

**ESTAÇÃO CIENTÍFICA DO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO:
EM BUSCA DA SUSTENTABILIDADE**

Braz Casagrande (labproj@npd.ufes.br) Arquiteto, bolsista AT (NS) do LPP/CAR/UFES

Daniel Oliveira Cruz (labproj@npd.ufes.br). Arquiteto, bolsista AT (NS) do LPP/CAR/UFES

Cristina Engel de Alvarez (engel@npd.ufes.br) Prof^a da UFES, Mestre e Doutoranda pela FAU/USP, Arquiteta coordenadora do LPP / CAR / UFES

RESUMO

No Arquipélago de São Pedro e São Paulo, aparentemente um local inabitável já que sujeito à abalos sísmicos, sem fonte de água doce e vegetação, entre outros condicionantes, foi erguida a Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. A potencialidade enquanto campo de pesquisa científica nas áreas de geologia, climatologia, ornitologia, oceanografia e engenharia de pesca justificavam tentar superar os fenômenos naturais. Assim, o projeto consistiu no desenvolvimento de um “protótipo”, sendo a sustentabilidade seu princípio norteador. A arquitetura adotada busca integrar o conforto do usuário à máxima eficiência energética, adotando materiais construtivos adequados, aproveitando a ventilação e iluminação natural e incorporando sistemas de obtenção de energia e dessalinização da água. Essa busca pela sustentabilidade é uma necessidade básica de sobrevivência humana e garantia das atividades na Estação. Assim, da idealização do projeto aos dias atuais, são sete anos de pesquisa intensiva, inicialmente vinculada à construção da Estação e, posteriormente, de cunho científico, sob responsabilidade dos pesquisadores. A ECASPSP, portanto, tanto cumpre seu papel de apoio à pesquisa como serve de objeto de avaliação, no que tange à sustentabilidade, condicionante fundamental para qualquer intervenção naquele ambiente.

Palavras-chave: meio ambiente, sustentabilidade, tecnologia construtiva.

**ARCHIPELAGO OF SÃO PEDRO AND SÃO PAULO:
IN SEARCH OF SUSTAINABLE**

ABSTRACT

In the Archipelago of São Pedro and São Paulo, apparently an inhabitable local, considering the occurrence of seismic disturbs, the non presence of potable water and natural forest, between other conditions, were built the Scientific Station of São Pedro and São Paulo. The potentiality as scientific studies field, in the areas of geology, climatology, ornithology, oceanographic and fish engineer, its sufficient to justify to triumph over the natural disturbs. In this matter, the project of the Scientific Station consists in the development of a model, that was design to give support to all kinds of researchers, having the ambient sustainable as the base intention of the architectural project. The architecture adopted consists in integrate the users comfort with the maximum of energy's efficiency, adopting suitable constructive materials, using the advantage of natural ventilation, natural illumination and adopting systems to desalinize the water and to get sun energy. This search for sustainable it's the cause of the architecture project, based in the researchers survive and in the guarantee of the Station activities. So, the planing for the Station Project has been working for seven years of intensive research until this moment. In the beginning the studies was only relative to the construction and later with scientific questions, under responsibility of the researchers. The Scientific Station of São Pedro and São Paulo, execute your work so as a support of researches so as an object of intense architectonic valuation related with sustainable, basic condition to any intervention in this kind of environment.

Keywords: Environment, sustainable building, alternatives technologies

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o processo de ocupação do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, onde a permanência humana foi viabilizada pela construção de uma estação científica, fato que possibilitou o desenvolvimento de pesquisas em uma região até então inóspita.

A abordagem parte da idealização, da necessidade estratégica de ocupar um local até então visto como inabitável, mas que se conformava como objeto de desejo da comunidade científica, principalmente pelas especificidades do mesmo, seja pelo aspecto geológico, seja pela variedade biológica de sua fauna.

Com a verificação da possibilidade de concretização do que parecia ser um sonho, foram executados profundos estudos abordando os aspectos logísticos e ambientais para a implementação de uma Estação Científica. Deve ser salientado o comprometimento de minimizar os eventuais impactos ambientais visando especialmente não comprometer um ecossistema tão específico, até então apenas habitado por algumas espécies de pássaros, caranguejos e uma grande comunidade marinha. Dessa forma, desde a viagem precursora de reconhecimento, a busca pela sustentabilidade foi definida como critério principal do projeto, e teve como primeira iniciativa o delineamento de um macro-zoneamento cuja implementação o tornaria norma para quaisquer intervenções propostas para o Arquipélago.

O projeto arquitetônico é apresentado enfatizando que seu desenvolvimento teve como principais condicionantes as restrições do meio, a capacidade de suporte do ambiente e a reduzida área identificada no macro-zoneamento como de uso intensivo.

Em síntese, o trabalho evidencia, através de uma bem sucedida experiência, a necessária relação de cumplicidade entre o ser humano e o meio ambiente, como forma de garantir que as ações do primeiro não constituam agressão ou aniquilação de qualquer possibilidade de interação pacífica, especificamente quando a presença do homem inclui locais ambientalmente frágeis como o Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

2. O ARQUIPÉLAGO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo poderia ser apenas mais um conjunto de ilhotas no Oceano Atlântico, quase desconhecidas, destas que apenas pescadores e navegadores curiosos contam histórias.

Distante 1.010 Km de Natal – RN, aparenta ser um local, a princípio, inabitável. A violência dos mares, os possíveis abalos sísmicos, a ausência de água doce e vegetação, a abundância de tubarões, as muitas aves que povoam o lugar, entre outros condicionantes naturais, embasam a afirmação. Entretanto, neste local distante não só tremula uma bandeira brasileira, mas existe uma pequena casa ocupada, cabana perdida na floresta de águas azuis do Atlântico: a Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ECASPSP), como ilustra a Figura 1. Uma cabana no sentido de local que protege, na afirmação do abrigo que oferece ao homem a segurança de ali permanecer, qualificando-se como casa, como espaço habitado.

Bachelard (1993), na obra “A poética do espaço”, aborda a temática da relação entre o habitante e a morada afirmando que “*todo espaço realmente habitado traz a essência da noção de casa*”. No sentido de abrigar, escreve: “*O ser abrigado sensibiliza os limites do seu*

abrigo. Vive a casa em sua realidade e em sua virtualidade, através do pensamento e dos sonhos”.

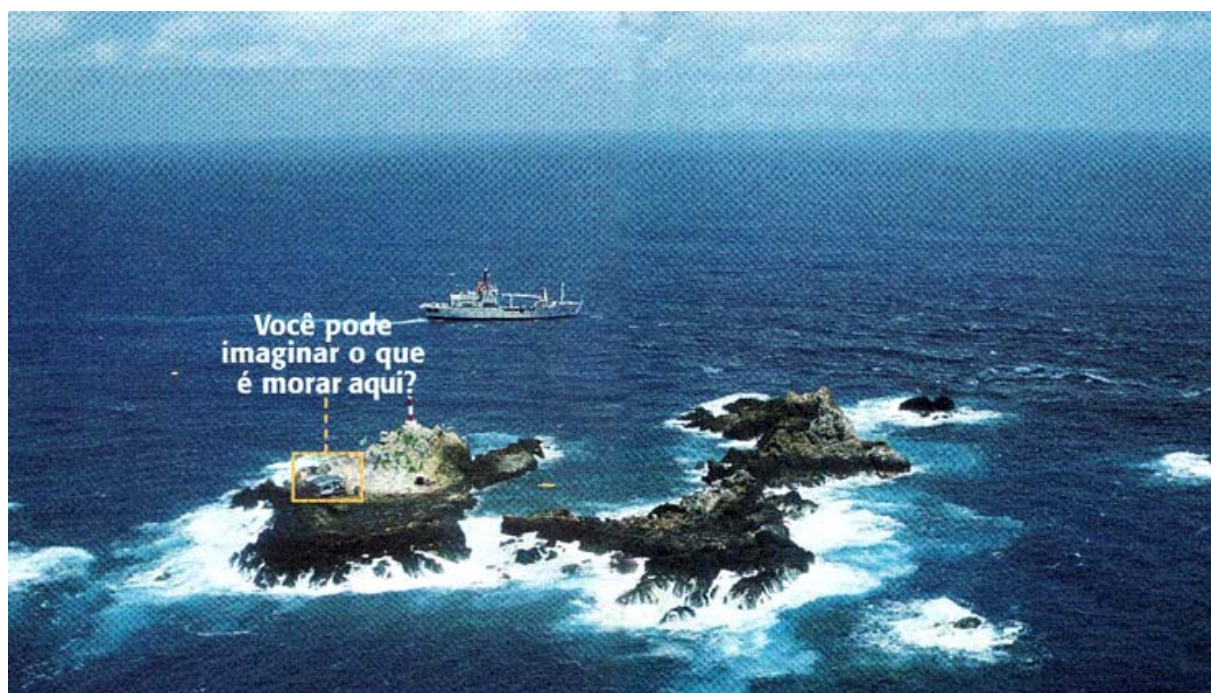


Figura 1 - Vista aérea do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.
Fonte Lisandro Almeida in BARTABURU, 2000, p.26.

A potencialidade do local enquanto campo de pesquisa científica, especialmente nas áreas de oceanografia, biologia marinha e terrestre, engenharia de pesca, meteorologia, climatologia, geologia e geofísica justificavam, por si só, tentar superar os obstáculos impostos pela agressividade do meio. Somando-se a isso, sua posição geográfica e localização estratégica, associados aos interesses econômicos relacionados aos recursos naturais encontrados no local, tornava essencial a implantação de uma estação científica, de caráter permanente. Mas esse não era o único desafio para a concretização do sonho. A estação, enquanto uma intervenção em um ambiente singular, com ecossistemas também singulares, obrigatoriamente deveria estar condicionada a causar o menor impacto possível, não só em termos ambientais, mas também esteticamente, não interferindo significativamente na paisagem, especificamente no perfil definido pelos rochedos.

Que pesquisadores são sonhadores por natureza é uma verdade que não surpreende mais ninguém. Então, se a casa é o local que permite viver e sonhar, se, como diz Bachelard (1993), “*a casa abriga o devaneio, a casa protege o sonhador, a casa permite sonhar em paz. (...) Ela mantém o homem através das tempestades do céu e das tempestades da vida*”, nada mais justo que a ECASPSP se conformasse, antes de tudo, como a casa do pesquisador, para que a pesquisa científica, enquanto realidade e sonho, ali encontrasse abrigo.

Assim, o projeto consistiu no desenvolvimento de um “protótipo” destinado à acomodação e apoio de trabalho para pesquisadores brasileiros ou estrangeiros, considerando a inviabilidade de permanência no local na sua condição natural.

De acordo com Alvarez (1996 e 1999), o projeto foi idealizado a partir de experiências realizadas em ambientes semelhantes, relacionadas à temática habitabilidade em áreas

inóspitas, tais como Antártica e Atol das Rocas, todos eles tendo a sustentabilidade como princípio norteador.

Neste contexto, a busca pela sustentabilidade do “*objeto de habitar*” percorre terrenos distintos e abarca variáveis diversas. Imaginá-lo e compará-lo como mais um dos inúmeros fragmentos rochosos presentes no local reafirmaria a coerência e a veracidade desta busca. Como afirma Adam (2001), na obra “Princípios do Ecoedifício”, cuja temática refere-se à relação entre o indivíduo, a edificação e os ecossistemas, existe na natureza uma propriedade de auto-regulação que mantém os ecossistemas em contínuo funcionamento, definida como Homeostase. A arquitetura adotada na ECASPSP persegue constantemente esta dinamicidade.

No projeto, isto se reflete em ações especificamente voltadas para as questões relacionadas ao conforto do usuário e buscando a máxima eficiência energética, com a utilização de materiais construtivos adequados, o aproveitamento da ventilação e iluminação natural e adoção de sistemas de obtenção de energia e de dessalinização da água. Nesse contexto, a busca pela sustentabilidade não se caracteriza como uma qualidade, mas como uma necessidade básica de sobrevivência humana e garantia das atividades inerentes a ECASPSP.

Em síntese, da idealização do projeto aos dias atuais, já são sete anos de pesquisa intensiva, inicialmente vinculada à construção da própria Estação, inaugurada em 24 de junho de 1998, e posteriormente nos procedimentos de avaliações consecutivas, manutenção e melhorias. Pode-se afirmar, portanto, que a ECASPSP tanto cumpre seu papel de apoio à pesquisa como serve de objeto de avaliação, no que tange aos princípios de sustentabilidade, condicionante *sine qua non* para qualquer intervenção naquele ambiente.

Localizado a 00°54N e 29°20W, o Arquipélago de São Pedro e São Paulo é o único conjunto de ilhas oceânicas brasileiras acima da linha do Equador. Anteriormente denominado “Penedos” - conforme página 19 da Ata da 132ª Sessão Ordinária da CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar), realizada a 11 de dezembro de 1996, foi aprovada a proposta de modificação da toponímia de “Penedos” de São Pedro e São Paulo para “Arquipélago” de São Pedro e São Paulo-, é composto por 6 ilhas maiores, 4 menores e várias pontas rochosas, com uma área total de cerca de 17.000 m² e uma distância entre extremos e cerca de 420 m. A maior das ilhas – a Ilha Belmonte, com maior área emersa (140 m x 60 m aproximadamente) - alcança uma altitude máxima de 16,2 metros e é a única passível de ocupação, embora grande parte de sua superfície, quando seca, seja ocupada por pássaros ou sofra constantes alagamentos em função das variações de maré. A maior elevação, entretanto, localiza-se na Ilha Nordeste, alcançando 19m. A visibilidade das ilhas – em boas condições atmosféricas - é possível somente a cerca de 16 km de distância.

O Arquipélago é na verdade o coroamento emerso de uma formação rochosa cuja base está a uma profundidade abissal de aproximadamente 4.000 metros, como afirmam Moraes e Alvarez (1996). É desprovido de praias, solo, vegetação e água doce, sendo as ilhas maiores separadas por estreitos canais, formando uma enseada na forma de ferradura.

A origem do nome do Arquipélago está associada a um naufrágio ocorrido em 1511. São Pedro era o nome da embarcação, passando a fazer parte também da denominação do Arquipélago (Mendonça apud Alvarez, 1996). Além dos muitos naufrágios que se tem registro, sabe-se também que o Arquipélago já foi visitado por alguns personagens ilustres da história, destacando-se Charles Darwin, em 1831, o irlandês Ernest Shackleton, em 1921, e

os portugueses Almirante Gago Coutinho e o Comandante Sacadura Cabral, em 1922, os dois últimos a bordo do hidroavião “Fairway”.

Miguens e Alvarez (1996) afirmam que com relação à história mais recente, merece menção a construção de um farol, iniciada em 1930, supostamente destruído por um abalo sísmico e posteriormente reconstruído. Na década de 1940, entretanto, o mesmo foi desmontado sob influência da II Guerra Mundial.

As atividades pesqueiras na região tem registro somente a partir da década de 1980, indicando a presença de barcos pesqueiros provenientes de Natal (RN). A partir de 1992, pesquisas e visitas sistemáticas ao local são realizadas pela Universidade Federal de Pernambuco, através do Projeto Ecotuna – Ecologia dos Tunídeos e Afins no Atlântico Sudoeste Equatorial.

O ano de 1995 marca uma nova etapa de interesse do Brasil pelo Arquipélago, iniciada com a construção de um novo farol com sistema automático de funcionamento.

Aproveitando a fase propícia, os estudos “in loco” tornaram-se de fundamental importância para o meio científico, diante do interesse em desenvolver pesquisas na região, principalmente considerando a exigüidade de informações sobre o Arquipélago, já que praticamente inexistiam referências bibliográficas e/ou documentações atualizadas sobre o local. Nesse sentido, as expedições subsidiaram o necessário intercâmbio de informações entre pesquisadores e pessoal embarcado, promovendo assim a confiabilidade dos fenômenos observados.

Nessas condições favoráveis, conforme página 19 da Ata da 132ª Sessão Ordinária da CIRM, realizada a 11 de dezembro de 1996, foi aprovado o Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROARQUIPÉLAGO), tendo como objetivo principal a implementação de uma Estação Científica permanente naquela área, desenvolvendo, “*de forma sistemática pesquisas científicas no local, ocupando-o definitivamente*”, conforme proposta de resolução nº 001/96/CIRM-Brasília, 1995.

Posteriormente, após a implantação da Estação Científica em junho de 1998, foi criado o Comitê Executivo para o Programa Arquipélago, coordenado pela SECIRM – Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, com seus Subcomitês Científico/Ambiental e Logístico/Manutenção, com a resolução nº 001/98/CIRM, de 25 de agosto. Do Comitê Executivo, participam representantes do Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Educação, Ministério de Minas e Energia, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Meio Ambiente, Marinha do Brasil e IBAMA, “tendo competência para operacionalizar e manter a Estação Científica e conduzir um Programa contínuo e sistemático de pesquisas no Arquipélago”, conforme mencionado no site <http://www.secirm.mar.mil.br/inindex.htm> (2003).

A preocupação ambiental sempre permeou as atividades no Arquipélago São Pedro e São Paulo. Já na expedição chamada viagem precursora, realizada de 02 a 10 de março de 1996, ficou evidenciada a preocupação relativa ao impacto ambiental que as futuras atividades de pesquisa e ocupação do Arquipélago poderiam gerar. Nesta expedição foi delineado o macro zoneamento organizado a partir das informações anteriormente coletadas e dos ensaios já propostos, condicionado às seguintes diretrizes:

- Busca da preservação das aves e a manutenção das áreas já caracterizadas como de nidificação;
- Identificação de locais de uso intensivo, seja para a implantação da própria Estação (incluindo os sistemas complementares, seja de uso dos pesquisadores);
- Identificação dos locais que representam risco pela possibilidade de desabamentos e/ou acidentes oriundos da violência dos mares no entorno;
- Identificação dos locais alagáveis;
- Identificação dos locais intangíveis e de interesse preservacionista.

Nesse contexto, as zonas de uso do Arquipélago de São Pedro e São Paulo ficaram assim definidas conforme Alvarez (1996), p.24, e ilustrado na Figura 2:

ZUI - ZONA DE USO INTENSIVO – permitida a implantação de equipamentos que pressupõem o intensivo uso do local. Tratando-se de uma APA, tal uso, embora permitido, deverá atender às normas ambientais previamente estabelecidas e descritas no “Manual do Pesquisador”, documento de normalização das atividades e procedimentos no Arquipélago.

ZAL - ZONA ALAGÁVEL – permitido o uso e eventuais construções que não interfiram nas formas de apropriação do espaço natural, principalmente em relação às pequenas lagoas sazonais, formadas de acordo com o nível da maré.

ZUR - ZONA DE USO RESTRITO – permitida a implantação de equipamentos auxiliares que não exijam a permanência e trânsito constante no local, sendo nessas áreas permitida essencialmente a circulação e/ou desenvolvimento de atividades científicas;

ZIN - ZONA INTANGÍVEL – ocupada por nidificação intensa, as áreas consideradas intangíveis terão acesso restrito a pesquisadores de ornitologia e ou supervisão destes.

Os estudos para a implantação da Estação Científica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo foram alicerçados nos conhecimentos e preocupações ambientais em áreas semelhantes como por exemplo a Antártica, o Atol das Rocas, a Ilha de Trindade (estudos desenvolvidos e ainda não implantados) e o Arquipélago de Fernando de Noronha. Os locais mencionados apresentam as seguintes semelhanças:

- São áreas de preservação ambiental (APA);
- Possuem condições de acessibilidade restrita;
- São inóspitos (Fernando de Noronha em menor grau);
- Apresentam condições climáticas extremas;
- Apresentam dificuldade de obtenção de energia e água;
- Possuem Interesse científico, paisagístico, econômico e estratégico;
- Promovem o estresse físico e psicológico de seus ocupantes.

A partir desses critérios, o passo seguinte foi a escolha do local para implantação da edificação. Durante a viagem realizada em março de 1996, foram identificados 3 áreas prioritárias para a futura implantação de uma Estação Científica, prática adotada pela logística do Programa, considerando a instalação de qualquer equipamento nos domínios do Arquipélago. Também nessa viagem foram avaliados os locais indicados no relatório “Aspectos físico-ambientais dos Penedos de S. Pedro e S. Paulo” do Navio-Faroleiro Almirante Graça Aranha.



Figura 2 - Zoneamento Ambiental proposto.
Fonte: ALVAREZ, 1998, p. 24.

Para a escolha do local de implantação da Estação, foram considerados os aspectos ambientais – a fim de causar o menor impacto possível – e os aspectos tecnológicos para a construção segura da edificação pretendida. Cada local indicado foi avaliado segundo problemas e potencialidades relativos à implantação da edificação.

Escolhido o local, as preocupações se voltaram para as características da edificação nos aspectos construtivo e estético, a partir de um programa de necessidades centrado nas restrições de um ambiente tão específico. As características ambientais adversas e o próprio isolamento da área contribuíam para o inevitável confinamento. Associado à esses fatores, a reduzida área recomendada para uso intensivo condicionou a restrição ao número de usuários, sendo aconselhada a ocupação por um mínimo de duas e máximo de quatro pessoas. Esse número também foi estabelecido em função da capacidade de suporte do ambiente especialmente em relação aos resíduos sólidos e líquidos, já que a não existência de solos inviabilizava a instalação de fossas e sumidouros.

3. O PROJETO

O Programa de necessidades para a Estação foi idealizado a partir do perfil do grupo de pesquisadores e a rotina a ser realizada, destacando-se a ampla discussão promovida entre os membros da equipe técnica e desta com os pesquisadores e equipe da SECIRM. O resultado dessa discussão alicerçou a configuração dos ambientes, conforme a Tabela 1 e o layout da Figura 3.

Todos os equipamentos instalados foram projetados considerando a necessidade de funcionamento e operação pelos próprios pesquisadores, cujas formações diferenciadas normalmente são alheias aos procedimentos logísticos. A tarefa inclui a limpeza e funcionamento da Estação e dos equipamentos complementares de abastecimento de energia, água, sistema de comunicação e operações com as embarcações. Essa exigência determina que as equipes sejam especialmente treinadas para cumprirem as tarefas rotineiras e para eventuais ações emergenciais.

Tabela 1 Quadro resumido das principais características da edificação principal da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

AMBIENTE	3.1.1.1 MOBILIÁRIO BÁSICO
<p>1. Alojamento: Camarote para quatro pessoas</p> <p>Em função do tamanho da Ilha, da ausência de água doce e área de sombreamento, da dificuldade de lazer ao ar livre e do provável impacto causado por um grande número de pessoas no local, adotou-se como parâmetro de número de ocupantes mínimo de 2 e máximo de 4 pessoas, de ambos os sexos, podendo ser adaptadas soluções que permitam um quinto usuário por um curto período de tempo.</p>	<p>2 beliches, armários, escrivaninha adaptável para uso de computador e impressora, prateleiras individuais em cada cama, luminárias individuais de leitura, extintor de incêndio. Eventualmente poderá ser adotado o uso de cortina divisória, caso seja recomendada a divisão do espaço por sexo.</p>
<p>2. Sanitário</p> <p>Suprido com água doce nas torneiras e água salgada no vaso sanitário</p>	<p>Vaso sanitário, pia com armário embutido, espelho com armário, prateleiras, cabides e box com chuveiro.</p>
<p>3. Cozinha/estar/jantar</p> <p>Sendo o ambiente mais social de uma Estação Científica, deve estar provida com os recursos necessários, gerando algum conforto à seus usuários. Considera-se ainda que, num ambiente inóspito tal qual o que se apresenta, a atividade “comer” assume características não somente vinculada às necessidades biológicas mas também, como fonte geradora de prazer. Assim, embora a pressão psicológica dependa naturalmente do tempo de</p>	<p>Pia com armário embutido, fogão (4 bocas e forno), geladeira, “freezer” horizontal, mesa, 4 banquinhos, prateleiras para mantimentos e utensílios, eventual local para o rádio, lixeira seletiva, extintor de incêndio.</p> <p>Observa-se que o mobiliário deve ser o mais flexível possível a fim de que os espaços tenham o uso otimizado. Assim, a mesa é dobrável, liberando espaço quando necessário; para o armazenamento de mantimentos são instaladas prateleiras aéreas, de altura que não impeça o livre trânsito dentro do ambiente; as</p>

<p>permanência na Ilha, deve-se levar em consideração a possibilidade de longas estadias, no qual o isolamento e estresse podem ser minimizados num ambiente acolhedor de uma cozinha.</p>	<p>lixeiras seletivas são facilmente transportadas; todo o mobiliário é rígido, de fácil limpeza e manutenção.</p>
<p>4. Sala de Rádio/despensa</p> <p>Em função da necessidade de atenção constante, os rádios foram instalados próximos à cozinha, junto com o material de despensa.</p>	<p>2 bancos tipo “baú” (permitem a guarda de roupa de cama, mesa e banho), mesa para som e material de primeiros socorros, quadro de avisos, prateleiras aéreas e extintor de incêndio.</p>
<p>5. Varanda</p> <p>Sendo o clima caracteristicamente quente com pouca brisa, a criação de uma pequena varanda coberta objetiva propiciar o descanso e a execução de algumas atividades ao ar livre.</p>	<p>mesa com 4 cadeiras em fibra (desmontáveis e empilháveis); uma rede e um banco.</p>



Figura 3 – Configuração (layout) dos ambientes da ECASPSP.

Fonte: ALVAREZ, 1998, p. 35.

O funcionamento da Estação Científica, diante dos critérios adotados e das imposições do meio, mesmo considerando o número reduzido de ocupantes, deve ter como premissa a sustentabilidade, ou seja, à semelhança de uma pequena cidade, tem a obrigação de garantir a sobrevivência e a auto-suficiência em suas instalações. Nesse contexto, a questão ambiental

torna-se de vital importância, na medida em que o impacto causado pela presença humana esteja atrelado a parâmetros que não comprometam os ecossistemas locais.

O projeto e confecção da Estação foram desenvolvidos pela Universidade Federal do Espírito Santo e pelo Laboratório de Produtos Florestais do IBAMA, sendo todas as atividades de estudos, projetos, confecção, testes e implantação viabilizados através de recursos provenientes da SECIRM.

A madeira é o principal material construtivo utilizado na Estação. Sua adoção tem como principais fatores o caráter renovável, a facilidade de confecção e manutenção, a sensação de conforto psicológico que proporciona aos ocupantes, a adequabilidade à pré-construção e aos condicionantes de segurança estabelecidos, e as características térmicas do material. Sua utilização, entretanto, exigiu soluções estruturais adequadas às imposições daquele meio, considerando principalmente, a possibilidade de ocorrência de abalos sísmicos. A solução encontrada e que caracteriza todos os planos que dão forma à Estação é um sistema denominado "viga/laje", que associa madeira e aço galvanizado, como ilustra a Figura 4. As peças de madeira serrada, com dimensões comerciais e unidas umas às outras por barras rosqueadas de aço galvanizado, configuram um sistema monobloco, no qual os elementos constituintes não se desprenderiam no caso de um abalo. Essa interligação inclui as águas do telhado, também unidas às demais peças.

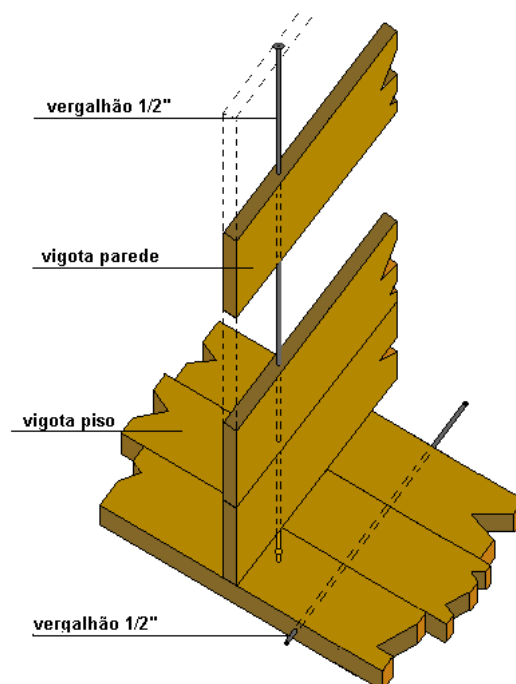


Figura 4 - Esquema básico do sistema construtivo desenvolvido para a ECASPSP.

Fonte: ALVAREZ, 1998, p. 36.

Nas paredes da Estação, a madeira foi pintada com cores claras, tanto interna quanto externamente, para otimizar o conforto térmico. Peças de acabamentos, peças estruturais e esquadrias foram mantidas na cor original, buscando valorizar os elementos de composição da edificação, como pode ser observada na Figura 5.

Entre a estrutura de sustentação da edificação e as sapatas de concreto foram colocados “amortecedores” destinados a dissipar a energia proveniente de um possível abalo sísmico.

As características peculiares do Arquipélago, especificamente a ausência de água doce, fazem com que as instalações complementares assumam vital importância para o adequado funcionamento e desempenho da Estação



Figura 5 -Vista da Estação.

Fonte: ALVAREZ et al, 2000.

A escolha dos sistemas que compõem as instalações complementares tiveram como pressuposto os seguintes aspectos:

- Eficiência da solução em relação aos problemas identificados;
- Adequação da solução do ponto de vista ambiental;
- Adequação da solução em relação aos aspectos logísticos para implantação e manutenção;
- Custo de aquisição, operação e manutenção.

Nesse contexto, com relação à captação de energia, a opção adotada foi o sistema de placas fotovoltaicas, para alimentação dos equipamentos elétricos utilizados na Estação. Tal sistema objetiva suprir as necessidades dos usuários da Estação com relação à iluminação, conservação de alimentos, obtenção de água potável (dessalinizador), equipamentos científicos, sistema de comunicação e eletrodomésticos em geral, conforme Figura 6. Em função da necessidade de uma grande área e considerando a possibilidade de ocorrência de sismos, as placas foram posicionadas na cobertura, ressaltando-se que a orientação da casa, a declividade das águas e o posicionamento final da edificação foram definidos, principalmente, para que o sistema fotovoltaico obtivesse o máximo de rendimento. Complementando a intenção de aproveitamento máximo dos recursos, foram adquiridos somente eletrodomésticos e luminárias com comprovada eficiência energética.

Com relação ao fornecimento de água potável, deve ser salientada a dificuldade de transporte e armazenamento da mesma. Nesse sentido, adotou-se o sistema de dessalinização da água por osmose reversa, considerando os resultados obtidos em situações semelhantes, tais como plataformas de petróleo, embarcações, ou mesmo em poços artesianos, no interior do nordeste brasileiro.

O equipamento funciona semi-automaticamente através do bombeamento da água do mar, levada até um reservatório. Deste, a água é novamente bombeada, passando inicialmente por um sistema de filtragem e posteriormente – sob alta pressão – por uma membrana semipermeável, sendo transformada em água potável e salmoura (rejeito). Por o sistema não esterilizar a água e em função da grande quantidade de pássaros no local, a água potável é trazida do continente em garrações tradicionais de 20 litros.



Figura 6 – Adoção do sistema de placas fotovoltaicas para captação de energia.

Fonte: acervo LPP/UFES

Com relação ao tratamento do lixo e destinação das águas servidas (esgoto), a solução adotada prevê, para o primeiro, separação em três níveis, a saber: orgânico, não orgânico e recicláveis/reaproveitáveis.

O destino do lixo orgânico é o lançamento diário no mar, fora da enseada e durante a maré cheia, devendo ser observado o sentido das correntes a fim de evitar o acúmulo de detritos nas reentrâncias das rochas. Este procedimento é adotado também no Atol das Rocas, mesmo sendo uma situação de Reserva Biológica, o nível mais restritivo de unidades de conservação. O destino do lixo não orgânico é o continente, no porto mais próximo. O lixo reciclável e/ou reaproveitável para a própria Estação é mantido no local, devidamente limpo e convenientemente estocado.

Com relação às águas residuais, uma canalização conduz o esgoto orgânico para o mar externo. Este procedimento foi adotado em função da dificuldade em executar fossa séptica e sumidouro, uma vez que as ilhas do Arquipélago são desprovidas de solo. Em termos ambientais, embora não seja uma solução adequada, ressalta-se que a quantidade de águas residuais produzidas por um grupo de quatro pessoas é absolutamente insignificante em relação à área de despejo no mar, não justificando a adoção de soluções que envolvam produtos químicos.

Complementando as necessidades dos pesquisadores, especificamente sua segurança, equipamentos de emergência são mantidos na Estação para quaisquer eventualidades. Além dos medicamentos de primeiros socorros e dos extintores para os casos de incêndio (os candidatos recebem treinamento específico de combate a incêndios) a Estação possui uma balsa salva-vidas com provimento de materiais, equipamentos, mantimentos e água, suficientes para sobrevivência em uma situação inesperada.

4. SITUAÇÃO ATUAL DA ESTAÇÃO

Desde sua implantação em junho de 1998 até os dias atuais, os procedimentos de uso, melhorias e manutenções tem sido rigidamente acompanhados, avaliando-se sistematicamente as diretrizes estabelecidas em relação aos resultados alcançados, seja para rebatimento em outros programas semelhantes, seja para o próprio Programa Arquipélago. Nota-se que a essência fundamental de criação da infraestrutura instalada foi plenamente cumprida, com esporádicas mudanças nos projetos originais.

As principais melhorias implementadas foram:

1. **Casa de combustíveis:** agrupa e distancia da edificação principal todos os combustíveis, reduzindo o risco de incêndio nos locais destinados à habitação e permanência prolongada;
2. **Passarela em madeira:** unindo a casa principal ao píer e à casa de combustíveis, oferece maior comodidade aos usuários e permite o traçado de uma via única, com menor interferência no ambiente do entorno;
3. **Sismógrafo:** destinado a medir os movimentos sísmicos, representa um importante equipamento para a obtenção de dados num local considerado como “vazio” na malha de sensoriamento;
4. **Muro de contenção:** posicionado na parte posterior da edificação principal, reduz o impacto das ondas sem impedir a continuidade na ventilação prevista através do vento oriundo do quadrante SE-SO;
5. **Alojamento:** através da ampliação da Casa de Baterias, foi construído um pequeno alojamento para duas pessoas, visando ampliar a capacidade da Estação nos períodos de manutenção.

A Estação conta também com um sistema de telefonia por satélite (GlobalStar) que permite a imediata conexão com o continente, ampliando o conforto e reduzindo a sensação de confinamento dos quatro pesquisadores que habitam o local por cerca de 15 dias.

Os procedimentos de manutenção são executados a cada quatro meses, a partir de reuniões do Subcomitê de Logística e Manutenção, das observações efetuadas e correspondências recebidas pelos arquitetos do Laboratório de Planejamento e Projetos da UFES e pela análise dos questionários obrigatoriamente preenchidos pelos usuários da Estação.

Destaca-se que os elementos em madeira tem mantido sua integridade ao longo do tempo, o mesmo não acontecendo com os elementos metálicos expostos à forte maresia, cuja degradação é extremamente acentuada.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

A ocupação permanente do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, hoje uma realidade, é fruto de um trabalho multi e interdisciplinar, com envolvimento de várias instituições e competente equipe que souberam trabalhar de forma integrada, respeitando os princípios que orientaram a idealização, execução e implantação de uma Estação Científica em uma de suas ilhas.

Cada local exótico é fascinante por algum motivo. O Arquipélago é por muitos: fascinante pela situação geográfica, pela escala, pela beleza de suas águas azuis e cristalinas, pelo perigo iminente das ondas que quebram violentamente sobre os rochedos, enfim, fascinante pelo desafio de poder estar ali. E estar consciente do respeito a esse lugar, como a qualquer lugar onde o homem parece não ter sido chamado enquanto espécie territorialista.

Significa obrigatoriamente falar em sustentabilidade. Esta palavra, de sentido amplo e às vezes complexo, como não poderia deixar de ser, faz parte de qualquer menção à implantação da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. O mesmo pode ser dito em relação à Antártica, Atol das Rocas, Trindade, e tantos outros lugares onde a natureza ainda dita as regras, graças à ação do homem em impedir que o próprio homem desses locais fizesse uso indevidamente, em alguns casos revertendo situações que se encaminhavam para a degradação.

Não resta dúvida de que a pesquisa científica tenha contribuído muito nessa conscientização, na medida em que cada vez mais foram esclarecidos, quantificados e previstos os danos que a ação humana tem provocado nos ecossistemas do planeta, comprometendo a qualidade de vida das gerações atuais e, principalmente, das futuras, para as quais palavras como racionamento e contenção, entre outras, podem se tornar regra e não exceção.

Este é o espírito que conduz a idealização da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo: permitir que num local, a princípio inabitável, o homem possa estar de forma equilibrada e pacífica, em busca do saber, cuja maior nobreza é destinar-se ao bem comum, à preservação dos recursos naturais necessários à sobrevivência da humanidade.

Nesse sentido, toda a busca pela melhor solução construtiva, pela forma mais adequada de ocupação, pelos cuidados com os resíduos, pelo conforto do pesquisador, não é apenas metodologia de pesquisa; faz parte de um entendimento maior, de uma visão do universo como lugar de todos e para todos. Dele o homem é parte e não senhor; sua condição de superioridade racional deve, efetivamente, torná-lo mais responsável pelos destinos do Planeta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAM, R. S. (2001) **Princípios do Ecoedifício: interação entre ecologia, consciência e edifício**. – São Paulo: Aquariana.

ALVAREZ, C. E., MELO, J. E., MELLO, R. L. (2000) The Scientific Station of São Pedro and São Paulo Archipelago – Brazil In: WorldConference on timber Engineering, 2000, Whisler. **Proceedings os WorldConference on timber Engineering**. Whisler: WCTE.

ALVAREZ, C. E. (1998) **Avaliação Ambiental da Estação Científica do Arquipélago São Pedro e São Paulo**. Relatório de Avaliação Técnica desenvolvido pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar e Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória: LPP/CAR/UFES.

ALVAREZ, C. E. (1999) Arquitetura em lugares remotos: o caso específico da ocupação das ilhas oceânicas In: V Encontro Nacional da Conforto no Ambiente Construído e II Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 1999, Fortaleza, CE. **V ENCAC - Encontro Nacional da Conforto no Ambiente Construído e II ELACAC - Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído**.

ALVAREZ, C. E. (1996) **Arquitetura na Antártica: ênfase nas edificações brasileiras em madeira**. 1996. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo (Orient. Ualfrido Del Carlo).

BACHELARD, G. (2000) **A poética do espaço**: [tradução: Antonio de Pádua Danesi: revisão da tradução Rosemary Costhek Abílio.] – São Paulo: Martins Fontes. (Coleção Tópicos).

BARTABURU, X. (2000) Por 200 milhas a mais... **Os Caminhos da Terra**. Rio de Janeiro, Ano 9 (n. 5): 26-30, Edição 97, Editora Azul.

BRASÍLIA (1996) Ministério da Marinha. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM. Ata da 132ª Sessão Ordinária da CIRM. Aprova o Programa Arquipélago de São Pedro e São Paulo (PROARQUIPÉLAGO).

BRASÍLIA (1995) Ministério da Marinha. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM. Proposta de resolução nº 001/96. Aprova implementação de uma Estação Científica permanente no Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

BRASÍLIA (1998) Ministério da Marinha. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM. Resolução nº 001/98. CIRM. Cria o Comitê Executivo para o Programa Arquipélago, coordenado pela Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – SECIRM, com seus Subcomitês Científico/Ambiental e Logístico.

CARVALHO, J. E. F. (s/d) **Aspectos físico-ambientais dos Penedos de S. Pedro e S. Paulo**. Navio-Faroleiro Almirante Graça Aranha.

SECRETARIA DA COMISSÃO INTERMINISTERIAL DOS RECURSOS DO MAR – SECIRM. Disponível em: <[http:// www.secirm.mar.mil.br/inindex.htm](http://www.secirm.mar.mil.br/inindex.htm)>. Acesso em: 08 de fev. de 2003.