

**DESAFIOS PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA:
A VISÃO ECOSISTÊMICA DA OCUPAÇÃO URBANA**

Liza Maria Souza de Andrade, Viridiana Gabriel Gomes, Marcos Borges Dias

Doutoranda | Centro Universitário Unieuro | Centro de Design, Faculdade
de Arquitetura e Urbanismo | Av. das Nações, Trecho 0, Conjunto 5, Bloco B
Brasília, DF, Brasil, 70200-000 | Correspondência para/*Correspondence to:*
L.M.S. de ANDRADE | *lizamsa@gmail.com*

Centro Universitário de Brasília | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Brasília, DF, Brasil

Universidade Católica de Brasília | Departamento de Engenharia Civil
Brasília, DF, Brasil

DESAFIOS PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL DA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA: A VISÃO ECOSISTÊMICA DA OCUPAÇÃO URBANA

INTRODUÇÃO

Os aglomerados urbanos encontram-se inseridos em ecossistemas que possuem uma capacidade de carga específica, determinada a partir da inter-relação entre os vários ciclos biológicos que o compõem. A evolução urbana da ilha de Fernando de Noronha interferirá no destino de inúmeras outras espécies. Caso a ocupação continue se dando sob o padrão atual, se estará caminhando para o colapso dos habitats terrestres e extinção de algumas espécies marinhas. Por sua vez, caso seja adotada uma nova conduta voltada para a sustentabilidade, o homem poderá atuar como restaurador de um ecossistema que tem sido conduzido ao desequilíbrio por mais de 500 anos. Na construção dessa nova conduta, os sistemas urbanos deverão acompanhar a complexidade de relações existentes no ambiente natural.

A Ilha de Fernando de Noronha, com uma superfície de 17 Km², apresenta alto grau de representatividade quanto aos ecossistemas naturais, com alto grau de complexidade e metabolismo intenso nos ecossistemas terrestres e aquáticos, resultando em alta produtividade e diversidade biológica. Na Ilha encontram-se os últimos vestígios de Mata Atlântica insular e o único manguezal oceânico do Atlântico Sul, o que a configura como área de extrema importância biológica para a conservação da Zona Marinha. Constitui-se de um grande banco de alimentação e reprodução para toda a fauna marinha do nordeste brasileiro. Representa a parte emersa de um alinhamento de montanhas submarinas, com direção E-W que se estende desde a dorsal Atlântica até a plataforma continental brasileira na altura da costa do Ceará.

Paradoxalmente, a área de antropização do arquipélago (com aproximadamente 2.337 a 4.000 pessoas) reflete uma crescente desorganização urbana, devido à ausência de normas gerais de urbanização e de edificações, seus reflexos podem ser vistos nos impactos ambientais. A população residente encontra-se espalhada em quinze pequenos aglomerados dispostos a partir da BR. A ocupação dispersa e a baixa densidade (1 família/ lote) leva a uma ideia de escassez territorial, e representa um baixo grau de efetividade quanto ao uso do solo. Dessa forma, comprova-se a ausência de projeto urbanístico com tipologias adequadas associadas ao desenho da paisagem.

A área urbana do arquipélago de Fernando de Noronha encontra-se dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) de 8 Km², criada em 1986, e da Zona de Amortecimento do Parque Nacional Marinho (Parnamar), criado em 1988, ambos geridos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais — Ibama. A atividade de parcelamento do solo é de competência exclusiva da Administração do Distrito Estadual de Fernando de Noronha — ADEFN, ligada ao Estado de Pernambuco. Arma-se então o conflito entre atributos próprios das agendas ambientais Verde e Marrom no estabelecimento da capacidade de suporte e na proposição dos zoneamentos do Plano de Manejo e do Anteprojeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo, uma vez que nem mesmo os limites impostos para a ocupação urbana nas margens dos cursos d'água têm sido respeitados pelas ocupações irregulares.

Desde sua descoberta, em 1503, a Ilha de Fernando de Noronha sofre mudanças em seu meio ambiente natural. De acordo com Silva (1998), a posição estratégica da ilha nas rotas das grandes navegações, nos primeiros séculos, funcionava como porto intermediário em meio às travessias arriscadas daqueles tempos. Em Fernando de Noronha, a tripulação era abastecida com água doce, madeira para botar fogo nas caldeiras e alimentos — frutos e raízes, ovos, aves e tartarugas para sua alimentação. A partir do século XVIII, com a ocupação da Capitania de Pernambuco, o seu espaço físico foi alterado, com a introdução sistemática de plantas exóticas e a criação de gado e de aves. O espaço urbano foi erguido pela mão de obra carcerária que usava as pedras da ilha e também as que vinham nos lastros dos navios.

A destruição da cobertura vegetal de todas as árvores de grande porte da ilha associa-se a medidas preventivas para se evitar fugas através da construção de jangadas e, da mesma forma, o corte das árvores de pequeno porte tinha o objetivo de evitar esconderijos. Segundo Silva (1998), esse fato contribuiu para reduzir a quantidade de chuvas e provocar estiagens terríveis, obrigando os governos que se sucederam a se esforçarem na busca de soluções para a escassez de água na ilha.

Hoje, as mudanças no meio natural são iniciadas pela remoção da vegetação natural, construção e destruição de sistemas de drenagem, impermeabilização e compactação do solo, extinção da fauna local, alteração da absorção da radiação solar e emissão de calor através de superfícies refletoras, introdução de resíduos tóxicos, gases poluentes, esgotos e rejeitos líquidos.

A complexidade dos sistemas urbanos de Fernando de Noronha não pode se reduzir a um pensamento linear, ou a uma análise particularizada dos elementos que os integram.

Torna-se necessária a busca por novos paradigmas guiados por uma visão ecossistêmica da estrutura das vilas (interdependência dos fenômenos físicos, biológicos, culturais e sociais), transcendendo assim as atuais fronteiras disciplinares e conceituais da visão antropocêntrica e ecocêntrica.

A análise do trabalho foi baseada no estudo desenvolvido por Andrade (2005) de princípios ecológicos voltados para o desenho de assentamentos urbanos, capazes de mediar conflitos entre os atributos próprios das agendas ambientais Verde e Marrom no Brasil. Este estudo mostra uma aproximação ecológica para os profissionais que trabalham o meio ambiente construído e uma aproximação urbanística para os profissionais que trabalham o meio natural. Tais princípios são baseados em autores que trabalham a visão ecossistêmica dos assentamentos humanos e das cidades, como Capra (2002), Mollissom (1998), Rueda (2000), Rogers & Gumuchdjam (2001), Register (2002) e Dancey & Peck (2002 apud Andrade, 2005).

Partindo deste estudo e da análise de um conjunto de aspectos condicionantes, o presente artigo apresenta uma reflexão parametrizada que compara o modelo de ocupação urbana vigente da Ilha de Fernando de Noronha com o modelo de Ecocidades perpassando as diferentes escalas territoriais da Ilha de Fernando de Noronha.

Desenvolveu-se uma análise sobre os vazios urbanos existentes, com o objetivo de avaliar seu real potencial de ocupação sem perder de vista os limites de sua capacidade de suporte. Assim, foram estabelecidos indicadores de estrangulamento e projeções de cenários futuros baseados em princípios de sustentabilidade ambiental.

ABORDAGEM TEÓRICA E METODOLÓGICA

A visão ecossistêmica dos assentamentos da Ilha de Fernando de Noronha

Os ecossistemas naturais apresentam um equilíbrio dinâmico no meio ambiente que é mantido pela interdependência dos seus componentes físicos e vivos, pelos fluxos de energia e ciclos naturais dentro de uma estrutura biofísica. Segundo Capra (2002), a aplicação direta dos conhecimentos ecológicos na reformulação dos fundamentos de nossas comunidades, por meio de projetos ecológicos, é uma forma de vencer a barreira que separa os ecossistemas humanos dos sistemas ecologicamente sustentáveis da natureza. Os princípios do desenho ecológico refletem os princípios de organização da natureza tais como redes, ciclos, energia solar, alianças, diversidade e equilíbrio dinâmico. Esses sugerem diretrizes para construção de comunidades sustentáveis.

Os princípios da Permacultura de Mollisson (1998) são derivados da aplicação da ecologia e ética. Quando bem utilizados, tais princípios estimulam a criação de ambientes equilibradamente produtivos, ricos em alimentos, energia, abrigo e outras necessidades materiais e não materiais, o que inclui infraestrutura social e econômica. É uma nova forma de desenvolver padrões de vida, a partir dos padrões da natureza, sendo utilizados por comunidades que vivem de maneira sustentável, as Ecovilas.

Curiosamente, a maioria dessas comunidades foi implantada em lugares degradados ou inóspitos, com objetivo de retroajuste ou transformação do ambiente. É importante se valer de lições para recuperar assentamentos urbanos em áreas ambientalmente protegidas que já estão degradadas. No entanto, apesar de contribuírem para o estabelecimento de princípios básicos para os assentamentos humanos, a maioria dessas Ecovilas se encontra no âmbito do rural, onde os problemas e desafios são bem diferentes daqueles encontrados no espaço urbano e em lugares turísticos onde circulam muitas pessoas.

Torna-se necessário, então, o estudo da representação ecossistêmica das cidades, baseado nos movimentos interativos de circulação, troca e transformação de recursos em trânsito. O modelo de equilíbrio de metabolismo urbano tem o ajustamento apropriado dos fluxos e estoques de matéria, energia e informação, com as peculiaridades do ser humano, envolvendo, portanto, outros aspectos (sociais, culturais e econômicos), apresentando um metabolismo muito mais intenso por unidade de área. Há uma grande necessidade de entrada e saída de materiais, conseqüentemente um influxo maior de energia entre a cidade e seu entorno.

Nesse entendimento, as cidades devem ser consideradas como ecossistemas complexos com uma densa rede de processos metabólicos e intercâmbio de matéria, energia e informação, uma forma de organização não linear. Devem ser vistas como um metabolismo circular que integra os componentes de um sistema sob diversos caminhos. No entanto, há uma diferença bem evidente entre os ecossistemas e as organizações humanas na produção e venda de bens ou serviços, pois os ecossistemas não fazem isso.

Rueda (2000) considera as cidades como ecossistemas interdependentes de outro sistema que é seu entorno, e a unidade íntima cidade-entorno, os quais interagem por meio de fluxos e trocas de energia. A complexidade do sistema urbano depende da capacidade de antecipação deste e, da mesma forma, a complexidade do seu entorno depende da sua sensibilidade. Assim se define a capacidade de carga de um dado local.

O diagnóstico que antecede possíveis intervenções deve pautar-se pelos princípios e regras associados ao processo metabólico e, conseqüentemente, ao funcionamento desse ecossistema urbano. Em um ecossistema natural onde os sistemas são abertos e interdependentes, a troca de fluxos com o meio depende da complexidade e diversidade de produtos. Sendo assim, num ecossistema urbano, aumentando-se sua complexidade interna para se maximizar a transferência de energia interna, minimiza-se a entropia projetada para o entorno.

Rueda (2000) afirma que o modelo que mais interpreta o aproveitamento de entropia é o de cidade-compacta e diversa. A proximidade dos elementos faz que haja redução do consumo de materiais, energia, tempo e solo, ao mesmo tempo que proporciona mecanismos de regulação e controle, dando estabilidade ao sistema: equilíbrio dinâmico. Na visão dele, compacidade e diversidade são cruciais para manter a complexidade das trocas.

O adensamento urbano é uma das metas básicas do enfoque ambiental aplicado ao urbanismo, desde que atendida à capacidade de suporte da biorregião. Reunir pessoas sig-

nifica reduzir distâncias, o que, por sua vez, reduz a necessidade de deslocamentos e gasto de energia para transporte, além de diminuir o nível de poluição produzido e quantidade de terra pavimentada. Entretanto, o grau de compacidade de cada cidade vai depender da proporção dos elementos estruturadores do espaço urbano e de uma série de fatores a serem considerados como clima, tipo de solo e capacidade de recursos de cada região. Por causa de altas densidades, muitos recursos não são disponíveis dentro do ecossistema urbano e devem ser obtidos do ambiente exterior, aumentando a pegada ecológica da cidade.

O entendimento de cidade-compacta é importante para a sustentação da Zona Urbana da APA proposta pelo Plano de Manejo que detém, rigorosamente, o contorno das áreas hoje edificadas. O Plano prioriza a ocupação dos vazios urbanos desde que não ocupe áreas de fragilidade ambiental e mantenha a taxa de solo natural de no mínimo 65% e se destinem 35% para áreas livres públicas da área total parcelada. Todavia, o Anteprojeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo propõe uma Zona de Expansão Urbana que compreende área contígua à Zona Urbana considerando-a “apta ambientalmente” a acolher excedentes de atividades eminentemente urbanas, decorrentes do crescimento vegetativo da população. Paradoxalmente, propõe a conciliação do Plano Diretor Distrital ao estudo de capacidade de carga.

Se analisada sob a óptica da pegada ecológica, a ocupação da Ilha de Fernando de Noronha necessita de uma área bem maior que o seu território pode suportar, uma vez que importa recursos e exporta resíduos para o continente. Dessa forma, apresenta um déficit ecológico, pois depende de uma área fora de suas fronteiras, para atender às suas demandas. A ilha precisa de insumos para manter sua população e seus processos produtivos: a energia em suas diversas formas, tais como elétrica ou combustível para os automóveis, os alimentos, sejam eles de produção agropecuária ou industrializados, produtos de consumo, tais como eletrodomésticos ou material de construção, matérias-primas e água. A produção ou extração de cada um desses insumos fora de seu território causa impacto de forma mais ou menos intensa na área onde está localizada. Essas áreas impactadas somam-se ao conjunto de elementos que definem a pegada ecológica da cidade.

Ao mesmo tempo, os aglomerados emitem resíduos, poluem o ar, geram os efluentes líquidos, os resíduos sólidos e os produtos químicos. Necessitam de uma área natural capaz de assimilá-los que somadas formam a outra parte da pegada ecológica.

Além de depender de outro território, os assentamentos urbanos de Fernando de Noronha dependem dos sistemas de seu entorno, como outros ecossistemas, as florestas e a vegetação e os recursos hídricos. Os sistemas de suporte do entorno como as microbacias hidrográficas regulam o fornecimento de água através da preservação de bacias de captação e dos lençóis freáticos para os ecossistemas terrestres. Portanto, a pegada ecológica também deve ser avaliada dentro da própria Ilha, no entorno das Vilas, nas microbacias dentro da APA.

A Tabela 1 ilustra uma simulação sobre os ecossistemas urbanos em Fernando de Noronha.

TABELA 1 – Análise comparativa dos ecossistemas naturais, dos ecossistemas urbanos em Fernando de Noronha.

	ECOSSISTEMAS	ECOSSISTEMAS URBANOS	SISTEMAS URBANOS EM FERNANDO DE NORONHA
REDES	<p>Interdependência ecológica</p> <p>As interações entre as partes são tão ou mais importantes do que as próprias partes do todo.</p> <p>Complexidade</p> <p>Quanto maior a autonomia, maior a interdependência ou a riqueza de relações — maior a rede de comunicações.</p>	<p>Modo de vida</p> <p>Interações contínuas com sistemas vivos</p> <p>Interdependência dos sistemas: cidade-entorno. Bairros interdependentes: subsistemas de redes complexas uns dentro de outros, organizados e associados à infraestrutura. Rede de espaços públicos, de caminhos pedestres, de bacias de drenagem etc.</p>	<p>Não há uma rede de integração entre as Vilas: ausência de caminhos sombreados, ciclovias, de comércios locais, de hortas e pomares. Não há um plano diretor de drenagem urbana integrando os sistemas urbanos às respectivas microbacias.</p> <p>Nenhuma vila possui autonomia quanto ao tripé: trabalho, moradia e lazer. Há uma dependência do transporte individual motorizado. A BR 363 que faz as ligações de todas as vias não possui uma rede de caminhos para pedestres. Apenas alguns trechos possuem calçadas. A maioria das vias secundárias das vilas não possui pavimentação adequada dificultando o acesso de transporte coletivo.</p>
CICLOS	<p>Reciclagem de matéria e transferência de energia.</p>	<p>Metabolismo circular transforma resíduos em recursos — ciclo da água, do lixo e energias de biomassa.</p>	<p>Lixo: produção /dia em Fernando de Noronha: em média 3,5 toneladas — 30% de material orgânico compostável e 70% de matéria potencialmente reciclável. O lixo de Noronha é recolhido misturado e levado para a Usina de Compostagem e de Tratamento e posteriormente para o continente de navio com alto custo para a ADEFN, ao invés de ser reaproveitado na ilha.</p> <p>Água: não há uma preocupação em se manter o ciclo hidrológico — A água da chuva é mal aproveitada: a drenagem é canalizada, e apenas uma pequena porcentagem das casas aproveita a água da chuva.</p>
ENERGIA SOLAR	<p>Transformada em energia química é o que move os ciclos ecológicos.</p>	<p>Energia solar, aquecimento, conforto térmico e energias de fontes renováveis.</p>	<p>Apenas uma pequena porcentagem é abastecida de fontes renováveis (energia eólica), o restante provém da Unidade de Suprimento de Energia por fonte de geradores que dependem de óleo diesel vindo do continente. Percebe-se a utilização da energia solar apenas para o aquecimento de água em algumas poucas casas.</p>
ALIANÇAS	<p>As trocas cíclicas de matéria e energia nos ecossistemas são sustentadas por uma cooperação difundida entre os membros da rede.</p>	<p>Nas comunidades humanas, a parceria significa a democracia, mas pode levar ao empoderamento pessoal, devido aos diferentes papéis sociais desempenhados. Deve-se estabelecer intercâmbio de habilidades.</p>	<p>Não se percebe intercâmbio entre a área humana das instituições, nem aliança entre os órgãos ambientais.</p> <p>A comunidade não se sente representada pelos conselheiros.</p> <p>Faltam princípios norteadores para as tomadas de decisão.</p>
DIVERSIDADE	<p>Biodiversidade — diversidade em espécies, organismos, em interdependência e informação.</p> <p>Ecosistema diverso = ecossistema resiliente.</p>	<p>Diversidade de usos — diversidade e densidade urbana, a dependência de transporte motorizado e impacto sobre o entorno. troca de energia, matéria e informação com o meio, pegada ecológica.</p>	<p>Os zoneamentos propostos nos planos não contemplam a diversidade de usos.</p> <p>A potencialidade agrícola existente em alguns lotes na área urbana não é estimulada, inclusive o Plano de Manejo veta essa possibilidade.</p> <p>A diversidade de classes sociais deveria ser incorporada ao dimensionamento dos lotes e na concepção de usos mistos de comércio e moradias.</p>
EQUILÍBRIO DINÂMICO	<p>A flexibilidade de um ecossistema é que o traz ao ponto de equilíbrio após um período de mudanças nas condições ambientais.</p>	<p>O equilíbrio e um bom funcionamento do sistema dependem de um bom posicionamento dos elementos a serem projetados de acordo com as necessidades socioeconômicas, os deslocamentos necessários e flexibilidade de usos.</p>	<p>Há uma dependência de trabalhos voltados para o turismo na ilha.</p> <p>Em baixas temporadas os meios de sobrevivência da população ficam vulnerais provocando um desequilíbrio no sistema.</p> <p>Não há centros de comércio local, nem a incorporação de socioeconômica solidária no sistema.</p>

Os princípios de sustentabilidade ambiental aplicados às escalas territoriais

Register (2002) alerta para o modo como desenhamos e executamos o ambiente construído, pois ele determina a maneira que devemos viver. Ele acrescenta que uma avaliação fiel de impactos ambientais urbanos deve levar em consideração, além da população, bens e tecnologia; deve também verificar o uso da terra, a infraestrutura da cidade e as moradias das populações. A qualidade e o conteúdo das trocas no meio ambiente são determinados pelo espaço urbano por meio da forma física e arranjo de suas partes num entendimento sistêmico.

O desenho das ruas ou, mais precisamente, a morfologia urbana é o elemento estruturador dessa anatomia. A proximidade dos elementos estruturadores do espaço relacionados à forma urbana como moradia, lugar de trabalho, serviços e equipamentos, favorece a otimização do uso do espaço, a utilização racional das zonas naturais e a organização eficaz do transporte público. Cabe ao projetista, então, estabelecer uma série de estratégias ou princípios norteadores, associados à morfologia e à infraestrutura, para assegurar a sustentabilidade ambiental. Procura-se dessa maneira se chegar à forma ideal para a construção de Ecocidades, que dependem essencialmente do local em que estão inseridas.

Na visão de Register (2002), o desenho de Ecocidades tem como princípio introduzir áreas verdes no meio dos empreendimentos dependentes de automóveis, recuperar a paisagem agrícola e natural, mudar a densidade em relação aos centros para densidades mais altas com edifícios ecológicos (visão tridimensional), promover maior diversidade nos usos da terra em pequenas áreas (empreendimentos com usos mistos para evitar o deslocamento) e incentivar a implementação de tecnologias sustentáveis para a estrutura física da cidade (construção sustentável e infraestrutura verde)

O desenho urbano das vilas e nas cidades tradicionais era focado nos centros compactos, e algumas vezes aqueles centros constituíam a cidade como um todo. A estrutura de uma vila tradicional, caracterizada por edifícios próximos lado a lado, demarcava ruas e praças públicas. Register acredita que a ideia de Michael Hoag de criar vilas tradicionais como alternativas à expansão urbana pode ser suplementada com a estrutura e tecnologias da Ecocidade. Essas vilas ou pequenas cidades seriam interligadas por redes de transporte público.

As Ecovilas seriam importantes para os arredores das Ecocidades nas partes menos densas, ao invés de grandes áreas rurais, uma vez que a hierarquia de densidades seria: densidade mais alta nos centros, densidade média depois dessa zona central, mudança mínima na próxima área, e por fim, nos arredores, uma área de densidade reduzida, onde existiriam as Ecovilas.

Dauncey & Peck (apud Andrade, 2005) investigam, no Canadá, feições ou princípios associados à morfologia urbana que podem orientar diretamente a implantação e a recuperação de comunidades urbanas, trazendo impactos significantes e de longo alcance no seu desenvolvimento econômico e na saúde social e ambiental. Tais princípios são apresentados a seguir: proteção ecológica (biodiversidade), adensamento urbano,

revitalização urbana, implantação de centros de bairro e desenvolvimento da economia local, implementação de transporte sustentável e moradias economicamente viáveis, comunidades com sentido de vizinhança, tratamento de esgoto alternativo, drenagem natural, gestão integrada da água, energias alternativas e, finalmente, as políticas baseadas nos 3R (reduzir, reusar e reciclar).

De acordo com Andrade & Romero (2004), devem ser aplicados a diferentes escalas de análises contrastantes e complementares e devem ocorrer de forma sistêmica em variadas formas urbanas para examinar a interação do meio construído com os elementos naturais. Foram adotadas quatro escalas de análise para a Ilha de Fernando de Noronha:

A escala da delimitação da APA

Envolve os sistemas urbanos e seu entorno, o zoneamento ambiental urbano e a capacidade de suporte. Na primeira etapa de análise foram feitas: a sobreposição dos zoneamentos propostos, a análise da densidade e a continuidade da massa edificada, o macrossistema de transporte com integração da área escolhida com outras circundantes, a economia direcionada para o local e a proteção de mananciais.

Com a sobreposição dos zoneamentos, identificaram-se alguns conflitos entre a delimitação das zonas:

- A Zona Urbana do Plano de Manejo restringe-se apenas ao contorno das áreas edificadas, e a Zona de Expansão Urbana do Anteprojeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo compreende área contígua à Zona Urbana, englobando em uma parte a zona Agropecuária do Plano de Manejo.

- A Zona de Proteção da Vida Silvestre proposta pelo Plano de Manejo para as APP se confunde na Zona de Conservação proposta no zoneamento territorial do Anteprojeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo. Esse apenas ressalta que os limites para ocupação próxima dos cursos d'água são de 30 metros de cada lado. Ao mesmo tempo, propõe que até a data de publicação da lei ficam mantidas as construções e usos existentes na Zona de Conservação. Uma vez invadidas as APP, não tem como recuperá-las.

A escala das microbacias

Envolve a questão do saneamento ambiental visando à capacidade de suporte das microbacias nos aspectos de infraestrutura: drenagem, esgoto, abastecimento de água e resíduos sólidos. A delimitação das microbacias nos mapas de recursos hídricos da Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos CPRH não coincide com a delimitação do Plano de Manejo, o que mostra a ausência de um planejamento das microbacias e um zoneamento do regime hidrológico. A Agência atua na ilha desde 2003, como órgão fiscalizador, ao invés de planejador.

Atualmente, os açudes de Fernando de Noronha estão com suas APP altamente artificializadas, com cobertura vegetal esparsa ou nula e com as margens assoreadas

comprometendo a sustentabilidade hídrica da ilha e provocando prejuízos econômicos tais como: aumento nos custos de tratamento de água como a dessalinização. Hoje toda a ilha depende do dessalinizador como fonte de abastecimento de água que está distante das vilas. Outro aspecto importante a ser considerado na questão do ciclo da água é a natureza argilosa dos solos, aliada à sua espessura, dificulta a infiltração e a acumulação de água no subsolo, desfavorecendo o armazenamento de água subterrânea, mesmo com a grande capacidade de armazenamento dos aquíferos fraturados.

A falta de condições de evolução de drenagem em pequenas superfícies (bacias pequenas com declividades baixas -15%) e ausência de vegetação nos mananciais faz que as águas das precipitações durante o período chuvoso escoem rapidamente, sob regime torrencial, contribuindo para a aceleração dos processos de erosão superficial do solo. Somados a isso, a impermeabilização do solo e o sistema de drenagem utilizado na rodovia aumenta a velocidade do escoamento da água superficial, a poluição e o assoreamento dos cursos d'água intermitentes e de sistemas de drenagem natural. Convive-se, ao mesmo tempo, com abundância no período da chuva, e racionamento de água no período da seca.

A escala de desenho urbano (a escala das vilas)

Feitas a sobreposição dos zoneamentos e a análise da gestão ecológica do ciclo da água, analisou-se localmente a ocupação urbana em cada vila: a questão da infraestrutura, os vazios urbanos visando à revitalização urbana com sentido de vizinhança por meio de espaços públicos agradáveis à permanência e equipamentos comunitários adequados, a possibilidade de implantação de paisagismo produtivo, e a verificação de centros comerciais, com distâncias caminháveis para pedestres.

Desenvolveu-se um exercício de observação sobre os “vazios” e a conectividade entre as vilas existentes na malha urbana de Noronha, com o objetivo de avaliar seu real potencial de ocupação. Verificou-se que a atual ocupação urbana da Ilha segue o modelo da “ocupação difusa”. Exceto por algumas áreas do Setor Histórico como a Vila dos Remédios e o quartel na Vila do Trinta, as demais áreas de Noronha fogem ao modelo característico das cidades coloniais brasileiras.

A tipologia da casa geminada, correspondente ao modelo de urbanização das cidades tradicionais europeias e coloniais brasileiras, é encontrada no centro histórico, onde o conjunto de casas se dispõe ao longo da via. A utilização dessa tipologia resulta em uma ocupação compacta, de maior densidade e menor extensão territorial. Sob o ponto de vista climático, a aplicação de tal modelo resulta em benefícios, uma vez que a casa passa a expor apenas duas fachadas ao sol, desde que mantida a ventilação cruzada.

O modelo da residência isolada no terreno, adotado em larga escala em várias cidades norte-americanas e latino-americanas devido à própria vastidão territorial das Américas, levou à multiplicação desse modelo de “ocupação difusa”. Nessa tipologia, os vazios ocorrem em maior proporção. Os primeiros exemplares dessa tipologia foram as

casas pré-moldadas construídas pelos norte-americanos. A relação média entre espaço vazio e espaço edificado por terreno é de 2 para 1, com taxa de permeabilidade adequada.

Numa avaliação mais ampla, esta última tipologia implica uma urbanização que ocupa maior extensão territorial. Noronha definitivamente deveria encaixar-se no modelo da cidade compacta, devido à sua pequena extensão territorial e enorme fragilidade ambiental. Uma “ocupação difusa” em Fernando de Noronha significa o comprometimento de seu ecossistema e impactos em sua leitura paisagística.

A escala específica da edificação

Incorpora princípios para técnicas que envolvam o uso de recursos renováveis, melhoria da eficiência energética e do conforto ambiental e da saudabilidade das habitações, facilitando a implementação dos 3R, com a construção de cisternas de aproveitamento de águas da chuva, o uso de materiais de construção pré-moldados, reciclados ou ecológicos e habitações econômicas.

As tipologias construídas em Fernando de Noronha revelam parte da história de sua ocupação antrópica. Um verdadeiro testemunho arquitetônico, fruto de demandas e tecnologias disponíveis: casas de madeira, pau a pique, chapas metálicas, latas de cerveja, alvenaria convencional, placas de gesso, blocos de pedra, perfis de pvc, madeirite, acrílico, fibra de vidro. Algumas demonstram parte de uma realidade arquitetônica desagregadora e de pouca eficiência ambiental. Se, por um lado, verifica-se a crescente demanda de habitação na ilha, por outro, constata-se a ausência de um plano habitacional eficiente que envolva não somente a tecnologia de novas construções mais sustentáveis, mas também a demolição de ocupações equivocadas em seus aspectos urbanísticos e ambientais.

PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: INDICADORES E CENÁRIOS FUTUROS

Indicadores de estrangulamento

A contagem populacional do Censo do IBGE de 2007 aponta uma população atual de 2.801 pessoas residentes em Fernando de Noronha — número inferior ao calculado pela ADEFN, cujo cadastramento de moradores permanentes e temporários totalizou 3.456 pessoas. Número também inferior ao estabelecido no Plano de Manejo que considerou em 2004 uma população de 3.327. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de o censo do IBGE não contabilizar moradores que não estejam atualmente residindo na Ilha.

Se for considerada a mão de obra temporária, 536 pessoas, e uma média de 750 turistas por dia, estima-se que a Ilha tenha que suportar de 4 mil a 4.250 pessoas por dia. Se forem consideradas as entradas esporádicas de turistas de navio, a população, em determinados períodos (recorrentes), aproxima-se do universo de 5 mil pessoas.

A Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) fez um cálculo diário em 2007 estimado para 4 mil pessoas com um consumo *per capita* de 180l/hab/dia. Assim a demanda da ilha por dia é de 720m³, acrescida de 20% de coeficiente de majoração

chega-se a uma demanda de 864m^3 por dia, o que corresponde a uma vazão de 36m^3 por hora. A capacidade de produção dos mananciais da ilha para atendimento dessa demanda poderia atender grande parte da população se não fosse a escassez de água nos mananciais de superfície e subterrâneos (que deveriam produzir pelo menos 12m^3 e 10m^3 por hora respectivamente) afetados pela redução do regime de chuvas.

Pode-se dizer, então, que a capacidade de suporte da Ilha está esgotada em relação aos mananciais de superfície e subterrâneo. Nos documentos históricos levantados por Silva (1998) na época da Segunda Guerra Mundial, o aumento forçado da população (cerca de 3 mil soldados foram mandados para a ilha) agravou a situação da infraestrutura existente para o abastecimento de água. Havia entre oito e nove poços profundos que forneciam água meio salobra aquém da demanda. Igualmente ao que acontece hoje, o racionamento de água foi adotado.

A Compesa propõe a elevação da produção atual do dessalinizador de $20,00\text{m}^3/\text{hora}$ para uma vazão de $36\text{m}^3/\text{hora}$. Se analisada a capacidade de suporte da ilha sob o viés do atendimento da demanda pelo dessalinizador, não há limites. À medida que aumenta a demanda, aumenta-se a produção do dessalinizador. No entanto, a localização da captação do dessalinizador na praia do Boldró, em um recife de coral, pode causar impactos futuros.

Segundo o Plano de Manejo, a densidade demográfica da Ilha dentro dos limites da APA de 8km^2 é de $290,1\text{hab}/\text{km}^2$. Se consideradas somente as zonas permitidas para residência e visitação dentro da APA, aproxima-se de $1.000\text{hab}/\text{km}^2$.

O Plano de Gestão de Ecoturismo e Desenvolvimento Sustentável (MRS, 2000) considera áreas possíveis de expansão: 142ha , 92ha para áreas com acesso a redes, admitindo-se uma densidade de $70\text{hab}/\text{ha}$ e os 50ha restantes uma densidade mais baixa como uso rural. Indica o acréscimo de 30% na infraestrutura para garantir o crescimento progressivo da população.

No entanto, considera a flexibilidade da capacidade de suporte em função de condicionantes de infraestrutura, de impactos socioambientais e de gestão e qualidade. Não adota o critério de limite de sustentabilidade ecológica, desconsiderando a capacidade de carga do entorno dos sistemas urbanos. O Plano de Manejo também estipula uma densidade de $70\text{hab}/\text{ha}$, mas alerta para alguns indicadores de estrangulamento como o atendimento pela rede de esgoto e os impactos do sistema utilizado.

Há uma dependência do transporte individual motorizado. A ineficiência da mobilidade para pedestres está associada a três aspectos: distâncias entre setores; condicionantes topográficos e a qualidade da urbanização dos espaços públicos (vias, praças e mirantes). A rodovia BR 363 que faz as ligações de todas as vias não possui uma rede de caminhos para pedestres, apenas alguns trechos possuem calçadas.

Segundo a Seção de Bombeiros do Arquipélago de Fernando de Noronha (SBA-FN), criada em 2005, foram identificados 23 pontos de risco no Arquipélago, considerando possibilidades de incêndio e ocorrências que exigiriam resgate terrestre, aquático

e em altura. É importante ressaltar que além de pontos específicos de risco, a Ilha de Fernando de Noronha ainda possui duas condições peculiares de risco iminente: o tráfego na BR-363 e o fluxo turístico constante.

A rodovia BR 363 apresenta um cenário de quase a totalidade dos acidentes rodoviários registrados na ilha, tendo em seu histórico desde pequenas escoriações a mutilações e óbitos. É fato que nos meses em que há uma maior frequência de chegada de turistas, na alta estação (entre setembro e março), aumentam essas estatísticas os voos particulares, em jatos de menor porte (cerca de 9 a 12 passageiros por vez), e os voos fretados de grandes empresas.

Observa-se claramente que as áreas mais consolidadas correspondem àquelas que funcionalmente estão associadas ao cotidiano da Ilha. O termo “espaço consolidado” nem sempre implica uma boa dinâmica local, ou um bom grau de conservação. Em alguns casos, a ocupação segue padrões equivocados, que sedimentam com o tempo e estabelecem uma situação de “caos”, comprometendo a qualidade do espaço construído, com graves repercussões sobre o entorno.

Sob a óptica da economia local associada à espacialização das atividades, a Ilha divide-se em dois núcleos principais: Lado Leste, onde concentra a população e se localizam o Centro Histórico, a área comercial e a maioria das pousadas; e Lado Oeste, onde se localiza o núcleo de educação ambiental e apoio ao turista da parceria Projeto Tamar-Ibama. Portanto, há um desequilíbrio na densidade e na conectividade entre os setores.

Projeção de cenários futuros

O estudo baseia-se na delimitação estipulada pelo Arcadis Tetraplas SA (2004) para a Zona Urbana. Dessa forma, defende-se a manutenção dos limites propostos exceto por alguns pequenos acréscimos. O preenchimento das lacunas existentes nas áreas residenciais (representadas pelos vazios urbanos) é visto como “instrumento de correção” em direção a um espaço mais denso, baseado em parâmetros de Ecocidades que poderá ampliar a capacidade de ocupação das vilas com uma economia de solos urbanizados sem necessidade de gerar novas expansões. Ao mesmo, tempo devem-se corrigir os padrões de ocupação vigentes.

O Estudo da Capacidade de Suporte da Ilha desenvolvido em 2007 aponta para a necessidade de um desvio na rota atual, para que se evite um colapso no futuro, portanto a população da Ilha deverá limitar-se aos números atuais. Assim, entende-se que somente se deve eliminar o atual déficit habitacional de 100 lotes, gerando novas áreas habitacionais dentro do próprio tecido urbano constituído. O aumento da oferta de áreas residenciais se dará através de intervenções físicas que deverão variar conforme o grau de transformação dessas. Não se recomendam novas ocupações até que se extraia todo o potencial das atuais áreas ocupadas. Isso significa que enquanto houver vazios urbanos “não urbanizados”, não se deve considerar a possibilidade de expandir a área urbana.

O adensamento do Setor Histórico (Vila dos Remédios) e sua devida reestruturação levariam a uma relação mais equilibrada entre o ambiente urbano e o ambiente natural. Da mesma forma, a definição de um polígono referente à área tombada do Setor Histórico representará uma base fixa para o estabelecimento da capacidade de suporte dessa porção urbana da Ilha, considerando que suas características específicas envolvem parâmetros de avaliação diversos das demais áreas.

Estabelecem-se algumas diretrizes gerais que visam constituir um novo cenário espacial no que se refere ao ambiente construído. Ao mesmo tempo, observam-se as peculiaridades de cada porção urbana como relevo, vegetação, saneamento ambiental, eficiência energética, mobilidade, economia local, equipamentos comunitários, para que se extraiam suas potencialidades e se minimizem suas deficiências. O Quadro 1 e a Figura 1 ilustram os instrumentos de intervenção obedecendo aos graus de intervenção.

A mobilidade veicular entre os extremos opostos no sentido leste-oeste é bem resolvida graças à existência da BR que, tal como em um telhado, se posiciona “como uma linha de cumeeira sobre as águas deste imenso telhado representado pela própria ilha”. A capacidade de carga da Ilha depende diretamente de seus aquíferos, que por sua vez dependem do sistema de drenagem, e nesse ponto a BR torna-se peça-chave para o funcionamento desse sistema. Trata-se de interpretar a vocação dessa “linha” para que ela não represente uma interrupção nos sistemas naturais que se sobrepõem à escala desse elemento estrutural.

Entende-se que os pontos altos da BR (cotas acima de 90 m) deverão conter cobertura vegetal suficiente para a retenção de boa quantidade das águas das chuvas, dando início a um processo de percolação (redução da velocidade de deslocamento dessas águas) e reabastecendo, assim, os aquíferos.

QUADRO 1 – Instrumentos de intervenção.

1. RENOVACÃO/SUBSTITUIÇÃO

Acréscimo do índice de aproveitamento: atual = X, futuro = 2X, mantendo-se a taxa de permeabilidade do solo. Número atual de residências = 48; número estimado no cenário futuro = 96. Intervenções de renovação nas habitações que se encontram em estado precário. Promoção de melhorias e atração de novos moradores. Inserção de novos usos.

2. OCUPAÇÃO DOS VAZIOS URBANOS/ REPARCELAMENTO

Remanejamento e parcelamento dos vazios urbanos passíveis de ocupação; Ocupação dos lotes vazios irregulares; 5,8 hectares (equivalentes a 58 terrenos de 1.000 m²)

3. REVITALIZAÇÃO / REVEGETAÇÃO

Patrimônio a ser reconstruído: localização - Vila dos Remédios. Revegetação de todos os espaços públicos e Cinturão Agroflorestal nos Núcleos urbanos Leste e Oeste.

4. REFUNCIONALIZAÇÃO

Edifícios com uso inadequado e destacado valor patrimonial - potencial para novos usos: Floresta Velha - Quadra Coberta condenada. Localização inadequada, com Morro do Pico ao fundo - Novo uso: Área pública associada ao novo reparcelamento. Quartel - Novo uso: Equipamento comunitário ou empreendimento hoteleiro. Edifício Carreira d'água - Novo uso: Equipamento comunitário. Galpões ao lado do campo de futebol - Novo uso: Centro Esportivo de Noronha.

5. CONSERVAÇÃO ARQUITETÔNICA E URBANÍSTICA

Edifícios com bom estado de conservação e áreas devidamente urbanizadas.

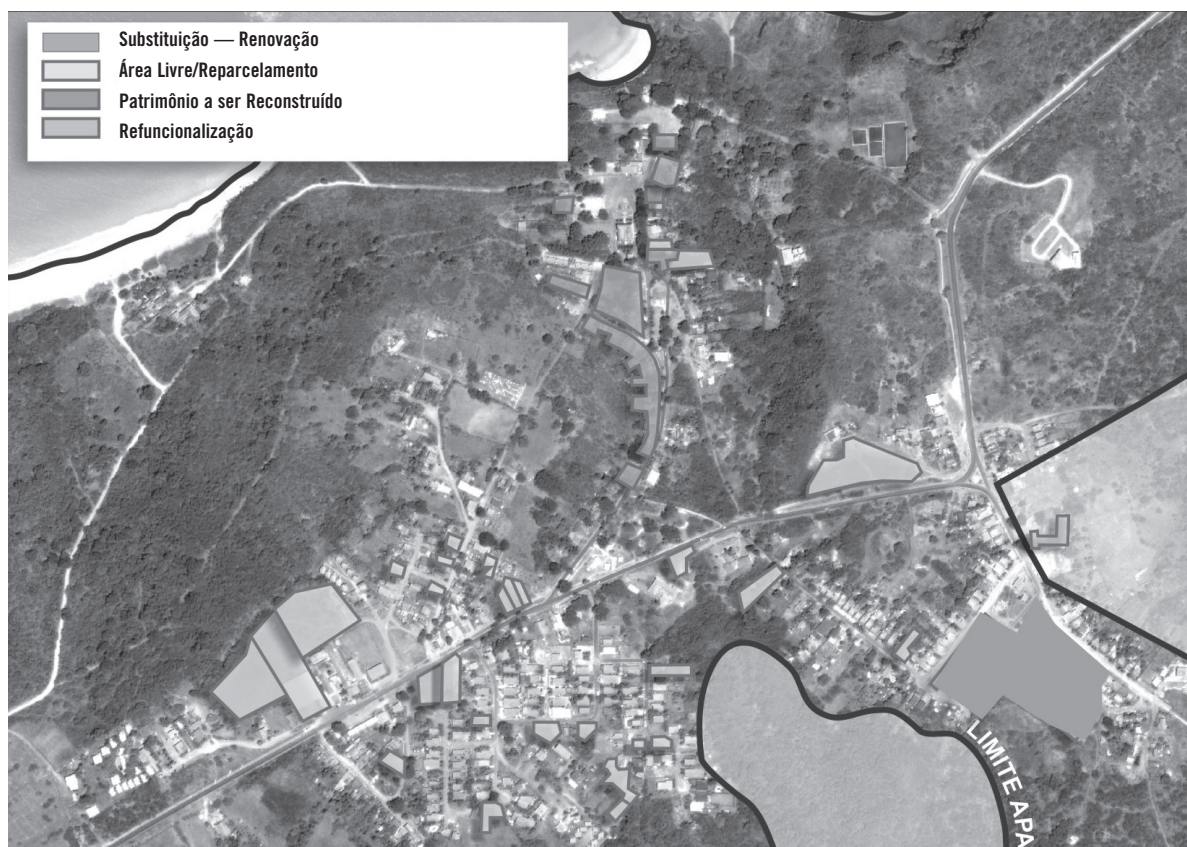


FIGURA 1 – Requalificação do Setor Histórico conforme Graus de Intervenção do Lado Leste.

Da mesma forma, os pontos baixos da BR (cotas abaixo de 90) deverão ser implantados sobre estruturas suspensas de forma a permitir o fluxo natural das águas que por ali passem. O sistema de drenagem deve ser reformado e as áreas próximas à rodovia devem ser revegetadas.

Os condicionantes topográficos encontrados no Setor Histórico, área referente ao conjunto Vila do Trinta — Vila dos Remédios — Floresta Velha — Floresta Nova, contribuem para a configuração de vários pontos de mirante, todavia não há aproveitamento desse potencial. Por outro lado, o relevo acidentado gera uma série de dificuldades ao trânsito de pedestres, caso não se respeitem as declividades máximas permitidas em relação aos eixos de deslocamento.

A partir da BR, na entrada do bairro da Floresta Velha, tem início um importante eixo de circulação, hoje desconfigurado, que corta todo o bairro. Desce o morro em direção à Vila dos Remédios, chega ao Palácio de São Miguel, e continua descendo até passar pelo largo diante da igreja e termina em uma bifurcação, de um lado o Bar do Cachorro e do outro a subida para o Forte dos Remédios. Ao longo desse trajeto, aparecem seis estações-mirante que representam pontos de descanso (Figura 2).

A análise do grau de capacidade de suporte dos equipamentos comunitários, bem como dos pontos de risco de Fernando de Noronha revela uma situação longe de



FIGURA 2 – Articulação das Vilas referentes ao Setor Histórico do Lado Leste.

satisfatória. Desde seus dimensionamentos específicos, passando por suas locações, gestão e estado de manutenção, o conjunto dos aspectos analisados sugere um programa de intervenções e diretrizes gerais e específicas de cada equipamento. A seguir, apresenta-se no Quadro 2 a Síntese de Indicadores de Estrangulamento e Cenários Futuros baseados em princípios de sustentabilidade ambiental aplicados ao desenho urbano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de capacidade de suporte, como metodologia prática, estabelece a ocupação do espaço mediante a administração da sua base de recursos. A base de recursos, por sua vez, pode ser categorizada pelo tripé composto pelos recursos físicos (urbanos e naturais), recursos de gestão (gestão política, social e ambiental) e recursos tecnológicos (de compensação ou de otimização do meio). A inter-relação dessas disciplinas garante seu sucesso ou fracasso.

No âmbito urbano, os parâmetros que estabelecem a real capacidade de suporte da Ilha baseiam-se na visão articulada dos setores por meio da visão ecossistêmica dos assentamentos e do conceito de Ecocidade. Assim, entende-se que a eficiência dos espaços urbanos está associada à lógica dos sistemas do entorno, baseada em percursos que articulam áreas, onde o usuário é convidado a interagir com o ambiente natural e construído.

QUADRO 2 – Síntese de indicadores de estrangulamento e cenários futuros.**DESENVOLVIMENTO URBANO — GESTÃO AMBIENTAL URBANA: ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS**

INDICADORES DE ESTRANGULAMENTO	CENÁRIOS FUTUROS
<p>DENSIDADE</p> <p>Lado Oeste — Os aglomerados urbanos apresentam baixa densidade e inserem-se no território de forma dispersa, sem relação entre si, o único elo destas vilas é a BR. O Setor do Boldró embora apresente uma série de deficiências, agrega maior vitalidade: vocação institucional e turística, ligada ao patrimônio natural.</p> <p>Lado Leste — Setor correspondente a ocupações mais antigas —</p> <p>Setor Histórico — Vila dos Remédios de vocação comercial, residencial e hoteleira, ligado a um patrimônio construído. A DEFN propôs uma área de loteamento inadequada diante do cemitério (em situação de mirante). Por estar fora da delimitação da zona urbana e sobre APP, encontra-se em situação de irregularidade: habitações populares de gesso.</p>	<p>ADENSAMENTO</p> <p>Lado Oeste — A busca pelo equilíbrio das zonas deverá se basear na aplicação do conceito das Ecovilas no Setor do Boldró e na área agrícola de Noronha Terra considerando como fator importante a manutenção das características morfológicas e tipológicas das vilas. Assim se evidenciaria a importante função da Vila do Boldró na interface entre o ambiente natural e o ambiente construído (Projeto Tamar — Ibama).</p> <p>Lado Leste — O conceito da cidade compacta se aplicaria ao Setor Histórico, com ênfase na história da ocupação humana. Reforçar-se-ia assim, seu caráter residencial, e ao mesmo tempo seu potencial turístico. Ocupação dos terrenos vazios nos bairros Floresta Velha, Floresta Nova e Vila do Trinta.</p>
<p>MOBILIDADE E CENTRO DE BAIRRO</p> <p>Lado Leste — O conjunto urbano Vila do Trinta — Setor Histórico — Floresta Velha e Nova apresenta potencial para tornar-se o verdadeiro centro urbano da Ilha. Observa-se a subutilização da estrutura viária: vias internas aos bairros e aos passeios, ausência de urbanização adequada. Não há conexão necessária com os bairros vizinhos. A via principal do Setor Histórico apresenta declividade superior a 10% (quase 20%). Com relação à urbanização dos espaços públicos, observa-se que, exceto por alguns trechos ao longo da BR aonde se implantaram algumas praças e calçadas, a parte interna aos bairros, os espaços públicos permanece sem urbanização ou com urbanização precária.</p> <p>Lado Oeste — A ocupação urbana é dispersa, e o bairro do Boldró concentra em sua via principal todas as atividades, fator que confere um bom aproveitamento de sua estrutura viária.</p>	<p>CONECTIVIDADE ENTRE BAIRROS</p> <p>Plano de Mobilidade Sustentável</p> <p>Lado Leste</p> <p>Integração com os bairros vizinhos através de um sistema de vias de pedestres e praças (mirantes). A articulação da Floresta Velha com a Vila dos Remédios representa elemento chave na recuperação do bairro e aproveitamento de seu potencial turístico para se tornar um espaço de grande visitação e de uso intensivo. A dinamização dos centros de bairro dependerá de uma reestruturação da economia local de cada setor. A exemplo da Vila dos Remédios, as demais vias da ilha deveriam ser devidamente urbanizadas e pavimentadas com blocos inter-travados. A partir da BR, na entrada do bairro da Floresta Velha reforçar a circulação que corta todo o bairro e desce o morro em direção à Vila dos Remédios com a implantação de 6 estações mirante "pontes entre o humano e o celestial".</p>
<p>NECESSIDADE DE REVITALIZAÇÃO URBANA</p> <p>Setor Histórico — Vila dos Remédios</p> <p>Precariedade das edificações: 83% das construções se encontram em estado crítico de conservação, 72% têm um padrão ruim de construção, 70% em estado crítico de situação de higiene e 43% das construções são de uso comercial.</p> <p>Espaços Públicos</p> <p>Encontram-se degradados no Setor Histórico e na Vila do Trinta: calçadas, praças, antigo Quartel, quadra de futebol.</p> <p>Na Vila do Trinta a ocupação que segue o padrão tradicional, com lotes pequenos, de frente estreita, auxilia a configuração do espaço urbano.</p> <p>Equipamentos Comunitários</p> <p>Situação longe de satisfatória, desde seus dimensionamentos específicos, passando por suas locações, gestão e estado de manutenção. Necessidade de se estabelecer um programa de intervenções e diretrizes gerais e específicas de cada equipamento.</p>	<p>PLANEJAMENTO SUSTENTÁVEL DA OCUPAÇÃO URBANA</p> <p>I Substituição — Renovação: Vila dos Remédios</p> <p>Acréscimo do índice de aproveitamento: atual = X futuro = 2X, mantendo-se a taxa de permeabilidade do solo. Número atual de residências = 48; número estimado no cenário futuro = 96.</p> <p>II Reparcelamento: área livre</p> <p>Remanejamento e parcelamento dos vazios urbanos passíveis de ocupação; Ocupação dos lotes vazios irregulares; 5,8 hectares (equivalentes a 58 terrenos de 1.000 m²)</p> <p>III Revitalização/Revegetação</p> <p>Patrimônio a ser reconstruído: localização — Vila dos Remédios. Vegetação de todos os espaços públicos e Cinturão Agroflorestal nos Núcleos urbanos Leste e Oeste.</p> <p>IV Refuncionalização</p> <p>Edifícios com uso inadequado e destacado valor patrimonial — potencial para novos usos:</p> <p>V Conservação arquitetônica e urbanística</p>

< conclusão

SANEAMENTO AMBIENTAL — GESTÃO ECOLÓGICA DO CICLO DA ÁGUA: ATRIBUTOS MORFOLÓGICOS

INDICADORES DE ESTRANGULAMENTO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Demanda > Oferta — capacidade de carga esgotada

Na segunda Guerra Mundial com 3.000 soldados houve racionamento de água.

Dados da COMPESA: 4000 pessoas X 180l/hab/dia = 720 m³ + 20% = 864 m³. Demanda de 36 m³/hora. Produção do dessalinizador em 2006 = 20 m³/hora.

O dessalinizador encontra-se distante das vilas. Há uma dependência do sistema energético movido a diesel para abastecimento de água da ilha.

Os reservatórios da placa coletora de água da chuva não são considerados como fonte de abastecimento de água devido a escassez das chuvas nos últimos anos.

Vazão diminuída dos poços, estes deveriam produzir juntos **10m³/hora**.

Situação de colapso dos mananciais de superfície e subterrâneo. Açude do Xaréu + Açude da Pedreira deveriam produzir **12m³/hora**.

Desperdício de água no tratamento de efluentes e as águas residuais não são reaproveitados nos espaços ajardinados.

DRENAGEM TRADICIONAL

Ineficiência na capacidade de infiltração do solo — capacidade de carga esgotada do sistema

Desmatamento na época dos presídios. Os açudes de Fernando de Noronha estão em colapso com suas APPs altamente artificializadas, com cobertura vegetal esparsa ou nula. Diminuição do nível das águas nos cursos d'água intermitentes e nos mananciais subterrâneos (vazão diminuída dos poços Vidal 1 e 2).

Não há um plano de bacias definido pelo CPRH para a ilha. A qualidade das águas que escoam da das linhas de drenagem estão comprometidas. Pela declividade da via percebe-se que o fluxo das águas pluviais adquire uma velocidade que contribui para o carreamento de detritos para os corpos hídricos. Barragens nos açudes comprometeram o sistema.

TRATAMENTO DE ESGOTO

Tratamento ineficiente — capacidade de carga esgotada

(65,71 % das moradias estão ligadas na rede; 31 % possuem fossas e 3,29 % liberam esgoto a céu aberto). O sistema contempla apenas o tratamento primário, é ineficaz e não atende às normas; evidenciando a necessidade de tratamento secundário e terciário. As lagoas apresentam problemas relacionados à impermeabilização, à drenagem de águas pluviais e a invasões de animais para pastagem. A eficiência de tratamento dos sistemas isolados é aproximadamente 67% e necessita ser reajustado. Gasto de energia para o tipo de tratamento de esgoto utilizado.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Produção > Reciclagem — capacidade de carga esgotada

Produção /dia em Fernando de Noronha: em média 3,5 toneladas — 30% de material orgânico compostável e 70% de matéria potencialmente reciclável. Desequilíbrio no sistema — o lixo é "exportado" do lado leste, área de maior concentração de pessoas, para o lado oeste e posteriormente para o continente.

CENÁRIOS FUTUROS

APROVEITAMENTO DE ÁGUA

Todas as residências deveriam conter um pequeno sistema de abastecimento como as cisternas de armazenamento de água da chuva (480 cisternas de 16.000 litros), o que resultaria em mais 7.680.000 litros de água no sistema.

O abastecimento por esse sistema não é o suficiente, portanto, deve ser integrado a outro sistema como a construção de cisternas nos espaços públicos, próximos às residências, aonde o uso da declividade conduziisse diretamente para grandes cisternas de armazenamento. Para tanto, deve ser associado ao desenho das novas praças e parques.

A auto-suficiência dos sistemas de energia de fontes de energia renováveis, e água devem contribuir para a auto-suficiência dos assentamentos urbanos.

DRENAGEM NATURAL

Revegetação de toda a APA com árvores de grande porte e construção de pequenas lagoas de infiltração com plantas depuradoras ao longo das APPs que estão artificializadas.

Os projetos dos espaços públicos como calçadas, praças, parques devem ser pensados com áreas de infiltração como várzeas florestadas, pequenas bacias e cisternas de captação de água e sistemas agroflorestais para amenizar a velocidade das águas e contribuir para a recarga de aquíferos.

Construção de canais de infiltração paralelos a vias desde que verificado as condições de permeabilidade do solo.

SANEAMENTO ECOLÓGICO

Associação do sistema: reatores ao tratamento de leite cultivado (wetland), com plantas aquáticas como pós-tratamento composto a paisagem. Todas as fossas sépticas deveriam ser readequadas para o sistema de tratamento natural com plantas ou biodigestores. Para as edificações localizadas em locais de difícil acesso como bares próximos às praias, se forem fixados, recomendável o uso de sanitário seco.

VISÃO INTEGRADORA da relação cidade-campo. Desenho Permacultural.

Implantar áreas urbanas-agrícolas. O lixo orgânico segregado na fonte poderia ser compostado em áreas pré-estabelecidas para o cultivo de hortas no espaço urbano. Os pátios ou quintais das habitações proporcionam espaços para cultivo de alimentos.

Baseando-se no mapeamento dos vazios urbanos, o estudo identificou áreas estratégicas para a qualificação do espaço urbano. Uma aproximação sobre essas áreas possibilitou a identificação da real vocação de cada uma delas, através da observação dos condicionantes naturais, como topografia, água, vegetação, e condicionantes do espaço construído, como arquitetura residencial — edifícios históricos — praças (mirantes).

Sob esse ponto de vista, o trabalho identificou uma carência significativa no processo de urbanização da Ilha que compromete, em todas as instâncias, a própria capacidade de suporte local, gerando repercussões devastadoras sobre o ambiente natural. Conclui-se que uma mudança nesse processo representa uma condição prévia para que ocorra o devido aproveitamento dos recursos naturais do Arquipélago, somente assim se atingirá o equilíbrio entre o ambiente humanizado e o ambiente natural.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.M.S. *Agenda verde X Agenda marrom: inexistência de princípios ecológicos para o desenho de assentamentos urbanos*. 2005. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília. Disponível em: <www.unb.br/fau/pesquisa/sustentabilidade>. Acesso em: 2 out. 2010.
- ANDRADE, L.M.S.; GABRIEL, V.G.; DIAS, M.B. Análise dos impactos da ocupação urbana na gestão ecológica do ciclo da água na ilha de Fernando de Noronha. In: SEMINÁRIO DE REGENERAÇÃO AMBIENTAL DE CIDADES: ÁGUAS URBANAS II, 2. 2007. Londrina. *Anais*. Londrina. 2007.
- ANDRADE, L.M.S.; ROMERO, M.A.B. Desenho de assentamentos urbanos sustentáveis: proposta metodológica. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL — Clacs'04, 10., 2004. I. *Anais*... São Paulo: ANTAC, 2004.
- ARCADISTETRAPLAN S.A. *Plano de manejo da APA Fernando de Noronha — Rocas — São Pedro e São Paulo*. Brasília, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. *Estudo e de-terminação da capacidade de suporte e indicadores de sustentabilidade do arquipélago de Fernando de Noronha*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2007.
- CAPRA, F. *As conexões ocultas, ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix, 2002.
- MOLLISON, B. *Introdução à permacultura*. Brasília: Fundação Daniel Efraim Dazcal, 1998.
- MRS ESTUDOS ENVIRONMENTAIS. *Plano de gestão do arquipélago de Fernando de Noronha ecoturismo e desenvolvimento sustentável: fase 1, 2 e 3 (Capacidade de Suporte)*. Brasília: [s.n.], 2000.
- REGISTER, R. *Ecocities, building cities in balance with nature*. Berkeley: Berkeley Hills Book, 2002.
- ROGERS, R.; GUMUCHDJIAN, P. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2001.
- RUEDA, S. *Modelos de ciudad: indicadores básicos y las escalas de la sostenibilidad*. Barcelona: Collegio D' Arquitectos de Catalunya, 2000.
- SILVA, M.B.L. *Abastecimento d'água em Fernando De Noronha*. Programa de Resgate Documental sobre Fernando de Noronha. Administração do Distrito Estadual de F. de Noronha. Recife: [s.n.], 1998.

RESUMO

O arquipélago de Fernando de Noronha é profundamente representativo em relação aos ecossistemas naturais e apresenta um metabolismo intenso nos ecossistemas terrestres e aquáticos. Paradoxalmente, a área antropizada, inserida na Área de Proteção Ambiental, apresenta um baixo grau de efetividade do uso do solo: ausência de planejamento urbano, déficit habitacional de 100 moradias e padrões urbanísticos inadequados que espelham a crescente desorganização urbana dispersa em quinze assentamentos de baixa densidade. Isso resulta em conflitos socioambientais entre órgãos gestores: o Plano de Manejo prioriza a ocupação dos vazios urbanos desde que não ocupe áreas de fragilidade ambiental e mantenha a taxa de 65% de solo natural; todavia, o Anteprojeto de Lei de Uso e Ocupação do Solo propõe uma Zona de Expansão Urbana. Verificou-se a possibilidade de intervenção nos vazios irregulares; no entanto, a ilha já está com sua capacidade esgotada uma vez que importa recursos do e exporta resíduos para o continente. O estudo propõe uma análise da ocupação urbana guiada por uma visão ecossistêmica, baseado em parâmetros de ecocidades transcendendo as atuais fronteiras disciplinares adotadas nos órgãos gestores para o estabelecimento de indicadores de estrangulamento e projeções de cenários futuros.

PALAVRAS-CHAVES: Indicadores de estrangulamento. Espaços vazios. Visão ecossistêmica. Ecocidade. Fernando de Noronha — Brasil.

CHALLENGES TO SUSTAINABLE FUTURE OF FERNANDO DE NORONHA ISLAND: THE ECOSYSTEMIC VIEW OF THE URBAN OCCUPATION.

ABSTRACT

The archipelago of Fernando de Noronha in Brazil is extremely representative as a site of intense metabolism in both marine and terrestrial ecosystems. Paradoxically, the occupied area, part of the Environmental Protection Area, presents a low performance of land use: lack of urban planning, a housing deficit around 100 houses and wrong patterns of urbanization, which reflects the growing urban disorganization sprawl into fifteen low density settlements. That situation leads to environmental impacts and socio-environmental conflicts between the managing institutions: The Handling Plan prioritizes the occupation of urban empty spaces, but indicates the preservation of environmentally fragile areas and a 65% rate of natural soil. On the other hand, the Law Project for Land Use and Occupation proposes an Urban Expansion Zone. Possible interventions over the irregular empty spaces must consider that the island imports all kinds of resources and exports garbage. An analysis about the existing urban empty spaces was conducted in order to evaluate its real occupation potential. Results so far have pointed to a situation, based on strangulation indicators, where the caring capacity was already exceeded. Therefore, the study proposes the adoption of an ecosystemic view based on ecocity parameters. This view establishes indicators and projects future sceneries; it also overcomes the current disciplinary and conceptual boundaries of the anthropocentric and ecocentric views often used by the managing institutions.

KEYWORDS: *Strangulation indicators. Empty spaces. Ecosystemic view. Parameters of ecocities. Fernando de Noronha — Brazil.*