

O mapeamento de áreas produtivas nos bairros de Lagoa Azul e Pajuçara (Natal/RN) com o uso de geotecnologias

Ana Claudia de Sousa Lima¹

Miss Lene Pereira da Silva²

Paulo César de Araújo³

Resumo

O presente artigo trata do estudo de ocupação e uso do solo, mapeamento e identificação de 120 áreas produtivas localizadas na Zona Norte da Cidade de Natal, bairro de Lagoa Azul, objeto do programa *conversão da produção do sistema convencional de cultivo para o cultivo orgânico*, iniciado no ano de 2012 através da parceria entre a Associação de Amigos Moradores do Sítio Guamoré e Adjacências (AMIGS), o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte (MPRN), a EMATER-RN e o SEBRAE-RN. O programa originou o Projeto Amigo Verde - Gramorezinho, e é patrocinado pela Petrobras e Governo Federal, com período de vigência até 2014. Sob o viés socioambiental convém estudar as características naturais e de uso e ocupação das áreas através das geotecnologias/geoinformações possibilitando a caracterização, a tomada de decisões e monitoramento mais precisos no processo.

Palavras-chave: Áreas Produtivas; Cultivo Orgânico; Geotecnologias.

Mapping of productive areas in districts and the Lagoa Azul and use Pajuçara-Natal/RN the use geotechnology and geoinformation

Abstract

This article concerned with the study of occupation and land use, mapping and identification of 120 production areas located in the Natal City, *Lagoa Azul* neighborhood, subject to the program conversion of the production of conventional culture to organic cultivation began in 2012, through a partnership between the Association of Friends and Residents of the *Sítio Guamoré* and Adjacencies, the Public Ministry of the State of the *Rio Grande do Norte*, EMATER-RN and SEBRAE-RN. The program originated of the Project Green Friend - *Gramorezinho*, and is sponsored by Petrobras and Brazilian Government, with period of application by 2014. Under the socioenvironmental bias, should study the natural characteristics and the use and occupation of the areas through the geotechnologies and geoinformation, making possible characterization, monitoring and taking decisions the most accurate.

Key words: Production Areas; Organic Cultivation; Geotechnologies.

¹ Arquiteta e Urbanista pela UFRN/DARQ. Especialista em Gestão Ambiental UFRN/PPGe. anasousalima@gmail.com

² Arquiteta e Urbanista pela UFRN/DARQ. Docente Temporária do Departamento de Arquitetura/UFRN. misslene3@gmail.com

³ Docente do curso de Especialização em Geoprocessamento e Cartografia Digital - DGEO/UFRN.

Introdução

A população que compõe a comunidade dos Sítios de Gramorezinho é proveniente do êxodo rural e se instalou há mais de 40 anos no litoral norte da cidade de Natal, a uma distância de 30 quilômetros do centro da capital do Rio Grande do Norte. A área caracterizada por apresentar uma população prioritariamente de baixa renda, foi inserida na legislação urbanística municipal na MIS - Mancha de Interesse Social - áreas da cidade em que predomina a ocupação de famílias de renda de até 3 salários mínimos. Além da importância social, Gramorezinho é um polo econômico responsável pelo abastecimento de hortaliças de quase toda a capital, a prática de cultivo de hortaliças e comercialização esta associada as famílias de Gramorezinho desde o início de sua ocupação. Concomitantemente, a comunidade está instalada em uma área de grande valor ambiental e paisagístico, delimitada pelo Plano Diretor de Natal LC 082/2007 como Zona de Proteção Ambiental 9 do Rio Doce, constituída de uma serie de lagoas e do rio formando a Bacia do Rio Doce.

Os sítios familiares produtores de hortaliças encontra-se dentro deste contexto e no ano de 2012 , a AMIGS - Associação de Amigos Moradores do Sítio Guamoré e Adjacências, em parceria com o Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte, o Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural Rural do RN (EMATER-RN) e o Serviço de Apoio às Pequenas e Médias Empresas do Rio Grande do Norte (SEBRAE-RN), iniciaram o Projeto Amigo Verde - Gramorezinho, inserido no Programa Petrobras e Cidadania patrocinado pela Petrobras e pelo Governo Federal. O objetivo do programa é a conversão da produção praticada no sistema convencional de cultivo para o orgânico de 120 famílias da região, método de produção que gerará benefícios para os próprios associados enquanto produtores; para a saúde dos integrantes da comunidade, para o meio ambiente, para os recursos hídricos e para todos os consumidores da grande Natal. Neste processo esta incluído a mudança de práticas agrícolas, através da implantação de um manejo orgânico e do licenciamento da atividade nos órgãos ambientais, este artigo trata do processo de cadastro e mapeamento das áreas produtivas, fase preliminar e fundamental do processo.

Metodologia

O primeiro levantamento de campo foi efetuado de março a junho de 2012, no qual foram coletados dados das 120 famílias cadastradas, através de um questionário social, uma ficha de cadastro da área produtiva que incluía a elaboração de um croqui da área e o registro fotográfico. A coleta dos dados sociais objetivava identificar características socioeconômicas dos cadastrados, como renda familiar, número de componentes da família, escolaridade, dentre outros.

O cadastro da área produtiva objetivava a identificação de cada área de modo a permitir a delimitação das áreas de cultivo e dados da produção, que iriam fundamentar a posterior análise ambiental das áreas para a fundamentação do Plano de Manejo Orgânico e o consequente licenciamento das áreas. Neste cadastro foram coletadas informações sobre o número de canteiros e dimensão, tipos de cultivos temporários produzidos, cultivos permanentes existentes, criação de animais, agrotóxicos utilizados, fonte de energia e origem da água de irrigação. No croqui são delimitadas as áreas produtivas e a localização da fonte de abastecimento de água, este dado tornou-se fundamental, pois permitiu a identificação de possíveis fontes de contaminação da produção.

Foi utilizado um GPS *Garmin Etrex* para localizar cada área produtiva e seus limites, os pontos de coleta de água e o mapeamento foi executado utilizando-se os programas de geoprocessamento do *ArcGIS 9.3 e 10.1*. Para esta tarefa foram utilizados como referência os arquivos vetoriais (*shapefiles*) do contorno da ZPA 9, município de Natal, bairros; fotografias digitais com resolução de 0,2 m obtidas em 2006 através do projeto PRODETUR e uma imagem digital do satélite *QuickBird*, resolução de 0,5 m, de 2010. Todo esse material foi fornecido pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo da Prefeitura de Natal. Os dados coletados foram georreferenciados no sistema de coordenadas UTM, Datum horizontal SAD69 para a Zona 25S.

Após este levantamento foi iniciada a elaboração do banco de dados, no qual foram agregados ainda informações ambientais elaborados para o Laudo pericial *Implicações Ambientais e Urbanísticas Decorrentes da Proposta de Regulamentação da Zona de Proteção Ambiental 9 (ZPA 9)*, desenvolvido pela equipe de professores da UFRN dos departamentos de Geografia e Arquitetura, tendo como coordenador geral o

Ecólogo e professor Dr. Luiz Antonio Cestaro. Esses dados foram por sua vez complementados com visitas e demais marcações *in loco*.

A constituição desse banco de dados permitiu a elaboração de análises ambientais para a fundamentação dos Planos de Manejo Orgânicos e para o monitoramento da ocupação e das atividades de conversão das áreas.

Características Socioeconômicas

A área caracteriza-se por apresentar uma população prioritariamente de baixa renda, tanto que, diante da legislação urbanística da cidade está inserida na MIS - Mancha de Interesse Social - áreas da cidade em que o predomínio é a ocupação de famílias de renda de até 3(três) salários mínimos. Além da importância social, Gramorezinho é um polo econômico do município de Natal sendo responsável pelo abastecimento de hortaliças na região metropolitana de Natal. As edificações existentes, tratam-se de habitações unifamiliares de alvenaria e apresentam características de habitações de interesse social.

Figura 01: Produção de Hortaliças



Fonte: Lima, Ana Claudia. 2013.

Caracterização das áreas produtivas

A primeira informação obtida com o levantamento das áreas foi a identificação de que o perímetro considerado pelos produtores como a comunidade de Gramorezinho se entendia a três outros municípios, sendo 83 áreas em Natal, e as demais distribuídas entre os municípios de Extremoz e São Gonçalo do Amarante.

As áreas de produção agrícola de Gramorezinho localizadas no município de Natal se concentram em diversos trechos ao longo da ZPA-9- Zona de Proteção Ambiental 9 - Rio Doce, na região administrativa Norte de Natal e abrange os bairros de Lagoa Azul e Pajuçara.

Os sítios estão distribuídos de modo fragmentado na região e se distinguem quanto a configuração de implantação dos sítios, a configuração da morfologia de ocupação do entorno e quanto aos aspectos ambientais.

Figura 02: Limites de Natal/RN e Localização da área

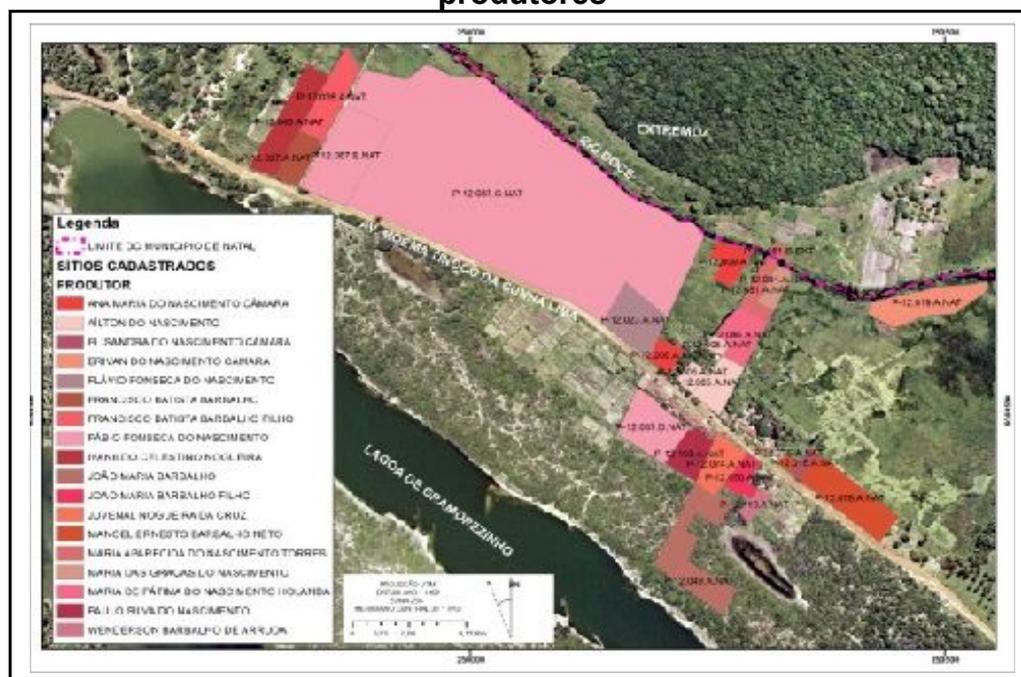


Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de SEMURB 2007 - 2010.

Considerando estas características pôde-se identificar 6(seis) áreas de concentração, Área 01 - Trecho 01 da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, próximo a BR 101, área de baixa ocupação do solo; Área 02 - Trecho 02 da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, área de baixa ocupação do solo; Área 03- Trecho 03 da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, até a estrada de Genipabu, área de alta ocupação do solo; Área 04 - Trecho 04 da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, área entre a estrada de Genipabu e a Av. João Medeiros Filho; Área 05 - Trecho próximo ao Rio Doce e aos Sítios Bela Vista (Extremoz/RN); Área 06 - Trecho próximo ao Rio Doce e a Área de Proteção Ambiental de Genipabu (Extremoz/RN).

De modo geral, os sítios se concentram na principal via de acesso da comunidade, Av. Moema Tinoco da Cunha Lima, e são compostas de residências próximas a mesma e com os canteiros ao fundo do lote. Os canteiros seguem, geralmente em direção as fontes de captação de água, as lagoas ou ao rio. Outra característica identificada é que as áreas de produção possuem uma dimensão pequena em relação a escala de produção agrícola e em muitos sítios existem arrendamentos ou comodatos de canteiros, gerando subdivisões das glebas.

Figura 03: Exemplo de mapa temático apresentando área produtiva e subdivisão de produtores



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD ROM; SEMURB 2007 - 2010

As hortaliças são produzidas em balcões, que se constituem em tabuleiro de altura média de 0,80 cm de altura no qual são plantadas as sementes e posteriormente colhidas as hortaliças, ou em canteiros (leiras) delimitadas com telhas ou os barrancos.

Características do Entorno

Quanto as características de entorno das áreas (área de influência) podem ser diferenciadas de modo geral em dois grupos: o primeiro caracterizado por ocupação em glebas e atividades agrícolas(sítios), predominando características rurais ou grandes porções de terra com total integridade das suas características ambientais. É constituído também por áreas de vegetação nativa e recursos hídricos, tendo ao Sul a lagoa de Gramorezinho, ao Norte a Lagoa do Gramore e Pajuçara e em toda sua extensão o Rio Doce. A densidade de ocupação nesta região é baixa e as atividades de produção agrícola dos sítios cadastrados exercem pouca influência no entorno, pois, integram-se as dinâmicas existentes. O segundo, caracteriza-se pela ocupação de loteamentos regulares e/ou irregulares, que gradativamente foram ocupando glebas de antigos sítios agrícolas ou sem uso.

As ocupações são predominantemente de uso residencial, caracterizadas por habitações de interesse social, exceto alguns serviços e comércios concentrados em sua maioria no eixo da Av. Moema Tinoco da Cunha Lima. A atividade agrícola, exercida pelos sítios remanescentes sofre mais influência do entorno do que exerce sobre ele; pois mesmo inseridos dentro de malha urbana, não possuem os sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem, gerando no período de chuva o escoamento de águas fluviais e efluentes de esgotos diretamente para os sítios(áreas produtivas).

Características físico-ambientais

Segundo o laudo pericial da ZPA 9, existem dois sistemas naturais que abrangem as áreas dos sítios, **o sistema natural lacustre-dunar**, constituído do subsistema de superfícies arenosas aplainadas, ainda de origem indefinida, mas que podem ser provavelmente uma superfície ligada à formação geológica Barreiras ou mesmo uma paleoduna mais descaracterizada e que, portanto, merece um estudo geológico mais aprofundado e pela subzona, dunas fixas, que ocorrem ao longo de toda a extensão da ZPA 9 e "fazem parte de uma ou mais gerações de dunas antigas de Natal, já fixadas pela vegetação, com areias de coloração branca a amareladas, provavelmente do pleistoceno superior" (SILVA, 2002). É nesse sistema que se encontram grande parte

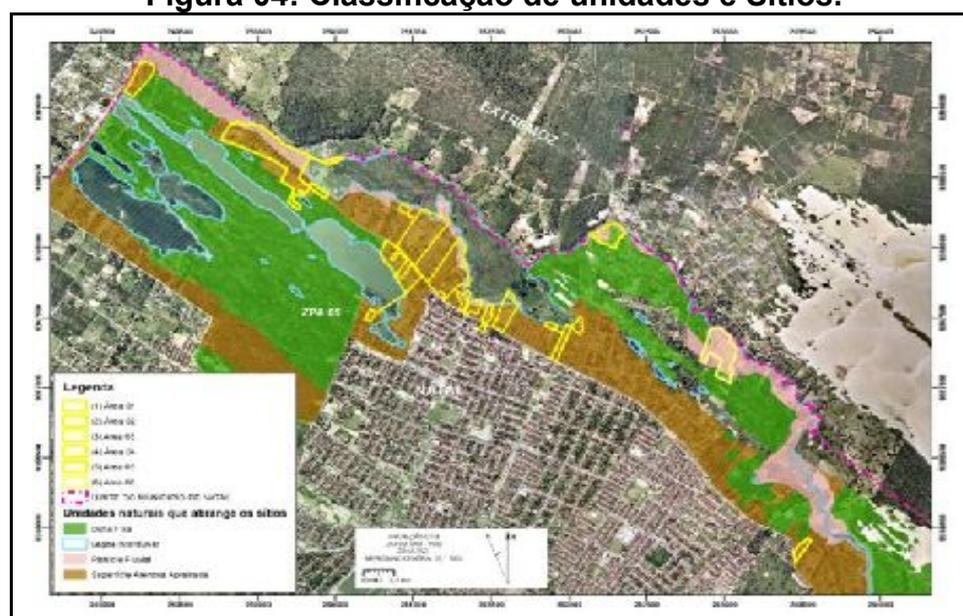
dos sítios de produção agrícolas de Gramorezinho, sendo 67(sessenta e sete) áreas nas superfícies arenosas aplainadas e 5(cinco) em dunas fixas.

Já o **sistema natural flúvio-lacustre** é constituído pelo subsistema da planície fluvial ou planície de inundação, que é aquela formada pela deposição de material aluvial erodido em áreas mais elevadas e, “justapostas ao fluxo fluvial, (...) têm formas alongadas (quando de nível de base local) e são produzidas pelos depósitos deixados pelos rios” (GUERRA, 1997). A planície de inundação faz parte das planícies fluviais e pode também ser chamada de várzea ou leito maior (GUERRA, 1997), é caracterizada por se encontrar em áreas de baixo relevo, pouco drenadas, dominada por sedimentos finos e condicionada pelas características do clima (NANSON e CRONE, 1992; MIALI, 1996). Estas áreas abrigam uma grande quantidade de ambientes que se desenvolvem onde o lençol freático encontra-se próximo da superfície e a precipitação é alta. Neste sistema encontram-se 11(onze) sítios. O quadro a seguir apresenta um resumo da classificação.

SISTEMA NATURAL LACUSTRE-DUNAR		SISTEMA NATURAL FLÚVIO-LACUSTRE
SUBSISTEMA DE SUPERFÍCIES ARENOSAS APLAINADAS	DUNAS FIXAS	SUBSISTEMA DA PLANÍCIE FLUVIAL OU PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO
67	5	11

Fonte: Elaborado pelas autoras

Figura 04: Classificação de unidades e Sítios.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010. Unidades Naturais - MPRN 2012.

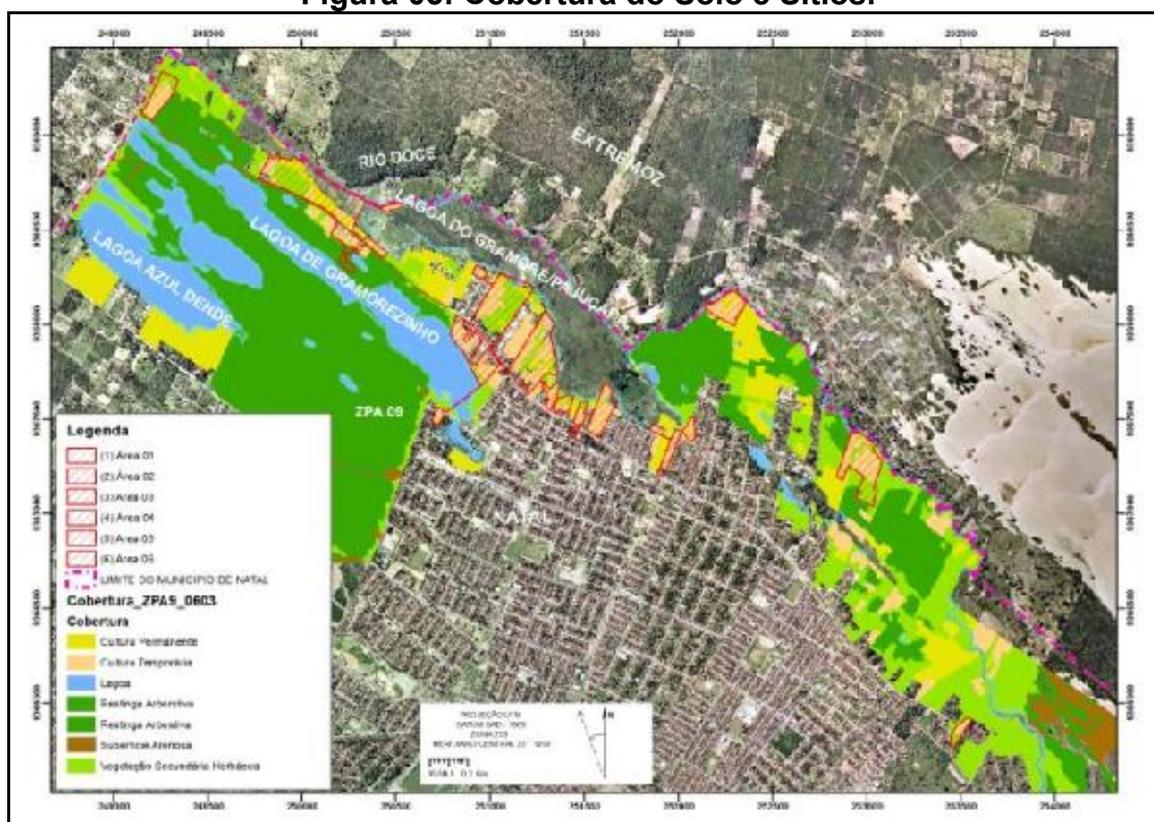
Cobertura do solo

Outro aspecto fundamental na avaliação é a identificação das áreas de influência direta e indireta dos sítios, neste sentido o mapeamento com o uso de geotecnologias da cobertura de solo permitiu identificar os tipos de ocupação que existem na superfície de influência. A classificação de cobertura do solo foi realizada no laudo pericial da ZPA 9 e foram identificadas onze classes de cobertura na ZPA, divididas em três grupos: (A) as coberturas naturais e, no aspecto visual, pouco alteradas pelo homem, (B) as áreas alteradas no passado recente e que estão em vias de recuperação natural, (C) e as áreas fortemente alteradas pela ocupação humana. Considerando a partir das onze classes de cobertura de solo identificadas, apenas as coberturas vegetais tem-se que no primeiro grupo foram incluídos a vegetação nativa (Restinga Arbustiva, Restinga Herbácea, Vegetação Pioneira Herbácea com Influência Fluvial). No segundo grupo, como áreas em recuperação: Vegetação Secundária Herbácea. E no terceiro grupo, como áreas fortemente alteradas pela ocupação humana, foram identificadas as classes: Cultura Permanente, Cultura Temporária. Sendo caracterizadas por Cestaro *et al* 2012 como:

- **Restinga arbustiva:** é a vegetação lenhosa que recobre as dunas, trata-se da vegetação classificada como Formação Pioneira Arbustiva com Influência Marinha, segundo o IBGE (1992) e espacializada no mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004). Nas áreas mais protegidas do vento, a vegetação arbustiva assume um porte mais alto, de floresta, muito semelhante àquela que recobre os tabuleiros costeiros. A vegetação florestal, denominada restinga arbórea ou Formação Pioneira Arbórea com Influência Marinha ocorre, proporcionalmente, em área mais restrita, razão pela qual foi mapeada dentro desta mesma classe, de restinga arbustiva. Restinga arbustiva e restinga arbórea têm afinidade fitogeográfica com o domínio da Mata Atlântica (RIZZINI, 1979; SCARANO, 2002) e são consideradas legalmente como compondo o bioma Mata Atlântica, merecendo legislação específica de proteção (Lei Federal nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, Decreto Federal no 6.660, de 21 de novembro de 2008 e Lei Estadual no 7.871, de 20 de julho de 2000, que dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Oriental do Rio Grande do Norte). Trata-se de vegetação em bom estado de conservação na maior parte da sua ocorrência na ZPA, embora alguns impactos sejam pontualmente marcantes, como o desmate e a deposição de resíduos sólidos (lixo, entulho) nas bordas dos fragmentos e nos caminhos internos, e o livre acesso das pessoas, com potencial para a extração de recursos e atos de vandalismo, sobretudo queimada.
- **Restinga herbácea:** é a vegetação herbácea que recobre as dunas frontais, flancos de dunas e corredores interdunares (Figura 65 e Figura 66). Trata-se da vegetação classificada como Formação Pioneira Herbácea com Influência Marinha, segundo IBGE (1992) e espacializada no mapa de vegetação do Brasil (IBGE, 2004). Apresenta o mesmo status fitogeográfico e legal da restinga arbustiva e, como aquela, também se apresenta bem conservada na maior parte de sua área de ocorrência, embora a proximidade de residências provoque o espalhamento de lixo em vários locais.

- **Vegetação Herbácea Pioneira com Influência Fluvial:** Ocorre nas várzeas (planície fluvial) do Rio Doce, nas bordas das lagoas, e nas áreas mais baixas dos corredores interdunares (depressão interdunar), todos locais onde o solo é permanentemente úmido e, mesmo periodicamente, inundado. Trata-se de vegetação que ocorre na porção dos corpos d'água denominada "leito maior sazonal", para efeito de determinação das faixas de APP (Área de Preservação Permanente) previstas no Código Florestal (BRASIL, 1965).
- **Vegetação Secundária Herbácea:** É a vegetação formada principalmente por ervas e arbustos baixos de espécies de início do processo de sucessão ecológica, que se estabelece no ambiente natural, em áreas de cultura abandonadas e em áreas urbanizadas, onde a vegetação original foi total ou quase totalmente destruída. A composição desta vegetação envolve espécies nativas das restingas, da savana arborizada e espécies ruderais, isto é, espécies adaptadas aos ambientes urbanos. Essa vegetação se constitui em importante elemento atenuante dos processos erosivos do solo enquanto uma ocupação definitiva não se estabeleça, seja no sentido da urbanização, seja para a recuperação da vegetação natural de maior porte. Caso não sofra nova destruição, poderá evoluir para savana arborizada, ou para vegetação de restinga novamente. Na ZPA 9 a vegetação herbácea secundária foi mapeada apenas quando ocorre em manchas mais extensas e contínuas fora das áreas consideradas urbanizadas, embora ocorra também aí, sobretudo nos terrenos sem edificações. Em levantamentos de cobertura do solo semelhantes a este essa vegetação é chamada também de campo antrópico, pastagem ou pousio.
- **Cultura permanente:** São as plantações de coqueiros, cajueiros, mangueiras e bananeiras, que ocupam geralmente pequenos espaços e são testemunhos da ocupação local num passado recente, antes do desmembramento das glebas em lotes menores, quando a urbanização começou a substituir as ocupações rurais. Atualmente essas frutíferas estão restritas às áreas ocupadas por sítios e chácaras, principalmente nas superfícies arenosas aplainadas, somando área relativamente pequena da ZPA.
- **Cultura temporária:** Envolve as plantações de espécies de ciclo de vida curto anual como feijão e milho. Na ZPA 9 destacam-se como cultura temporária, as hortaliças, que são cultivadas por pequenos agricultores quase que por toda a ZPA.
- **Vegetação Secundária** - É a vegetação formada principalmente por ervas e arbustos baixos de espécies de início do processo de sucessão ecológica, que se estabelece no ambiente natural, em áreas de cultura abandonadas e em áreas urbanizadas, onde a vegetação original foi total ou quase totalmente destruída (Figura 68). A composição desta vegetação envolve espécies nativas das restingas, da savana arborizada e espécies ruderais, isto é, espécies adaptadas aos ambientes urbanos. Essa vegetação se constitui em importante elemento atenuante dos processos erosivos do solo enquanto uma ocupação definitiva não se estabeleça, seja no sentido da urbanização, seja para a recuperação da vegetação natural de maior porte. Caso não sofra nova destruição, poderá evoluir para savana arborizada, ou para vegetação de restinga novamente. Na ZPA 9 a vegetação herbácea secundária foi mapeada apenas quando ocorre em manchas mais extensas e contínuas fora das áreas consideradas urbanizadas, embora ocorra também aí, sobretudo nos terrenos sem edificações. Em levantamentos de cobertura do solo semelhantes a este essa vegetação é chamada também de campo antrópico, pastagem ou pousio.

Figura 05: Cobertura do Solo e Sítios.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010. Cobertura do Solo - MPRN 2012.

Legislação ambiental e urbana

A partir da identificação das áreas produtivas e da análise dos dados ambientais pôde-se definir as áreas de preservação permanentes (APP) que irão fundamentar o manejo das áreas produtivas (Fig. 05). As áreas de preservação permanentes (APP), segundo a LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 - novo código Florestal - estabelece como áreas de preservação permanente (APPs) as florestas e demais formas de vegetação natural situadas às margens de lagos ou rios (perenes ou não); os altos de morros; as restingas e manguezais; as encostas com declividade acentuada e as bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45°; e as áreas em altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal.

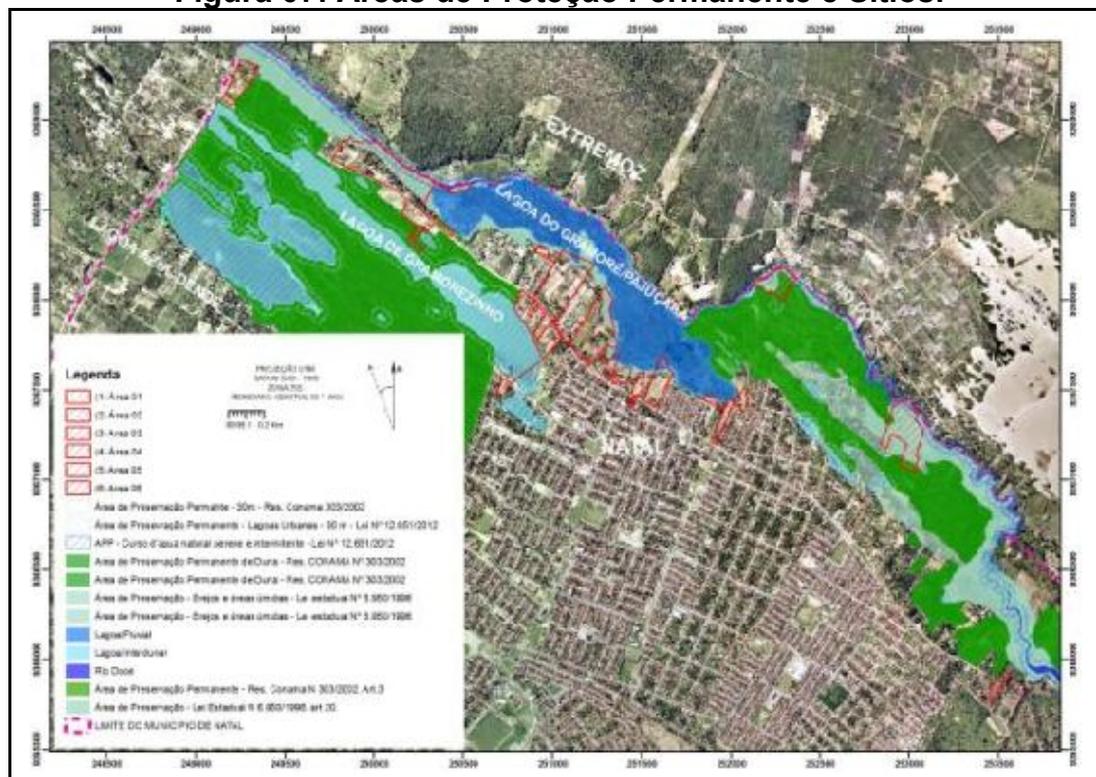
Figura 06: Áreas de Proteção Permanente identificadas nas áreas.

Área de Preservação Permante - 30m - Res. Conama 303/2002
 Área de Presevação Permanente - Lagoas Urbanas - 30 m - Lei Nº 12.651/2012
 APP - Curso d'água natural perene e intermitente - Lei Nº 12.651/2012
 Area de Preservação Permanente de Duna - Res. CONAMA Nº 303/2002
 Area de Preservação Permanente de Duna - Res. CONAMA Nº 303/2002
 Área de Preservação - Brejos e áreas úmidas - Lei estadual Nº 6.950/1996
 Área de Preservação - Brejos e áreas úmidas - Lei estadual Nº 6.950/1996
 Área de Preservação Permanente - Res. Conama N 303/2002. Art.3
 Área de Preservação - Lei Estadual N 6.950/1996. art 20.

Fonte: Elaborado pelas autoras. Áreas de Proteção Permanente - MPRN 2012

A análise permitiu identificar quais áreas encontram-se totalmente ou parcialmente em áreas de preservação permanente (APPS), como pode ser observado no mapeamento a seguir:

Figura 07: Áreas de Proteção Permanente e Sítios.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010. Áreas de Proteção Permanente - MPRN 2012.

Importância do uso das Geotecnologias e Geoinformação

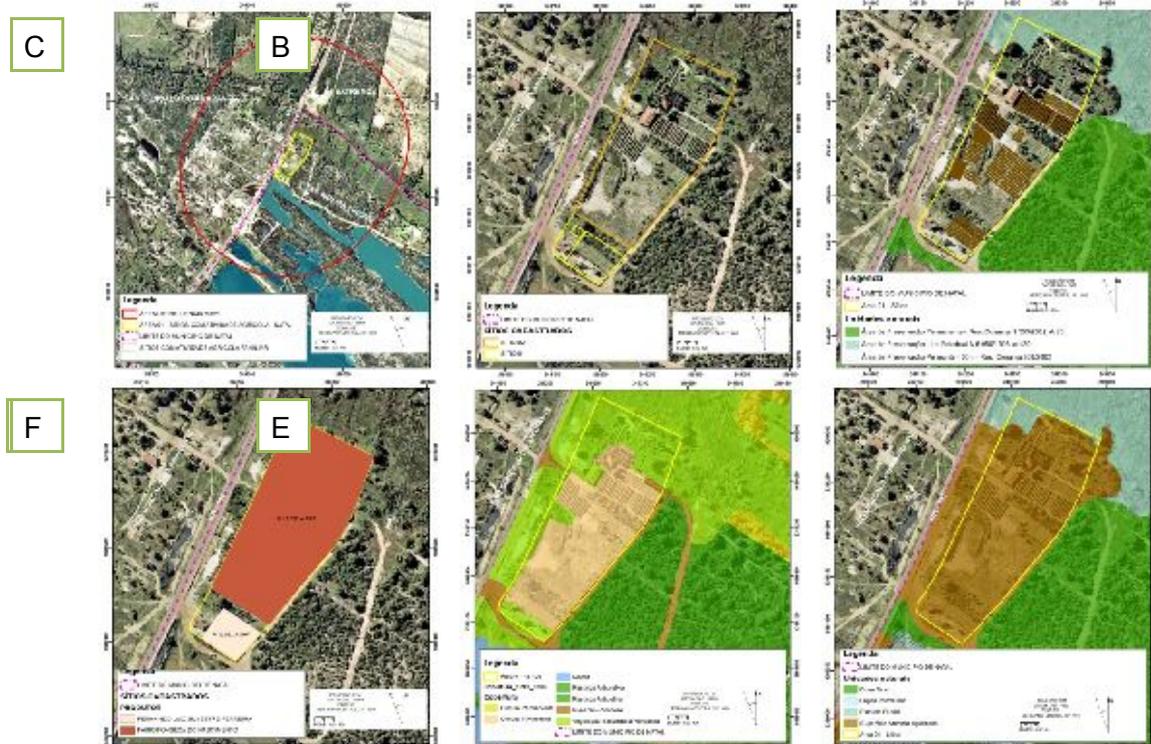
O desenvolvimento do trabalho evidenciou a importância da utilização de geotecnologias para estudos *urbano-ambientais*, no que tange a criação de dados geoinformacionais e procedimentos metodológicos apresentando-se fundamental tanto na fase de prognóstico quanto na fase de diagnóstico e monitoramento.

Na fase de prognóstico a utilização de imagens aéreas/satélites de alta resolução, bem como dados secundários de instituições governamentais, foi fundamental para identificação e delimitação perimetral de glebas/sítios de forma a subsidiar a fase de diagnóstico. Nesta fase(diagnóstico) foram necessários estudos de caracterização físico e socioambientais da área requerendo a utilização de geotecnologias, principalmente associadas ao mapeamento e cadastro de parcelas(áreas produtivas) - uso de GPS - e a identificação e registro dos proprietários(produtores) - cadastro em planilhas -. Através dessa geotecnologia foi possível retirar as coordenadas geográficas de cada área produtiva(tipos de plantações), de unidades ambientais, edificações, conferir as delimitações perimetrais, e associar as mesmas coordenadas ao cadastro dos proprietários.

Essa trajetória, tratando e construindo geoinformações, possibilitou a estruturação de um Sistema de Informações Geográficas(SIG) específico para área de estudo, permitindo simular em *softwares* como o *Arcmap* vários cenários de análises. Segundo Almeida (2007, p. 234) o "SIG é uma poderosa ferramenta de avaliação, gerenciamento e comunicação[...], podendo ser amplamente utilizado[...] demonstrando ações passadas e iniciativas futuras".

A estruturação do SIG representou o arcabouço dos dados viabilizando o armazenamento, a sistematização do mapeamento, análise de dados espaciais e alfanuméricos, bem como a disponibilização desses por meio de representação gráfica como os mapas temáticos a seguir.

Figura 08: Sequência de mapas temáticos elaborados para o estudo e planejamento da área.

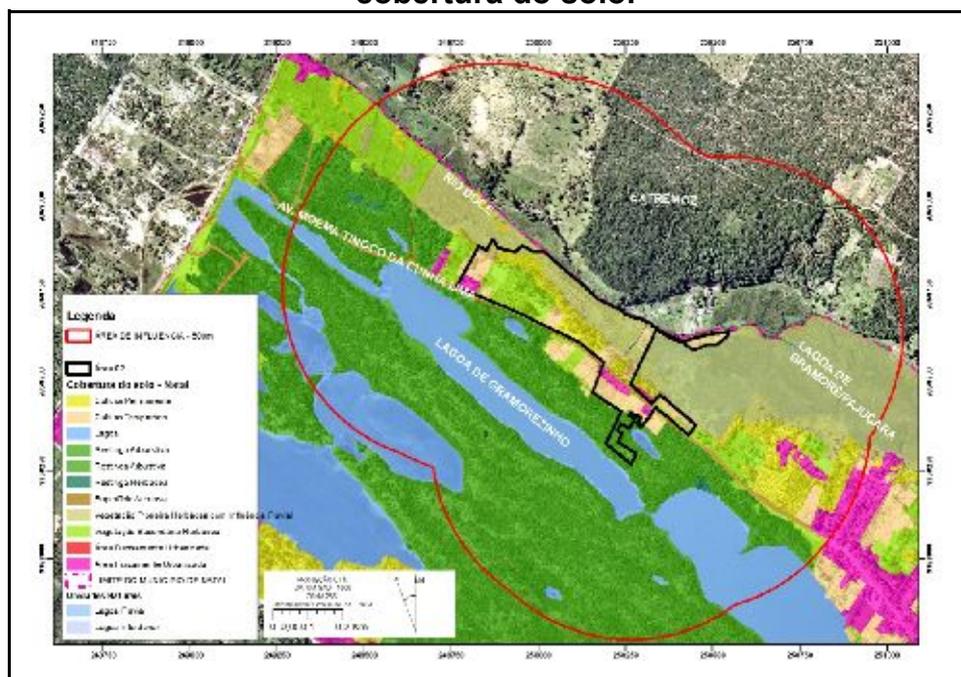


Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010 Imagens de satélite e delimitação municipal. Cobertura do Solo MPRN 2012.

A Figura 07 apresenta de forma gráfica uma sequência importante de geoinformações desde a leitura de dados (prognóstico) nas situações A e B, diagnóstico (mapeamento e atualização *in loco*), nas situações C e D, e planejamento de ações (monitoramento), nas situações E e F, através de simulações de cenários com dados coletados.

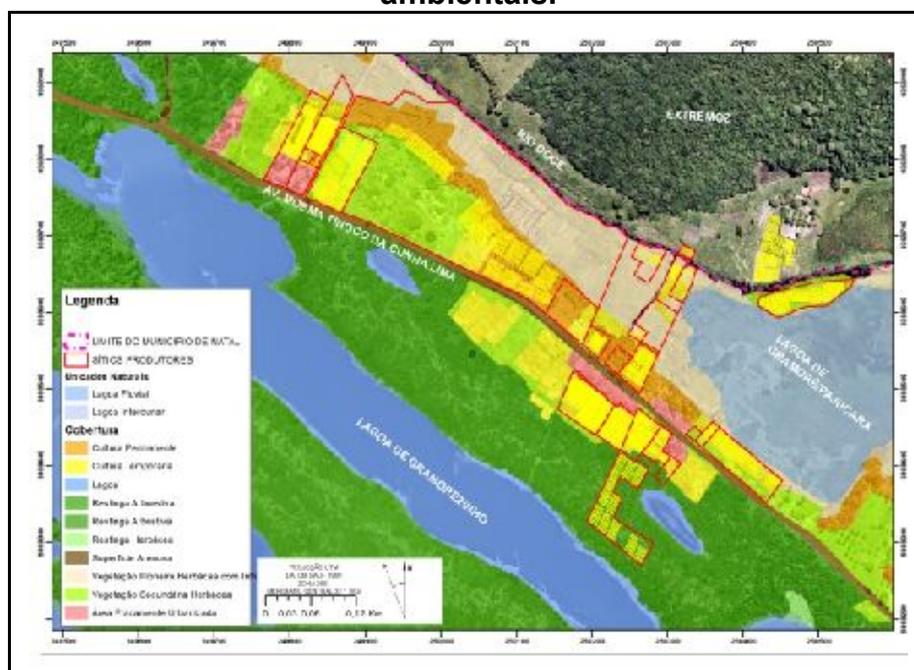
A seguir e em uma melhor escala de visualização algumas produções gráficas permitindo a disponibilização dos dados trabalhados na área estudada (Figuras 09 e 10).

Figura 09: Identificação e mapeamento de área produtiva e cobertura do solo.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010 Imagens de satélite e delimitação municipal. MPRN 2012.

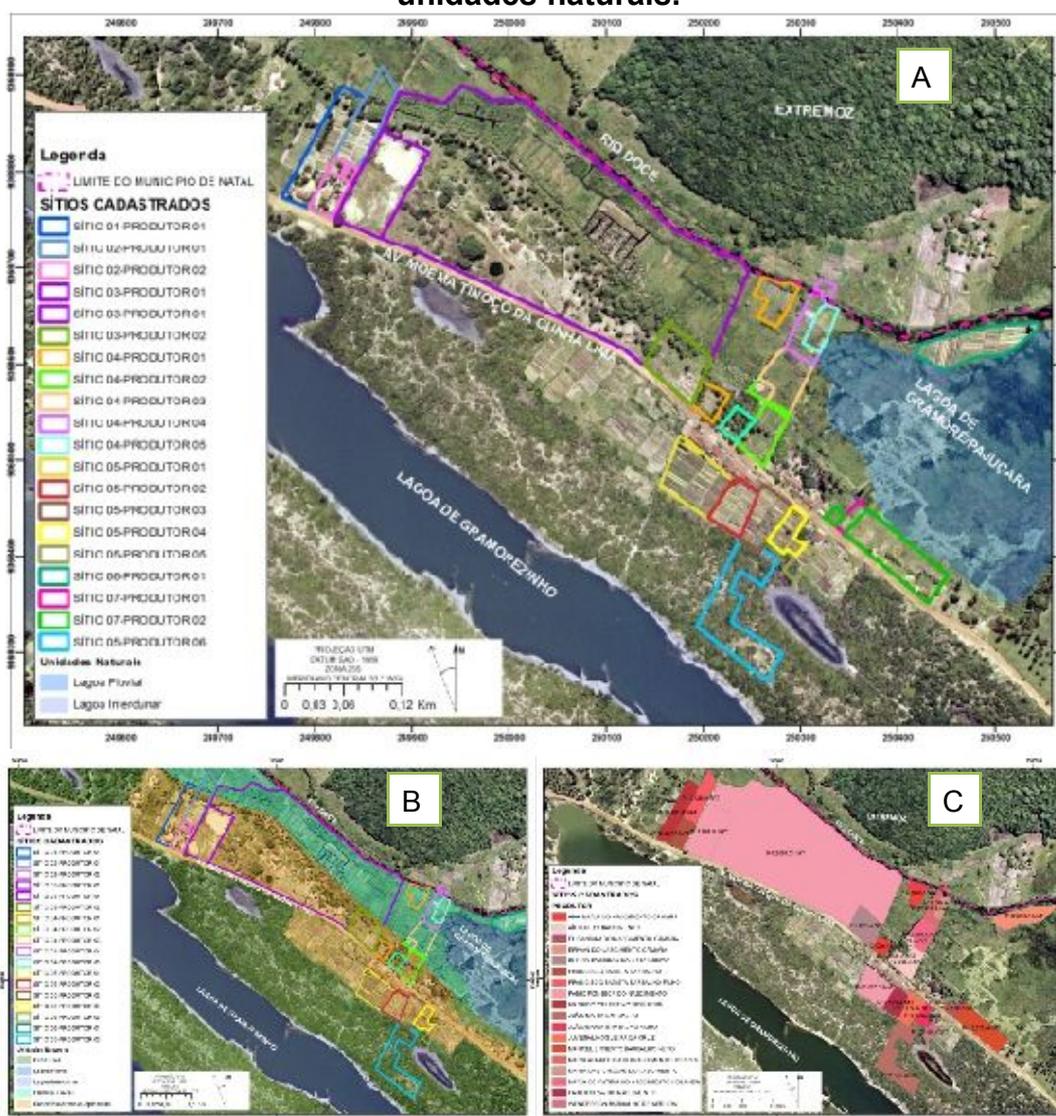
Figura 10: Espacialização de áreas produtivas, cobertura do solo e unidades ambientais.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cartográfica digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010 Imagens de satélite e delimitação municipal. MPRN 2012.

A sequência de mapas (Fig. 11) de A à C expõem a possibilidade de cruzamento de dados espaciais e alfanuméricos coletados e trabalhados na elaboração do banco de dados. O mapa "A" permite a visualização da delimitação/espacialização dos sítios e a identificação de controle do produtor, sendo em algumas situações para um mesmo produtor mais de uma delimitação de sítio. Em outra situação, o mapa "C" permite a identificação por nome de cada produtor, também espacializada por sítios. Essas possibilidades de visualização e cruzamento de dados permite uma melhor compreensão do processo de ocupação e uso do solo, bem como o monitoramento da propriedade fundiária e as dinâmicas nela desenvolvida.

Figura 11: Sequência de mapas(A-C) apresentando cadastro dos produtores e unidades naturais.



Fonte: Elaborado pelas autoras. Base cart. digital de Natal 1: 2.000. IDEMA, 2007 CD-ROM; SEMURB 2007 - 2010 Imagens de satélite e delimitação municipal.MPRN 2012.

Nesse contexto as Geotecnologias e Geoinformações utilizadas para desenvolvimento do estudo representam plataforma essencial, mínima, para o processo de planejamento e regulamentação/regularização da área permitindo avanços quanto à tomada de decisões. Segundo Almeida (2007, p. 10) esses sistemas "são frequentemente denominados de ferramentas SESD³ ou SSP⁴, desenvolvendo-se paralelamente aos processos de planejamento socioambientais atuais".

Considerações Finais

Dentre as conclusões tomadas a partir da elaboração do trabalho, pode-se observar que o estudo tornou-se atividade preliminar a implantação do projeto pois permitiu tanto a elaboração do planejamento e gestão do projeto, como o monitoramento das atividades realizadas e a definição de prescrições do manejo ambiental das áreas.

Quanto as Geotecnologias e Geoinformações, é fundamental que tais recursos sejam gerenciados de maneira eficiente na elaboração e análises de dados(antes, durante e depois), tornando imprescindível a utilização dos mesmos pelo caráter de precisão, rapidez e eficiência na compilação e sobretudo na criação de banco de dados para gerenciamento de áreas e monitoramento das dinâmicas de uso e ocupação de solo.

Referências

ALMEIDA, Cláudia Maria; CÂMARA, Giberto; MONTEIRO, Antonio Miguel V. **Geoinformação em urbanismo: Cidade real x cidade virtual**. São Paulo: Oficina Textos, 2007. 366p

BANDEIRA, Francisco do Assis. **A cultura de hortaliças e a cultura matemática em Gramorezinho: uma fertilidade sociocultural**. 2002. 169p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação. UFRM, Natal - RN.

BRASIL. **LEI Nº 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

_____. **LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

³ SESD - Sistemas Espaciais de Suporte à Decisão.

⁴ SSP - Suporte ao Planejamento.

CONAMA. **Resolução nº 420**, 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

_____. **Resolução nº 425**, DE 25 DE MAIO DE 2010. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.

_____. **Resolução nº 429**, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2011 Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

_____. **Resolução nº 357**, 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e dá outras providências.

CESTARO, Luiz; et. al. **Implicações ambientais e urbanísticas decorrentes da proposta de Regulamentação da zona de proteção ambiental 9 (ZPA 9)**, município de natal, RN. Laudo Pericial. MPRN/UFRN, 2012.

SPADOTTO, C. A., GOMES, M. A. F., LUCHINI, L. C., ANDRÉA, M. M. **Monitoramento do Risco Ambiental de Agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariúna, SP. 2004. Documento Nº 42.

FITZ, Paulo Roberto. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina Textos, 2008. 108p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. MODERNATAL: **Projeto de modernização e gestão administrativa e fiscal do Município de Natal. Relatório Fase II. Módulo 3 – Urbanístico. Produto 4. Subprojeto 2: atualização e consolidação da legislação**. PL8: Versão final da Zona de Proteção Ambiental 9 – ZPA 9. Natal: IBAM, 2010.

LOCH, Carlos. **A interpretação de imagens aéreas: noções básicas e algumas aplicações nos campos profissionais**. 5 ed. rev. atual. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008. 103p.

VASCONCELOS. Mickaelon Belchior. **Análise integrada dos efeitos da expansão urbana nas águas subterrâneas como suporte a gestão dos recursos hídricos da zona Norte de Natal - RN**. 2010. Tese(doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRN, Recife - PE.

Recebido em maio de 2014.

Publicado em junho de 2014.