

Geoprocessamento aplicado à gestão ambiental utilizando sistema de informação geográfica na cidade de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro

Gisele Dornelles Pires¹; Fabricio Polifke da Silva¹; José Arnaldo dos Anjos Oliveira²; Rafael João Sampaio¹

¹Grupo de Pesquisa Engenharia e Sociedade, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Iguaçu - UNIG, Av. Abílio Augusto Távora, 2134 - Jardim Nova Era, 26275-580, Nova Iguaçu – RJ

² Prefeitura Municipal da Cidade de Nova Iguaçu, Coordenação de Gestão de Unidades de Conservação e Biodiversidade, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Agricultura e Turismo – SEMADETUR, Avenida Governador Portela 812 Centro Nova Iguaçu, RJ
unigengenharia@gmail.com; briciopolifke@gmail.com; joséarnaldo@gmail.com; samprafael@gmail.com

Resumo - *A necessidade da gestão do espaço geográfico e suas variantes incidentes, toma proporções em diferentes escalas geográficas, seja ao que tange à ocupação urbana e rural, ao consumo humano, a ampliação da produção agrícola, industrial e monitoramento ambiental de qualquer território na gestão de cidades. A questão ambiental deve ser tratada pelos gestores municipal como prioritária, visto que através um planejamento bem orientado surge políticas públicas mais substanciais e aplicáveis que beneficiem a sociedade. O presente artigo apresenta a utilização de um sistema de informações geográfica em software livre para análise territorial na gestão ambiental em cidades demonstrando como o planejamento urbano e ambiental apoiado por um SIG pode ser caracterizado por uma visão multidisciplinar e orientada a integração de dados. Esse trabalho tem como foco apresentar a realização de análises Geoambiental utilizando um sistema de informação geográfica através de um estudo de caso na cidade de Nova Iguaçu. Através das análises apresentou-se que a utilização de um sistema de informações geográficas demonstrou ser uma excelente ferramenta como fator determinante para assegurar a formulação de políticas públicas para o cumprimento do ordenamento e o desenvolvimento sustentável das regiões. Foi possível também verificar a sua capacidade única de integrar informação de diversas naturezas e cruzá-las com os instrumentos de gestão territorial legais, assegurando a visibilidade espacial para os técnicos e cidadãos permitindo assim um melhor direcionamento de políticas públicas, maior controle social e transparência para a sociedade, demonstrando que a gestão do território é estruturante e quando bem realizada é fundamental para qualidade de vida e para a sociedade.*

Palavras-chave: gestão ambiental, geoprocessamento, SIG

Abstract - *The need to manage the geographical space and its incidental variants takes on different geographic scales, whether it concerns urban and rural occupation, human consumption, expansion of agricultural production, industrial and environmental monitoring of any territory in the management of cities . The environmental issue must be treated by municipal managers as a priority, since through a well-oriented planning there are more substantial and applicable public policies that benefit society. This work presents the use of a free software geographic information system for a territorial analysis in environmental management in cities demonstrating how urban and environmental planning supported by a GIS can be characterized by a multidisciplinary and data integration oriented approach. This work focuses on geoenvironmental analysis using a geographic information system through a case study for the city of Nova Iguaçu. The analysis showed that the use of a geographic information system proved to be an excellent tool as a determinant factor to ensure the formulation of public policies for the fulfillment of the planning and the sustainable development of the regions. It was also possible to verify its unique capacity to integrate information of various natures and to cross them with the legal territorial management instruments, ensuring the spatial visibility for technicians and citizens, thus allowing a better targeting of public policies, greater social control and transparency for the society, demonstrating that the management of the territory is structuring and when well done is fundamental for quality of life and for society.*

Keywords: environmental management, geoprocessing, GIS

1 Introdução

A percepção do espaço geográfico, somado ao reconhecimento dos principais agentes causadores de mudanças estruturais na cidade, pode favorecer e orientar os tomadores de decisão sobre os planos de desenvolvimento e investimentos a serem aplicados nas políticas públicas regionais. A aplicação do uso de um sistema de informação geográfica (SIG) na gestão ambiental em ambientes antrópicos como, por exemplo, cidades auxilia, como ferramenta para elaboração de projetos voltados a ocupações humanas, planejamento e gerenciamento urbano, redes de infraestrutura, pois pode proporcionar, além do armazenamento de imagens e informações, o cruzamento destes, permitindo assim uma visão mais ampla e precisa do local em estudo, o entendimento da complexidade da dinâmica urbana e subsidiando análises visando o processo de tomada de decisões com vistas ao desenvolvimento sustentável, pois municiam os gestores com informações que em outros meios não seriam sequer visíveis para avaliação. Ao facilitar a visualização em diversos níveis às bases de dados geradas e permitir a criação de cenários retratados em mapas temáticos, as tecnologias de geoprocessamento e SIG proporcionam uma melhor compreensão do espaço das cidades e permitem a identificação de padrões e tendências, perfis sócio demográficos, eixos de expansão e variantes de degradação. A identificação da tendência, interna e externa da cidade, permite orientar os processos de ordenamento territorial e gestão municipal que deverá ser sempre um processo integrado conducente a uma solução global satisfatória, nunca esquecendo as grandes finalidades de melhoria de vida da sociedade e preservação do meio ambiente.

1.1 Gestão ambiental

O maior desafio na gestão do território é propor e implantar políticas públicas capazes de garantir o desenvolvimento e ações integradas na gestão e realizar a integração dos dados visando orientar a gestão ambiental. A gestão ambiental é uma ferramenta utilizada pelos dirigentes de organizações para atuarem na área de meio ambiente de forma que se integrem as normas e sistematizem suas operações de acordo com as exigências do mercado e necessidades da sociedade.

1.1.1 Gestão Territorial

Fritjof Capra (1982; 1996) apud Nogueira (2015), físico e filósofo, também é adepto da concepção das cidades através de uma visão ecológica. Ele considera que todas as ações do ser humano, se reverterem diretamente à ele, quando coloca “Tudo o que acontece com a Terra, acontece com os filhos e filhas da Terra. O homem não tece a teia da vida; ele é apenas um fio. Tudo o que faz à teia, ele faz a si mesmo.” (Capra 1980). Segundo Araújo et al. (2006) a integração entre as questões sociais, ambientais e econômicas, constitui o tripé conhecido como triple-bottom line. No tripé estão contidos os aspectos que devem interagir entre si para satisfazer o conceito de sustentabilidade, conforme figura a seguir:



Figura 1 - Desenho esquemático representando a integração de três dimensões do triple ottom line, pilares inerente ao desenvolvimento sustentável. Fonte: Nogueira 2015

Sendo o desenvolvimento sustentável considerado como “aquele que atende às necessidades humanas do presente sem limitar o potencial para atendimento das necessidades das gerações futuras” (CMMAD 1988), faz-se necessária uma ampliação da consciência humana, no que diz respeito aos diversos aspectos inerentes à vida, através da implementação de um desenvolvimento que possa promover os princípios básicos de equidade social e desenvolvimento econômico, levando em consideração sobretudo a questão ambiental. (Nogueira 2015).

Romero (2000 e 2001) defende que é essencial compreender a relação entre quatro elementos principais para a proposição de indicadores que determinem projetos de cidades sustentáveis, sendo eles:

- ✓ **Enlace** - integração das esferas do econômico, social e cultural–relativo ao desenvolvimento econômico, a habitação acessível, a segurança, a proteção do meio ambiente e a mobilidade, no qual todos se inter-relacionam, devendo ser abordados de maneira integrada;
- ✓ **Inclusão** - dos segmentos e interesses coletivos, por meio deste deve-se considerar uma variedade de interessados para identificar e alcançar valores e objetivos comuns;
- ✓ **Previsão** - otimização de investimentos como fundamento para a elaboração de objetivos em longo prazo;
- ✓ **Qualidade** - promoção da diversidade urbana-devem ser buscados e privilegiados elementos que contribuam para manter a diversidade, por meio desta, é assegurada a qualidade e não apenas a quantidade dos espaços, proporcionando a qualidade global da vida urbana.

Associado a esses critérios, deve-se instrumentalizar a análise do espaço urbano por meio de escalas que objetivem a percepção do todo, como também das particularidades (Romero 2000 e 2001). Demonstrando assim a importância de uma ferramenta capaz de representar o espaço geográfico associando a suas correlações espaciais do território.

1.2 Sistema de informação geográfica como ferramenta à gestão ambiental

A ciência que estabelece os conceitos e permite que as relações espaciais sejam possíveis é a cartografia e as geotecnologias. Hoje bastante difundidas no mundo, são instrumentos para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. São compostas por computadores, aparelhos receptores, estações totais, aerotransportadores, softwares específicos para geoprocessamento, profissionais

especializados e uma base de dados consistente, que juntos tornam-se poderosas ferramentas de apoio ao Planejamento e Gestão (CMRJ 2017)

Neste contexto, o SIG engloba um ferramental de unificação de procedimentos, contextualização de fenômenos e análises de dados que objetiva a visualização, espacialização e geração de informações nas quais o usuário baseia suas decisões. Buscando a simplificação desse sistema, a visão científica da interoperabilidade, terminológica e operacional, demonstra a tendência tecnológica de utilização de um SIG, empregando as múltiplas características das informações e as excepcionalidades das ferramentas de geoprocessamento. Nas fases de desenvolvimento desse sistema, em consonância com a visão pré-estabelecida, os atributos são definidos com base em padrões e significações conceituais, em que a questão ambiental submete-se a hierarquia legal, princípios doutrinários e competências legislativas. Nesse contexto, a implantação de um SIG Ambiental num município pode gerar grande ganho em economicidade, eficiência, eficácia e efetividade na aplicação de políticas públicas voltadas ao estudo do meio ambiente (Rezende 2012).

1.3 Instrumentos para Unidades de conservação UC

1.3.1 SNUC

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação é o conjunto de unidades de conservação (UC) federais, estaduais e municipais. É composto por 12 categorias de UC, cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos: aquelas que precisam de maiores cuidados, pela sua fragilidade e particularidades, e aquelas que podem ser utilizadas de forma sustentável e conservadas ao mesmo tempo (MM2018). O SNUC tem por objetivo integrar, potencializar o planejamento, administração e gestão das UCs, assegurando que amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal).

1.3.2 Plano de Manejo

Todos gestores de acordo com suas esferas após a criação de uma UC devem realizar o plano de manejo em um prazo máximo de cinco anos, que deve ser elaborado em função dos objetivos gerais pelos quais ela foi criada. Deve ser um documento consistente e elaborado a partir de diversos estudos com equipes multidisciplinar, incluindo diagnósticos do meio físico, biológico e social. Deve segundo o Ministério do Meio Ambiente estabelecer as normas, restrições para o uso, ações a serem desenvolvidas e manejo dos recursos naturais da UC, seu entorno e, quando for o caso, os corredores ecológicos a ela associados, podendo também incluir a implantação de estruturas físicas dentro da UC, visando minimizar os impactos negativos sobre a UC, garantir a manutenção dos processos ecológicos e prevenir a simplificação dos sistemas naturais.

1.3.3 Lei Municipal de Uso do solo

A lei nº 4.567 de 23 de Dezembro de 2015 que aprovou a consolidação das leis de uso e ocupação do solo do município de nova Iguaçu lei nº 2.882/97 e lei nº 4.333/13 ratifica em sua seção II art.4 incisos III onde apresenta a importância de legislações específicas para as áreas de unidade de conservação e outras regiões peculiares. Prevendo que:

“ As áreas especiais (AE) são as frações do território municipal que por suas peculiaridades e especificidades espaciais, sociais, urbanísticas, ambientais, paisagísticas, históricas ou culturais, demandem normas específicas e diferenciadas relativas às condições de parcelamento da terra e às modalidades e intensidade do uso e ocupação do solo, as quais serão definidas, a cada caso particular, tomando-se como base a análise prévia de projetos e planos diretores elaborados para as áreas que pretende-se classificar nesta categoria os quais serão a base da fundamentação legal para sua ocupação incluindo-se nestes casos os planos de manejo das apas quando for o caso, sendo a decisão de classificação:

a) ***AE-I:** são as áreas que por suas características paisagísticas e ambientais impõem regras próprias para assegurar a sua preservação e exploração sustentada conforme as diretrizes estabelecidas no plano diretor participativo, lei 4.092/11, correspondendo às:*

I. A todas as áreas que apresentem características morfológicas e geográficas definidas como área de proteção permanente – após, em conformidade com o artigo 4º da lei 12.651/12, novo código florestal;

II. A totalidade do território abrangido pela reserva biológica do Tinguá, decreto 97.780/89, incluindo a sua área de faixa amortecimento, incluída na macrozona de preservação ambiental integral, plano diretor participativo, lei 4.092/11;

III. A totalidade das áreas abrangidas pela área de proteção ambiental, APA Gerició-mendanha, decreto estadual 1.338/88 e 38.183/05, incluindo o parque natural municipal de Nova Iguaçu, decreto municipal 6001/98 e incluída na macrozona de preservação ambiental integral, plano diretor participativo, lei 4.092/11;

IV. A todas as áreas abrangidas pela lei estadual nº 1.130 de 12/02/87;

V. A totalidade das terras abrangidas pelas unidades de conservação municipais, incluída na macrozona de uso sustentável, plano diretor participativo, lei 4.092/11; e da unidade de conservação estadual;

VI. A fração das propriedades, urbanas e rurais, tornadas reservas particulares do patrimônio nacional, conforme lei 12.651/12, novo código florestal e decreto estadual 40.909/07;

VII. As áreas com potencial econômico para a exploração sustentável com a implantação de equipamentos de recreação e turismo rural e ecológico e propriedades destinadas à habitação transitória e veraneio;

VIII. A totalidade das terras localizadas acima da cota altimétrica de 100 (cem) metros, excetuando-se as áreas classificadas e delimitadas como at-2.

Estão classificadas no zoneamento do uso do solo as APAS estão classificadas como *Áreas Especiais (AE)* que são as frações do território municipal que por suas peculiaridades e especificidades espaciais, sociais, urbanísticas, ambientais, paisagísticas, históricas ou culturais, demandem normas específicas e diferenciadas relativas às condições de parcelamento da terra e às modalidades e intensidade do uso e ocupação do solo, as quais serão definidas, a cada caso particular, tomando-se como base a análise prévia de projetos e planos diretores elaborados para as áreas que pretende-se classificar nesta categoria os quais serão a base da fundamentação legal para sua ocupação incluindo-se nestes casos os Planos de Manejo das Apas quando for o caso.

1.3.4 Plano Diretor

A lei nº. 4.092, de 28 de junho de 2011 instituiu o Plano Diretor participativo e o sistema de gestão integrada e participativa da cidade de Nova Iguaçu, nos termos do artigo 182 da constituição federal, do capítulo III da lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - estatuto da cidade e do art. 14, § 3º da lei orgânica da cidade de Nova Iguaçu. Nesta lei as áreas de proteção ambiental na cidade de Nova Iguaçu estão na macrozona de uso sustentável que em seu na Seção II no Artigo 58 que A Macrozona de Uso Sustentável tem a função básica de

conter o crescimento urbano por meio do uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes respeitando o meio ambiente, sendo nela permitido o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis como a agricultura, agropecuária, extração mineral, turismo e lazer e somente serão permitidos parcelamentos destinados a chácaras, desde que compatíveis com a proteção do patrimônio cultural, dos ecossistemas locais, aprovadas e licenciadas pelo órgão municipal de meio ambiente.

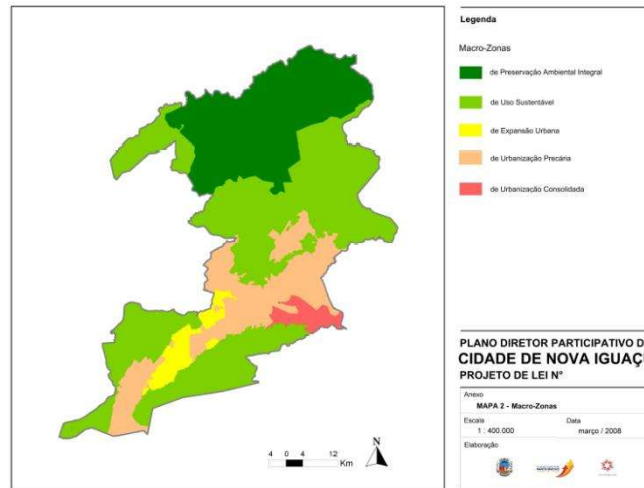


Figura 2 - Projeto da LEI Nº. 4.092/2011

2 Metodologia

Para os desenvolvimento do projeto definiu-se que seriam utilizadas as informações consolidada das e disponibilizadas pelo sistema de informação geográfica *Geobaixada* Figura 1 desenvolvido no laboratório de pesquisa Engenharia e Sociedade da Engenharia Civil na Faculdade de Ciência Exatas e Tecnológicas da Universidade Iguaçu utilizando-se o software Quantum Gis (QGIS) escolhido por este ser de uma plataforma livre para a manipulação de dados espaciais, um instrumento para auxílio na identificação, planejamento de ações afim de identificar correlações e uso. O desenvolvimento do SIG foi conduzido em quatro fases distintas: **Fase de Inventário, Coleta de dados, Tratamento de Dados, Elaboração do Sistema de Informações, análise e diagnóstico** descritas a seguir:

Fase de Inventário A fase de inventário constou no levantamento das informações públicas disponíveis sobre a área de estudo e sobre o tema em questão (artigos publicados, relatórios técnicos, bases cartográficas, bases digitais, ortofoto digital, imagens de satélite, bases digitais temáticas).

Coleta de Dados Para estas etapas foram desenvolvidas trabalhos de reconhecimento do município através de fotointerpretações (importantes no sentido de se reconhecer às formas de relevo, estabelecer os padrões de drenagem e para o entendimento da evolução temporal da ocupação do meio físico na cidade de Nova Iguaçu), Os trabalhos de interpretação de ortofoto consistiram na análise e síntese dos atributos do meio físico. Os principais documentos inventariados de diversas fontes e utilizados foram: Câmara Metropolitana de Integração Governamental, Base cartográfica do Município disponibilizada pela Câmara Metropolitana Rio de Janeiro, na escala 1:2.000 para Universidade de Iguaçu-UNIG.

Tratamento de Dados- Para esta etapa realizou-se a consolidação e produção de bases. As bases digitais cartográficas da CMRJ obtidas em DWG foram convertidas através do *software AutoCADMap* para o DXF para posterior inserção das camadas no sistema Geobaixada. Basicamente, as informações de entrada foram categorizadas e dispostas em *layers* (camadas) pontuando ser representadas em formato de ponto, linhas ou polígonos associados aos seus atributos. Na segunda fase foram criados arquivos vetoriais, do tipo *.shp (shapefile), a partir da exportação de arquivos *.kml (Keyhole Markup Language) através do *software google earth* para este formato. Todos os arquivos foram transformados para o formato shapefile devido melhor representar os elementos gráficos no Qgis e os dados coletados em campo foram realizados utilizando GPS Gamin pela Secretaria de Meio Ambiente e posteriormente foram tratados e integrados ao sistema no laboratório, cada plano de informação foi tratado individualmente, o que tornou possível executar sobreposições uma vez incorporado ao sistema de forma que em todos as bases digitais estão integradas segundo os padrões de sistemas de referências internacionais.

Elaboração do sistema de informações Empregando as informações obtidas. O material inventariado e produzido nas etapas anteriores foi trabalhado com a utilização dos programas Google Earth, *Quantum gis* e *AutoCADMap*. Na Concepção e Implementação do Sistema realizou-se a verificação da estruturação do sistema de informação concerne na estruturação básica de sustentação, definido os atributos componentes, os critérios de análise empregados e as classificações necessárias para a geração dos produtos cartográficos georeferenciados e seus bancos de dados relacionais. Tal atividade transcorreu em duas fases distintas: uma primeira referente à arquitetura do sistema e uma segunda responsável pela geração dos produtos desse sistema, com o objetivo de Sistematizar, Integrar e disponibilizar informações sobre o território. As escalas de trabalho adotada para o município será a cadastral de 1:2.000 e escala estratégica para algumas informações sendo a escala 25000.

Análise e Diagnóstico Incorporar o entendimento da dinâmica espacial e o uso de sistemas de informação como prática na tomada de decisão no âmbito da gestão do território. Os procedimentos utilizados propiciaram a reconstrução e representação da realidade, mostrando uma parte da sua complexidade espacial, com base na utilização das ferramentas disponíveis no SIG. As análises espaciais com o uso das Geotecnologias foram desenvolvidas no Laboratório de Estudos e Pesquisa e Observatório da Baixada do grupo Engenharia e Sociedade do curso Engenharia Civil da Universidade Iguazu – LEPBF/UNIG através do *software gratuito Quantum GIS* versão 18.19.

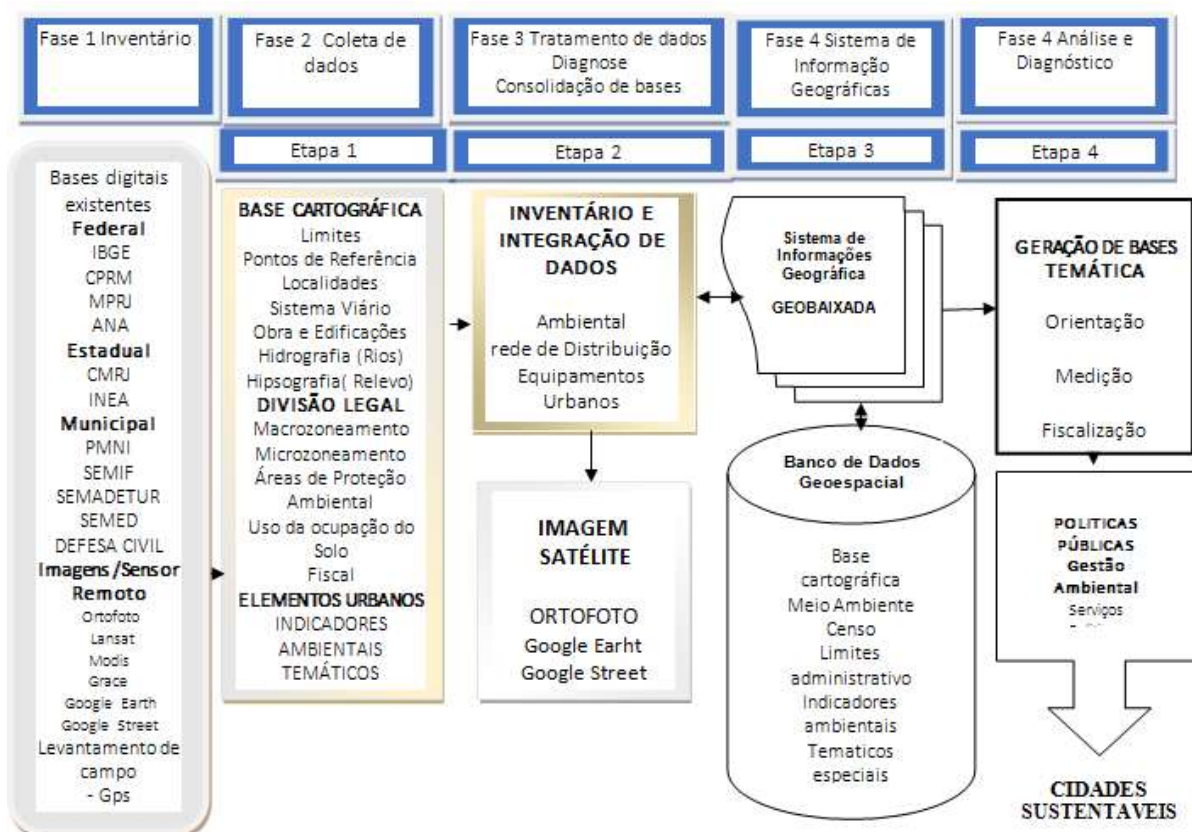


Figura 3 - Metodologia de Desenvolvimento do SIG. Fonte: Modificado de Pires 2003

3 Resultados

3.1 A cidade de Nova Iguaçu

A cidade de Nova Iguaçu localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro, possui uma população de 796.257 habitantes e uma área de 521,25 km², 189,38 km² de área urbana e expansão urbana.

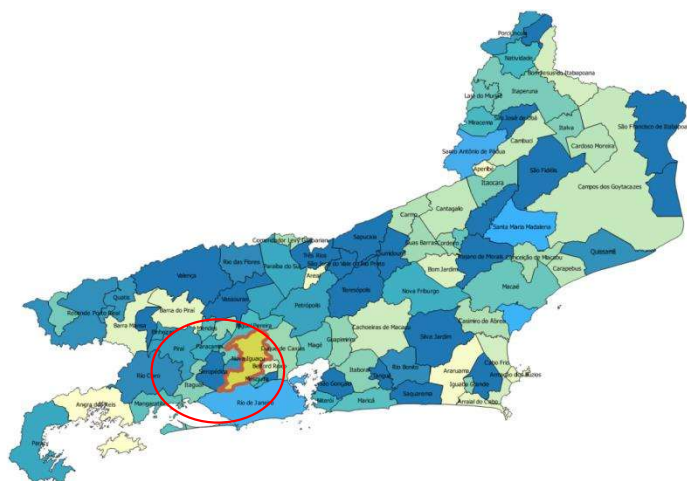


Figura 4 - Localização no Estado do Rio de Janeiro

3.2 Unidades de Conservação em Nova Iguaçu

O Município de Nova Iguaçu mantém aproximadamente 66,7% de área de conservação ambiental de seu território transformada em unidades de conservação (UC), divididas em Reserva Biológica, parque municipal

e áreas de proteção ambiental, tanto de uso sustentável, quanto com zonas de refúgio da vida silvestre. Tendo em seu território unidades Federais, Estaduais Tabelas 1 e Municipais Tabelas 2 sendo elas: **Federal:** Reserva Biológica de Tinguá REBIO de Tinguá Decreto nº 97.780, 23/05/1989. **Estadual:** Apa Alto Iguaçu Decreto nº 44.032, 15/01/2013, APA Gericinó-Mendanha Lei nº 1.331, 12/06/1988, Decreto nº 38.183, 05/09/2005, Parque Estadual do Mendanha Decreto nº 44.342, 22/08/2013 e Apa Rio Guandu Decreto nº 40.670, 22/03/2007. **Municipal:** Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu Decreto nº 6.001, 05/06/1998; APA Jaceruba Lei nº 3.592, 7/7/2004; APA Rio D'Ouro Lei nº 3.588, 07/07/2004; APA Tinguá Lei nº 3.587, 07/07/2004; APA Guandu-Açu Decreto nº 6.413, 20/11/2001; Apa Posse Guarita Lei nº 4.172, 04/05/2012; APA Morro Agudo Lei nº 3.594, 07/07/2004; APA do Tinguazinho Lei nº 3.586, 07/07/2004; APA do Retiro Lei nº 3.593, 07/07/2004; Parque das Paineiras Decreto nº 6.552, 07/11/2002. RPPN Tinguá Portaria nº 176 - DOU 3 - 03/01/2003 seção/pg. 1/35 Portaria Retificação - DOU 216 - 10/11/2004 - seção/pg. 1/67; RPPN Sítio Paiquere Portaria nº 89 - DOU 151 - 07/08/2002 - seção/pg. 1/100.

Tabela 1 - Unidades de Conservação de esferas Federal e Estadual localizadas no Município de Nova Iguaçu (2017)

Esfera	Unidade	Área Total: (km² e/ou ha) /Área em Nova Iguaçu: (km² e/ou ha)	Área (km²/há)	Abrangência com outros municípios
Federal	Reserva Biológica do Tinguá	Área Total:	262,60 km²/26.260 ha	Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Miguel Pereira e Petrópolis
		Área em Nova Iguaçu:	139,66 km²/13.966 ha	
Estadual	APA Alto Iguaçu	Área Total	220 km²/22.000 ha	Nova Iguaçu, Belford Roxo e Duque de Caxias
		Área em Nova Iguaçu	73,88 km²/7.388 ha	
	APA Gericinó- Mendanha	Área Total:	79,74 km²/7.974 ha	Nova Iguaçu, Nilópolis, Rio de Janeiro e Mesquita
		Área em Nova Iguaçu	44,52 km²/4.452 ha	
	APA Rio Guandu	Área Total:	742,7 km²/74.272,00 ha	Eng. Paulo de Frontin, Itaguaí, Japeri, Miguel Pereira, Paracambi, Pirai, Queimados, Rio Claro, Seropédica, Vassouras
		Área em Nova Iguaçu:	27,58 km²/2.758 ha	
	Parque Estadual do Mendanha	Área Total	43,98 km²/4.398,00 ha	Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Mesquita.
		Área em Nova Iguaçu:	22,99 km²/2.299 ha	

Tabela 2 - Unidades de Conservação de Esfera Municipal localizadas no Município de Nova Iguaçu

Esfera	Unidade	Área em Nova Iguaçu: (km² e/ou ha)	Área Total: (km² e/ou ha)	Abrangência com outros municípios
Municipal	Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu	7,55 km²/755 há	11,33 km²/1.133,00 ha	Nova Iguaçu e Mesquita
	Parque Natural Municipal das Paineiras	1,38 km²/138,08 ha	1,38 km²/138,08 ha	
	APA Jaceruba	23,53 km²/2.353,00 ha	23,53 km²/2.353,00 ha	
	APA Rio D'Ouro	30,8 km²/3.080,00 ha	30,8 km²/3.080,00 ha	
	APA Tinguá	54,00 km²/5.400,00 ha	54,00 km²/5.400,00 ha	
	APA Tinguazinho	11,02 km²/1.102,77 ha	11,02 km²/1.102,77 ha	
	APA Posse-Guarita	0,29 km²/28,93 ha	0,29 km²/28,93 ha	
	APA Morro Agudo	2,71340 km²/271,340 ha	2,71340 km²/271,340 ha	
	APA Retiro	10,26 km²/1.026,86 ha	10,26 km²/1.026,86 ha	
	APA Guandu-Açu	8,70125 km²/870,13 ha	8,70125 km²/870,13 ha	
	RPPN CEC/Tinguá	0,165 km²/16,50 ha	0,165 km²/16,50 ha	
	RPPN Sítio Paiquerê	0,14 km²/14,10 ha	0,14 km²/14,10 ha	

3.3 Análises e correlações espaciais no Sistema Geobaixada

3.3.1 Distribuições espacial das unidades de conservação no território

A representação física da distribuição espacial das unidades de conservação representadas no sistema Geobaixada é apresentada na Figura 5, apresenta-se o recorte do plano de informação de correlação entre imagem satélite unidades de conservação nas três esferas Federal, Estadual e Municipal e limite municipal correspondendo a 35,3% do território e possuindo treze áreas de conservação ambiental municipal, uma unidade de conservação Federal e três unidades de conservação estaduais correspondendo no total a 66,7%do território municipal. Observa-se utilizando-se os layers no sistema do grupo Meio Ambiente (sendo neste plano o layers unidades de conservação existentes no território nas três esferas: Federal, Estadual e Municipal) é possível visualizar e representar no plano de informação, a distribuição espacial das áreas urbana, rurais e remanescentes florestais e sua a correlação espacial com medições das camadas consolidadas tendo como escala máxima de visualização a escala 1.2000.

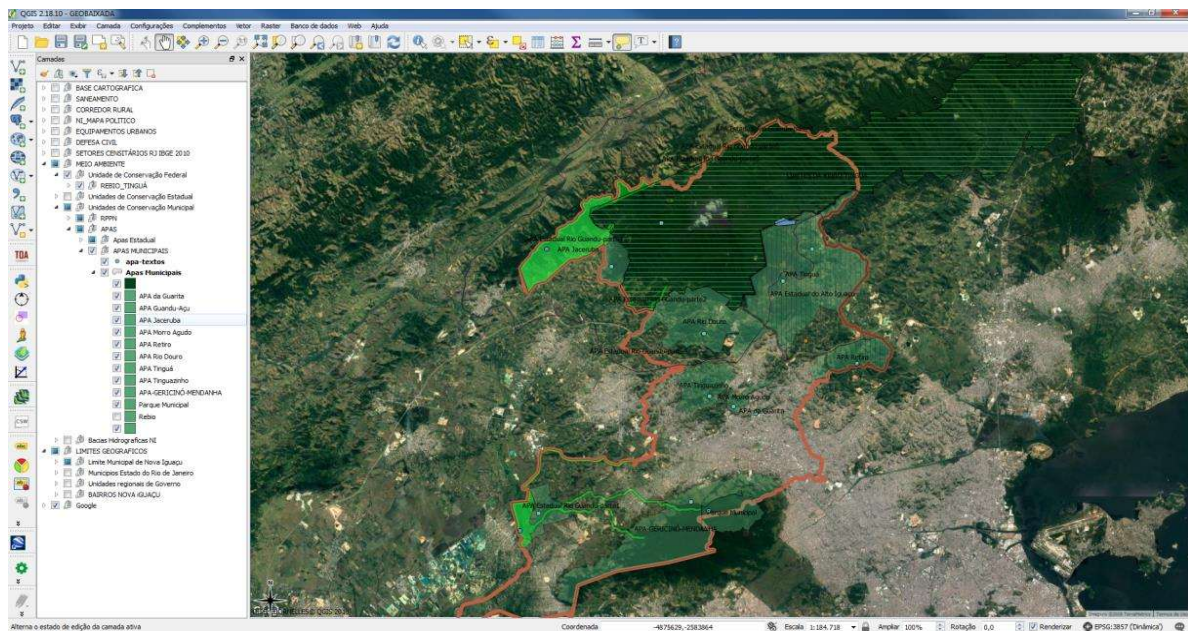
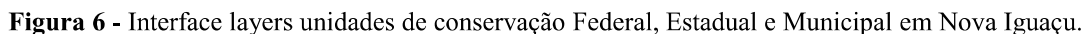


Figura 5 - Interface do SIG Geobaixada caracterizando com os layers Unidades de Conservação em Nova Iguaçu e Limite Municipal.

3.3.2 Instrumentos de zoneamento

No zoneamento aprovado pela lei nº 2.882/97 e lei nº 4.333/13 contém a consolidação das leis de uso e ocupação do solo do município de Nova Iguaçu representado na figura 4 no sistema Geobaixada pode-se observar que as unidades de conservação tem como classificação de uso as seguintes classificações AR-3 que consiste segundo a lei em área residencial de baixa densidade, onde se pretende ter a predominância construções unifamiliares e multifamiliares de pequeno porte, com até 4(quatro) pavimentos, grupadas e isoladas, admitindo-se a presença de algumas modalidades de comércio, serviços e institucional de pequeno porte complementares ao uso residencial. E AR - 4: área residencial de baixa densidade, onde se pretende ter a predominância construções unifamiliares, residências de veraneio, grupadas e isoladas, sítios de recreio, chácaras, pequenas pousadas,



A Figura 7 apresentar o layers da Apa Alto Iguaçu, Parque estadual do Mendanha e Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu gerado no Qgis constando dos planos de informação Planos de Informação (PI) com a categoria zona rural, Propriedades do Cadastro Rural, Zona Rural municipal, Dutos Transpetro, Adutora e pontos de captação da Cedae, Estações de Tratamento de Esgoto no município, Hidrografia e Unidades de conservação.

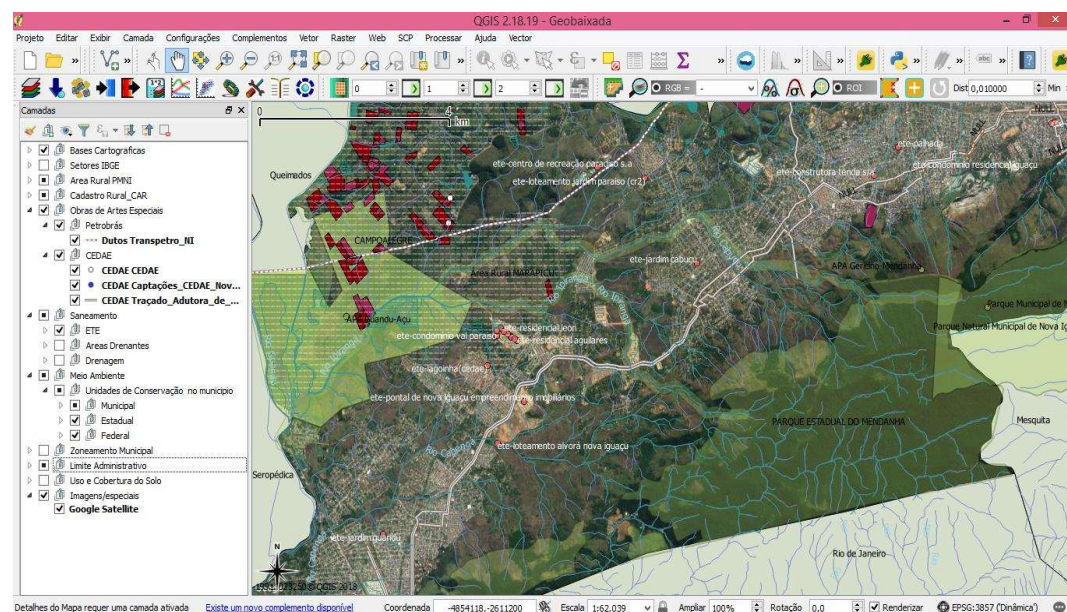


Figura 7 - Planos de Informação (PI) com as categorias unidades de conservação, zona rural, propriedades do Cadastro Rural, Zona Rural municipal, Dutos Transpetro, Adutora e pontos de captação Cedae e Estações de Tratamento de Esgoto.

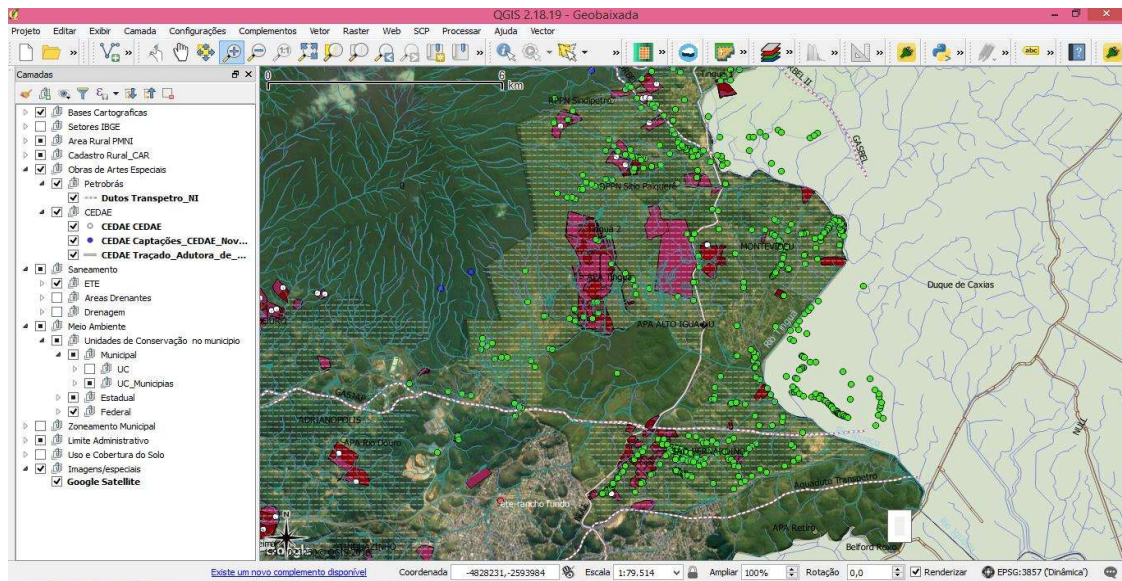


Figura 8 - Planos de Informação (PI) com as unidades de conservação, Propriedades do Cadastro Rural CAR, Zona Rural municipal, Propriedades turismo rural, Dutos Transpetro, Adutora e pontos de captação Cedae e Estações de Tratamento de Esgoto.

As análises do meio físico realizadas com a utilização no SIG Geobaixada tornaram-se mais eficientes devido à facilidade de sobreposição das informações cartográficas e temáticas de diversas fontes, como já foi apresentado anteriormente. As ferramentas disponibilizadas pelo software Quantum Gis permitiram sobrepor os diferentes layers e atributos inseridos em tabelas e nos documentos cartográficos (caracterização do meio físico, ocupação urbana) e, com isso, agilizaram a criação de mapas que auxiliaram na análise mais precisas a respeito do meio físico da cidade de Nova Iguaçu. Além disso, também observou-se que o Sistema de banco de dados do Qgis permitiu consultar de forma fácil e dinâmica afim de obter e gerar os resultados desejados.

O sistema permitiu a integração das bases cartográficas e temáticas nas escalas gerencial e operacional em meio digital para suporte espacial e de georeferenciamento, análises e ações, tendo como propósito inventariar e melhor conhecer a dinâmica e as interações dos elementos da natureza-sociedade, que possibilitem a produção de cenários futuros em busca de alternativas de desenvolvimento, sem grandes danos ao meio ambiente.

4 Conclusões

As aplicações do geoprocessamento para a gestão ambiental apresentam amplo espectro de possibilidades, tendo como relevância o aumento da capacidade de análise do território, facilitando e fundamentando os processos decisórios importantes, em diversas escalas. De forma prática, tais aplicações são usualmente utilizadas para elaboração de mapas de uso e ocupação do solo, e um conjunto de estudos em

geografia física – relevo, hidrografia, geologia, geomorfologia, climatologia, dentre outros, de forma a caracterizar os graus de sensibilidade ambiental existentes no território estudado.

Tratando-se de análises que tem como eixo central a conservação de floresta *in situ*, o geoprocessamento tem muito a contribuir para a implementação das unidades de conservação, desde os estudos técnicos para sua criação, passando para indicação de seu zoneamento interno, sua zona de amortecimento, para aquelas de proteção integral, e definição de corredores ecológicos. A evidência dos elementos bióticos presentes nos territórios a serem protegidos, apontando sua espacialização e identificando suas relevâncias biológicas, notadamente seu estado de endemismo e grau de risco de extinção, sendo marcos essenciais para a construção da essencialidade deste processo de proteção, conservação e recuperação.

Quanto à implementação de empreendimentos de variados graus de impactos antrópicos, a geoespacialização de seus conflitos com os elementos naturais existentes é hoje uma obrigação, seja para facilitar sua contextualização, seja para garantir como tais impactos se relacionam com as questões sociais que possam ocorrer. E, desta forma, garantir uma análise ambiental qualificada, o controle social necessário e a transparência pública exigida para tais casos. Nesse contexto, a utilização do uso de um sistema de informação geográfica no município permitirá maior eficiência na identificação de políticas públicas, eficácia na localização de marcações e efetividade na aplicação de políticas públicas voltadas ao estudo do meio ambiente geográfico a fim de permitir a consolidação dos planos de informação permitindo o cruzamento de bases de dados para posteriormente realizar análises das informações geradas permitindo a partir das informações as seguintes ações provendo de bases digitais e mapas.

Ao estudar-se as possibilidades da efetiva para utilização de um SIG para gestão a nível municipal, este artigo visou incentivar o uso de sistemas de informações geográficas associados por administrações municipais, pois através desta ferramenta é possível obter uma visão do espaço geográfico em suas múltiplas escalas e representações temáticas, possibilitando a criação de cenários avaliativos para análise, consultas e projeções e orientando para efetiva criação de políticas públicas eficazes e eficiente para gestão do território em objeto, invalidando políticas públicas conflituosas e imprecisas por gestores que desconhecem a dinâmica espacial existentes no território e criam políticas publicas baseadas em teorias ou sem fundamentos.

5 Referências Bibliográficas

Araújo GC, Bueno MP, Sousa AA, Mendonça PSM (2006) Sustentabilidade Empresarial: conceitos e indicadores. In: Congresso brasileiro virtual de administração. Disponível em: http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf. Acesso em: 10 junho. 2018.

Câmara municipal do Rio de Janeiro - CMRJ (2017) Modelar a Metrópole. Relatório técnico final- execução de base cartográfica na escala 1:2.000 dos municípios da região metropolitana do rio de janeiro (1.794 km²) - execução de base cartográfica na escala 1:2.000 com mantém uma faixa de 3 km ao entorno do arco metropolitano (429 km²) georeferenciamento das propriedades atingidas pelo arco metropolitano (em uma extensão de 70,9 km) 2015 RMRJ. Disponível em <http://www.modelarametropole.com.br/>

Capra F (1980) The turning point, Simon e Schuster, Nova York.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD (1988). Nosso futuro comum. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2015) Resolução da Presidência nº 01/2015. ftp://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/rpr_01_2015_sirgas2000.pdf

Nova Iguaçu (1997) Lei Municipal n. 2.882, de 30 de dezembro de 1997. Aprova a consolidação das leis de uso e ocupação do solo do Município de Nova Iguaçu Lei nº 2.882/97 e Lei nº 4.333/13 e dá outras providências.

Nova Iguaçu (1998) Lei Municipal n. 2.961, de 21 de dezembro de 1998. Aprova a Lei de Parcelamento do Uso do Solo Urbano e dá outras providências NOVA IGUAÇU, Decreto Municipal n. 6.383 de 08 de agosto de 2001. Cria a Área de Especial Interesse Geográfico do Morro Agudo.

Nova Iguaçu (2002) Decreto Municipal n. 6.489 de 06 de junho de 2002. Cria a Área de Proteção Ambiental de Tinguazinho. RIO DE JANEIRO (Estado), Lei Estadual n. 1.331 de 12/07/1988. Cria a Área de Proteção Ambiental do Gericinó-Mendanha.

Nova Iguaçu (2011) Lei Nº. 4.092, De 28 De Junho De 2011 Plano Diretor Participativo e o Sistema de Gestão Integrada e Participativa da Cidade de Nova Iguaçu. <http://comiteguandu.org.br/conteudo/plano-nova-iguacu.pdf> Acesso em 22 de Junho de 2018

Nogueira ACRM (2015) Planejamento e Gestão Territorial: Uma Análise Sobre as Estratégias de Desenvolvimento Urbano e Ambiental do Município de Maricá/RJ Rio de Janeiro, 2015. 166 f., 30 cm - http://www.peu.poli.ufrj.br/arquivos/Monografias/Amanda_Nogueira.pdf

Rezende DA (2012) Implantação de um SIG ambiental na gestão municipal III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO – 19 a 22/11/2012 IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais – <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/XI-069.pdf> Acessado em 24/05/2018

Pires GD (2003) Um Modelo de Sistema Integrado de Gestão Urbana Utilizando Geoprocessamento: Estudo de Caso na Cidade de Nova Iguaçu. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

QGIS Development Team (2017). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>

Romero M (2000) Princípios bioclimáticos para o desenho urbano. São Paulo: Pro editores. Disponível em: <<http://www.ceap.br/material/MAT29052012162649.pdf>>. Acesso em 15 de maio de 2018

Romero M (2001) Arquitetura Bioclimática do espaço Público. Brasília: Editora UNB