. Estratégias de convivência para a conservação dos recursos naturais e mitigação dos efeitos da desertificação no semiárido. In: Lima, R. C C., Cavalcante, A. M. B., Perez-Marin, A. M. (Org.), Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. 1 ed. INSA, Campina Grande. pp. 165-184.
- SDA. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. Ovinocaprinocultura. 2015(a). Disponível: <http://www.sda.ce.gov.br/index.php/component/content/article/37-apoio-as-cadeias-produtivas-da-pecuaria/45786-ovinocaprinocultura>. Acesso: 08 out. 2016.
- SDA. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. 2015(b) Pronaf: 20 anos de apoio aos agricultores familiares. 2015. Disponível: <http://sda.ce.gov.br/index.php/latest-news/46037-pronaf-20-anos-de-apoio-aos-agricultores-familiares>. Acesso: 08 out. 2016.
- SDA. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. Programa Leite Fome Zero. 2014. Disponível: <http://www.sda.ce.gov.br/index.php/component/content/article/37-apoio-as-cadeias-produtivas-da-pecuaria/45787-leite-fome-zero>. Acesso: 08 out. 2016.
- Silva, R. G. A produção de leite no Ceará. 2010. Disponível: <http://www.leiteenegocios.com.br/1n/index.php?codPag=2&codCat=17&codTopico=1466>. Acesso em: 08 out. 2016.
- Souza, B. I., Suertegaray, D. M. A., Lima, E. R. V., 2009. Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do Cariri Paraibano. Mercator 8, Fortaleza, pp.217-232.
- SRH. Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010. Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAE-CE). 1 ed. MMA/SRH, Fortaleza.
- Toniolo, E. R., Paupitz, J., Campello, F. B. 2006. Pólo gesso de Pernambuco diagnóstico e perspectivas de utilização dos energéticos florestais na região do Araripe, In: Küster, A., Martí, J. F., Melchers, I. (Org.), Tecnologias apropriadas para terras secas: Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil. 1 ed. Fundação Konrad Adenauer/GTZ, Fortaleza, pp. 51-70.