



METODOLOGIA PARA CONSTRUÇÃO EM ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO E DE INTERESSE AMBIENTAL: APLICABILIDADE NA ANTÁRTICA E NAS ILHAS OCEÂNICAS BRASILEIRAS¹

Arq. Dr^a.Cristina Engel de Alvarez (1)

(1) Universidade Federal do Espírito Santo, engel@npd.ufes.br

RESUMO

Em função das naturais dificuldades de implantação de edificações para apoio logístico das atividades científicas, de fiscalização e turísticas em áreas de difícil acesso e interesse ambiental, propõe-se uma metodologia específica para a criação dessa infra-estrutura, buscando a minimização do impacto ambiental, a segurança física e psicológica dos usuários, a adequação aos meios logísticos disponíveis e o atendimento às necessidades específicas.

Para o recorte do objeto, foram selecionadas cinco situações de projeto e construção em ilhas oceânicas - Antártica, Atol das Rocas, Ilha da Trindade, PARNAMAR de Fernando de Noronha e Arquipélago de São Pedro e São Paulo -, por as mesmas reunirem as condições de isolamento, carência e/ou ausência de infraestrutura de apoio em terra e a necessidade de buscarem o máximo de autonomia em função da natural distância dos centros urbanos do continente.

A metodologia está alicerçada em quatro estágios posteriormente divididos em sub-etapas: Reconhecimento, Projeto, Construção e Avaliação. O conceito de sustentabilidade e a necessidade de retroalimentação permeiam o processo, sendo sugeridos procedimentos metodológicos específicos e instrumentos disponíveis no cotidiano dos profissionais de arquitetura. Dessa forma, embora o método proposto seja direcionado para a situação específica mencionada, é possível extrapolar para situações rotineiras no âmbito da arquitetura.

Palavras-chave: sustentabilidade, áreas isoladas, ilhas oceânicas, metodologia, desenho ambiental.

1. INTRODUÇÃO

A possibilidade de projetar e construir em locais como a Antártica, o Atol das Rocas, a Ilha de Trindade, os Arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo (Figura 1) é, antes de tudo, um desafio. Interferir nesses locais cuja exuberância do ambiente natural é um dos condicionantes de projeto, associado às dificuldades logísticas para a operacionalização e posterior uso das edificações requer, necessariamente, um esforço de equipe e uma coordenação que mantenha como elemento norteador o caráter global da problemática. Mais do que atender a um programa de necessidades – normalmente bastante simplificado – é necessário estimular o olhar para as condições ambientais quase sempre desconhecidas e colocar-se constantemente nas diversas posições dos atores envolvidos, seja ele o planejador, o gerente, o construtor, o usuário e até mesmo o transportador, o mantenedor, o visitante, etc. Um só problema e diversos enfoques, com a natureza ditando as regras. Equilíbrio é a palavra chave e a sustentabilidade, uma premissa obrigatória. Mais do que um desafio, projetar para esses ambientes é um privilégio!

¹ Tese defendida e aprovada junto ao Curso de Pós-Graduação “Estruturas Ambientais Urbanas” da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, orientada pela prof. Dr. Ualfrido Del Carlo.



Da esquerda para a direita e de cima para baixo: Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Arquipélago de São Pedro e São Paulo), Estação Rebio Rocas (Atol das Rocas), Posto de Informação Turística (Fernando de Noronha), projeto da Estação Tamar-Trindade (Trindade) e Refúgio Emílio Goeldi (Antártica).



Figura 1 - As ilhas estudadas.

2. OBJETIVOS

Em função das naturais dificuldades de implantação de edificações para apoio logístico das atividades científicas, de fiscalização e eventualmente, turísticas em áreas de difícil acesso e interesse ambiental, este trabalho propõe uma metodologia específica para a criação dessa infra-estrutura, buscando essencialmente a minimização do impacto ambiental, a segurança física e psicológica do usuário, a adequação aos meios logísticos disponíveis e o atendimento às necessidades específicas.

Os procedimentos adotados almejam o conhecimento das partes que compõem a problemática em seu aspecto global, identificando e classificando os fatores de interferência na produção de edificações para a situação específica de inaccessibilidade e interesse ambiental. Como produto final – embora não único – foi delineada uma proposta de metodologia para tais edificações, que auxilie os profissionais vinculados aos processos projetuais e de construção propriamente ditos, e que também sirva de referência para os gerentes de áreas de proteção ambiental.

Destaca-se que a demonstração da metodologia em ambientes de ilhas deve-se especialmente ao fato de, nessas condições, haver um maior controle das variáveis envolvidas, não sendo o método proposto restrito a essa situação geográfica.

3. A PROPOSTA METODOLÓGICA

A evolução das ciências e técnicas ocasionou também o aumento dos problemas, e sua complexidade, a serem resolvidos pelo projeto. O método passa então a utilizar instrumentos diferentes do até então tradicional, seja nos processos de criação, seja na representação do produto final. As necessidades

atuais exigem o conhecimento dos intervenientes que gerarão os condicionantes de projeto, tendo ainda em mente a significância da proposta no âmbito da cultura e do meio em que será inserido. A funcionalidade não pode ser o único valor a ser considerado pois se corre o risco de restringir o projeto a um mero exercício de composição ou, o que é ainda pior, um simples quebra cabeça funcional onde são ignorados os valores ambientais e as facilidades logísticas (Martinez, 2000).

No método projetual - tradicional ou não - um fator que confere distanciamento do método científico é a maneira de aferir o resultado ou mesmo, de proporcionar a devida correção, se necessário. Considerando que a Ciência é um sistema de conceitos cuja correção ou aprimoramento é realizado através da pesquisa experimental (Stroeter, 1986), o método é aplicado com maior rigor. No entanto, em Arquitetura, a comprovação dos resultados ocorre efetivamente pelo uso e, eventualmente, por métodos específicos de aferição, como na Metodologia de Avaliação Pós-Ocupação, por exemplo (Ornstein e Romero, 1992). Também deve ser considerado que ocorre, com maior frequência do que o desejável, a adaptação do usuário ao edifício, dificultando a efetiva avaliação dos resultados.

Para as situações específicas das áreas inóspitas e ambientalmente preservadas em seu estado natural, não é possível, no âmbito dos projetos especiais, esperar que o método possa falhar e que o uso se adapte. Improvisações, além de constituírem risco, são difíceis de serem executadas e, normalmente, ocasionam redução na qualidade do produto final. Considerando ainda a relação causa-efeito, os procedimentos de avaliação devem - ou deveriam - contemplar, além do nível de satisfação do usuário, as conseqüências e eventuais impactos no meio em que se encontra inserido.

Freqüentemente, as avaliações necessárias são difíceis de serem mensuradas, porém, tal fato não pode ser um impeditivo para a adoção de estratégias adequadas, mesmo que alicerçadas em instrumentos como a observação dos eventos e a simples constatação das conseqüências ambientais de cada decisão adotada. Pode-se afirmar que toda edificação irá interferir e/ou interagir com o meio natural em que se encontra ao longo de toda a sua vida útil, assim, as inter-relações que irão ocorrer no futuro também necessitam ser avaliadas.

No convívio com profissionais de Arquitetura e na prática do ensino de projeto, é perceptível a grande diversidade de modos de elaborar um projeto, independente de sua complexidade ou significação. Embora os processos sejam bastante diferenciados, é quase unânime a idéia de partir do geral para o particular, aprimorando soluções e ampliando desenhos de forma progressiva até que se tenha a precisão do projeto. Por sua vez, a separação entre os projetistas e executores como pessoas distintas, acontece desde o Renascimento (Martinez, 2000), trazendo, entre outras conseqüências, a obrigatoriedade da qualificação da linguagem e dos desenhos, garantindo especialmente a compreensão tanto pelos contratantes como pelos executores das obras.

No caso específico abordado nesta tese, a representação adequada do projeto é essencial, em função da impossibilidade de improvisações. Não haverá um comércio local ou infra-estrutura que possa auxiliar eventuais mudanças e/ou aprimoramentos no projeto inicialmente desenvolvido. Mesmo assumindo que a adoção de modelos tridimensionais e maquetes seja de incontestável valor, é ainda o desenho o principal instrumento no processo.

Não se pretende propor um rompimento do *modos operanti* que caracteriza o processo de projeto e sim, incorporar valores, principalmente os relacionados à finitude dos recursos naturais do planeta. Assim, na proposta projetual, deve-se seguir o "rastros" do projeto, de forma a estabelecer uma relação de domínio sobre os procedimentos e sobre os impactos que a nova edificação irá causar no ambiente natural em que será inserido. Nesse sentido e considerando o início do processo projetual, é necessário estabelecer uma correlação entre o sistema projetado (com todos os condicionantes projetuais tradicionais e os logísticos especiais); o meio ambiente (que aí estão inclusos o meio físico propriamente dito e os recursos da Terra) e suas interações. A futura edificação irá estabelecer uma relação de intercâmbio com o meio ao longo do tempo, e para isso, o sistema irá demandar uma certa quantidade de materiais e de energia, que retornará ao meio de alguma forma. Além disso, é necessário considerar a intervenção do objeto construído - no âmbito do espaço físico no meio natural - e a conseqüência dessa inserção sobre os ecossistemas (Figura 2).

Vale lembrar os princípios estabelecidos para um projeto ecologicamente adequado como sendo, em última instância, manter o ambiente com o menor impacto possível e biologicamente viável. É uma obrigação fundamental buscar a redução da degradação provocada pela atividade humana, e considerar todas as interações que o elemento construído irá provocar no ambiente natural.

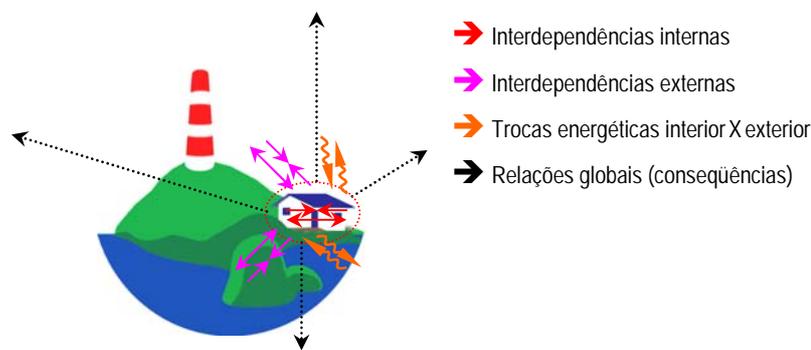


Figura 2 - Esquema básico da inter-relação da edificação com o meio ambiente, enfatizando o caráter aberto das correlações estabelecidas.

A metodologia proposta - desenvolvida, aprimorada e testada no exercício profissional em áreas de interesse ambiental e de difícil acesso - obedece basicamente quatro etapas aparentemente estanques, (figura 3), no entanto, a compreensão da conexão entre as diversas interfaces é um dos condicionantes para o sucesso do empreendimento.

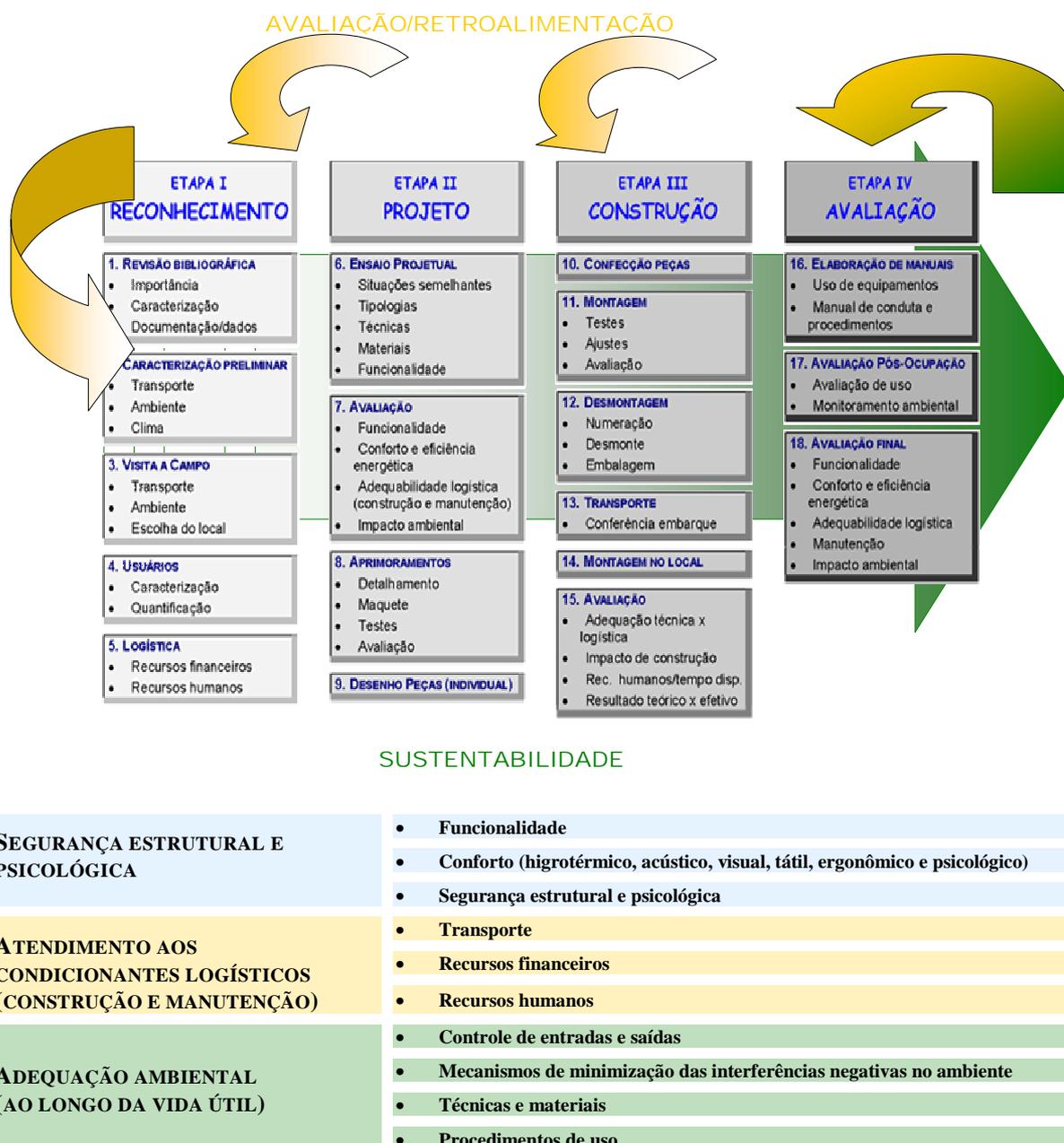


Figura 3 – Síntese metodológica e dos resultados finais esperados.

3.1 ETAPA I – RECONHECIMENTO

Adotando por verdade que o projeto e sua posterior construção está relacionado à resolução de um problema, a etapa inicial caracteriza-se pelo reconhecimento do *problema*, seja através da partição em vários *sub-problemas*, seja pela compreensão holística dos envoltimentos pertinentes.

O entendimento das variáveis de interferência devem se relacionar especialmente com a etapa seguinte de Projeto. Mesmo que esse paralelismo ocorra mais frequentemente como uma imagem mental, é desejável sua tradução na forma de croquis esquemáticos, já que o exercício do desenho irá suscitar questionamentos que, certamente, auxiliarão na busca direcionada das informações pertinentes.

A etapa de **revisão bibliográfica** divide-se em três linhas de ações específicas: 1. a identificação e entendimento da **importância do lugar** (científicos, estratégicos, políticos ou econômicos); 2. as **principais características físico/ambientais**, numa primeira aproximação do objeto de estudo; e 3. o **levantamento da documentação/dados disponíveis**, tais como mapas, dados climáticos, legislação pertinente, batimetria e altimetria, solos, potabilidade de água, dados de maré, dentre outros.

A **caracterização preliminar do ambiente** de suporte, está associado às **condições de transporte**, essenciais para o desenvolvimento dos projeto em áreas de acessibilidade dificultada. Estas áreas possuem pouca ou quase nenhuma interferência da atividade humana e conservam suas características ambientais de forma íntegra sendo, muitas vezes, protegidas como áreas de preservação.

Os dados relacionados à **caracterização ambiental e climática**, obtidos a partir da revisão bibliográfica, sendo recomendado a seleção dos aspectos de interferência imediata no processo de ocupação do lugar e ao longo da vida útil da edificação. O entendimento das características físicas e bióticas do ambiente de inserção é uma tarefa que exige a multi e interdisciplinaridade, sem o qual o projeto tende a fracassar, especialmente nos objetivos ambientais de busca de sustentabilidade

Em relação aos aspectos climáticos, mesmo não sendo possível efetuar os desejáveis estudos de simulação computadorizada da condição teórica de conforto alcançado com o projeto (método de avaliação de desempenho higratérmico), é necessário conhecer, ainda que superficialmente, as conseqüências do clima no conforto humano e as técnicas que podem ser adotadas para amenizar seus efeitos negativos. Conhecendo-se minimamente os dados de calor e umidade, é possível lançar os valores num diagrama psicométrico, e daí obter importantes informações das estratégias a serem adotadas na edificação (Lamberts et al, 1997).

A ausência da relação do autor com o lugar, sempre indesejada, é amenizada nas cidades, pela ampla possibilidade de coleta de informações, seja através das normas específicas - como o Plano Diretor e o Código de Obras -, seja pelos mapas, desenhos, fotografias e levantamentos normalmente fornecidos pelo contratante. Entretanto, no caso de projetos em áreas de proteção ambiental, essa prática é inaceitável, já que o principal condicionante será a configuração ambiental do sítio, absolutamente diferenciado dos meios urbanos tradicionais. Não é possível obter todas as informações necessárias somente com a revisão bibliográfica e análise das documentações disponíveis. Fotografias da Antártica, por exemplo, não revelam o mau cheiro exalado por uma pingüineira!

É indiscutível que a **visita a campo** é a fase de maior importância na coleta de informações e, por esse motivo, deve ser planejada com cuidado, principalmente porque na maioria das vezes, não é possível retornar ao lugar para a resolução de eventuais dúvidas. Sendo as áreas em estudo de difícil acesso, as viagens de reconhecimento são caras e demandam um grande esforço dos envolvidos.

De posse das principais informações coletadas, o principal instrumento para a avaliação do lugar é a percepção. Mais importante do que efetuar complicadas medições ou coletar amostras é a busca do entendimento no funcionamento dos principais elementos naturais. Além disso, a possibilidade de estar no lugar onde serão realizadas as futuras obras permite exercitar a previsão dos eventuais impactos que o novo elemento construído irá exercer sobre o ambiente natural.

Consciente de que um retorno ao local é difícil, deve-se buscar obter todas as informações básicas necessárias para o lançamento da proposta, com instrumentais adequados à precisão exigida. Em Fernando de Noronha, a adoção de GPS (Global Positioning System) para a marcação das trilhas mostrou-se totalmente ineficaz pela imprecisão do equipamento utilizado e pela dificuldade no uso de baterias por um tempo prolongado. No entanto, equipamentos pouco convencionais atualmente e amplamente conhecidos ao longo da história, como a roda métrica (para medição de distância), o

clinômetro (declividade) e uma bússola (direção), foram suficientes para os levantamentos, permitindo traçar as trilhas com a precisão adequada aos estudos desenvolvidos (figura 4).

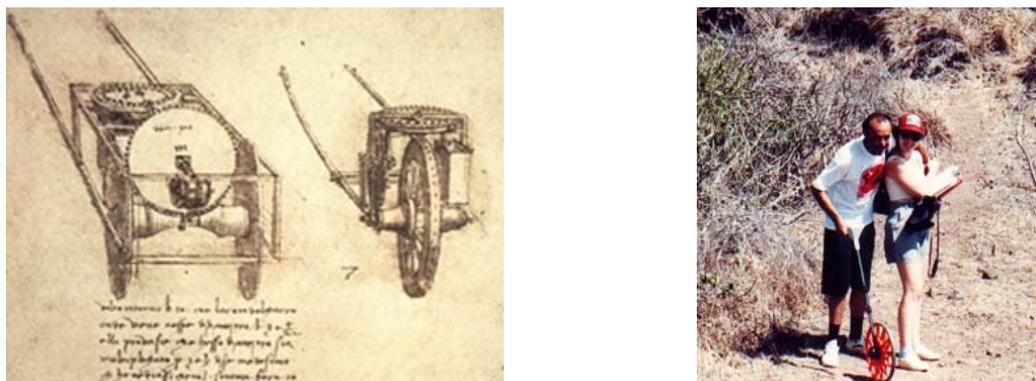


Figura 4 - À esquerda, a roda métrica proposta por Leonardo Da Vinci no século XIII e à direita, a roda métrica utilizada no trabalho de campo em Fernando de Noronha.

A **escolha do local** exato de implantação é uma das principais etapas em todo o procedimento metodológico. Uma escolha inadequada pode comprometer o sucesso do projeto, tanto sob o ponto de vista funcional e logístico como, e especialmente, sob o aspecto ambiental. Reconhecer os problemas e potencialidades de cada local é uma tarefa difícil e que deve envolver a capacidade de avaliação do arquiteto, pressupondo a participação de profissionais de formações diferenciadas.

Adota-se como procedimento rotineiro, a escolha de, pelo menos, três alternativas, já que as visitas a campo são normalmente rápidas e não permitem a desejável vivenciação do lugar. As alternativas são classificadas por ordem de preferência, através da adoção de critérios que permitam uma tomada de decisão no momento da construção definitiva.

Os **usuários**, que utilizam as edificações destinadas à pesquisa e/ou fiscalização possuem caráter transitório, já que permanecem no local por um período determinado. Desta forma, o projeto deve ser desenvolvido baseado nas características de um "usuário padrão", entretanto é importante considerar que, durante o tempo de permanência, a edificação será a sua casa e, portanto, deverá proporcionar conforto e segurança em qualquer situação. Assim, o conhecimento dos usuários passa por duas instâncias básicas: 1. a **caracterização** (faixa etária, formação, procedência, previsão de tempo de permanência, identificação de características e/ou necessidades especiais, rotatividade, experiência anterior e/ou treinamento, etc.) e 2. a **quantificação**, que deve ser alicerçado na capacidade de suporte do ambiente. O envolvimento dos usuários no processo projetual deve ocorrer, minimamente, em duas instâncias: na formulação do programa de necessidades e na avaliação de uso da edificação (figura 5).



Figura 5 - O projeto para o Atol das Rocas foi desenvolvido baseado na relação de dimensionamento das peças x transporte x disponibilidade no mercado, sendo também considerada a modulação entre pilares que permitisse a instalação de prendedores de rede, visto os usuários, quase sempre oriundos da região Nordeste, estarem habituados ao uso cotidiano desse equipamento.

A consulta aos futuros usuários também é uma forma de "ecoalfabetizar", tornando-o um partícipe das decisões e buscando sua cumplicidade nos necessários acordos que nortearão o uso da edificação. *“Uma vez que o desenvolvimento sustentável apresenta além da questão ambiental, tecnológica e*

econômica, uma dimensão cultural e política, ele exige a participação democrática de todos na tomada de decisão para as mudanças que se farão necessárias para a implementação do mesmo” (Franco, 2001, p. 27).

Dentre os métodos para a definição do número de usuários, a observação dos **condicionantes logísticos** para abastecimento de funcionamento e de manutenção é um dos mais. Além disso, esta quantidade também está relacionada com a possibilidade de convívio sem conflitos, já que o isolamento e eventual confinamento tendem a ampliar as tensões dos relacionamentos, mas não há uma fórmula ou método que defina esse número sob o ponto de vista psicológico e de sociabilidade. A própria **limitação de recursos** para as obras também é um elemento definidor do tamanho da edificação e, conseqüentemente, da quantidade de usuários (figura 6). Entretanto, se os recursos não são, ou não deveriam ser, um fator limitador, a logística de apoio é fundamental, já que os meios de transporte, - considerando o pessoal e a carga que devem ser transportados para cada período de permanência -, costumam ser os elementos definidores do processo.

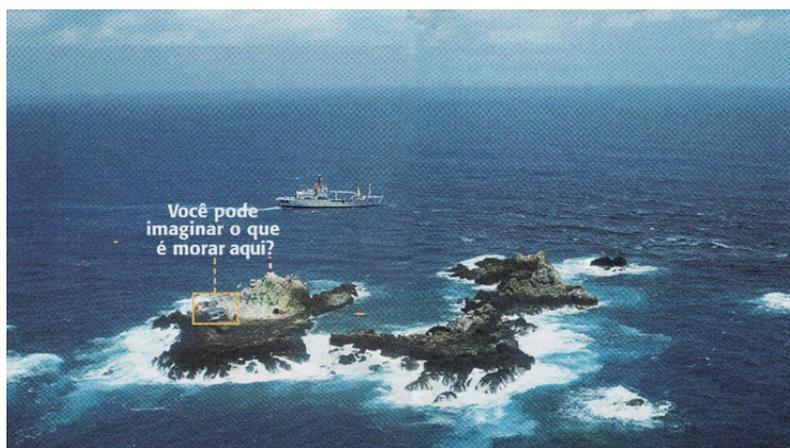


Figura 6 – A Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Imagem: Xavier Bartaburu

Para o PARNAMAR (Parque Nacional Marinho) de Fernando de Noronha, foi adotada a metodologia ROS - Recreation Opportunities Spectrum (Driver, 1987) especialmente para o Zoneamento de Uso Recreativo, que considera basicamente quatro variáveis: a diversidade de atrativos naturais existentes, a variedade de recreações para os tipos de visitantes, a fragilidade ambiental e a oportunidade de interpretação ambiental sobre múltiplos temas. Já a determinação da capacidade de suporte do ambiente que definirá o número de usuários admitido para as trilhas, foi elaborada através da união de vários métodos. Os cálculos se iniciam através da determinação da Capacidade de Carga Física (CCF), baseado na largura das trilhas e na distância que se espera entre visitantes ou grupos, determinados de acordo com os objetivos de interação social de cada trilha (Mitraud, 2001). Posteriormente, é elaborado o cálculo de Carga Real (CCR), que insere os fatores limitantes do ambiente, que está diretamente relacionado aos **recursos financeiros e humanos disponíveis**. Considerando que tais edificações são, normalmente, relacionadas a programas governamentais, sua construção depende dos recursos humanos e materiais existentes na própria instituição ou oriundos de processos licitatórios.

Na Antártica, por exemplo, a constatação dos graves problemas de corrosão metálica instigou o desenvolvimento de uma técnica que reduzisse as manutenções, visando a otimização dos recursos financeiros - cada vez mais reduzidos no âmbito do PROANTAR (Programa Antártico Brasileiro) -, além de considerar o impacto ambiental que cada novo tratamento das superfícies causa ao ambiente.

Associando isso aos aspectos de ineficiência dos containeres em relação ao condicionamento térmico, o Refúgio Emílio Goeldi foi desenvolvido adotando-se a madeira como o elemento construtivo principal, tanto para a estrutura como para as vedações (figura 7). Embora os resultados tenham sido plenamente testados e aprovados, a falta de tradição no uso da madeira pelo AMRJ - Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, dificultou a implementação da técnica, inclusive com algumas experiências mal sucedidas pela falta de acompanhamento de um profissional habilitado para a tarefa.

Buscando uma simplificação da análise, pode-se afirmar que o estabelecimento dos condicionantes projetuais para qualquer edificação está relacionado à somente dois aspectos: o usuário (a população alvo) e o suporte físico (o ambiente). É possível a sistematização dos dados a partir de "quadros

síntese", cuja identificação dos condicionantes leva a adoção de ações e estratégias para sua resolução. Este tipo de organização permite delimitar o número de variáveis que irá interferir posteriormente no projeto, sendo uma tarefa crucial selecionar as variáveis adequadas e passíveis de soluções. Para o Arquipélago de São Pedro e São Paulo, por exemplo, foram avaliados 4 “cenários”: físico, logístico (figura 8), ambiental e psicológico.



Figura 7 – Refúgio Emilio Goeldi, Ilha Elefante, Antártica.

| CENÁRIO 2 – FATORES LOGÍSTICOS | AÇÕES |
|--|--|
| Meios de transporte: terrestre - caminhão (de Brasília-DF até Natal-RN); marítimo - navio (de Natal-RN até o Arquipélago); marítimo – bote e/ou aéreo – helicóptero (do navio até a Ilha Belmonte; força homem (na montagem). | Dimensionamento das peças considerando os piores condicionantes: bote inflável (evitar peças pontiagudos e de difícil manuseio para embarque e desembarque), helicóptero (evitar grandes áreas vélicas) e força-homem (evitar peso superior a 90 kg e/ou de difícil manuseio). A abundância de tubarões nas águas do entorno é um fator a ser considerado no dimensionamento das peças e na elaboração das embalagens para o transporte, já que qualquer incidente implica na necessidade do resgate da peça no mar. |
| Recursos financeiros disponíveis: viagens de estudos, aquisição de materiais e equipamentos; treinamento de pessoal, etc. inferior a R\$ 220.000 | Desenvolvimento de técnica construtiva para a edificação principal e especificações dos equipamentos complementares de acordo com os recursos disponíveis e, preferencialmente, passíveis de serem adquiridos no mercado nacional (garantia e manutenção). |
| Mão-de-obra para a confecção e montagem | Projeto coerente com a mão de obra disponível no LPF-BAMA em Brasília e com a tripulação do navio de apoio à construção no Arquipélago. |
| Reduzido tempo para as atividades (estudos, projeto, confecção e montagem) | Tempo previsto: do desenvolvimento do projeto à aprovação na SECIRM: cerca de 1 ano; aquisição do material, confecção das peças, montagem, testes, desmonte, embalagem e transporte: cerca de 8 meses; montagem no Arquipélago: 15 dias (máximo). |
| Dificuldade para o abastecimento e manutenção | Instalações e equipamentos com o máximo de sustentabilidade e independência para funcionamento e manutenção, tanto em função da distância da costa, como para demonstrar o caráter de habitabilidade do Arquipélago. Previsão de manutenção anual para obras e reparos; quadrimestral para pintura e pequenos reparos. |

Figura 8 – Exemplo de quadro síntese dos fatores logísticos de interferência no processo projetual.

3.2 ETAPA II - PROJETO

O lançamento projetual é o efetivo momento de síntese, quando se acredita na capacidade de resolução de todos os condicionantes através de desenhos. Adota-se como premissa fundamental que a questão ambiental é a interligação entre Ciência, Arte e Tecnologia, conferindo o caráter holístico esperado como resultado do processo. Entretanto, a busca pelo impacto nulo é uma utopia. *"A mera existência física do edifício provoca algum tipo de modificação espacial ('ocupa espaço') do ecossistema, e o uso que fazemos da terra representa uma perda volumétrica para a biosfera"* (Yeng, 2001, p. 63).

O projeto deve ser, o instrumento de testes das decisões adotadas. Onde o processo deve contemplar sucessivos retornos, até que as respostas estejam adequadas e satisfatórias, no sentido de "causar satisfação". Projetar, mais do que angústia, deve causar prazer aos seus autores e responsáveis.

Compactua-se com Montenegro (1987, p. 73) da necessidade de aquisição de um repertório no processo projetual, passível de ser parcialmente obtido através da **análise de situações semelhantes**. *"Projeto não é mágica que salta da cartola onde está pronto, apenas esperando a hora de aparecer. (...) Ora, criar é estabelecer uma relação nova nas coisas existentes. Nada vem do nada"*.

O que difere fundamentalmente a metodologia adotada para as áreas de interesse ambiental - se comparado aos tradicionais - é, a necessidade de entender e inserir-se no meio buscando minimizar o impacto causado pela edificação. Dessa forma, o exercício mental ultrapassa os valores estéticos e funcionais pretendidos para qualquer projeto arquitetônico, para incorporar valores ambientais em todas as decisões assumidas ao longo do processo. É necessário uma compreensão plena do cenário ambiental estabelecido e testar exaustivamente todas as conseqüências ainda no âmbito das idéias.

Em relação aos **aspectos tipológicos**, o produto edificado tanto pode se mimetizar com a paisagem, mesclando-se aos elementos naturais como criar uma situação de contraste, propositalmente marcando a paisagem em que se encontra inserido. Nas obras de restauração de monumentos históricos, todas as intervenções executadas a partir de técnicas atuais devem ser claramente evidenciadas no contexto da obra, o que pode ser mais ou menos aparente, de acordo com o objetivo do projeto. Analogamente, o mesmo conceito pode ser adotado para a inserção de novos objetos construídos no meio natural, onde não se pretende que o objeto arquitetônico "desapareça" na paisagem, visto ser um indivíduo artificialmente imposto e, como tal, deve ser claramente definido. A tipologia da edificação também deve ser adotada de acordo com a carga semiótica contida e com a mensagem que se espera transmitir.

A adoção de uma **técnica construtiva** está vinculada ao apoio logístico disponível e, especialmente, aos meios de transporte. Considerando a dificuldade de acesso e a busca da minimização do impacto de construção, há uma tendência na adoção de soluções pré-fabricadas como mais adequada. A **escolha dos materiais**, encontra-se associada também à técnica construtiva. Além de buscar a adoção do material que melhor se adapte aos condicionantes - térmicos, ambientais, da mão de obra disponível, da cultura natural do lugar e da necessidade de manutenção -, deve também ser adequado sob o ponto de vista da eficiência construtiva. Sob o aspecto ambiental, essa escolha passa por uma avaliação do potencial ambiental, cultural, climático e econômico de cada região.

A questão da **funcionalidade** nos projetos é determinante para a plena eficiência da proposta, onde a racionalização ecológica e econômica induz a projetos de dimensões reduzidas, os fluxos e funções devem ser cuidadosamente estudados e amplamente discutidos com os usuários finais.

Embora existam muitos métodos de **avaliação de projetos** em várias subáreas de conhecimento - conforto térmico e lumínico, eficiência energética, produção de resíduos, entre outros -, é inegável que estes são de grande complexidade para os profissionais de formações básicas, ou ainda, impraticáveis nos processos de produção, tanto pelo custo como pelo tempo necessário para tal atividade.

Para auxiliar na sistematização da **avaliação** - considerando os instrumentos disponíveis e a importância do assunto para o produto final desejado -, foram selecionados os seguintes aspectos fundamentais: a **funcionalidade** (executado junto aos usuários e encarregados de operações logísticas), o **conforto e eficiência energética** (simulações e/ou avaliações teóricas), a **adequabilidade logística** para a construção e manutenção (executado através da montagem "virtual" da edificação, simulando todos os condicionantes previstos) e o **impacto ambiental de construção e uso** (figuras 9 e 10). Esses mesmos itens serão objeto de avaliação ao longo do processo, especialmente nas etapas de construção e de avaliação pós-ocupação.

O conforto psicológico também deve ser considerado, já que a situação de estresse do usuário tende a ser ampliada em função dos condicionantes do local, como ocorre no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, onde buscou-se vincular a tipologia à imagem da "casa" e adotar robustas sapatas de concreto, de forma a proporcionar a necessária sensação de segurança durante o período de permanência.

A fase de **aprimoramento e detalhamento** reduz a possibilidade de erro no posterior processo de produção da nova edificação. Além disso, o esforço do detalhamento auxilia também a verificar a exequibilidade da proposta e a identificação de aspectos frágeis ou suscetíveis a riscos de execução.

Embora as simulações computadorizadas proporcionem uma grande aproximação com o futuro objeto construído, a confecção de **maquetes** ainda possui grande utilidade: para avaliações funcionais e diálogo com futuros usuários, e, principalmente, realização de **ensaios e testes** iniciais de montagem.

A eficiência das respostas propostas pelo projeto, deve ser constantemente questionado através de procedimentos sistemáticos de avaliação, abordando os principais aspectos qualificadores do projeto: conforto e eficiência energética; a adequabilidade logística para realização, operacionalização e manutenção; e os impactos ambientais previstos de construção, manutenção e uso.

O **desenho individual das peças** de um sistema pré-fabricado, auxilia na prevenção do desperdício de matéria prima e amplia o domínio sobre o projeto, caracterizando-se como a etapa final da fase projetual: o denominado projeto executivo. Além disso, este permite a distribuição das tarefas de confecção das diversas partes que formarão a futura edificação, agilizando o processo construtivo, racionalizando custos e reduzindo tempo.

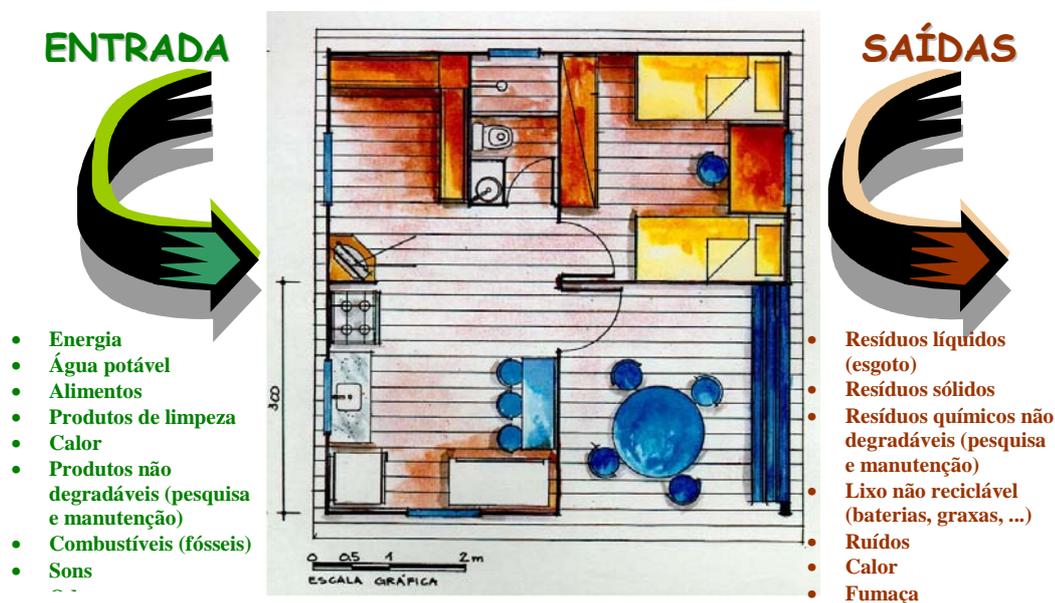


Figura 9 - Exemplo de avaliação da dinâmica de uso da ECASPSP através da identificação de entrada e de saída dos ambientes. A adoção de croquis esquemáticos permite a agilização dos procedimentos e amplia o intercâmbio de informações com os profissionais de outras áreas envolvidos no processo.

| FATORES AMBIENTAIS | AÇÕES/ADEQUAÇÃO | OBSERVAÇÕES E MELHORIAS |
|----------------------|---|--|
| Inserção na paisagem | Simulações de inserção do objeto na paisagem (computadorizado ou por croquis) | A |
| Energia | Placas fotovoltaicas | P/A Materiais de composição não renováveis, de difícil reciclagem; Não existe produto similar mais eficiente ambientalmente. |
| | Baterias | NA Não recicláveis; Não existe produto similar que possa ser substituído. |
| | Equipamentos eficientes | A Especificados de acordo com as indicações do CEPEL |
| Água potável | Dessalinizador por Osmose Reversa | P/A Alto consumo energético suprido pelo sistema fotovoltaico; Exige troca periódica da membrana interna; Somente 1/3 da água salgada origina água doce; Não existe produto similar mais eficiente ambientalmente. |

Figura 10 – Trecho exemplificativo do quadro síntese da avaliação ambiental do projeto desenvolvido para a ECASPSP, sendo A=adequado; P/A=parcialmente adequado e I=inadequado.

3.3 ETAPA III - CONSTRUÇÃO

A **confecção das peças** exige um rígido controle de qualidade do material construtivo, como é o caso da madeira, que além da conferência das especificações (espécie, qualidade, cor, origem, dimensões, certificação), os aspectos de secagem e tratamento assumem fundamental importância para a eficiência e durabilidade esperada da edificação. Posteriormente, é feita a **montagem** preliminar da edificação, buscando-se assemelhar as situações ao que será encontrado no local definitivo de implantação. Evita-se, assim, o uso de equipamentos e ferramentas que não estarão disponibilizadas no destino final.

No **teste de montagem**, além dos necessários e naturais **ajustes**, é importante prever as situações específicas de cada local de implantação. Por exemplo, na Antártica, a necessidade do uso de grossas luvas de frio dificultam o manuseio de pequenos parafusos; já no Arquipélago de São Pedro e São

Paulo, a permanência prolongada ao sol e à água do mar causaram insolação e/ou queimadura nos trabalhadores, situações que somente podem ser previstas com a vivência dos ambientes. Um relatório de **avaliação** dos testes de montagem deve ser confeccionado, visto ser um instrumento auxiliar tanto no posterior trabalho de campo como na produção de futuras edificações semelhantes.

Uma regra simples que auxilia a montagem definitiva refere-se à numeração das peças enquanto se processa o **desmonte**. Já tendo sido estabelecida a **numeração** através dos desenhos de projeto, as peças devem ser marcadas em ordem seqüencial inversa ao desmonte e em locais estratégicos.

Após o desmonte, as peças devem ser **embaladas** de acordo com as condições previstas de transporte e intempéries. A carga poderá sofrer trepidações (vias terrestres); içamentos (carregamento no navio e transporte por helicóptero), solavancos bruscos (navios e embarcações miúdas em geral) bem como grandes variações de umidade e temperatura (armazenamento em porões de navios). Dessa forma, a escolha dos materiais também deve considerar essas situações, assim como o projeto das embalagens. Uma caixa muito profunda, por exemplo, é difícil de ser transportada na presença de neve, por outro lado, alças estrategicamente posicionadas auxiliam na passagem de cordas para içamento ou de hastes para transporte manual.

A **conferencia** do material deve ocorrer em todos os veículos, sendo que no último, deve-se observar a ordem inversa que se pretende o desembarque. Assim, caixas de ferramentas e materiais para as fundações devem ser os últimos embarcados para serem os primeiros desembarcados, pois, caso ocorra uma mudança nas condições climáticas ou de mar - bastante comum nos meios estudados -, o pessoal de terra poderá iniciar as atividades somente com os primeiros lotes de carga. O material de sobrevivência e primeiros socorros devem ser desembarcados com a primeira carga ou equipe. A seguir, a **montagem** deve seguir metodologia própria e um cronograma detalhado, de acordo com o sistema construtivo adotado.

Embora a **avaliação** deva ser efetuada ao longo de todo o processo construtivo, alguns aspectos específicos devem ser considerados objetivando a retroalimentação do processo e a eventual correção de distorções verificadas. A análise na forma de quadros é elaborada a partir de perguntas a serem respondidas de forma simples (S = sim, N = não, S/N = relativo), agilizando o processo de avaliação. Nos quadros propostos, há um espaço para observações, para que cada resposta negativa (N) ou relativa (S/N) seja detalhada a questão e analisada a possibilidade de modificações que permitam a transformação em positiva, ou sirvam de alerta na elaboração de futuros projetos semelhantes (figura 11), sendo que os questionamentos foram agrupados em quatro categorias básicas, visando abordar aspectos específicos da etapa de construção: **1. Adequação da técnica à logística; 2. Impacto de construção; 3. Recursos Humanos x Tempo Disponível; 4. Resultado teórico x Resultado efetivo.**

| ADEQUAÇÃO DA TÉCNICA À LOGÍSTICA | | S/N |
|---|--|-----|
| 1. | Os recursos disponíveis foram adequados para as atividades desenvolvidas nas diversas etapas: reconhecimento, projetos e construção? | S/N |
| 2. | O dimensionamento e peso das peças estavam adequados aos meios de transporte? | S |
| 3. | Os meios de transporte corresponderam à eficiência esperada? | S |
| 4. | O desembarque de pessoal e material foi executado dentro do planejamento? | N |
| 5. | O tempo para o desenvolvimento dos projetos, produção das peças e testes foi suficiente? | S/N |
| 6. | O planejamento e especialmente, o cronograma da construção foi adequado? | S |
| 7. | As embalagens atenderam aos requisitos dos meios de transporte e proteção contra intempéries? | S/N |
| 8. | A numeração das peças auxiliou efetivamente na montagem? | S |
| 9. | Os equipamentos e ferramentas foram suficientes para a realização das tarefas em campo? | S/N |
| 10. | A logística de apoio em terra (alimentação, alojamento, socorro, etc.) durante a construção foi adequada? | S |
| 11. | A construção foi realizada sem prejuízo com as (eventuais) perdas/extravios ou danos em algum material, ferramenta ou componente? | S |
| OBSERVAÇÕES: | | |
| 1. A inexistência de fontes de recurso para bolsas de pesquisa ou remuneração de técnicos prejudicou o andamento das atividades de pesquisa. Os recursos para a aquisição dos materiais construtivos foi adequado, porém, os trâmites burocráticos dificultaram o processo com comprometimento da qualidade de algum dos componentes; | | |
| 4. O desembarque de material foi prejudicado em função do alagamento verificado na Ilha Belmonte, não constatado nas expedições de reconhecimento; | | |
| 7. Os feixes, presos com cinta plástica, eventualmente rompiam com o esforço de içamento, espalhando as peças longilíneas; | | |
| 9. As ferramentas foram insuficientes para o número de operários e os equipamentos elétricos foram danificados durante as operações em função da constante ação das ondas sobre o canteiro de obras. | | |

Figura 11 – Seção do quadro referente aos questionamentos básicos para a avaliação da adequação da técnica construtiva adotada em relação às facilidades logísticas da EACF.

A etapa de construção, embora seja a de maior desgaste dos profissionais envolvidos, é a que maior satisfação traz ao projetista. A realização da obra e a transformação do que foram linhas sobre o papel em objetos é um momento único, cuja maior ou menor satisfação estará normalmente alicerçada ao grau de envolvimento e segurança adquiridos nas etapas anteriores.

3.4 ETAPA IV - AVALIAÇÃO

A avaliação refere-se ao acompanhamento das atividades e avaliação dos resultados após a ocupação ou uso efetivo. Tradicionalmente, o término da obra é a etapa final da responsabilidade do Arquiteto, ocorrendo um natural distanciamento dos resultados alcançados pelo uso. A metodologia propõe a continuidade no envolvimento através da elaboração de manuais e de procedimentos de avaliação. Considerando a rotatividade de usuários, característico das edificações referenciais nesse estudo, a **elaboração de manuais** que norteiem as ações, principalmente dos usuários, é uma das medidas a serem adotadas para auxiliar no pretendido equilíbrio da ocupação exógena do homem ao lugar.

Na produção desses manuais, ocorre uma natural confluência de interesses: usuários esperam manuais que auxiliem no manejo de equipamentos de uso não tradicional (geradores, dessalinizadores, sistema de rádio comunicação, etc.); gerentes esperam uma apropriação adequada dos espaços e equipamentos para otimizar investimentos de manutenção; planejadores preocupam-se com o uso das edificações e equipamentos de acordo com o planejado e com o mínimo de impacto ambiental. Dessa forma, como qualquer instrumento de informação, deve-se ter um cuidado especial na elaboração dos manuais para que sejam efetivamente produzidos em função do público alvo a que se destinam.

No caso do PARNAMAR de Noronha, ao invés de manuais, foram elaborados folders explicativos e sinalizações específicas, realçando o caráter educativo e recreativo das trilhas. Também nas pequenas edificações de apoio (PICs - Postos de Informação e Controle), o vão entre pilares foi projetada para receber um painel, relacionando diretamente a informação e o entorno imediato (Figura 12).



Figura 12 – À esquerda, exemplo de um dos modelos de PIC para o PARNAMAR de Fernando de Noronha; à direita, painel informativo entre pilares de apoio da estrutura principal.

A busca da apropriação adequada das obras instaladas em locais de interesse ambiental está associada às soluções adotadas e em instrumentos que "ecoalfabetizem" o usuário. Não é possível consolidar novos valores de uso dos recursos finitos na Arquitetura se não for feito um esforço paralelo para que a produção dessa arquitetura seja compreendida e utilizada de forma adequada.

A relativa popularização nos meios acadêmicos de metodologias de **avaliação pós ocupacional** tem incentivado a continuidade das atividades, seja pelo próprio autor, seja por profissionais interessados nos resultados da avaliação. Embora os vários métodos disponíveis possuam enfoques de abordagens diferenciados – ênfase na tecnologia, na satisfação, na relação do usuário com o meio -, a unanimidade ocorre na constatação da necessidade de avaliação de **uso efetivo** das edificações, não sendo admissível que a verificação dos resultados se encerre simplesmente com o término da obra.

A avaliação deve ocorrer em três instancias básicas: sob o ponto de vista do usuário, do "gerente" e o técnico. Nas primeiras, utilizam-se questionários e entrevistas. Para a avaliação técnica, são elaborados procedimentos de verificação de impacto ambiental através da retomada do método de "entradas e saídas" teóricas, demonstrado na figura 9, agora direcionado para a identificação real de efeito.

A proposta metodológica se encerra com a avaliação final dos resultados, embora em algumas situações específicas, seja desejável o **monitoramento de impacto ambiental** como um procedimento continuado por toda a vida útil da edificação. Entretanto, as edificações e obras perduram por períodos que variam de 10 a 50 anos ou mais, as naturais dificuldades para a sua aplicabilidade atualmente são indiscutíveis, porém, espera-se que sejam atitudes obrigatórias no futuro, devendo ter os custos e instrumentos necessários incorporados logo no início do planejamento. Assim, considera-se como etapa final a avaliação dos resultados após a ocupação, sugerindo-se o intervalo mínimo de um ano, e deve abranger minimamente os seguintes aspectos: funcionalidade, conforto e eficiência energética, manutenção, adequabilidade logística e impacto ambiental.

Os instrumentos de avaliação devem, necessariamente, envolver as três instâncias de relação: os usuários, os gerentes e os técnicos, onde a eleição do método vai depender, principalmente, do nível de instrução e da acessibilidade ao informante.

Informações relacionadas à **funcionalidade** podem ser obtidas com pessoas vinculadas ao projeto, entretanto são necessários instrumentos adicionais que complementem os dados e/ou sirvam de contraprova para a real avaliação do sistema instalado. No aspecto de **conforto** e de desempenho higrotérmico, a instalação de termômetros e higrógrafos permite a elaboração de planilhas que podem, posteriormente, ter os dados comparados com os resultados obtidos nas simulações realizadas anteriormente. Caso não tenham sido realizadas simulações anteriores, os resultados podem ser comparados com as respostas dos usuários e verificadas as falhas e acertos da edificação.

A avaliação da **eficiência energética** de uso das instalações pode ser obtida através de medições de consumo, seja na forma de eletricidade (kW/h), seja no consumo de combustíveis. Considerando que o projeto foi concebido de acordo com diretrizes de eficiência e otimização do uso de energia, a comprovação do desempenho é facilmente obtida, assim como a identificação de eventuais falhas no sistema, principalmente tratando-se de pequenas edificações com poucos equipamentos elétricos.

Também os aspectos relacionados à **manutenção e adaptabilidade logística** são facilmente obtidas através da avaliação junto aos usuários e gerentes, análises *in loco* e registros em planilhas e relatórios. Dentre os vários aspectos vinculados à logística, também deve ser considerado o custo das atividades de manutenção e a relação com a mão de obra disponível, já que a exigência de grandes recursos e/ou mão de obra especializada para manutenção pode reduzir a vida útil das obras instaladas.

A avaliação de impacto ambiental é a mais complexa de ser efetuada e a que envolve o maior número de profissionais de diferentes especialidades. Através da metodologia de avaliação de "entradas e saídas", é possível identificar claramente os aspectos causadores de impacto, mesmo que os dados sejam de difícil mensuração. Entretanto, a não disponibilidade de recursos, humanos e materiais, não pode ser um impeditivo para a realização da tarefa, devendo o método adaptar-se, mesmo que a avaliação não possa estar alicerçada em procedimentos cientificamente aceitáveis.

Para o levantamento de dados e registro final das avaliações, sugere-se o estabelecimento de quadros sínteses, divididos por assuntos específicos, visando a compreensão e sistematização das informações. Tal método de registro auxilia tanto no planejamento das manutenções como com informações fundamentais para o desenvolvimento de novos projetos semelhantes. Tomando como exemplo o Refúgio Emílio Goeldi, por ser a mais antiga das edificações analisadas -, destaca-se que os resultados obtidos na avaliação de impacto ambiental obedeceram aos critérios definidos na figura 13 e aplicados em planilhas, conforme extrato exemplificativo do quadro da figura 14.

| | | | | | | | | | |
|--|-----------|--|-----|--|-----------------------|--|--------------------|--|------------------------|
|  A | Excelente |  B | Bom |  C | Razoável Aceitável |  D | Ruim Inadequado |  E | Péssimo Inaceitável |
|--|-----------|--|-----|--|-----------------------|--|--------------------|--|------------------------|

Figura 13: Símbolos e conceitos adotados na elaboração dos quadros sínteses da avaliação final dos resultados. As cores adotadas objetivam a rápida identificação de valor, buscando a associação da cor à mensagem subliminar que transmite na maioria das pessoas.

Para os conceitos D e E, parte-se do pressuposto da necessidade de adoção de medidas mitigadoras ou compensatórias, ou ainda, que promovam a requalificação do item para o conceito C ou superior.

| ENTRADAS e SAÍDAS | DESCRIÇÃO | CONSEQUÊNCIA AMBIENTAL | MEDIDAS MITIGADORAS | CONC. |
|----------------------------|--|---|--|--|
| Combustíveis | Diesel e gasolina para os motores geradores (de uso cotidiano e de emergência) Gás de cozinha (butano) Álcool, solventes e pastilhas de combustível sólido em pequena quantidade | Emissão de odores e poluição atmosférica aceitável oriunda do uso do gás butano Emissão de odores e poluição atmosférica tolerável, oriunda do uso dos geradores | Uso dos geradores reduzido ao mínimo necessário (geração de eletricidade para lâmpadas, aparelhos domésticos, sistema de comunicações e, eventualmente, aquecedores) |  |
| Sons | Oriundos das atividades humanas Oriundo do gerador Naturais do ambiente | Os sons oriundos do gerador provocam ruído contínuo | Construção de um compartimento separado da edificação principal para o gerador auxilia na redução de ruídos e no aproveitamento do calor próprio de funcionamento |  |
| Odores | Oriundos da atividade de cocção Oriundos da queima de combustível pelo gerador | Sem consequência | O distanciamento do gerador e os ventos constantes da região praticamente anulam o desconforto oriundo dos odores |  |
| Resíduos líquidos (esgoto) | Oriundo do vaso sanitário, pias da cozinha e do banheiro | Levado para um sistema de fossa e sumidouro Carrega pequena quantidade de produtos de limpeza | Monitoramento (visual) da fossa e da capacidade de absorção do solo Sugere-se a adoção de metodologia de análise do solo para identificação de eventuais contaminantes nocivos ao ambiente |  |
| Resíduos sólidos | Oriundo das atividades cotidianas de uso das instalações Oriundo das atividades científicas Oriundos das atividades logísticas de ativação, desativação e manutenção | Grande quantidade de embalagens (alimentos e bebidas) Grande quantidade de resíduos gerados pelas atividades logísticas Pequena quantidade oriunda das atividades científicas Lançamento de resíduos sólidos no ambiente decorrente das atividades de manutenção | Todo o lixo sólido é selecionado (na medida do possível) Todo resíduo é transportado para o navio e, posteriormente, para o continente Treinamento do pessoal encarregado da logística para minimização do impacto ambiental durante as atividades de ativação, desativação e manutenção |  |

Figura 14 – Secção da planilha de avaliação ambiental utilizado para o Refúgio Emílio Goeldi, elaborado através da metodologia de "entradas e saídas" no uso do sistema instalado.

4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A metodologia de intervenção em áreas de difícil acesso e de interesse ambiental foi sendo consolidada pela atividade prática, quando as questões técnicas e funcionais tornaram-se características de obrigatoriedade e não necessariamente de qualificação do projeto. Desta forma percebeu-se que a busca de harmonia com a natureza passava de um condicionante meramente desejável para o patamar de necessidade, na medida proporcional das condições de "inospiticidade" apresentada no ambiente. Quanto mais agressivo o lugar, maior a exigência em compreender os fenômenos e buscar inserir o ambiente construído de forma equilibrada, monitorada e em segurança para os usuários e para o ambiente natural. Assim, o intuito da elaboração da tese vai além da adoção de uma sistemática para situações tão específicas como as apresentadas, já que se espera que a avaliação detalhada da parte - que permite um maior controle de variantes -, possibilite a extrapolação em situações mais genéricas e mais próximas do cotidiano de arquitetos e engenheiros.

Pode-se afirmar que em todo o processo metodológico apresentado, dois conceitos são fundamentais: a questão da sustentabilidade, que permeia todo o percurso, e a necessidade de avaliações constantes, que permite a necessária retroalimentação nas diversas etapas. Ambos aspectos, indiscutivelmente conectados, deveriam ser executados em qualquer procedimento projetual, seja em áreas naturais, seja no meio urbano, com o nível de aprofundamento solicitado pelo próprio projeto.

Destaca-se nos processos de avaliação, a elaboração de quadros sínteses, proporcionando a organização e sistematização dos dados de maneira ágil e objetiva, essenciais para a aplicabilidade efetiva da proposta. Tais procedimentos foram usuais em todos os projetos apresentados, variando de complexidade de acordo com os dados disponíveis. Espera que os procedimentos de avaliação sejam permeados por critérios previamente estabelecidos e, principalmente, pelo bom senso dos profissionais envolvidos. Não se pode presumir que um projeto seja totalmente idealizado de acordo com os critérios exigidos pelo conceito de sustentabilidade, no entanto, acredita-se que a mudança de

mentalidade dos projetistas levará, à melhoria da qualidade da edificação, tanto sob o ponto de vista da necessidade de preservação dos ambientes como para a própria satisfação dos usuários.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Encerra-se este artigo com a convicção de que construir na Antártica, no Atol das Rocas, em Trindade, no Arquipélago de Fernando de Noronha, no Arquipélago de São Pedro e São Paulo vai além da verdade que se busca na tecnologia. A arte também está presente, mesmo que nas casinhas que remetem aos desenhos infantis ou nas formas paralelepípedicas pintadas de verde. E as ciências sociais e a psicologia são fundamentais quando se lida com espaços confinados. Seria a ecologia uma ciência ampla o suficiente para abarcar todas as relações? Seria esse um método arquitetônico? Talvez o maior objetivo dessa tese seja o de alertar sobre a necessidade de pensar de forma adequada ao novo século, abrindo o leque de perspectivas para a incorporação de novos valores alicerçado na não perpetuidade dos recursos ainda disponíveis no planeta.

É certo que não basta a definição do que seja ou não uma "ecoarquitetura" e a incorporação de etapas de avaliação para que se tenha um produto final sustentável, da mesma forma que não se pode afirmar ser o método o instrumento que irá garantir a qualidade de um projeto arquitetônico.

Não há garantia de que o produto final da aplicação da metodologia proposta seja "verde", especialmente quando esse "produto" não se restringe simplesmente ao desenvolvimento de tecnologias apropriadas. Também não há a garantia proposta pela Ciência, com todas as suas ferramentas de verificação da Verdade. Existe a Arte inserida em cada um dos traços e os sonhos de pessoas - gente! - a espera de que se tornem realidade. Se não é possível mensurar, como deseja a Ciência e a Técnica, a Arquitetura possui a infinita capacidade de criar e a pretensão de compreender os fenômenos de forma holística e integrada. Assim, instiga-se para uma nova ética, cujo bem estar seja idealizado não só para o público alvo, mas também para a vida futura do planeta e para a reversão do atual processo de degradação da vida. *"Não é o desafio que nos deparamos que determina quem somos e o que estamos nos tornando, mas a maneira com que respondemos ao desafio"* (Henfil).

Mesmo que o método de projetar e construir em áreas de difícil acesso e de interesse ambiental não apresente nenhuma informação espetacular, tratando-se, provavelmente de uma simples organização de idéias pré-existentes, e que também não tenha a pretensão de se apresentar como uma fórmula infalível para o alcance de resultados adequados, concorda-se com Martinez que *"(...) legitimar o existente torna-se um modo de conduta revolucionário"* (Martinez, 2000, p. 9) e com Leibniz quando enfatiza que *"há uma coisa mais importante que as mais belas descobertas: o conhecimento do método pelo qual são feitas"* (Leibniz apud Stroeter, 1986 p.143).

REFERÊNCIAS

- DRIVER, Beverley L. et. alii. The ROS Planning System: Evolution, Basic Concepts and Research Needs. 1987. Leisure Sciences, vol. 9 p. 201-212
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Planejamento Ambiental para a cidade sustentável. 2a. ed. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001.
- LAMBERTS, Roberto; DUTRA Luciano; PEREIRA Fernando O. R. Eficiência Energética na Arquitetura. São Paulo: PW Editores, 1997.
- MARTINEZ, Alfonso Corona. Ensaio sobre o projeto. Trad. Ane Lise Spaltemberg, revisão técnica Sílvia Fischer. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.
- MITRAUD, Sylvia (coord). Uso Recreativo no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha: um exemplo de planejamento e implementação. Brasília: WWF Brasil, vol 8, 2001.
- MONTENEGRO, Gildo A. A invenção do Projeto. São Paulo: Edgar Blücher, 1987.
- ORNSTEIN, Sheila Walbe; ROMERO, Marcelo de A. Avaliação pós-ocupação do ambiente construído. São Paulo: Nobel, 1992.
- STROETER, João Rodolfo. Arquitetura e Teorias. São Paulo: Ed. Nobel, 1986.