

A contribuição da geotecnologia Sistema de Informação Geográfica para alcançar a sustentabilidade dos processos humanos.

Resumo

O objetivo geral dessa pesquisa é apresentar e disseminar as potencialidades da geotecnologia Sistema de Informação Geográfica – SIG e investigar que fatores poderiam determinar a necessidade de se investir nessa tecnologia, quais suas possíveis aplicações. Seria ela capaz de subsidiar, através da organização sistemática de dados, o desenvolvimento de práticas econômicas sustentáveis não apenas financeiramente, mas, também, ambientalmente? Talvez o grande desafio do século XXI seja conciliar desenvolvimento e qualidade de vida. Por esse motivo apresentaremos uma proposta inicial para a implementação de sistemas agroflorestais no intuito de contribuir para essa conciliação entre desenvolvimento tecnológico e otimização da qualidade de vida.

1. Introdução

É crescente a preocupação com o meio ambiente, sendo cada vez mais comum vermos a temática ambiental incluída nos mais diversos discursos, sejam eles em defesa da sustentabilidade econômica, social ou cultural. As empresas dos mais variados setores buscam associar a sua imagem à responsabilidade ambiental. Enquanto em 1979 o documento “Ecologia - uma proposta para o ensino de primeiro e segundo grau”, publicado pelo MEC apresentava aspectos exclusivamente biológicos para abordar a temática ambiental, atualmente, é frequente a inclusão de aspectos sociais, econômicos e culturais de maneira transversal e multidisciplinar. Felizmente a interdependência e a transversalidade do tema meio ambiente está sendo percebida e exposta, inclusive na redação da nossa legislação. A Constituição Federal, demonstra essa evolução, no tratamento das questões ambientais e seu raio de abrangência e transversalidade. É possível identificar esse tema em capítulos que tratam desde dos princípios gerais da atividade econômica como da seguridade social e da comunicação.

O objetivo desse estudo é evidenciar a importância de incorporar os fatores sociais, econômicos e culturais para o sucesso das práticas em prol da preservação do meio ambiente. Apresentaremos o nível de evolução e contribuição das geotecnologias, mais especificamente dos Sistemas de Informações Geográficas, aos quais, outras geotecnologias estão associadas. Sua relevância se manifesta pela capacidade de organização de dados desses sistemas, favorecendo os processos de planejamento e gestão pública. Apresentaremos ainda os conceitos da Agroecologia, mais especificamente de sistema agroflorestal, enquanto bases sustentáveis para o desenvolvimento do município de Nova Iguaçu sem desconsiderar a sua sustentabilidade.

A ferramenta SIG, embora distante de significar a solução para todos os problemas de integração de dados e de planejamento e execução de projetos, trouxe uma grande evolução para organização, recuperação, visualização e utilização de planos diversos de informações. Dados que estejam dispersos devido ao fato de sua origem ser de fontes distintas, podem ser associados e relacionados, facilitando a análise dos mesmos. A principal diferença entre um SIG e um sistema de informação convencional é a capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos.

2. Metodologia de investigação.

A pesquisa encontra-se em fase de levantamento de dados, tendo sido realizado até agora investigação bibliográfica, visitas à Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente de Nova Iguaçu (SEMUAM), entrevistas informais com funcionários da mesma e do Parque Municipal de Nova Iguaçu (PMNI), que cederam documentos para análise, como decretos e projetos de lei, além dos relatos das suas experiências pessoais. Foi realizada ainda uma extensa pesquisa virtual na Internet, visitando além de sítios e portais de bibliotecas, portais oficiais como o da Prefeitura, e não oficiais como o dos amigos do Parque Municipal de Nova Iguaçu, dentre outros. Outra importante fonte da pesquisa foi o

Plano de Manejo do PMNI realizado através de um Convênio entre a Prefeitura da Cidade de Nova Iguaçu, o Fundo Estadual de Meio Ambiente e o Instituto Estadual de Florestas, além de documentos oficiais como a Agenda 21 e a legislação nacional.

Na fase seguinte, de modelagem do SIG, serão utilizados tanto dados raster (imagens de satélites e ou fotografias aéreas) e dados vetoriais, que serão processados no software ArcGIS 9.3.

3. Princípios Agroecológicos.

A Revolução Verde teria sido melhor definida se tivesse se chamado “Revolução Industrial - Agrícola”, pois o objetivo de elevar a produtividade de alimentos, a partir dos avanços tecnológicos e de mudanças nos paradigmas de produção, foram determinado essencialmente pelos interesses de se obter maior produtividade, ou seja maior lucro com o mínimo de emprego de capital. Ao abolir as técnicas agrícolas tradicionais, abriu espaço para as inovações tecnológicas: emprego de insumos industriais, que vão desde produtos químicos para corrigir deficiências do solo desgastado, à utilização de tratores que são movidos por combustíveis derivados do petróleo, mas principalmente a redução do emprego de mão-de-obra, visando reduzir os custos de produção. O conhecimento científico, objetivo e universal, aliado às técnicas inovadoras de produção, passa a ser valorizado em detrimento do conhecimento tradicional, sistemático, subjetivo e popular dos agricultores.

O conceito de agroecologia foi construído como base para fundamentar a necessidade de sistematização de uma agricultura abrangente, que seja socialmente justa, economicamente viável e ecologicamente sustentável. Conforme Gliessman (2001) a Agroecologia vem suprir a demanda pela *“aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis.”* (grifo no original) A agroecologia contribui para o desenvolvimento de novos modelos agrícolas, valorizando o conhecimento local e empírico dos agricultores, materializando socialmente a manifestação e aplicação desse conhecimento em prol da sustentabilidade.

O conceito de sistema é intrínseco à agroecologia por compreender o todo, não se restringindo às partes isoladamente. É necessário que se perceba que fazemos parte de um todo e que este todo não é meramente uma soma de suas partes, ainda que sejam partes de um conjunto físico, químico e biológico do globo. O que podemos ver frequentemente é que as pesquisas no sentido de estabelecer melhorias na agricultura, analisam aspectos específicos e de maneira isolada, não compreendendo todo o sistema, mas somente o objetivo imediato. Se esse objetivo é produzir alimentos maiores e mais resistentes, então são identificadas alterações que atendam a tal necessidade, sem contabilizar a dimensão ambiental, desconsideram o fato de que *“ninguém pode compreender o todo se enxergar somente fatores isolados ou suas funções”* (Primavesi, 1997). A Agroecologia surge com a necessidade de se romper com esses modelos desenvolvimentistas que desconsideram a importância de se considerar, preservar e valorizar o conhecimento local, tradicional. Corrobora as idéias de que os aspectos econômicos não devem se sobrepor aos aspectos sociais e culturais. é uma ciência que estabelece conceitos para o desenvolvimento sustentável no âmbito da agricultura versus meio ambiente, bem como a valorização do conhecimento tradicional.

4. O Sistema Agroflorestal – SAF.

Os sistemas agroflorestais são fundamentados por conceitos agroecológicos que, além de viabilizar a sustentabilidade econômica, promovem as sustentabilidades ambiental, social e cultural. Através do SAF é possível alcançar a estabilidade e resiliência de um agroecossistema, pois baseia-se na diversidade de espécies, que juntas, cooperam para a capacidade de resistência e recuperação do meio a perturbações externas. Desenvolver um SAF requer a observação, manejo e compreensão da do processo natural de recuperação da vegetação nativa, dessa maneira o agricultor poderá atuar como parceiro do seu processo de sucessão natural. Podem ser implantados em qualquer bioma, desde que o agricultor/a conheça as potencialidades de cada uma e considere quatro pontos importantes que são as condições do solo, o que será produzido, o calendário agrícola e a vegetação nativa. A partir desses

princípios pode-se partir para uma boa organização do SAF.

O sistema da agrofloresta constitui, em síntese, um sistema de produção onde está consorciado o cultivo de espécies florestais nativas, frutíferas ou não, com espécies voltadas para o abastecimento do mercado consumidor, como verduras e legumes. A produção é realizada sem a utilização de agrotóxicos, ou quaisquer outros insumos industriais que possam representar um impacto negativo à ecologia do solo, incluindo-se a utilização de tratores, os quais são abastecidos com derivados de petróleo. *“O solo sustenta fisicamente as plantas e lhes dá condições de alimentação, daí o destaque que se dá ao estudo das suas condições físicas e químicas”. (...) O efeito dos adubos não depende somente da sua presença no solo, mas igualmente de sua absorção, seu equilíbrio e sua metabolização rápida. E para isso necessita de água e oxigênio no solo”. (Primavesi, 1981).*

5. Sistema de Informação Geográfica – SIG.

Um Sistema de Informações Geográficas pode ser definido como um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados georreferenciados e integração de diversas tecnologias. A automatização de tarefas, que eram realizadas manualmente, proporcionada pelo SIG, facilita a realização de análises complexas através da integração de dados de fontes distintas. É preciso pensar o problema, para a partir daí conceber a sua solução.

Os SIG são constituídos por ferramentas responsáveis pela coleta capazes de realizar ações que vão além da codificação, armazenamento e visualização de dados sobre aspectos da superfície terrestre. Permitem realizar operações de análise espacial com dados georreferenciados, além de manipular dados alfanuméricos de forma integrada. Dados georreferenciados são aqueles que armazenam, dentre outras informações, a referência da sua localização espacial. Acredita-se que a principal vantagem de se trabalhar com a variável espacial, seja a possibilidade de integrar dados de fontes diversas, favorecendo procedimentos de pesquisa mais exatos, tornando-os mais ágeis e eficazes. As possibilidades de aplicação dos SIGs são diversas e vêm se popularizando cada vez mais. Os órgãos públicos são os que mais têm se beneficiado de suas possibilidades desde o seu início, no Canadá, onde surgiram os primeiros SIG surgiram na década de 60, como o *Canada Geographical Information System (CGIS)*.

Uma das principais vantagens na adoção de um SIG pelos órgãos administrativos relaciona-se com o fato de que estes possuem, geralmente, um volume elevado de dados, que muitas vezes são utilizados por diversos segmentos da esfera administrativa. Dentre as vantagens temos a possibilidade de realizar análises mediante sobreposição de informações, mapas, bem como novos tipos de análises e modelagem que vão além da capacidade de métodos manuais. Com um SIG é possível elaborar mapas, realizar modelagens, buscas e análises geográficas de uma grande quantidade de dados, de fontes variadas, todos mantidos em um único banco de dados. São muitas as demandas associadas às políticas públicas, que podem ser atendidas pelo SIG, tais como monitoramento das atividades agropecuárias, infra-estrutura, identificação e caracterização dos fluxos turísticos e econômicos. Isso significa que poderão ser inseridas quaisquer informações que impliquem no processo de planejamento e gestão de maneira integrada.

Podemos perceber claramente que o ponto de maior fragilidade nas administrações públicas dizem respeito ao planejamento. Para um eficaz planejamento é necessário que todos os segmentos possam atuar em conjunto, possam ser relacionados. O SIG nos permite realizar concepções mais holísticas. Podemos ter em um mesmo banco a situação da infra-estrutura, iniciativas governamentais, situação econômica da população, mas também informações relacionadas às práticas ambientalistas, como agricultura sustentável, presença de movimentos organizados de resistência etc. Manter todas essas informações agregadas torna-se fundamental para a elaboração de um plano de ação integrado e eficiente.

Com a popularização do manuseio da ferramenta SIG enquanto ferramenta básica ao desenvolvimento dos mais diversos estudos e projetos, acredita-se que a população em geral poderá contribuir cada vez mais aos processos administrativos, favorecendo a construção efetiva de uma

gestão participativa, como sugere a Agenda 21. Posteriormente abordaremos de maneira aprofundada a contribuição do SIG para o desenvolvimento participativo.

O sistema é organizado por níveis de informação e cada um pode ser considerado um tema. Um tema é especificado como uma agregação de classes de fenômenos geográficos, de objetos não geográficos e de outros temas mais específicos. Durante a fase de modelagem conceitual de dados de aplicações geográficas, um grande número de fenômenos geográficos e de relacionamentos é identificado. As informações que irão originar os dados são oriundas de fontes diversas, considerando-se o tipo de aplicação. A necessidade de integração de dados de diferentes formatos, como imagens, mapas temáticos e modelos de terreno, é uma das tendências que motivou o desenvolvimento de tecnologias que permitam o tratamento simultâneo de dados matriciais ou raster (grades e imagens), com dados vetoriais.

Os arquivos raster são caracterizados por se constituírem a partir de uma matriz, na qual cada célula poderá conter diversos planos de informação, como a localização espacial, o nível de cinza dentre outros dados. Compreendem as imagens dos diversos tipos de sensores e arquivos originados a partir de um modelo numérico de terreno (ou MNT), utilizado para denotar a representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço (Câmara, et al, 2001). Os arquivos vetoriais são arquivos gráficos primitivos, são representados por ponto, linha ou polígono.

Até o momento alguns temas já foram selecionados embora suas escalas de origem não sejam as mais adequadas para o nível de detalhamento necessário para a pesquisa:

- ✓ Malha municipal (subtemas: Rodovias, estradas etc).
- ✓ Localização (subtemas: localidades, sedes distritais, sedes municipais, limites).
- ✓ Infra-estrutura/ sistema de transportes (subtemas: rodovias federais, estaduais, pavimentadas, não pavimentadas e outras estradas).
- ✓ Infra-estrutura/ uso e ocupação do solo (subtemas: vazadouros, indústrias, disposição do lixo, cemitérios, etc).
- ✓ Unidades de conservação (subtemas: reserva biológica, APA, parque).
- ✓ Hidrografia (rios permanentes, cursos d'água, delimitação das bacias, áreas sujeitas a inundação).
- ✓ Geomorfologia (formas do relevo).
- ✓ Geologia (subtemas: mineração abandonada, classificação geológica do DRM, jazidas ativas, ocorrências minerais, estrutura geológica).
- ✓ Vegetação.
- ✓ Pedologia (subtemas: tipos de solo, processos erosivos, níveis de erodibilidade, potencial agrícola, áreas sujeitas a inundação).
- ✓ Clima.
- ✓ Bacias sedimentares.
- ✓ Hipsometria.
- ✓ Potencial de irrigação.

Optou-se por essas classes porque a partir delas é possível definir os parâmetros básicos para iniciar a modelagem do SIG, que deverá possibilitar a realização de algumas análises básicas. Conforme informamos, acima, suas escalas de produção não são as mais favoráveis, por se tratar de um estudo em nível municipal, para o qual o ideal seria trabalhar com dados cadastrais. Com as classe já obtidas é possível responder, dentre muitas outras, às seguintes perguntas:

- ✓ Qual o tipo de vegetação encontrada na área do parque?
- ✓ Qual é a classe de uso do solo mais comum num raio de 10 km ao redor do parque?
- ✓ Qual é a altitude máxima identificada no relevo de Nova Iguaçu?

- ✓ O relevo é predominantemente plano ou apresenta declives e aclives acentuados?
- ✓ A que distância, do parque, estão as jazidas ativas?
- ✓ Qual é o tipo de solo mais comum dentro das UCs?
- ✓ Que processos erosivos estão associados ao tipo de solo mais comum das UCs?

Considerando a produção e o fornecimento de informações, como uma das funções do Estado temos a configuração da demanda pelas ações de coleta, produção, ordenação, recuperação ou restituição, armazenamento e distribuição de informações. A disponibilização dessas informações, sobre o status dos serviços públicos, pode ser uma eficaz estratégia gerencial para garantir maior efetividade na execução das políticas públicas. Conforme o acesso à informação governamental, o Estado poderá atribuir, para si, maior credibilidade com a sociedade. Propiciando ao cidadão maior conhecimento, poderá estimular e aumentar a sua participação nos processos decisórios, o que poderia proporcionar uma redução dos trâmites burocráticos. O acesso do sistema pode ser via Internet ou Intranet, isso irá depender do nível de sigilo dos dados que serão disponibilizados. Essa é a proposta dos Web GIS, que estão crescendo em popularidade. Diversas empresas e órgãos governamentais já adotaram essa tecnologia, como CVRD, INPE, EMBRAPA, Ministério das Comunicações e IBAMA

6. Apresentação da área de estudos – Nova Iguaçu.

6.1 Breve Histórico.

O arraial de Nossa Senhora da Piedade do Iguassú teve sua origem no entorno de um porto fluvial às margens do Rio Iguaçu. Em 1699, a localidade já tinha uma capela curada. Na época do Marquês do Pombal, em 1750, foi elevada à categoria de freguesia. O Porto de Piedade de Iguaçu prosperou em razão da intensa movimentação dos tropeiros pelo Caminho Novo. A criação da Estrada Real demandou a criação oficial de um entreposto comercial. Até o início do século XIX era o principal povoado da região. Embora dependesse administrativa e politicamente da cidade do Rio de Janeiro, já demonstrava um bom desenvolvimento econômico, além do aumento da população e do crescimento do comércio, especialmente após a abertura da Estrada Real do Comércio aberta para o escoamento do café proveniente do interior do país. Em 15 de Janeiro de 1833 foi criada, por decreto, a vila de Iguaçu, assinado pelo regente Nicolau Pereira de Campos Vergueiro, em nome do Imperador Dom Pedro II. Em Abril de 1835 o município foi extinto, sendo restaurado no ano seguinte, excluindo-se a Freguesia de Inhomirim. No entanto, esse já não fora um período tão próspero devido ao surto de malária e febre amarela.

A revitalização se inicia em 1858, com a construção das estradas de ferro, deslocando o eixo de ocupação. Os portos perdem sua atratividade para os trilhos das ferrovias, por motivos diversos, e a nova sede da Vila é transferida para o núcleo urbano que se constituía nas proximidades da estação de Maxambomba, em 1862, erigida à categoria de cidade em 1891.

A Vila de Maxambomba recebeu oficialmente o nome de *Nova Iguaçu* através da Lei nº 1.331, de 9 de novembro de 1916, de autoria do deputado estadual Manuel Reis. A cultura da laranja se iniciou após o declínio da cana-de-açúcar ganhando grande importância para a economia. Um bom exemplo, para ilustrar a magnitude deste cultivo é o bairro da Posse, que foi uma grande fazenda produtora do cítrico. Conforme mencionamos, anteriormente, praticamente toda a produção de laranjas era exportada, trazendo para o município um grande desenvolvimento econômico. A exportação começou a ocorrer no ano de 1891, juntamente com o desmatamento (lenha e carvão, madeiras de lei). O período de maior produtividade foi da década de 1930 a meados de 1950, tendo inclusive recebido o apelido (praticamente desconhecido na atualidade) de “Cidade Perfume”, por causa da floração das laranjeiras que perfumavam todo o roteiro das ferrovias.

No início do século XX, as terras da Baixada serviam para aliviar as pressões demográficas da

cidade do Rio de Janeiro, já renunciadas no “Bota Baixo” do prefeito Pereira Passos. Com o intuito de atrair novos habitantes são realizadas obras de saneamento, como a canalização da rede de drenagem. Com a recuperação das terras, estas resgatam seu valor de uso e de troca, expulsando a população mais pobre, para fornecer áreas a serem ocupadas por uma população mais abastada e tradicional e imigrantes europeus.

Em 1910, a população que era de 800 pessoas, cresce em 1920, para o montante de 2920 habitantes. O rápido crescimento populacional provocou o fracionamento e loteamento das antigas propriedades rurais improdutivas, cujo solo havia sido desgastado pelos cultivos de café, cana e cítricos, todos produtos voltados para o mercado externo. Os anos 40 encontraram o distrito com uma população que já atingia a casa dos 100.000 habitantes. Nessa altura, a região assumia uma característica, que ainda se mantém para muitos habitantes, a de “cidade dormitório”.

Após o declínio da laranja, Nova Iguaçu passou a se concentrar no intento de atrair o processo de industrialização, se beneficiando da facilidade de escoamento da produção, proporcionada pelas estradas e rodovias que haviam sido construídas, principalmente pela BR-116, a Rodovia Presidente Dutra. Além desse aspecto favorecedor, haviam outros como a ampla oferta de terrenos por valores relativamente baixos, devido ao fato de que diversos produtores tiveram que vender suas terras, ou lotear, para cobrir seus prejuízos. Nova Iguaçu passou então a contar com um significativo parque industrial e relevante atividade comercial.

É nesse mesmo período que tem início o processo de fragmentação mais contundente do território. O primeiro desmembramento ocorreu em 31 de dezembro de 1943, quando foi ratificada a emancipação de Duque de Caxias, levando consigo o futuro município de São João de Meriti, que se emancipou em 1947. Nesse mesmo ano, mais um território se desagrega de Nova Iguaçu, originando-se o município de Nilópolis. Outras emancipações, mais recentes, representaram impactos bastantes significativos na sua economia no início dos anos 90. Antes de iniciar seu ciclo de industrialização, Nova Iguaçu era uma cidade-dormitório, como evidenciado anteriormente e, praticamente, não havia infra-estrutura urbana. Segundo Simões, inicia-se em 1990, uma intensa crise fiscal, quando o município *“perdeu dois grandes parques industriais, o complexo da Bayer para Belford Roxo e o Distrito Industrial da CODIN para Queimados, além de inúmeros estabelecimentos comerciais localizados às margens da Rodovia Presidente Dutra. Na emancipação de Duque de Caxias (...) perdeu a antiga Fábrica Nacional de Motores e o que viria a ser a Refinaria de Duque de Caxias da Petrobrás. (...) Perdeu importantes fontes geradoras de tributos, que se transformaram em generosos orçamentos a serem controlados por outras elites, fora do núcleo tradicional de poder da antiga sede”* (SIMÕES, no prelo). Belford Roxo, era o segundo menor distrito, porém um dos mais populosos, seguido por Queimados, no qual estava localizado o Pólo Industrial de Nova Iguaçu que, obviamente, passou a ser administrado pelo novo município. Em 1991 é a vez de Japeri e em 1999 foi Mesquita.

6.2 Justificativa da escolha.

A escolha pelo município é devida ao fato de Nova Iguaçu ser um dos principais municípios da região da Baixada Fluminense e uma das cidades mais atrativas da região metropolitana, mas também porque vem desenvolvendo diversos investimentos em políticas públicas voltadas à proteção ambiental. Além do Parque Municipal de Nova Iguaçu (PMNI) e da Reserva Biológica do Tinguá (REBIO Tinguá), temos a presença de diversas Áreas de Proteção Ambiental, que em conjunto compreendem cerca de 30% da área total do seu território. Na tabela 1 temos a relação de todas as Unidades de Conservação, e no mapa 1 a distribuição de alguma delas, note-se que tanto o PMNI, quanto à Rebio extrapolam os limites municipais, este mapa é também uma pequena demonstração das possibilidades de um SIG.

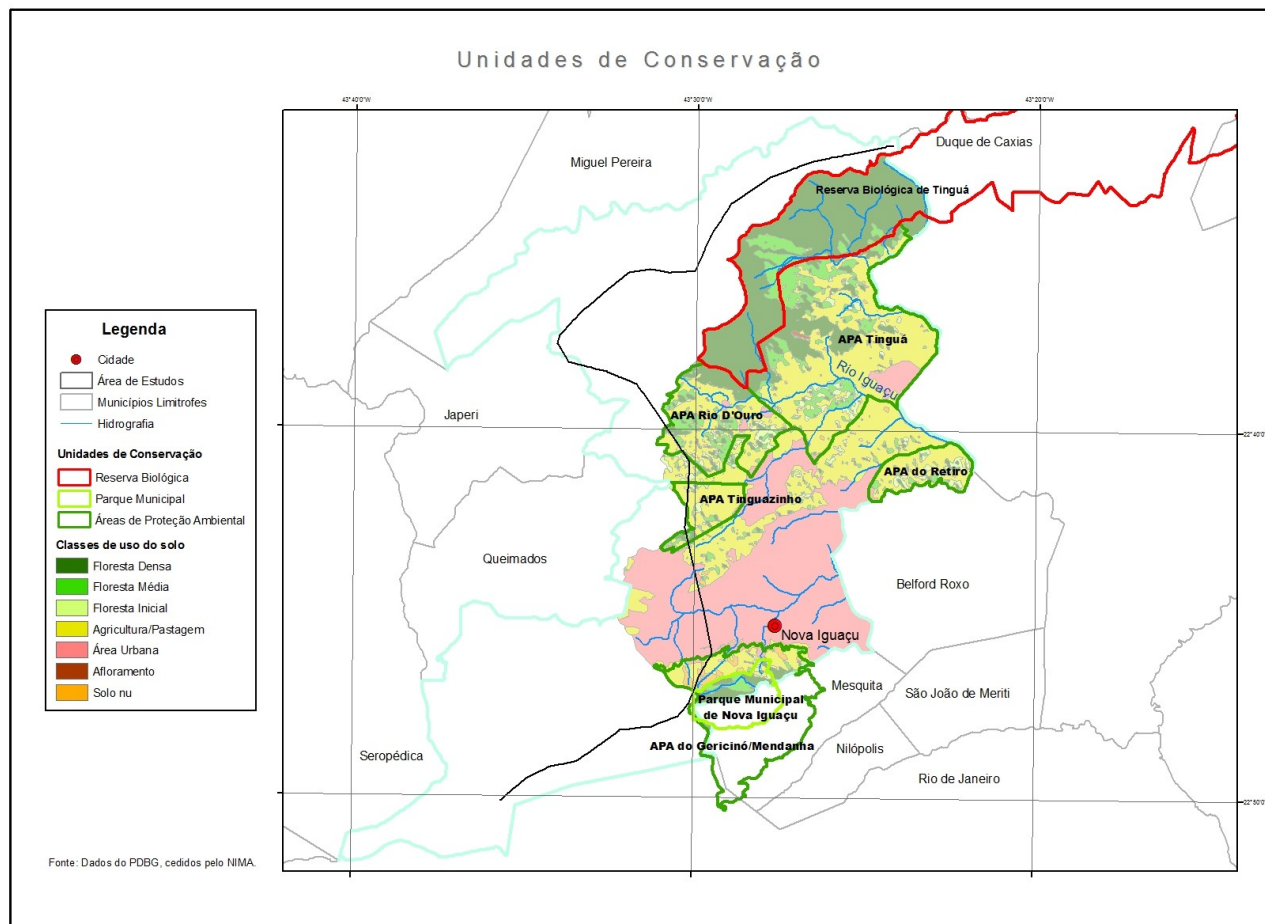
Além de motivar a participação de estudantes, como voluntários, incentivando o desenvolvimento de estudos científicos dentro do PMNI, iniciativas em prol da Educação Ambiental, terá início, em 2009, o reflorestamento da Serra de Madureira, na qual está inserido o parque. O

reflorestamento, não se restringirá à área do PMNI e da área total que será abrangida, uma pequena parcela, a da Fazenda Cabuçu, será destinada à implementação de um sistema agroflorestal (SAF). A área é propícia por já possuir um histórico agrícola.

Tabela 1

Unidades de Conservação de Nova Iguaçu	
Unidade de Conservação	Área (ha.)
AEIA Morro Agudo	271
APA Geneciano	1026
APA Iguaçu/ Tinguá	5252
APA Guandu-Açu	870
APA Jaceruba	2474
APA Morro São José	1102
APA Rio D'Ouro	3192
Parque Municipal de Nova Iguaçu	1100
APA Gericinó/ Mendanha	6500
Reserva Biológica do Tinguá	14580
Área do Município de Nova Iguaçu	52400

Mapa 1



Além do mais o PMNI, em junho de 2004, recebeu do DRM o título de Geoparque em função dos inúmeros atrativos geológicos que possui, como um suposto vulcão extinto, para o qual existem teorias divergentes a respeito da veracidade dessa conceituação. O parque compõe o roteiro do projeto “Caminhos Geológicos”, concebido pelo Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ, cujo propósito essencial é associar cultura e Geologia. Essa inclusão ocasionou um maior interesse ao desenvolvimento de pesquisas a seu respeito. Podemos perceber que o parque exerce uma certa atratividade de pesquisadores, o que motivou, inclusive, a produção de duas propostas de modelagem de banco de dados, por parte de estudantes de Engenharia da UERJ. Contudo esses estudos não visavam desenvolver um SIG, por se restringirem à área do PMNI e não acreditarem ser necessário devido ao volume de dados.

7. A importância da gestão participativa.

Apesar de haver uma tendência ao desenvolvimento de políticas ambientalistas, é possível vislumbrar que essas ações podem ser realizadas de maneira mais integrada e com maior participação da sociedade. Um dos aspectos fundamentais para o sucesso dessas iniciativas poderia ser viabilizado através da educação ambiental, que para Almeida (2002, p. 22) *“estabelece a necessidade de novos métodos pedagógicos e de administração do saber, de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável, a gestão participativa e a administração coletiva dos processos ecológicos e produtivos, que assegurem oferta sustentável de recursos naturais e de satisfação para a sociedade”* (In: Araújo, et al, 2007). Conforme a Carta das Responsabilidades Humanas *“cada um de nós deve assumir suas responsabilidades nos planos pessoal e coletivo. (...) Todo ser humano tem um papel a cumprir, assumindo e exercendo suas responsabilidades. O sentimento de impotência que parece prevalecer pode ser reduzido e até superado quando nos aliamos a outros e formamos uma força coletiva. Embora todas as pessoas sejam consideradas iguais diante dos Direitos Humanos, as suas responsabilidades são proporcionais às suas possibilidades. A liberdade, a riqueza, o acesso a informação, o conhecimento e o poder aumentam a capacidade das pessoas exercerem as suas responsabilidades e responderem pelos seus atos”* (<http://www.carta-responsabilidades-humanas.net>).

A outra via se manifesta através da sistematização dessas ações possibilitando obter o melhor aproveitamento das mesmas, de modo que favoreçam o planejamento e a gestão administrativa. A complexidade dos problemas e as incertezas geradas pelas rápidas transformações tornaram evidentes as limitações das formas tradicionais de planejamento urbano para as grandes cidades, elucidando a necessidade de desenvolvê-los de modo estratégico, estimulando o desenvolvimento de práticas comunicativas. Dentro dessas práticas, um dos pontos mais importantes para o planejamento é o estabelecimento de uma efetiva estrutura de cooperação público-privada cujo objetivo seja coordenar ações, individuais ou comunitárias, para a busca e implementação de metas consensuais. Esse é um processo evolutivo da postura dos governos locais e da atitude da comunidade privada em uma nova consciência de deveres, responsabilidades e ações, visando o consenso na construção da cidade. Trata-se de uma tarefa comunitária na qual a sociedade atua através de seus governos, entidades, empresas e instituições. Esse processo participativo permite a escolha inteligente de estratégias de desenvolvimento urbano que permitam a execução de um programa de gestão com reais perspectivas de sucesso, tornando capaz o progresso social igualitário. A Internet, através de uma webGIS pode funcionar enquanto elo de conexão entre as esferas públicas e privadas, sendo considerada como uma oportunidade para o setor público se posicionar como agente catalisador da disseminação da informação.

Com a estruturação dos dados provenientes das Secretarias Municipais de Saúde, de Urbanismo e Meio Ambiente, de Promoção Social, de Indústria, Comércio e Agricultura, de Educação de Cultura e Turismo, de Assuntos Comunitários e de Obras e Serviços Públicos seria possível modelar um SIG que serviria de base para a elaboração de projetos e programas diversos de maneira mais eficiente. É muito importante que os dados provenientes dessas secretarias estejam estruturados de maneira integrada

dentro de um sistema com dados georreferenciados. A referência espacial é favorável, ainda, por possibilitar pesquisas e respostas à perguntas mais específicas, como: quantas escolas existem num raio de 5 km de distância das unidades de conservação? Ou ainda: quantos domicílios possuem esgoto sanitário ligado à rede de coleta? Ao cruzar essa resposta com arquivos com dados de uso e ocupação do solo, bem como de infra-estrutura urbana, seria possível avaliar que medidas poderiam ser tomadas e qual maneira mais adequada para realizá-las. Através do SIG seria possível ainda otimizar as rotas de coleta de lixo, incluindo inclusive a variável demanda pelo serviço.

8. Sistemas agroflorestais e o turismo.

A respeito do turismo existem diversas modalidades, como o ecoturismo, o turismo rural, todos seriam variações turísticas fundamentadas em preceitos ecológicos, sustentáveis e que implicam em redução dos impactos negativos. Como já enunciado, anteriormente, será realizado o reflorestamento da Serra de Madureira, inclusive com o destino de uma área para a implementação de um sistema agroflorestal, o que com certeza implicará em aumento do fluxo turístico, que atualmente apresenta maior participação da população local. O reflorestamento poderá ser também uma oportunidade para atualizar as trilhas e caminhos do PMNI, assim seria possível avaliar as perspectivas de expansão de acesso pelos visitantes ao parque, viabilizando, ainda, o monitoramento dos pontos críticos. O planejamento do reflorestamento, como os caminhos a serem percorridos, a distribuição das espécies poderia ser, consideravelmente facilitada pela utilização de imagens de satélite ou fotografias aéreas, juntamente com arquivos vetoriais. As bases antigas poderiam dessa maneira serem atualizadas.

A área onde será implementada a agrofloresta poderá funcionar como uma área experimental, um projeto piloto, uma espécie de laboratório tanto para estudantes, quanto para agricultores. Como já vimos um dos preceitos desse sistema de produção agrícola é a não utilização de insumos industriais. É crescente o interesse por alimentos que não utilizem agrotóxicos, uma forma de garantir a sustentabilidade desse sistema, gerando renda para os produtores seria realizar uma pesquisa sobre os estabelecimentos que poderiam ter interesse nessa produção. O ideal seria a consolidação de uma rede sócio-econômica de parceria entre fornecedores e receptores, os produtores agrícolas forneceriam os produtos agrícolas, com ou sem qualquer processamento ou beneficiamento. Por outro lado os estabelecimentos receptores poderiam destinar seus resíduos orgânicos para serem utilizados como fertilizantes. Dependendo da distância seria possível, ainda a construção de biodigestores para a geração de gás substituindo a utilização do gás envasado, convencional.

Sabemos dos problemas enfrentados atualmente pelas prefeituras no que diz respeito ao gerenciamento de seus resíduos. Embora Nova Iguaçu esteja na vanguarda, no que diz respeito ao tratamento do lixo, todo o sistema de gerenciamento pode ser otimizado ainda mais. No município foi instalada a Central de Tratamento de Resíduos (CTR), que possui, inclusive fama internacional por ter sido o primeiro projeto no mundo de venda de créditos de carbono, aprovado pelo Banco Mundial (Bird). A Nova Gerar é uma subsidiária que processará todo o gás metano, produzido pelo lixo, para gerar créditos a serem vendidos ao governo holandês. O gás metano contribui cerca de 21 vezes mais para o efeito estufa do que o CO₂. O gás é drenado, canalizado e transformado em combustível que alimenta as unidades de tratamento dentro da própria CTR. O projeto prevê ainda instalação de usinas geradoras de energia elétrica que terão capacidade para iluminar os prédios públicos da cidade onde o empreendimento está instalado. As três mil toneladas de lixo, que são despejadas diariamente, têm capacidade de gerar 10 megawatts, que seriam suficientes para abastecer a iluminação de uma cidade de 1 milhão de habitantes¹. A CTR foi construída para substituir o antigo lixão da Marambaia, que inclusive ficava nas cercanias da Rebio do Tinguá. Suas atividades foram encerradas e a área está em recuperação ambiental. Foram plantadas no local cerca de 10 mil mudas nativas de Mata Atlântica e a área será devolvida à comunidade como um parque público para lazer. As pessoas que tiravam do lixão

1 Fonte: <http://www.conpet.gov.br/>

seu sustento trabalham hoje na empresa ou na cooperativa de reciclagem montada com a participação da prefeitura da cidade. A coleta seletiva é um mecanismo que não pode ser descartado, mas precisam existir investimentos e conscientização da população. Foi criado, ainda, o Centro de Educação Ambiental da CTR, que oferece cursos profissionalizantes e de alfabetização para adultos, além de oficinas de reciclagem e programas de educação ambiental direcionados para as comunidades do entorno.

Apesar das significativas melhorias na infra-estrutura, não só no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos, mas também pavimentação de ruas, dentre outras obras, muitos bairros ainda não foram beneficiados. Segundo o Guia da Cidade de Nova Iguaçu (Março/2006), 88% dos domicílios têm coleta de lixo, 81% têm acesso à rede geral de abastecimento de água e 52% possuem esgoto sanitário ligado à rede de coleta. Existem muitas controvérsias a respeito da eficiência da coleta de lixo, pois muitos bairros reclamam da frequência dessa coleta, como é possível identificar através de relatos na mídia. Em relação ao acesso a água é necessário analisar e interpretar bem a informação, que registra o acesso à rede geral de água, o que nos permite concluir que não significa que, necessariamente, cada domicílio tenha água devidamente canalizada para o seu interior. É relevante incluir a informação de que o orçamento da Câmara Municipal destinou para a Empresa Municipal de Limpeza Urbana R\$29.851.000, enquanto que para a S.M. de Saúde R\$27.275.000. Acreditamos que um planejamento que incluísse a população de maneira mais efetiva, poderia representar uma economia nos gastos com limpeza urbana.

Além de uma adequada infra-estrutura, outros aspectos são relevantes de serem considerados, quando se trata de estimular atividades turísticas, dentre eles a segurança. No imaginário social das pessoas que desconhecem a Baixada Fluminense, que nunca lá estiveram, essa é uma região perigosa e violenta. A disponibilização de um SIG na internet poderia favorecer divulgando os índices de criminalidade e a sua localização, poderiam projetar Nova Iguaçu de maneira diferenciada. Apenas para ilustrar podemos mencionar os incidentes criminosos que já ocorreram na Pedra da Gávea, contudo isso não inviabilizou a continuidade do fluxo turístico para o local.

9. Conclusão

Se Nova Iguaçu, realmente seguir o rumo da orientação ambientalista, poderá atribuir ao município uma nova configuração sócio-econômica com reflexos na organização espacial. Dentre os possíveis impactos negativos temos a elevação nos custos de vida, que poderá culminar na expulsão dos habitantes de baixa renda que se encontram no entorno do parque. Isso revela a diversidade populacional, sob os aspectos econômicos e sociais, dos que residem nessa área que bordejia o PMNI, visto que muitos imóveis já registraram bastante significativa valorização. Um impacto positivo seria a implementação de melhorias na infra-estrutura urbana, como o tratamento de esgoto e água tratada e canalizada, desde que não seja realizado nos moldes que vigoram, privilegiando apenas a população de maior poder aquisitivo. Esses, por sua maior capacidade de articulação com as instâncias governamentais, conseguindo atrair todos os investimentos e benefícios em detrimento das classes mais baixas. Esse seria o ponto crucial, que irá determinar o futuro de Nova Iguaçu, poderá ter uma sociedade melhor organizada espacialmente.

10. Bibliografia

ARAÚJO, M. V.; FREIRE, G. S. S.; SANTOS, D. M. Uso de técnicas de sensoriamento remoto no diagnóstico ambiental do estuário do Rio Acaraú, CE, Brasil. Estudos Geográficos, Rio Claro, 5(2): 58-72, 2007.

AZEVEDO, L. H. A. de. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Integrados ao Planejamento Territorial. Tese de doutorado, São Paulo, UPS, p.270. 1994.

BLASCHKE, T. & KUX, H. (orgs.) Sensoriamento Remoto e SIG avançados: novos sistemas sensores: métodos inovadores. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

BÖRZEL, Tanja A. *Organizando Babel: redes de políticas públicas - esclarecendo os diferentes conceitos*. In: O tempo das redes. DUARTE, F.; QANDT, C.; SOUZA, Q. (orgs) Ed. Perspectiva

CÂMARA, G. Análise Espacial de Dados Geográficos. (<http://www.dpi.inpe.br/livros/>)

_____ Introdução à ciência da Geoinformação. (<http://www.dpi.inpe.br/livros/>)

ESTRUTURAR COOPERATIVA DE TRABALHO. Recuperando o passivo ambiental dos assentamentos fluminenses. Rio de Janeiro, Setembro 2008.

FELIX, F. G.; LANÇA, V. S.; LACERDA, M. da P. de S.; MELLO, F. A. P. Turismo, educação ambiental e sustentabilidade no Parque Municipal de Nova Iguaçu (RJ): uma análise preliminar. Anais do II Seminário Internacional de Turismo Sustentável. Fortaleza-CE, Maio de 2008.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia. Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 2a. Edição. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001.

KAPRA, F. O Ponto de Mutação. A ciência, a Sociedade e a Cultura emergente. São Paulo. Editora Cultrix.

MARAFON, G. J. (et all.) Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro: uma contribuição geográfica. Rio de Janeiro: Gramma, 2005.

MARAFON, G. J. (et all.) Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro: uma contribuição geográfica. Rio de Janeiro: Gramma, 2005.

MOULIN, A. S. P. S. *O desempenho recente da economia fluminense: reversão da estagnação?* Economia, Espaço e Sociedade no Rio de Janeiro. RJ: Editora FGV, 2003.

PEREIRAS, E. M.; FORTES, J. D. N.; ROSSO, T. C. A. Modelagem de Banco de Dados para Implementação de Sistema de Gestão Territorial.

PERSEGONA, M. F. M.; GAMA, I. T. A. Sistema de apoio a decisão com informações georreferenciadas.

PLANO DE MANEJO. Versão resumida. SEMUAM - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente da Cidade de Nova Iguaçu. Elaborado nos anos de 1998-1999 e aprovado no ano de 2000. Execução: Convênio entre a Prefeitura da Cidade de Nova Iguaçu – PCNI, o Fundo Estadual de Meio Ambiente e o Instituto Estadual de Florestas. Publicação: Convênio da PCNI com o Fundo Nacional do Meio Ambiente, 2001.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo – A agricultura em regiões tropicais. Editora Nobel, São Paulo. 3ª edição, 1981.

SIMÕES, M. R. Da grande Iguaçu a Baixada Fluminense: emancipação política e reestruturação espacial. Baixada Fluminense: Novos estudos e desafios. (mimeo)

XAVIER, J. da, Z AidAN, R. T. (orgs.) Geoprocessamento e Análise Ambiental: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

11. Lista de endereços de sítios

<http://www.pmni.infotrilhas.com/>

<http://viaiguassu.com/modules/smartpartner/partner.php?id=4>

<http://www.governo.rj.gov.br/municipal.asp?M=82>

<http://www.flaviosilva.blogspot.com/>

<http://naaventura.blogspot.com/2007/08/parque-municipal-de-nova-iguau.html>

http://www.brazadv.com/brasil/reservas_biosfera.htm

http://www.dji.com.br/constituicao_federal/cf215a216.htm

<http://www.sab.org.br/fewb/pw1.htm>

<http://www.favelatemmemoria.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=5&inford=94>

<http://www.cide.rj.gov.br/cide/index.php>

<http://www.ibge.gov.br/>

http://www.conpet.gov.br/noticias/noticia.php?segmento=consumidor&id_noticia=433

<http://www.drm.gov.br>

<http://www.carta-responsabilidades-humanas.net>

<http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/estgeo>

<http://www.ctrnovaiguacu.com.br/portug/empresa2.asp>

<http://www.mafiadolixo.com/2009/01/nova-iguacu-limpeza-urbana-comprometida-e-operada-por-contratos-realizados-sem-licitacao-publica/>

<http://www.cmni.rj.gov.br/>

http://www.baixadafacil.com.br/meio_ambiente/index.php

<http://www.citybrazil.com.br/rj/novaiguacu>