

REVISTA

OBRAS CIVIS

www.docm.mb

Edição nº 2 - Dezembro/2010



DOCM
34 ANOS

CONSTRUINDO A MARINHA DO FUTURO





DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA

GALERIA DOS DIRETORES

POSTO	NOME	PERÍODO
C Alte (EN)	Mozart Padilha de Souza (interino)	09JUL1976 a 20AGO1976
V Alte	Antônio Leopoldo Amaral Sabóia	20AGO1976 a 20MAR1981
C Alte	Bernard David Blower	20MAR1981 a 15MAR1982
CMG	Claus Dieter Eichler (interino)	15MAR1982 a 16ABR1982
V Alte	Dilmar de Vasconcellos Rosa	16ABR1982 a 29JUL1983
V Alte	Eduardo de Oliveira Rodrigues	29JUL1983 a 20DEZ1983
V Alte	José Maria do Amaral Oliveira	20DEZ1983 a 16MAI1984
V Alte	Waldemar José dos Santos	16MAI1984 a 19ABR1985
C Alte	João Maria Didier Barbosa Vianna	19ABR1985 a 23ABR1987
V Alte	João Geraldo Matta de Araujo	23ABR1987 a 11ABR1988
CMG	José Luiz Feio Obino (interino)	11ABR1988 a 01AGO1988
C Alte	José Luiz Feio Obino	01AGO1988 a 26ABR1989
V Alte	Domingos Alfredo Silva	26ABR1989 a 08JAN1990
C Alte	Roberto de Lorenzi Filho	08JAN1990 a 26ABR1990
V Alte	Roberto de Oliveira Coimbra	26ABR1990 a 25FEV1991
C Alte	Luiz Alberto de Carvalho Junqueira	25FEV1991 a 31JUL1991
V Alte	Luiz Alberto de Carvalho Junqueira	31JUL1991 a 22ABR1992
C Alte (EN)	José Antônio Azevêdo de Araujo	22ABR1992 a 06MAI1998
V Alte	Luiz Fernando Portella Peixoto (interino)	06MAI1998 a 19AGO1998
C Alte (EN)	Ricardo Torga do Carmo	19AGO1998 a 15JAN2002
C Alte	Luiz Antonio Monclaro de Malafaia	15JAN2002 a 14MAI2003
C Alte	Francisco Luiz Gallo	14MAI2003 a 26NOV2003
C Alte	José Eduardo Borges de Souza	26NOV2003 a 09AGO2004
C Alte	João Arthur do Carmo Hildebrandt	09AGO2004 a 12ABR2006
C Alte	Marcus Vinicius Iorio Hollanda	12ABR2006 a 03AGO2006
C Alte	Gener Martins Baptista	03AGO2006 a 16ABR2007
C Alte	Antonio Ruy de Almeida Silva	16ABR2007 a 10AGO2007
C Alte	Marcos Nunes de Miranda	10AGO2007 a 26MAR2009
C Alte	Sergio Roberto Fernandes dos Santos	26MAR2009 a 30MAR2010
V Alte	Sergio Roberto Fernandes dos Santos	30MAR2010 a 30ABR2010
V Alte	Luiz Guilherme Sá de Gusmão	30ABR2010



Apresentamos uma coletânea de artigos com diversos aspectos das obras civis na Marinha do Brasil, como: conservação, preservação do patrimônio histórico, sustentabilidade, avaliação técnica de bens imóveis, uso de novos materiais, dentre outros, que, temos certeza, serão de muito interesse para todos que trabalham no desafiante ramo da construção civil.

Além dos artigos, também foram selecionadas fotos legendadas que ilustram e informam sobre relevantes trabalhos técnicos desenvolvidos durante esse 34º ano de atuação da DOCM.

Agradecemos ao Laboratório de Planejamento e Projetos da Universidade Federal do Espírito Santo, tradicional parceiro da MB em projetos de arquitetura em locais de difícil acesso - Antártica, Ilha da Trindade e Arquipélago de S. Pedro e S. Paulo - por seu artigo sobre uso de PVC como material construtivo.

Boa leitura !


LUIZ GUILHERME SÁ DE GUSMÃO
Vice-Almirante
Diretor

Expediente

Revista Obras Civis

Publicação da Diretoria de Obras Civis da Marinha - DOCM

Rua 1º de Março, 118 - Centro
CEP 20010-000
Rio de Janeiro – RJ

Luiz Guilherme Sá de Gusmão
Vice-Almirante
Diretor

Rony Costa de Moraes
Capitão-de-Mar-e-Guerra
Vice-Diretor
Presidente do Conselho Editorial

Carlos Alberto Amim Torres Quintanilha
Capitão-de-Mar-e-Guerra (Ref-FN)
Diretor de Redação

Mauro Acher Levy Chahon
Capitão-de-Fragata (RM1-EN)
Editor

Juliana Mussalam
Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Fotografia e Textos

Emílio Alexandre Frossard
Programador/Designer
Arte e Diagramação

Visite nosso site
<http://www.docm.mar.mil.br>
<http://www.docm.mb>

Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a opinião da DOCM.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Sumário

ARTIGOS TÉCNICOS

- Estaleiro e Base Naval do PROSUB.....3
- V Jogos Mundiais Militares - RIO 2011 - “OS JOGOS DA PAZ!”8
- Uso Racional da Água - Um dos Tentáculos da Chamada Arquitetura Sustentável12
- Sustentabilidade - O Caminho para uma Arquitetura mais Responsável.....15
- DOCM Apóia Missão de Paz no Haiti.....21
- Avaliação Técnica de Bens Imóveis - Seu Emprego na Marinha do Brasil.....24
- Planejamento para o Desenvolvimento de Próprios Nacionais Residenciais (PNR) da Marinha do Brasil.....31
- Sustentabilidade nas Instalações Elétricas - Estudo de Caso: Iluminação Pública a LED.....35
- A Importância da Bioclimatologia na Arquitetura.....39
- O Aprimoramento do Gerenciamento de Projetos de Obras Civis na Marinha do Brasil.....42
- Preservação e Conservação de Imóveis Históricos na Marinha.....49
- Orçamentos de Obras Públicas e a Adoção de Sistemas de Referência de Acordo com a Legislação Vigente.....53
- O Dinamismo das Normas Administrativas nas Contratações Públicas: Impedâncias na Implementação de Novos Procedimentos.....56
- Jet Grouting - Uma Técnica para Melhoramento de Solos com Grauteamento a Alta Pressão62
- Quebrando Paradigmas - Substituindo a Alvenaria pelo PVC - Concreto e seu Uso Pioneiro na Construção da Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT73
- O Uso do PVC para Construção em Áreas de Difícil Acesso e com Interesse Científico/Ambiental : A Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT.....78

OBRAS REALIZADAS

- Nova Sede do Comando da Força de Superfície (ComForSup).....93
- Nova Sede da Capitania dos Portos de São Paulo (CPSP).....94
- PNR para SO/SG na BAENSPA.....95

OBRAS EM ANDAMENTO

- Construção do Estaleiro e Base Naval para Submarinos (EBN).....96
- Conclusão de Remanescente da Obra de Recuperação do Cais da Bandeira no Comando do 1º Distrito Naval, Rio de Janeiro – RJ.....97
- Construção de PNR na Área do Com7ºDN.....98
- Construção do Prédio de Apoio e Nova Garagem da Escola Naval (EN).....99
- Construção da Vila Olímpica para os V Jogos Mundiais Militares.....100

Estaleiro e Base Naval do PROSUB

Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN) José Paulo Nóbrega de Oliveira

Assessor do Grupo de Gerenciamento de Projetos e Obras de Caráter Estratégico a cargo da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Pós-Graduado (M.Sc.) em Sistemas de Potência pela COPPE/UFRJ.

Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN) José Maria Rocha de Almeida

Assessor do Grupo de Gerenciamento de Projetos e Obras de Caráter Estratégico a cargo da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense e Pós-Graduado (M.Sc.) em Materiais, Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas pela Universidade Federal Fluminense.

Capitão-de-Fragata (RM1-EN) Waldir Offrede Sebastião Júnior

Assessor do Grupo de Gerenciamento de Projetos e Obras de Caráter Estratégico a cargo da DOCM. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Na edição nº 1 (DEZ/2009) desta publicação, a justificativa para a construção do submarino de propulsão nuclear foi apresentada sucintamente, com uma breve descrição do papel da Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM) no desenvolvimento desse empreendimento.

A participação da DOCM vem ocorrendo de forma intensa no acompanhamento das ações administrativas e técnicas necessárias à continuidade do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), dentro de sua respectiva esfera de atribuições, efetivando as orientações executivas necessárias à execução das obras de construção do Estaleiro e da Base Naval (EBN), destacando-se os seguintes eventos:

Escolha do terreno

- Como membro do Grupo de Trabalho (GT) da DGMM que elaborou os estudos de viabilidade técnica e econômica dos terrenos disponíveis no RJ, que comportasse a construção de um Estaleiro e uma Base Naval desse porte;

Elaboração do Contrato

- Como membro do GT da DGMM que participou da elaboração do Contrato nº 40.000/2009-009/00 e respectivos Termos Aditivos (TA), sendo decisiva a sua contribuição nos procedimentos administrativos constantes do Termo Aditivo nº 4 (TA 4), relativo à construção do Estaleiro e Base Naval; e
- Como Assessor Técnico na elaboração dos diversos Termos Aditivos de ajuste da obra objeto do TA 4 ao citado contrato;



Estaleiro e Base Naval Sul

Elaboração dos projetos

- Como Assessor Técnico nos desdobramentos dos trabalhos de elaboração e aprovação dos projetos preliminares, básicos e executivos componentes do empreendimento EBN, bem como no acompanhamento, avaliação e aceitação dos diversos levantamentos, testes e ensaios técnicos executados no local;

Fiscalização das obras

- Como Diretoria Especializada da MB na condução das obras civis do porte e complexidade desse empreendimento; e

Implantação dos PNR

- Como Assessor Técnico nos desdobramentos dos trabalhos de escolha dos terrenos e na elaboração dos projetos necessários para implantação dos PNR que irão apoiar o EBN.

Os procedimentos técnicos de elaboração dos projetos básicos e das planilhas orçamentárias da área industrial contígua às instalações da NUCLEP, denominada de “Extensão do Estaleiro”, foram concluídos e iniciadas as obras civis de implantação. No entanto, por necessidade contratual relativa ao caminho crítico de construção do primeiro Submarino (S-BR), as edificações e instalações previstas na Extensão foram ampliadas, redimensionadas e rebatizadas como Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), caracterizando-a como a célula primária de fabricação dos submarinos da classe SCORPÈNE no Brasil.



Base Naval Sul

Na atual fase dos trabalhos, os projetos executivos para a construção do EBN se encontram em elaboração e as obras de execução das fundações e estruturas das edificações da UFEM, caminham em ritmo acelerado.

Ao longo do desenvolvimento dos projetos executivos, o melhor detalhamento do empreendimento permitiu o conhecimento do vulto da obra de forma mais consistente, conforme os quadros abaixo:

Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas – UFEM

Dados	Quantidades	Comentários
Área total do terreno	98.000 m ²	A área total deve aumentar em 4.000 m ² para construção da Subestação de 138 kV
Número de edificações	16	
Área das edificações	40.515 m ²	
Desmatamento e limpeza	137.000 m ²	
Escavação	55.000 m ³	
Aterro	120.000 m ³	
Concreto	60.000 m ³	
Concreto	60.000 m ³	
Potência demandada	10-12,5 MVA	Potência estimada (a ser contratada)

Canteiro de Obras da UFEM



Base Naval Norte

Dados	Quantidades	Comentários
Área total do terreno	103.363 m ²	
Número de edificações	23	
Área das edificações	44.308 m ²	
Escavação em rocha	177.264 m ³	Para a construção do túnel de interligação
Aço	198 t	Somente do túnel
Concreto	5.952 m ³	Somente do túnel

Base Naval Sul

Dados	Quantidades	Comentários
Área total do terreno	158.534 m ²	
Número de edificações	43	
Área das edificações	78.310 m ²	
Área administrativa	37.000 m ²	
Área radiológica	130.173 m ²	
Cais da Base Naval	937 m	

Estaleiro

Dados	Quantidades	Comentários
Área total do terreno	159.261 m ²	A área total deve aumentar em 4.000 m ² para construção da Subestação de 138 kV
Número de edificações	43	
Área das edificações	88.573 m ²	
Número de Oficinas	58	
Área das Oficinas	70.688 m ²	
Cais	743 m	
Pier	443 m	
Aterro	9.743.825 m ³	Aterro hidráulico das obras marítimas
Concreto	709.129 m ³	Volume de concreto total
Aço	68.114 t	Peso de aço total
Potência demandada	20-25 MVA	Potência total estimada (Base N e S + Estaleiro)



Para mais bem visualizar e compreender o vulto do empreendimento, os números mostrados permitem imediatamente traçar comparações com OM de porte similar.

No que se refere ao consumo de energia elétrica, tomando como referência o Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) e a Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ), com 12 e 8 MVA de demanda contratada, respectivamente, podemos afirmar que as estimativas para o complexo do EBN e a UFEM deverão superá-las significativamente, tornando-se o primeiro e o segundo maiores consumidores de energia da Marinha do Brasil (MB).

Em termos de área, as instalações do complexo EBN/UFEM representam um total de quatro (4) vezes a área do Complexo da Ilha das Cobras, onde se situa o AMRJ.

Ainda dentro do escopo das obras civis, estão sendo introduzidos neste empreendimento diversos conceitos da moderna construção civil, como eficiência energética, ventilação natural e aproveitamento de águas de chuvas, sem prejuízo das facilidades usualmente empregadas neste tipo de instalações.

Atenção especial é dada, ainda, aos aspectos de proteção ao meio ambiente, considerando todos os riscos inerentes à execução de uma instalação nuclear. Nesse sentido, foram levantados previamente dados que permitiram o desenvolvimento de diversos programas de

monitoramento e registro de índices radiológicos do meio ambiente e do pessoal, em caráter permanente.

Para atender às exigências internacionais de segurança de instalações nucleares, fez-se necessária também a redundância de diversas instalações de apoio como: elétricas, hidrossanitárias, industriais e de comunicações. Citando-se como exemplo as instalações elétricas, estão sendo previstas duas subestações de entrada em alta tensão de 138 kV, sendo uma reserva da outra, com transformadores reserva e, cada qual, com geradores locais da mesma capacidade de potência da subestação, para atendimento emergencial em caso de falta de energia, além da utilização dos tradicionais grupos geradores de motor diesel próximos às cargas mais importantes.

As instalações destinadas às atividades envolvendo combustível nuclear, como centro radiológico e docas secas, deverão ser construídas sobre rocha sólida, para reduzir os riscos de danos às estruturas, provenientes de abalos sísmicos e ventos atípicos daqueles historicamente verificados na região.

Considerando a tipicidade das obras civis do complexo EBN, a DOCM, dentro de suas atribuições, está se adequando técnica e administrativamente, integrando-se às demais Organizações Militares da MB envolvidas com a continuidade do PROSUB, para que, juntos, possamos levar a cabo esta tarefa de porte sem precedentes para a história de nossa Marinha.



UFEM



Base Naval Sul



Base Naval Norte



V Jogos Mundiais Militares RIO 2011 - “OS JOGOS DA PAZ!”

Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN) José Paulo Nóbrega de Oliveira

Assessor do Grupo de Gerenciamento de Projetos e Obras de Caráter Estratégico a cargo da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Pós-Graduado (M.Sc.) em Sistemas de Potência pela COPPE/UFRJ.

Engenheiro de Tecnologia Militar Everaldo de Oliveira

Encarregado da Segunda Divisão de Obras da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Fundação Técnica Educacional Souza Marques e Pós-Graduado em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida.

Capitão-de-Corveta (EN) Márcio Ramalho Amendola

Ajudante da Segunda Divisão de Obras da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Em continuação ao artigo sobre os V Jogos Mundiais Militares da edição nº 1 da nossa revista (DEZ/2009), onde foram citados como principais atores envolvidos a Caixa de Construção de Casas para o Pessoal da Marinha (CCCPM), o Centro de Instrução Almirante Milciades Portela Alves (CIAMPA), o Comando de Material de Fuzileiros Navais (CMatFN), além da própria Diretoria de Obras Civas da Marinha (DOCM), destaca-se a atenção especial dispensada por estes órgãos à realização dessas modernas instalações, em face de suas atribuições e responsabilidades, atuais e futuras, no empreendimento de construção da Vila Olímpica.

Transcorridos 10 meses entre a assinatura do contrato e o estágio atual das obras, distingue-se em primeiro lugar as melhorias técnicas



acrescidas ao empreendimento por ocasião do detalhamento do projeto básico, que deu origem ao projeto executivo para a pronta realização das obras.

Mesmo originalmente adotados preceitos e conceitos atuais de proteção ao meio ambiente, reuso de recursos naturais, eficiência energética, compreendendo tanto a economia de água como de energia, iluminação de emergência e acessibilidade aos portadores de necessidades especiais e idosos, novas medidas

complementares foram adotadas, permitindo a melhoria das instalações, após análise técnica criteriosa realizada pelos profissionais da DOCM.

A primeira consideração que permitiu a adoção dessas novas metas foi a constatação de que o evento Jogos Mundiais Militares se reveste de fundamental importância, pelos seguintes fatos:

- 1 - pela primeira vez será realizado em continente americano;
- 2 - é esperada a participação de mais de 100 países;
- 3 - o total de atletas deve superar o número de 6.000, e o de delegados, 2.000; e
- 4 - servirá de termômetro para a realização da Copa do Mundo de 2014 e para os Jogos Olímpicos de 2016.

O evento foi batizado como RIO-2011 - OS JOGOS DA PAZ e é caracterizado por aspectos provisórios, sendo realizado em um curto período de tempo (16 a 24/JUL/2011). Entretanto, reveste-se também de aspectos permanentes, ou seja, embora essas instalações estejam sendo construídas para servir aos atletas e delegados, elas posteriormente serão transformadas em Próprios Nacionais Residenciais (PNR) para 396 famílias navais.



Desta forma, houve a necessidade de conciliar paradigmas de curta e de longa duração, nas edificações, suas instalações e na urbanização.

Três exemplos importantes de melhorias merecem ser destacados

1. construção modular;
2. uniformização do sistema de estaqueamento das fundações; e
3. sistema elétrico.

A construção modular

O projeto inicial contemplava a construção das 22 edificações em laje moldada “in loco” e alvenaria convencional. Por medida de rapidez, padronização e, portanto, maior eficiência, preferiu-se adotar um novo partido: o da construção modular, composta basicamente de lajes pré-moldadas e alvenaria estrutural. A

atual velocidade de execução da construção dos prédios permite confirmar a correta adoção desse tipo de filosofia de construção. Como vantagem adicional, a estrutura das edificações fica mais leve e trabalha de forma solidária.

A uniformização do sistema de estaqueamento das fundações

Embora inicialmente tenham sido previstos e projetados dois sistemas distintos de estaqueamento das fundações das edificações, o primeiro composto por sapatas, conhecido como sistema de fundação direta, e o segundo de estaca contínua helicoidal, adotou-se este último em todo o empreendimento, por permitir maior segurança estrutural às edificações e consolidação do terreno para que esse trabalhasse de forma solidária. Tal medida contribui para a redução da possibilidade de recalques diferenciais, normalmente caracterizados pelo surgimento de rachaduras.



Vila Branca

O sistema elétrico

Pensando na melhoria das instalações elétricas quanto aos seus aspectos de segurança, substituiu-se a concepção inicial de redes de Média e Baixa Tensão (MT e BT) aéreas por redes subterrâneas. Por um lado minimizou-se a possibilidade de ocorrência de acidentes, por objetos e pessoas aproximando-se ou tocando as redes nuas de energia e, por outro lado, foram reduzidas as interferências magnéticas danosas sobre as instalações elétricas, ocasionadas pela incidência direta de descargas atmosféricas na rede. Outros benefícios vêm atrelados a essa modificação, como a diminuição do número de subestações, chaves seccionadoras, fusíveis, isoladores e cruzetas, além de permitirem seletividade dos circuitos, minimizando os trechos a serem desligados em caso de ocorrência de curto-circuito.

Especificamente neste item de instalações elétricas, os dois aspectos acima mencionados, o provisório e o permanente, podem ser realçados. Durante a realização dos Jogos, a conta de energia deverá ser medida em Média Tensão (MT) e apresentada à Marinha do Brasil; e, depois, com a ocupação pelos militares da MB, cada edificação terá seus relógios de medição e suas contas individualizadas por morador. A concepção de redes subterrâneas permite a modificação desse aspecto de maneira mais rápida e com menores investimentos nas adaptações necessárias.

As obras estão sendo realizadas em ritmo acelerado para atender aos prazos especificados dentro dos cronogramas, e as melhorias acima descritas estão sendo incorporadas ao empreendimento sem postergação do término das obras, previsto para MAI/2011.

A DOCM tem acompanhado diariamente o transcorrer das obras, procurando adotar as medidas pró-ativas que possibilitem o bom andamento dos serviços sem maiores dificuldades. Tem também participado das reuniões de acompanhamento do empreendimento, em apoio ao Comitê Organizador do Corpo de Fuzileiros Navais, e vem empenhando-se para que o CMatFN assine o termo de recebimento definitivo das obras na data prevista.

RIO 2011

V Jogos Mundiais Militares
"OS JOGOS DA PAZ!"



Uso Racional da Água

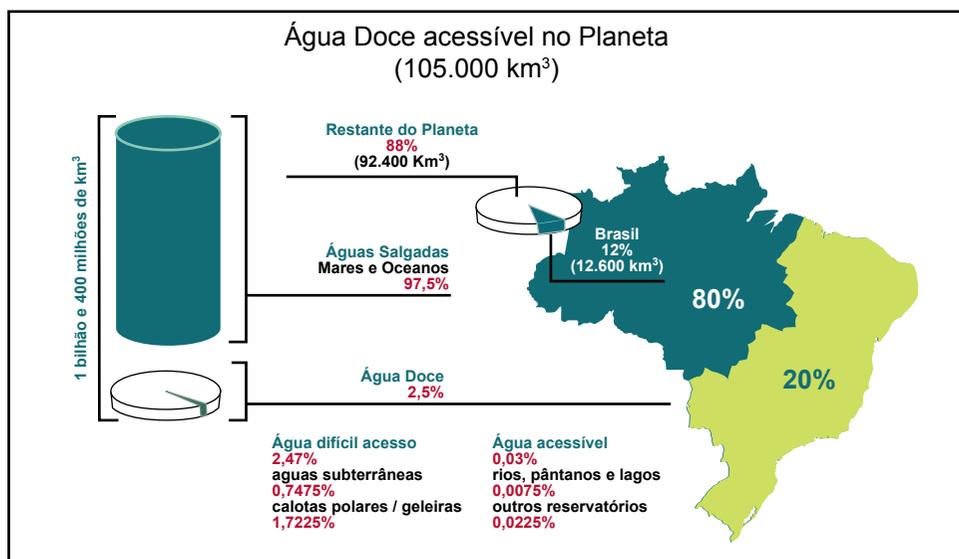
Um dos Tentáculos da Chamada Arquitetura Sustentável

Segundo-Tenente (RM2-EN) Ana Paula Oliveira Motta Santos

Ajudante da Seção de Instalações Hidrossanitárias da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Durante anos acreditou-se que a água era um recurso natural infinito e que a tecnologia poderia tratar qualquer tipo de água contaminada. Na verdade a água é finita e a capacidade de tratamento, limitada. Ela vem se tornando, cada vez mais, um recurso estratégico para a humanidade, e por isso mesmo sua disponibilidade no planeta tem preocupado tanto os especialistas como as autoridades. De acordo com dados utilizados pela mídia mundial, cerca de 97,5% da água disponível

O uso racional da água, tão em voga nos dias atuais, nada mais é que uma das várias vertentes analisadas na avaliação da arquitetura dita sustentável.



está concentrada nos oceanos (salgada). A água doce corresponde aos 2,5% restantes, sendo que 1,7225% encontra-se nas geleiras e 0,7475% nos aquíferos (regiões subterrâneas). Apenas 0,03% está disponível em rios e lagos, de fácil acesso para o consumo humano.

De toda a água doce acessível no planeta, 12% está concentrada em nosso território, sendo 80% desse percentual (9,6%) na região norte do país.

Como medidas para o uso racional da água, podemos nos deter em duas situações facilmente inseridas em nossa rotina, sem maiores transtornos e gastos:

- A redução do consumo por meio da utilização de equipamentos de baixo consumo e aproveitamento das águas pluviais; e
- A redução do desperdício pela monitoração do consumo e pelo controle da qualidade dos sistemas prediais, evitando os vazamentos.

Utilização de equipamentos de baixo consumo de água

Buscando soluções técnicas para reduzir o consumo de água e os desperdícios, o mercado tem desenvolvido produtos cada vez mais eficientes, tornando possível uma redução de até 40% no consumo em relação aos produtos convencionais. Como exemplo, podemos citar:

- bacias sanitárias de volume reduzido (VDR), na qual o volume de água por descarga é fixado pelo fabricante e gira em torno de 6 a 9 litros;

- bacias com caixa acoplada dual “duo flush”, onde o usuário tem a possibilidade de escolha entre dois volumes de água de descarga, sendo um igual ao volume útil da caixa e outro com 50% deste volume;

- torneiras de lavatórios e cozinhas, dotadas de arejadores e reguladores de vazão, permitindo um maior controle de vazão e uma melhor dispersão do jato, e torneiras acionadas por sensor infravermelho e com fluxo de tempo determinado, ambas facilitando o controle do tempo de uso da água e evitando desperdício; e



- chuveiros equipados com dispositivos limitadores de vazão, onde se tem o controle do volume.



Aproveitamento de águas pluviais para usos não potáveis

É possível utilizar a água com qualidade diferente dependendo do destino final que se dará a ela. Podemos, então, utilizar novas fontes de recursos hídricos em substituição às existentes para atender a usos “menos nobres”. Estamos falando do aproveitamento da água da chuva. Esta prática contribui não apenas para a redução das despesas com água potável, como também a retirada da carga do sistema de drenagem urbana (diminuição da produção de efluentes) e a diminuição do pico de inundações (quando planejada e em grande escala).

Dentre as destinações de uso da água, temos aquelas cuja qualidade deve atender aos padrões de potabilidade, de acordo com o Ministério da Saúde, enquanto que outras não requerem características de qualidade tão exigentes. São os casos de usos não-potáveis. Dentre os usos não-potáveis, podemos citar a descarga de bacias sanitárias e de mictórios, a limpeza de pisos, a lavagem de veículos, a rega de jardins e a água de reserva técnica para combate a incêndio.

A água pluvial captada deve ser necessariamente tratada, uma vez que os materiais carreados, tais como folhas, gravetos, sementes, sólidos suspensos e dissolvidos (originários de fezes de pássaros, gatos e roedores), além de material fino sedimentado e microorganismos patogênicos presentes em águas de coberturas, podem estar associados a riscos para o ser humano, de acordo com pesquisas realizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

A Resolução 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no que se refere à qualidade microbiológica da água, estabelece que são consideradas excelentes as águas nas quais 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas

em 5 semanas, colhidas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais por 100ml de águas pluviais.



Com relação aos parâmetros físico-químicos, tomamos como referência a NBR 15527/2007, na qual o tratamento das águas pluviais escoadas de telhados deve ser composto pelas seguintes etapas:

- Filtração de materiais grosseiros, por meio de um filtro com grade metálica;
- Descarte das águas de escoamento inicial, que seria o primeiro milímetro de precipitação (100 litros para cada 100m² de cobertura);
- Filtração de materiais particulados finos, através de um filtro de areia; e
- Desinfecção, através da aplicação de cloro, ozônio ou raios ultravioletas.

Como medidas de segurança, recomenda-se: que as tubulações e demais componentes sejam claramente diferenciados das tubulações de água potável; que o sistema de distribuição de água de chuva seja independente do sistema de água potável, não permitindo conexão cruzada; e que os pontos de consumo sejam de uso restrito e identificados com placas de advertência (água não-potável).

CONCLUSÃO

A sustentabilidade é um processo no qual estão envolvidos tanto o projetista quanto o usuário final. Não existe uma receita ou um cálculo absoluto para que um projeto seja mais ou menos sustentável. O importante é que todos se empenhem em fazer a melhor escolha para que sejam atendidas as necessidades presentes e que não se perca de vista as das gerações futuras.



Sustentabilidade

O Caminho para uma Arquitetura mais Responsável

Segundo-Tenente (RM2-EN) Nathalia Cely Oliveira Cysneiros Costa

Terceira Ajudante da Segunda Seção da Divisão de Projetos de Arquitetura da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Pernambuco e Pós-Graduada em Arquitetura Sustentável, Urbanismo e Meio-Ambiente pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Pernambuco.



Introdução

Durante muitos séculos a humanidade explorou sem limite a natureza como se esta fosse uma fonte inesgotável de bens.

A energia, a qualidade do solo, do ar e da água, sistemas de suporte à vida, estão seriamente comprometidos. Entre os grandes responsáveis por esses grandes impactos ao meio ambiente está o setor da construção civil.

Dados (CIB; UNEP-IETC, 2002) apontam que o ambiente construído, por meio das atividades exercidas pelo setor da construção, absorve em torno de 50% de todos os recursos extraídos da crosta terrestre e consome entre 40% a 50% da energia consumida em cada país.

O principal gás do efeito estufa é o CO₂ e a principal fonte de CO₂ (cerca de 50% de todas as emissões feitas pelo homem) são as edificações. Um recente relatório feito pela Comissão sobre Poluição Ambiental do Reino Unido afirma que se desejarmos tentar estabilizar as mudanças climáticas, teremos de induzir cortes de cerca de 60% em todas as emissões de CO₂. Isso significa também usar 60% menos de energia para se manter uma casa.

Um novo conceito de edificação, novos conhecimentos, materiais e tecnologias, uma nova arquitetura baseada na sustentabilidade. É necessário começar a adaptar as construções em prol da estabilidade do meio ambiente.

Pretende-se, com este artigo, prestar esclarecimentos e evidenciar a importância da concepção de projetos arquitetônicos com vistas à sustentabilidade.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável

A Organização das Nações Unidas (ONU) foi criada em 1945, com os objetivos principais de salvaguardar a paz mundial, proteger os direitos humanos, fomentar direitos iguais para todos os povos e melhorar os padrões de vida no mundo.

Durante os primeiros anos de existência da ONU, as questões ambientais não se colocavam como um problema comum. Contudo, desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (Estocolmo, julho de 1972), após a constatação de que o modelo tradicional de crescimento econômico levaria ao esgotamento dos recursos naturais, pondo em risco a vida em nosso planeta, introduziu-se pela primeira vez na agenda internacional a preocupação com o crescimento econômico em detrimento ao meio ambiente.

No início da década de 80 a ONU retomou o debate sobre as questões ambientais e em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável publicou o Relatório de Brundtland, intitulado “Nosso Futuro Comum”, que definiu Desenvolvimento Sustentável como:

"Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades

do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.”

Segundo o Relatório, diversas medidas deveriam ser tomadas pelos países para promover o desenvolvimento sustentável.

O Relatório de Brundtland significou um avanço em relação aos documentos e conferências precedentes por centrar os problemas ambientais, destacando as desigualdades entre países. Esse documento gerou contínuas discussões e conferências, que culminaram na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que aconteceu na cidade do Rio de Janeiro (Brasil, junho de 1992) e ficou conhecida como RIO-92 ou ECO-92.

Esse acontecimento constituiu um marco na discussão dos temas ambientais em âmbito internacional e, dentre os seus principais resultados, destaca-se a apresentação da Agenda 21, um programa de ação que viabiliza o novo padrão de desenvolvimento ambientalmente racional e concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.

O conceito de Sustentabilidade

Sustentabilidade é viver dentro da capacidade de suporte do planeta e Desenvolvimento Sustentável é aquele desenvolvimento que conduz à sustentabilidade. (GIBBERB, 2003 apud SATTTLER, 2007, p.22).



Para um maior entendimento da sustentabilidade é importante avaliá-la em todas as suas dimensões: social, econômica, ecológica, geográfica/espacial e cultural. (SACHS, 1993 apud SATTTLER, 2007, p.22 e 23).

A sustentabilidade na Arquitetura

As dimensões da sustentabilidade também podem permear a arquitetura de tal maneira que esta possa contribuir com a capacidade de suporte do planeta e com a conservação de sua qualidade ambiental.

Na arquitetura “a cultura da sustentabilidade deve estar presente desde o levantamento da área a ser estudada, à elaboração do projeto, à construção e ao uso final”. (VOSGUERITCHIAN, 2006 apud VALLIN, 2006).

Vários autores já apontam a existência de “níveis de sustentabilidade”, ou seja, apesar de não existir ainda um consenso do que realmente seja sustentabilidade, já se identificam etapas a serem cumpridas nesse processo de busca de uma arquitetura com menor impacto humano e ambiental. Inicialmente, volta-se para aspectos relacionados somente com a sustentabilidade da edificação, consumo de água, energia e materiais construtivos; em uma segunda fase este edifício já estaria inserido em um entorno, passando a existir maior preocupação com aspectos dos impactos na fauna e flora, transporte, qualidade do ar, e na comunidade em questão; e, como etapa final, a fase em que não só estes aspectos citados estariam incorporados, mas, principalmente, por mudanças estruturais profundas em toda a sociedade, com a alteração de hábitos e estilos de vida, chegando-se finalmente em um modo de vida sustentável. (COOK, 2001; ROVERS 2001; SILVA, 2001 apud KRONKA, 2002).

Uma série de processos e materiais, quando combinados, podem gerar maior ou menor impacto ambiental. Este fato torna o conceito relativo e dificulta a análise precisa do nível de sustentabilidade de uma edificação. Segundo Geraldo Serra, coordenador do Nutau-USP (Núcleo de Pesquisa em Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo), o máximo de sustentabilidade seria o que os teóricos alemães chamam de “casa zero”, experiência que entende o edifício como algo fechado em si mesmo, autônomo.

Portanto, não se deve almejar a sustentabilidade absoluta, mas pode-se chegar a condições razoáveis.

Para se projetar uma edificação mais sustentável é preciso considerar, dentre outros fatores, o conceito de arquitetura bioclimática, a minimização do uso de recursos minerais não-renováveis, a escolha criteriosa de materiais, equipamentos e processos com baixo impacto ambiental e o ciclo de vida da edificação, que chegado ao fim também deverá permitir seu próprio despojo seletivo.



Figura 1 – Maquete eletrônica da sede administrativa da Petrobrás no Espírito Santo, que tem como orientação os preceitos básicos que norteiam a construção dos chamados edifícios verdes. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>.

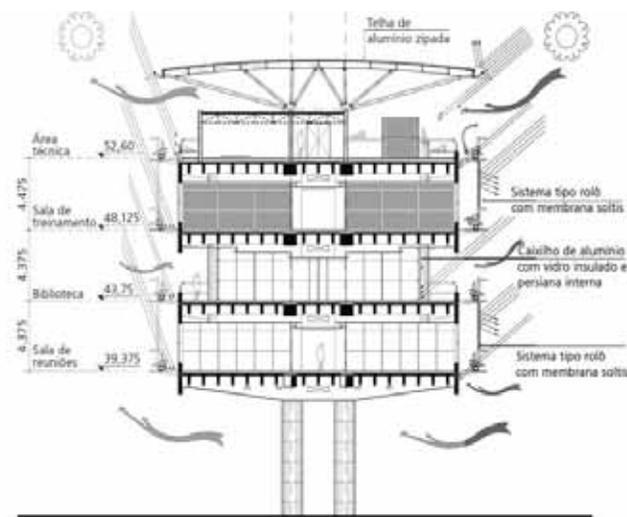


Figura 2 – Detalhes dos sistemas de sombreamento e ventilação da sede administrativa da Petrobrás no Espírito Santo. Projeto desenvolvido pelo arquiteto Sidônio Porto. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>.

Sistemas de avaliação e certificação ambiental de edificações

As primeiras metodologias de avaliação ambiental de edifícios surgiram na década de 90, desenvolvidas por países da Europa, também pelos Estados Unidos e Canadá, com o objetivo de incentivar os países a cumprirem as metas estabelecidas durante a ECO-92. Hoje, países como Japão, México e Austrália, entre outros, já possuem seu próprio método de certificação ou estes estão em desenvolvimento. Vários países também têm ou estão produzindo leis e incentivos às edificações projetadas de forma mais responsável e eficiente.

A maioria dos sistemas de avaliação ambiental de edifícios baseia-se em indicadores de desempenho que atribuem uma pontuação técnica em função do grau de atendimento a requisitos relativos aos aspectos construtivos, climáticos e ambientais, enfocando o interior da edificação, o seu entorno próximo e a sua relação com a cidade e o meio ambiente global.

Alguns aspectos conceituais são comuns aos métodos de avaliação, no que diz respeito ao desempenho ambiental das edificações, como por exemplo:

- Impactos do Empreendimento no Meio Urbano
- Materiais e Resíduos
- Uso Racional da Água
- Energia e Emissões Atmosféricas
- Conforto e Salubridade do Ambiente Interno

São muitas as críticas aos sistemas de avaliação. Eles têm conceitos e metodologias diferenciadas e também possuem vantagens e desvantagens.

Para Maria Andrea Triana, arquiteta, pesquisadora do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), não é correto falar em sistema de certificação internacional mais apropriado para o Brasil: "penso que todos eles têm os seus pontos positivos e negativos". A questão principal, para ela, é como é feita a implantação desses sistemas: "não pode ser uma questão de simplesmente tradução ao português, pois qualquer um deles deve ter uma adaptação nacional, já que a nossa realidade é muito diferente tanto da realidade dos Estados Unidos, no caso do LEED (certificação de Liderança em Energia e Design Ambiental), quanto à da França, no caso do HQE (certificação de empreendimento comercial de elevado desempenho ambiental)".

No meio dessa discussão, parece indiscutível que o Brasil precisa ter o seu próprio sistema de avaliação e certificação ambiental de edificações. A sistemática adotada deve possuir critérios específicos de avaliação, inerentes ao contexto onde está localizado o empreendimento. Só assim os resultados ambientais serão

representativos.

Um sistema de avaliação e certificação nacional deve considerar ainda a dimensão territorial do Brasil e toda a sua diversidade no que tange às questões sociais, culturais, climáticas, de vegetação, relevo, recursos hídricos, etc., e se adaptar a estas.

No Brasil, a questão do desempenho ambiental das edificações ainda é bastante incipiente. São poucas as normas e legislações nessa direção, embora já se observe algumas iniciativas, como o programa PROCEL Edifica (Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações), instituído em 2003 pela ELETROBRÁS/PROCEL.

O Laboratório de Eficiência Energética em edificações da Universidade Federal de Santa Catarina, por intermédio de convênio firmado com a Eletrobrás no âmbito do programa PROCEL Edifica, elaborou a Regulamentação para Etiquetagem Voluntária do Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos. A presente regulamentação, que já está em vigor desde junho de 2009, é de caráter voluntário para edificações novas e existentes e passará a ter caráter obrigatório para edificações novas em prazo a definir.

O Ministério de Minas e Energia, a Eletrobrás e o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) lançaram em julho de 2009, em São Paulo, a Etiqueta de Eficiência Energética em Edificações para edifícios comerciais, de serviços e públicos, parte do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

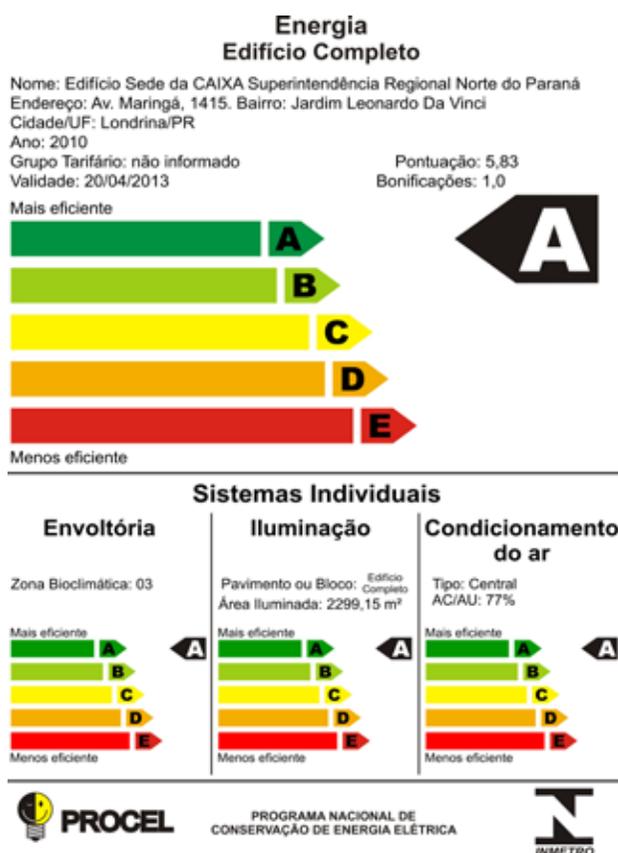


Figura 3 – Etiqueta de Eficiência Energética em Edificações para edifícios comerciais, de serviços e públicos. FONTE: <http://www.mme.gov.br>

Receberam a etiqueta, simbolizada por uma placa de aço em tamanho A4, uma agência da Caixa Econômica Federal (CEF) em Curitiba e os projetos da sede administrativa da CEF em Belém (PA); da Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC), em Criciúma; da Faculdade de Tecnologia Nova Palhoça (Fatenp), em Nova Palhoça (SC); e

do Laboratório da Engenharia Ambiental (Cetragua) da Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis. A cerimônia foi realizada na sede do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP).



Figura 4 – Agência da Caixa Econômica Federal em Curitiba que recebeu etiqueta do Procel Edifica. FONTE: <http://www.arcoweb.com.br>

Para receber a etiqueta, as edificações são avaliadas em três níveis de eficiência: envoltória, sistema de iluminação e sistema de condicionamento de ar. Todos os requisitos têm níveis de eficiência que variam de “A” (mais eficiente) a “E” (menos eficiente). Os prédios que receberem classificação A nos três sistemas ganharão o selo PROCEL Edifica.

Conclusão

Considerando o crescente estado de consciência ecológica em todo o mundo, devido aos alertas constantes a respeito das graves consequências do esgotamento dos recursos naturais do nosso planeta, acredita-se que este artigo vem a contribuir ao induzir discussões, acerca do tema, na esfera militar.

Sabe-se que o acréscimo no valor de uma obra mais sustentável pode variar entre 5% e 10% em relação a uma obra convencional, mas é preciso se ter em mente que em poucos anos esses custos adicionais serão amortizados com enormes benefícios econômicos e ambientais.



Referências Bibliográficas

- CORCUERA, Daniela. Arquitetura Eco-Sustentável – Um Novo paradigma. [on line]. Disponível em: <http://www.anabrazil.org>
- Construção Sustentável: potencialidades e desafios para o Desenvolvimento Sustentável na Construção Civil. Realização: Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de Pernambuco, 2008.
- GADOTTI, Moacir. Agenda 21 e Carta da Terra. Disponível em: <http://www.cartadaterra.com.br>.
- NASCIMENTO, Alberto; NICOLÓSI, Marcelo. Certificação - Sistemas estrangeiros de avaliação abrem discussão sobre os caminhos para a certificação. Iniciativas públicas e privadas para a qualidade de produtos e serviços. [on line]. Disponível em: <http://www.nteditorial.com.br>.
- ROAF, Susan. Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável – tradução Alexandre Salvaterra. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.
- SATTLER, Miguel Aloysio. Habitações de baixo custo mais sustentáveis: a casa Alvorada e o Centro Experimental de Tecnologias – Porto Alegre: ANTAC, 2007. – (Coleção Habitare, 8).
- Tecnologias Para Construção Habitacional Mais Sustentável. Projeto Finep 2386/04. São Paulo – 2007. Disponível em: http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/pdf/D2-2_energia.pdf.
- VIDAL, A., PIMENTA, C., SANT'ANNA, Sílvio. Vila Barulho D'água – um caso de arquitetura sustentável. São Paulo: ProLivros, 2005. 128p.il.

DOCM Apóia Missão de Paz no Haiti

Capitão-de-Mar-e-Guerra (EN) José Paulo Nóbrega de Oliveira

Assessor do Grupo de Gerenciamento de Projetos e Obras de Caráter Estratégico a cargo da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Pós-Graduado (M.Sc.) em Sistemas de Potência pela COPPE/UFRJ.

Arquiteto Oswaldo Pellegrino Junior

Encarregado da Seção de Instalações Hidrossanitárias da DOCM. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Gama Filho e Pós-Graduado em Gestão de Projetos pela Universidade Cândido Mendes.

Capitão-Tenente (EN) Adriano Nizer

Ajudante da Primeira Divisão de Obras da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná.

A par de inúmeras Missões de Paz que o país tem participado desde o ano de 1965, é no Haiti que o Brasil, e particularmente a Marinha do Brasil (MB), concentra o seu maior esforço desde 2004, no cumprimento das tarefas determinadas à Missão das Nações Unidas para a Estabilização no Haiti (MINUSTAH), composta por contingentes de vários países com características multidimensionais, compreendendo, além do componente militar, outros componentes como o de direitos humanos, polícia, desarmamento, assessoria eleitoral, entre outros, liderados pelo Brasil.

Após o forte terremoto de 12 de janeiro de 2010, que atingiu 7 graus na escala Richter, considerado o tremor mais forte dos últimos 200 anos e cujo epicentro situou-se a 15 KM a sudoeste da capital Porto Príncipe, a ONU decidiu implementar a ajuda humanitária, considerando o acréscimo das necessidades, levando a MB a aumentar seu contingente de pessoal em solo haitiano.

Para prover melhores condições de habitabilidade e segurança nas instalações da Base de Fuzileiros Navais no Haiti – Base Acadêmica Raquel de Queiroz, para abrigar os novos militares, a Diretoria de Obras Civas da Marinha (DOCM) foi convocada a prestar seu apoio neste sentido.

Desta forma, a DOCM enviou profissionais nas

áreas de Engenharia Elétrica, Civil e Arquitetura, onde foram levantadas as necessidades de melhorias das instalações da Base, de acordo com as boas práticas de engenharia, à luz das normas técnicas em vigor.

De início a comitiva da DOCM se deparou com a dificuldade local de obtenção de materiais, normas e especificações técnicas que possibilitassem iniciar, conduzir e/ou prosseguir algumas obras em andamento. Muitos dos materiais têm que ser trazidos de países vizinhos.

Pelo fato do país caribenho não ter sofrido, durante 200 anos, abalos sísmicos de grande intensidade, torna-se digno de nota o desconhecimento, da população em geral, dos riscos que tais tremores poderiam causar.

Na área de construção civil, por exemplo, era comum a realização de práticas simplificadas. Inúmeras residências não possuíam pilares de concreto armado, com ferragens, embora possuíssem laje de concreto. Da mesma forma, muros de tijolo estrutural foram construídos sem pilares e sem amarração. Após o terremoto, alguns pilares feitos de tijolo trincaram, provocando a queda das lajes sobre as pessoas. Constam de relatos de sobreviventes, que nos instantes dos tremores, algumas pessoas correram para próximo dos muros que, por não terem sustentação, acabaram caindo sobre elas.

A rede de distribuição de energia existente encontrava-se depenada, com trechos de fiação elétrica sem ligar nada a lugar nenhum. Transformadores e luminárias de iluminação pública foram arrancadas dos postes. As poucas residências com instalações elétricas funcionando utilizam geradores de energia acionados a diesel ou a gasolina e até mesmo baterias.

Próximo às instalações da própria Base de Fuzileiros Navais no Haiti – Base Acadêmica Raquel de Queiroz, danos às instalações de algumas edificações ficaram evidentes.

Já na Base, a inexistência de plantas de situação contendo o encaminhamento das instalações de água, esgoto, elétrica e telemática, assim como a falta de plantas baixas de arquitetura das edificações e do levantamento planialtimétrico da Base, dificultaram a elaboração dos projetos.

Assim, no período entre os dias 22 a 26 de março de 2010, foram levantadas, na área da Base, as necessidades de melhorias de suas instalações, como construção de três suítes de trânsito, reforma da cozinha, construção da Tenda da Paz, revitalização da Urbanização, redistribuição das cargas elétricas e instalação de novos grupos geradores, dentre outras, com a finalidade de propiciar maior conforto e segurança aos seus usuários.

Os projetos prioritários e de menor abrangência foram desenvolvidos na própria Base; inúmeras recomendações e instruções foram lavradas e registradas. Os projetos que demandaram maior número de homens/hora e que exigiram a elaboração de plantas e desenhos e/ou estudos e memórias de cálculo, tiveram que ser elaborados na volta da comitiva à DOCM e enviados para o Haiti em seguida. O cronograma inicialmente estabelecido foi cumprido, possibilitando a realização dos eventos programados.

Alguns projetos e obras, por serem multidisciplinares e exigirem áreas de estudos de arquitetura, engenharia civil e elétrica, produziram um número maior de plantas, como a Tenda da Paz, que também acarretou um aumento da carga elétrica e a necessidade de segregação dos circuitos elétricos da Base.

Outro estudo realizado, a respeito da parte elétrica do Ponto Forte, embora ultrapassasse as fronteiras da Base e por tratar-se apenas de uma disciplina, pôde ser condensado em um único desenho que dimensionou a capacidade da geração diesel e estabeleceu a distribuição dos circuitos de energia de força e iluminação do local.





Obras de Construção da Tenda da Paz

Por fim, a DOCM colocou-se à disposição dos Fuzileiros Navais e sintetizou sugestões para aprimoramento de procedimentos, acompanhamento técnico dos serviços e obras de maior complexidade e/ou dificuldade, especificação técnica, aquisição e instalação de novos grupos geradores automatizados, a fim de possibilitar maior segurança e flexibilidade para o sistema. Reiterou ainda a necessidade, como boa prática, da participação dos eletricitistas do próprio Corpo de Fuzileiros Navais, que irão operar os grupos geradores, no comissionamento e nos cursos que poderão vir a ser ministrados pelo fabricante para a operação e manutenção dos referidos equipamentos.



Avaliação Técnica de Bens Imóveis Seu Emprego na Marinha do Brasil



Capitão-de-Fragata (EN) Marcos Araujo Braz de Oliveira

Encarregado da Divisão de Racionalização dos Trabalhos Técnicos da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense, Especializado em Engenharia de Avaliações.

O patrimônio imobiliário da MB

Os imóveis da União sob jurisdição da Marinha do Brasil (MB) são cadastrados em dois sistemas: o de Gerenciamento de Imóveis de Uso Especial da União (SPIUnet), que é um sistema da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), órgão vinculado ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, e por meio do Cadastro Imobiliário da Marinha (CADIMAweb), que é um sistema próprio da MB.

O controle geral sobre o cadastro de imóveis da MB é feito pela Diretoria de Administração da Marinha (DAdM), e tem suas orientações contidas na publicação SGM-104 (Normas para o Patrimônio Imobiliário da Marinha - NOPIM).

A Marinha é uma das Instituições mais antigas do Brasil e, como o País, está em constante crescimento. Isto implica em contínua alteração do seu patrimônio imobiliário, que serve para inúmeros fins, como por exemplo: Bases Navais, Grupamentos de Fuzileiros Navais, Escolas de Aprendizes, Centros de Instrução, Hospitais, Residências Funcionais, Capitania dos Portos, dentre outros.

Em todas as ocasiões em que ocorra a incorporação de um imóvel, ou quando de sua desincorporação, é necessário que tais processos sejam precedidos de uma avaliação imobiliária para a determinação do valor de mercado do mesmo.

Na MB, a avaliação imobiliária normalmente é realizada pela Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM), que é uma Diretoria Especializada e atua principalmente na elaboração de projetos de engenharia e gerenciamento de obras civis. Compete também à DOCM emitir Parecer final a respeito das condições de adequabilidade para o fim a que se destina a aquisição.

A engenharia de avaliações

O ramo do conhecimento que estuda e aplica as técnicas de avaliação de bens imóveis é a “Engenharia de Avaliações”, que é normalmente praticada por engenheiro ou arquiteto, com desempenho de seu exercício profissional regulamentado pelo Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura - CONFEA.

As avaliações são normatizadas e orientadas, no Brasil, por meio de Normas Técnicas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e, quando tratam de imóveis da União ou do seu interesse, devem seguir também as Orientações Normativas da SPU.

Noções de avaliação técnica de imóveis

Um tipo de questionamento muito comum é querer saber quanto vale um bem, como por exemplo uma televisão, uma gravura famosa, um veículo ou um imóvel. Para qualquer destes objetos a resposta é sempre a mesma, isto é, um valor definido.

Para compreender melhor o que seja “avaliação técnica de imóveis”, é preciso aprofundar a idéia sobre o vocábulo “valor”, conceito este que está relacionado com o de “preço” que, apesar de pertencerem ao mesmo campo associativo, não significam necessariamente a mesma coisa.

Nos principais dicionários de língua Portuguesa, temos as seguintes definições básicas:

VALOR

- Qualidade pela qual determinada pessoa ou coisa é estimável em maior ou menor grau; mérito ou merecimento intrínseco; valia;
- Importância de determinada coisa, estabelecida ou arbitrada de antemão; e
- O equivalente, em dinheiro ou bens, de alguma coisa; preço; poder de compra, etc.

PREÇO

- O que deve ser despendido (em dinheiro, tempo, esforço, etc.) para se obter algo;
- Preço pago pela aquisição ou produção de um bem; e
- Relação de troca de um bem por outro.

Percebe-se que o sentido de “valor” é relativo e não absoluto, pois, para se obter um valor qualquer, é necessária a comparação de pelo menos dois elementos ou coisas.

Percebe-se que o sentido de “preço” é o que tem a ver com o arbítrio do vendedor, e não pela interação da oferta e da procura.

Em se tratando de “avaliação imobiliária”, a capacidade de negociação entre comprador e vendedor e o otimismo ou pessimismo de ambos são fatores a serem levados em conta, ou seja, além dos atributos objetivos existem os atributos subjetivos de ambas as partes, que podem resultar na diferença entre o preço e o correspondente valor do bem.

A partir do que foi apresentado acima, se pode chegar ao conceito de “valor de mercado”, que é o principal objetivo a ser alcançado numa avaliação imobiliária.

Valor de Mercado

É compreendido como sendo o valor estimado de um bem (móvel ou imóvel) que se situa entre o valor desejado pelo vendedor e o valor que o comprador está disposto a efetuar. E este processo ocorre numa livre negociação de ambas as partes.

A NBR 14653-1:2001 (Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais), em seu item 3.44, dá a seguinte definição: “É a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente”.

Pode-se deduzir que o valor de mercado não é imutável ao longo do tempo, pois ele depende dos agentes (vendedor e comprador) e das condições do mercado vigente, que estão em constante mudança, principalmente num mundo globalizado e dinâmico como são os dias atuais.



Métodos usuais utilizados para avaliação técnica de imóveis

Na Engenharia de Avaliações os principais métodos clássicos para se realizar as avaliações imobiliárias são os seguintes:

- Método comparativo de dados de mercado;
- Método comparativo do custo de reprodução;
- Método da renda;
- Método residual; e
- Método involutivo.

Neste artigo será abordado o método comparativo de dados de mercado, por ser geralmente a primeira opção a ser empregada numa avaliação, e conforme o próprio nome diz, ele utiliza a comparação direta e não formas indiretas para se chegar ao valor final da avaliação.

Método comparativo de dados de mercado

Conforme definição constante do manual (ON-GEADE-004) da SPU, este método é aquele em que o valor do imóvel, ou de suas partes constitutivas, é obtido por meio da comparação de dados de mercado relativos a outros imóveis de características similares.

Para ser eficaz é imprescindível seguir uma série de procedimentos, como:

- Vistoria e caracterização do imóvel a ser avaliado;
- Definição de uma área homogênea para a pesquisa de valores de imóveis que servirão como referência de mercado;
- Pesquisa de amostra de valores;
- Tratamento preliminar dos valores pesquisados, de modo a obter a equivalência financeira (valores à vista), equivalência no tempo (referidos à data da avaliação) e a correção devida

à natureza da fonte de informações;

- Homogeneização ou inferência dos valores pesquisados;
- Tratamento estatístico dos dados homogeneizados ou inferidos, para aceitação da amostra com determinado grau de confiança;
- Estimativa da média dos valores observados e da faixa de fixação aceitável para o valor final estimado, dentro de um intervalo de confiança pré-definido; e
- Determinação judiciosa do valor final a ser atribuído ao imóvel avaliando.

A seguir será apresentado um exemplo resumido de avaliação técnica de imóveis, baseado num caso real de um imóvel da MB (Tombo).

Avaliação técnica de imóveis exemplo real

a) Vistoria e caracterização do imóvel avaliando

1 - Descrição legal:

O Tombo 23.005.0 da MB é predominantemente um "terreno de Marinha". A Ponta de Sambaqui é considerada uma Área de Preservação Permanente (APP), amparada pela Lei Federal 4.771/1965 e pelo Decreto Municipal 216/1985 de Florianópolis - SC.

O fato de ser uma APP tem como consequência uma restrição legal muito abrangente, sendo permitido apenas o uso de 5% da "área verde de lazer" adjacente para localização de equipamentos de lazer (sanitários, quiosques, etc.).

A Marinha do Brasil celebrou um convênio com a Prefeitura Municipal de Florianópolis para utilização e manutenção da Ponta de Sambaqui.

A seguir é apresentado um quadro resumo da identificação dos principais documentos relativos ao Tombo :

Dados da Escritura

Cartório: 1º Ofício de Florianópolis
 Livro: 149
 Folhas: 10/11V
 Data: 26/02/2007
 Área; 9.180,00m²

Dados do Registro

Cartório: 2º Ofício de Florianópolis
 Livro: 3-D
 Folhas: 268/269
 Data: 04/11/1971
 Matrícula: 5421

2 - Descrição técnica:

As características técnicas do imóvel em avaliação estão relacionadas no quadro a seguir. Estas descrições foram elaboradas a partir dos dados constantes nas cópias dos documentos fornecidos, bem como dos dados obtidos na vistoria realizada.

Item	Título	Discriminação
01	Localização	Parte Noroeste da Ilha de Santa Catarina, próximo à Rodovia Gilson da Costa Xavier - Distrito de Santo Antônio de Lisboa - Florianópolis - SC.
02	Dimensões e topografia do terreno	A ponta de Sambaqui era uma pequena ilha, porém com assoreamento natural do pequeno canal ocorreu a ligação com a ilha de Santa Catarina. A topografia consiste de um terreno de pouca elevação e coberto de rala vegetação rasteira nos seus extremos "E" e "W", existindo algumas árvores de porte médio. Na região central apresenta um platô com altitude média de 7,00m, esse platô decai suavemente para o lado "S", mais abruptamente, onde termina numa encosta entrecortada por rochas nuas. Suas dimensões são aproximadamente: 460,0m de perímetro; 180,0m de eixo longitudinal; 105,0m de eixo transversal e uma área de 9.180,00m ² (anexos A, B).
03	Infraestrutura de serviços públicos	O logradouro possui: iluminação pública e coleta de lixo.
04	Zoneamento	Regido pela Lei Complementar 001/97, de 29 de setembro de 1997. (anexo F).
05	Benfeitorias	Não possui benfeitorias.



Quadro resumo das características técnicas

b) Definição de uma área homogênea para a pesquisa de valores de imóveis que servirão como referência de mercado

A área homogênea considerada foi a região de Sambaqui, Distrito de Santo Antônio de Lisboa - Florianópolis - SC.

c) Pesquisa de amostra de valores

Quadro das amostras pesquisadas

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Terreno de formato irregular, situado na Rua ____s/nº, próximo ao nº ____, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Possui topografia acidentada	48,72	oferta	12,0	25,0	135.000,00	311,5	433,39
2	Terreno de formato irregular, situado na Rua ____s/nº, próximo ao nº 320, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Possui topografia acidentada	48,72	oferta	12,0	25,0	135.000,00	276,0	489,13
3	Terreno de formato trapezoidal, situado na Rodovia Gilson da Costa Xavier s/nº, condomínio "Solar das Gaivotas", lote ____ Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia acidentada. A área total inclui a área comum proporcional do condomínio.	90,64	oferta	19,0	21,0	450.000,00	784,94	573,29
4	Terreno de formato trapezoidal, situado na Rodovia Gilson da Costa Xavier s/nº, condomínio "Solar das Gaivotas", lote ____ Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia acidentada. A área total inclui a área comum proporcional do condomínio.	90,64	oferta	17,0	21,0	445.000,00	753,93	590,24
5	Terreno localizado na Rua Gécio de Souza e Silva, Condomínio "Sambaqui", lote ____, ao lado do nº480 - Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP 88051-210. Topografia plana.	48,72	venda	20,0	30,0	200.000,00	600,0	333,33
6	Terreno localizado na Rua Gécio de Souza e Silva s/nº, Condomínio "Sambaqui", Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP 88051-210. Topografia acidentada.	48,72	oferta	16,5	32,5	190.000,00	536,0	354,48
7	Terreno localizado na Rua Rafael da Rocha Pires s/nº, ao lado do nº ____, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia plana.	90,64	oferta	15,0	30,0	238.000,00	450,0	528,89
8	Terreno localizado na Rua Rafael da Rocha Pires nº ____, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia plana. Benfeitorias sem valor comercial.	90,64	oferta	55,0	105,4	400.000,00	5.270,0	75,90
9	Terreno localizado na Rua Rafael da Rocha Pires nº ____, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia plana. Benfeitorias sem valor comercial.	90,64	oferta	12,6	35,7	210.000,00	450,0	466,67
10	Terreno localizado na Rua Rafael da Rocha Pires nº ____, Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia plana. Benfeitorias sem valor comercial.	90,64	oferta	12,6	39,7	360.000,00	500,0	720,00
11	Terreno localizado na Rua Gécio de Souza e Silva, Condomínio "Sambaqui", lote ____ - Sambaqui - Florianópolis-SC. CEP _____. Topografia suave acline.	48,64	oferta	12,6	42,8	180.000,00	540,0	333,33

Observações:

a) Onde:

- 1 = nº da amostra;
- 2 = localização e descrição;
- 3 = Vo, corresponde ao valor (R/m²) do logradouro (terreno) fornecido pela Secretaria Municipal da Receita de Florianópolis-SC, será utilizado para determinação do fator de transposição das amostras;
- 4 = situação (venda; oferta);
- 5 = testada principal (valor aproximado em m);
- 6 = profundidade principal (valor aproximado em m);
- 7 = preço (R\$);
- 8 = área aproximada (m²);
- 9 = valor unitário (R\$/ m²); e

b) Os preços referem-se apenas aos terrenos propriamente ditos, conforme informações obtidas das referências pesquisadas.

d) Homogeneização ou inferência dos valores pesquisados

Quadro de homogeneização													
1	2	3	4	Fatores de homogeneização							5	6	7
				Frl	Ftr	Fa	Fp	Ft	Ftm	Fat			
1	311,5	433,39	0,900	1,000	1,000	1,526	1,000	1,000	1,000	0,700	1,068	18,156	21,49
2	276,0	489,13	0,900	1,000	1,000	1,550	1,000	1,000	1,000	0,700	1,085	18,441	23,87
3	784,9	573,29	0,900	1,000	0,800	1,465	1,000	1,122	1,000	0,700	0,920	15,645	32,98
4	753,9	590,22	0,900	1,000	0,800	1,473	1,000	1,091	1,000	0,700	0,900	15,296	34,73
5	600,0	333,33	1,000	1,000	1,000	1,406	1,000	1,136	1,000	1,000	1,597	27,147	12,28
6	536,0	354,48	0,900	1,000	1,000	1,426	1,000	1,083	1,000	0,700	1,081	18,374	17,37
7	450,0	528,89	0,900	1,000	0,800	1,458	1,000	1,057	1,000	1,000	1,233	20,955	22,72
8	5.270,0	75,90	0,900	1,000	0,800	1,072	0,707	1,189	1,000	1,000	0,721	12,253	5,58
9	450,0	466,67	0,900	1,000	0,800	1,458	1,000	1,012	1,000	1,000	1,180	20,062	20,94
10	500,0	720,00	0,900	1,000	0,800	1,439	1,000	1,012	1,000	1,000	1,165	19,801	32,73
11	540,0	333,33	0,900	1,000	1,000	1,425	1,000	1,012	1,000	0,900	1,298	22,060	13,60
Imóvel avaliando				0,1000	1,000	1,000	0,707	1,189	1,000	0,700	0,059	1,000	

Observações:

a) Onde:

- 1 = amostras;
- 2 = área (m²);
- 3 = valor unitário (R\$/m²);
- 4 = fator fonte;
- 5 = fator agregado simples;
- 6 = fator agregado relativo;
- 7 = valor unitário homogeneizado (R\$/m²); e

- Frl** - fator de restrição legal
- Ftr** - fator de transposição
- Fa** - fator de área
- Fp** - fator de profundidade
- Ft** - fator de testada
- Ftm** - fator de testada múltipla
- Fat** - fator de acidentação topográfica

b) Vo do logradouro do imóvel em avaliação, fornecido pela Secretaria Municipal da Receita de Florianópolis-SC = 48,64 R\$/m².

e) Tratamento estatístico dos dados homogeneizados, para aceitação da amostra com determinado grau de confiança

Determinação dos parâmetros					
Média das amostras μ	Desvio padrão da amostra s	Desvio padrão da população σ crít.	Limite superior	Limite inferior	
21,66	8,84	9,28	25,49	17,83	
A amostra homogeneizada	Xi	(Xi - μ)	(Xi - μ) ²	(Xi - μ) ³	(Xi - μ) ⁴
1	21,49	-0,17	0,03	0,00	0,00
2	23,87	2,21	4,88	10,79	23,85
3	32,98	11,32	128,14	1450,57	16420,47
4	34,73	13,07	170,82	2232,68	29181,15
5	12,28	-9,38	87,98	-825,29	7741,25
6	17,37	-4,29	18,40	-78,95	338,71
7	22,72	1,05	1,10	1,16	1,22
8	5,58	-16,08	258,57	-4157,75	66856,58
9	20,94	-0,72	0,52	-0,37	0,27
10	32,73	11,06	122,32	1352,90	14963,06
11	13,60	-8,06	64,96	-523,61	4220,27
Somatório			857,74	-537,88	139746,84
a3	a4	σ 3	σ 4		
-0,07	-0,92	0,57	0,77		

Teste de normalidade

Comparação	Passa no teste? sim ou não
$ a3 < 1,5\sigma3$?	0,07 < 0,85 sim
$ a4 + 6/(n+1) < 1,5\sigma4$?	0,42 < 1,15 sim

Critério de exclusão de CHAUVENET

Desvio crítico	Elemento extremo	$ Xi - \bar{x} / \sigma < \text{Desvio crítico? sim ou não}$	Existe elemento a ser rejeitado? sim ou não
1,98	16,08	1,73 < 1,98 sim	não

f) Estimativa da média dos valores observados e da faixa de fixação aceitável para o valor final estimado, dentro de um intervalo de confiança pré-definido

Determinação do Campo de Arbítrio

Abscissa da distribuição de Student "t"	Limite superior (R\$/m ²)	Média (R\$/m ²)	Limite inferior (R\$/m ²)
1,37	25,49	21,66	17,83

g) Determinação judiciosa do valor final a ser atribuído ao imóvel avaliando

Determinação do valor do imóvel (Vti):

O valor do imóvel é calculado como sendo o produto do valor unitário (definido no Campo de Arbítrio, para este Laudo de Avaliação será adotado o valor médio) pela área correspondente.

Logo temos: $V_{ti} = 21,66 \text{ R\$/m}^2 \times 9.180,00 \text{ m}^2 = \text{R\$ } 198.838,80$

Em valores redondos temos: **R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais).**

Conclusão

A avaliação técnica de imóveis permite reduzir ao máximo a subjetividade das avaliações, bem como padronizar e uniformizar a forma pela qual ela é realizada.

Um grande benefício desta técnica é aumentar a clareza e segurança da Administração Pública nas suas decisões sobre os processos de aquisição e desincorporação de imóveis de interesse da União.

Fontes de consulta:

- Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais – NBR 14653-1 - abril de 2001 – ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Avaliação Técnica de bens imóveis da União ou de seu interesse – Orientação Normativa ON-GEADÉ-004 da Secretaria do Patrimônio da União - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- Normas para o Patrimônio Imobiliário da Marinha – SGM 104 – 3ª revisão – Secretaria Geral da Marinha;
- Dantas, Rubens Alves. Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica. 2ª edição. São Paulo: PINI, 2005.

Planejamento para o Desenvolvimento de Próprios Nacionais Residenciais (PNR) da Marinha do Brasil



Arquiteta Myriam Regina de Souza Leal

Encarregada da 1ª Divisão de Arquitetura da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo Silva e Souza. Pós-Graduada em Gestão de Projetos pela Universidade Cândido Mendes.

Em um País onde a concentração urbana gerou a frustração social da moradia digna, registra-se, ano após ano, um déficit habitacional que hoje gira em torno de 13.000.000 de residências. A Marinha do Brasil (MB), como instituição nacional permanente, não poderia deixar de prover moradias para amenizar tal problema no tocante aos seus funcionários, que por serem servidores federais da Administração Direta e pelas características das tarefas atribuídas à Instituição, são, ao longo de seu período de serviço ativo, movimentados com frequência sistemática para diversas regiões do país, tendo o problema de moradia agravado. Para tanto, a MB tem o seu programa de obtenção de Próprios Nacionais Residenciais (PNR), para acomodar em moradias dignas seus servidores deslocados, por interesse do serviço, de uma região para outra no território nacional.

Os PNR atendem às diversas patentes, graduações e classes funcionais dos militares da Marinha nos 9 (nove) Distritos Navais onde estão distribuídos os servidores da instituição. O programa de PNR existe para as três Forças Armadas, sendo que cada um deles possui suas características próprias, moldadas nas

necessidades e normas internas de cada instituição.

A existência de PNR é imprescindível para a movimentação dos militares destacados para as diversas regiões do nosso território nacional, pois tem sido cada vez mais difícil para eles adquirir ou alugar residências, principalmente nas regiões de menor desenvolvimento e onde a oferta de moradias é bastante escassa ou até inexistente.

A elaboração do projeto para execução de um PNR se inicia com a fixação de um Programa de Necessidades, no qual é descrito o tipo de construção, a quantidade de unidades necessárias para atender a demanda de militares naquela área, a que círculo militar se destinam as unidades (Oficiais ou Praças), a disponibilidade de terreno para construção, o tipo de unidades pretendidas (casas ou apartamentos), número de quartos, etc.

A próxima etapa a ser cumprida é a coleta de dados pertinentes à região onde será desenvolvido o Projeto de Engenharia Civil. Essas informações são fornecidas pela Prefeitura Municipal e transcritas em um documento gerado pela sua

Divisão de Edificações, denominado “Certidão de Informações”. Nele estão contidas as informações sobre as taxas de aproveitamento construtivo do terreno, sua localização no zoneamento urbano, restrições e premissas.

Os documentos anteriormente mencionados darão origem ao Estudo Preliminar de Arquitetura e, posteriormente, aos Projetos Básico e Legal de Arquitetura e aos Projetos Executivos Complementares, com seus respectivos cadernos de encargos, que se condensarão, transformando-se no Caderno de Encargos da Obra (CEO) e na Planilha Orçamentária. Estes documentos formarão o dossiê necessário ao

Depois de consideradas todas as informações contidas no Programa de Necessidades da OM, inicia-se a coleta de informações atinentes ao terreno proposto, com a visita do técnico em Arquitetura ao local e, posteriormente, à Prefeitura Municipal, com a finalidade de tomar conhecimento das posturas municipais que regem o aproveitamento construtivo do terreno.

Outro documento de vital importância em todos os Próprios Nacionais da MB e, por conseguinte, também para os residenciais, é a publicação “Normas e Procedimentos Técnico-Administrativos para o Processo de Obtenção de Instalações Terrestres Através de Execução



PNR para SO/SG da BAENSPA

processo de licitação da obra. Tal processo culmina na contratação da obra, quando, então, passa-se sucessivamente para as fases: fiscalização, em perfeita fidelidade aos Projetos Executivos Complementares; recebimento das unidades construídas e dos projetos “as built” (como construído); e, finalmente, para a ocupação e manutenção das unidades pela Organização Militar (OM) solicitante.

de Obras Civis” (DGMM-0600). Esta instrução normativa visa a estabelecer a sistemática e orientar a terminologia técnica quanto ao detalhamento por Fases das Ações Internas para a obtenção de instalações terrestres pela execução de obras civis, usando a contínua melhoria do detalhamento e, conseqüentemente, do acompanhamento físico-financeiro do Plano de Ação da Marinha.

O projeto de engenharia civil

O desenvolvimento de um projeto de Engenharia Civil se dá em etapas e fases de trabalho, de tal forma que, ao término delas, os conteúdos dos produtos finais possam ser avaliados e aferidos quanto à:

- a) Compatibilidade dos projetos com o Programa de Necessidades;
- b) Funcionalidade do projeto;
- c) Dimensionamento e padrões dos Projetos Complementares; e
- d) Custos e prazos de execução da obra.



O trabalho desenvolvido em fases permite providenciar, em tempo hábil, as reformulações pertinentes à concretização dos parâmetros estabelecidos no Programa de Necessidades, evitando-se modificações que venham a onerar o custo do projeto ou a execução da obra. Essa prática possibilita, também, caracterizar em cada fase um conjunto de dados e informações que, após analisados e aprovados, permitam a continuidade das etapas subsequentes de trabalho.

Os Projetos Complementares e serviços adicionais são também desenvolvidos normalmente em etapas e fases análogas. As interfaces entre todos os projetos e sistemas exigem uma coordenação para compatibilizar as necessidades de cada área, devendo ser exercida pelo profissional de arquitetura que

desenvolveu o Projeto Básico. Esta atividade pode compreender desde a simples verificação dos projetos complementares até a responsabilidade do gerenciamento de todos os projetos complementares, bem como a assistência à execução da obra.

A assistência à execução da obra é a fase complementar do projeto que se desenvolve concomitantemente à execução da obra, não se confundindo com os serviços de fiscalização, gerenciamento e execução da obra.

O controle

Durante a fase de controle todas as informações de desempenho geradas serão analisadas, bem como os pedidos de alterações. O controle do desenvolvimento da obra é feito pelo Gerente de Projeto, profissional de arquitetura diretamente envolvido com a concepção do mesmo. Os relatórios de evolução da obra deverão ser de conhecimento da gerência e, também, encaminhados aos projetistas diretamente envolvidos em cada fase que estiver sendo executada, para que os mesmos examinem e avaliem o desenvolvimento dos projetos propostos por eles. A gerência de todas as modificações de projeto, aceitas ou propostas pela construtora ou pelos projetistas de cada especialidade, bem como os relatórios semanais do desenvolvimento da obra, informados pela fiscalização, deverá ser exercida pelo projetista de arquitetura. Ele deverá opinar sobre o impacto de cada mudança solicitada e, também, sobre todas as modificações de projeto que se fizerem necessárias, que, direta ou indiretamente, venham a alterar a concepção original do seu projeto, tendo sempre a assessoria dos demais técnicos envolvidos no projeto. Dessa forma, haverá a certeza da qualidade e fidelidade de execução do projeto originalmente proposto e também da sua excelência.

Na fase de controle, que na verdade é coexistente com a execução, é feita avaliação do desempenho e do cumprimento dos trabalhos. Mudanças de abordagem de trabalho, troca ou agregação de pessoas, intensificação em algumas tarefas, devem ser decisões desempenhadas pela fiscalização de obra, mas essa fiscalização não deverá ter autonomia para decidir por si só sobre qualquer modificação do projeto.

Identificação das falhas e diferenças

As falhas e diferenças ocorridas, suas causas, bem como fatos observados, deverão ser analisados e avaliados. Os seus pontos positivos e negativos deverão ser documentados, para que suas lições aprendidas sejam aplicadas em projetos futuros na busca da melhoria da qualidade e excelência de futuros PNR.

PNR de Ladário/MS

CONCLUSÃO

Para que se obtenha sucesso no desenvolvimento dos projetos de PNR, é importante um planejamento detalhado e de boa qualidade, sendo de total relevância o acompanhamento do previsto e do realizado, pelo Arquiteto, desde a fase da concepção do projeto arquitetônico até a entrega da obra, objetivando uma melhor avaliação das alterações que venham a ocorrer no decorrer de sua execução e o impacto que elas terão no projeto inicial, quanto à qualidade e fidelidade de sua concepção.

Estas ações certamente trarão fidelidade na execução do projeto arquitetônico, qualidade no processo construtivo, coerência nas alternativas de mudanças propostas e excelência do produto final, garantindo a satisfação das necessidades do cliente e das demais partes envolvidas no empreendimento.

Sustentabilidade nas Instalações Elétricas

Estudo de Caso: Iluminação Pública a LED

Capitão-Tenente (EN) Daniel Gustavo Pontes Silva

Ajudante da Seção de Instalações Elétricas da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal Fluminense.

Primeiro-Tenente (RM2-EN) Rafael de Andrade Magalhães

Ajudante da Seção de Instalações Elétricas da DOCM. Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica de Petrópolis.

O desenvolvimento sustentável tem como base o uso racional dos recursos naturais que, por sua vez, são classificados como renováveis e não renováveis. A diferença se concentra na facilidade de sua reposição pela natureza. Quando o consumo suplanta a capacidade natural de reposição desses bens, os recursos são classificados como não renováveis. A preservação dos recursos naturais se dá pela sua utilização de forma racional (sem desperdício), para que os renováveis não se extingam por mau uso e dêem continuidade ao ciclo ambiental. Introduz-se assim o conceito de sustentabilidade, onde a sociedade, seus membros e suas economias, possam preencher suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente e, ao mesmo tempo, preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planejando e agindo de forma a atingir a manutenção indefinida desses ideais ⁽¹⁾.

Nesse contexto estão incluídos todos os ramos da engenharia, especialmente a engenharia elétrica, nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia. Do total de energia consumida no país, 20% é de uso exclusivo em iluminação pública - IP. No âmbito da MB, diversas OM terrestres, como Distritos Navais, Complexos, Bases, Centros de Instrução e de Adestramento, entre outras, possuem IP em suas instalações, devido às dimensões dos terrenos que ocupam. Esta iluminação possibilita a continuidade das atividades básicas, relacionadas à Segurança

Orgânica (inspeções noturnas, visualização de áreas através de Circuito Fechado de TV – CFTV), como também às atividades funcionais, que necessitem de deslocamento noturno pelo pessoal de bordo entre as edificações existentes de uma OM, como Salas de Estado, Ranchos e Paíóis diversos, além da realização de exercícios de adestramento noturnos.

Novos avanços tecnológicos nessa área foram observados nas últimas décadas em busca de sistemas de IP mais eficientes. A tecnologia com o uso de luminárias a LED (diodo emissor de luz) desponta como uma nova revolução no uso sustentável de energia para iluminar vias e áreas comuns. As luminárias a LED para IP já são realidade em países como China, EUA, Itália e Holanda.

Os HB-LED (do inglês “High Brightness Light Emission Diode”) possuem as seguintes vantagens que os qualifica para uso em iluminação de forma sustentável ⁽²⁾:

1) Alta eficiência energética com baixo consumo de energia dados pela relação entre o fluxo luminoso (lm - quantidade de energia produzida por uma fonte luminosa) e a potência ativa (W) da fonte luminosa (lm/W), reduzindo as perdas energéticas pela dissipação de calor;

2) Vida útil média de 50.000 horas, aproximadamente três vezes maior do que as

⁽¹⁾ Wikipédia, A enciclopédia livre. Sustentabilidade. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Sustentabilidade>

⁽²⁾ Novicki, Jackson M. & Martinez, Rodrigo – LED para iluminação pública

convencionais (vapor de sódio, metálico ou de mercúrio), com custos de manutenção e reposição reduzidos;

3) Segurança 1 – por operarem em baixa tensão (BT), diminuem os riscos de acidentes e fatalidades, proporcionando segurança em sua instalação, utilização e especialmente na manutenção das instalações terrestres da MB, com grupos EL capacitados para trabalharem em BT;

4) Segurança 2 – dois atributos da cor são atribuídos a sistemas de iluminação. O primeiro refere-se à tonalidade apresentada no ambiente que define a aparência de cor emitida pela fonte da luz, chamado temperatura de cor (T_c) da lâmpada. O segundo está associado à capacidade que afeta a aparência da cor de objetos e das pessoas iluminadas pela lâmpada, chamado Índice de Reprodução de Cores (IRC). A partir de baixas T_c (até 3000K), criam-se ambientes relaxantes, tipicamente residenciais, com tonalidade amarelada, com baixo IRC. No caso de altas T_c (acima de 4000K), estimula-se a produtividade e a identificação de objetos, com alto IRC. Os sistemas LED trabalham entre 4000 e 5000K, dependendo do fabricante, provendo um sistema de iluminação com excelente definição de cores e identificação dos objetos na visão noturna, incrementando a segurança das vias públicas e também de áreas externas de complexos militares sensíveis;

5) Emissões de radiações ultravioleta (UV) e de infravermelho (IR) – o espectro do comprimento de ondas das lâmpadas LED encontra-se no intervalo entre o UV e o IR, trazendo benefícios como:

a. Como não trabalham na faixa UV, não há atração de insetos à luminária, comumente responsáveis pela transmissão de doenças como leishmaniose e doença de Chagas, provocando o contágio dos militares, problema recorrente em

unidades militares de fronteira; e

b. Da mesma forma por não operar na faixa de IR, não há contribuição de radiação para o efeito estufa;

6) Poluição luminosa – a iluminação a LED é direcionável, reduzindo o desperdício de luz artificial no período da noite;

Porém, há pontos desfavoráveis que dificultam a entrada definitiva desta tecnologia em países tropicais ⁽³⁾:

1) Temperatura – por se tratar de uma tecnologia utilizada em países europeus e nos EUA, com climas temperados, sua performance varia muito com o tempo de uso, devendo o produto ser tropicalizado para que se mantenham suas características originais;

2) Custo – no caso de substituição apenas das luminárias com o aproveitamento de toda a infraestrutura de postes e cabeamento existentes, os custos do conjunto luminária/lâmpada LED ainda são elevados (ordem de três vezes o valor de uma luminária convencional), tendendo à redução com o avanço da tecnologia e com o aproveitamento inclusive das estruturas das luminárias existentes somente necessitando a substituição da lâmpada;

3) Distúrbios elétricos – o fornecimento de energia em sistemas isolados (instalações em fronteira) muitas vezes é precário, ocorrendo diversos distúrbios elétricos que danificam ou queimam uma luminária LED, devendo ser incrementados os seus respectivos sistemas de proteção.

Ao substituir um sistema convencional de IP a lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão

⁽³⁾ Novicki, Jackson M. & Martinez, Rodrigo – LED para iluminação pública

(LVSAP) ou a lâmpadas a vapor de mercúrio por um sistema a LED, retira-se do ambiente, no descarte de cada lâmpada, em média de 0,015g a 0,030g e de 0,013g a 0,080g de mercúrio, respectivamente. Considerando-se que a vida útil de uma lâmpada a LED, ensaiada em laboratório, é três vezes maior em comparação a lâmpadas convencionais, e que o sistema de IP total do país possui da ordem de treze milhões de lâmpadas⁽⁴⁾, teríamos da ordem de 650 toneladas de mercúrio retiradas dos lixões e aterros sanitários. Some-se a este fato a energia que não será gerada para o consumo em sistemas de convencionais, evitando a produção de CO₂ para a atmosfera (aproximadamente 25kg de CO₂ por MWh gerado⁽⁴⁾), seja por origem térmica (utilizando recursos não renováveis) ou hidrelétrica (com recursos renováveis).

No Brasil, registra-se a utilização desta tecnologia de forma experimental na Ponte Rosinha Fillipo, em Guaratinguetá – SP, sistema que utiliza 24 luminárias a LED de 200W. O projeto foi concebido e desenvolvido a partir de um convênio entre o Laboratório de Eficiência Energética – LESIP da UNESP com a Prefeitura da cidade de Guaratinguetá.



Foto 1 - Ponte Rosinha Fillipo, em Guaratinguetá, SP
(Fonte: FEG-UNESP)

Os projetos abaixo relacionados exemplificam a utilização da tecnologia LED em parte do ambiente, comparativamente com a iluminação convencional:



Foto 2 - Ponte St. Anthony Falls, em Minneapolis - EUA
(Fonte: Beta LED)

⁽⁴⁾ Astorga, Oscar A. M. – Implantação e análise de desempenho da primeira experiência brasileira em IP utilizando tecnologia LED – Encontro Nacional de Instalações Elétricas (ENIE 2010).

As novas tecnologias ofertadas ao mercado consumidor e os novos conceitos desenvolvidos pela sociedade deverão objetivar o desenvolvimento sustentável do país. Este é um dos objetivos da Comissão Interna de Conservação de Energia da Marinha (CICEMAR). Criada em 1991, que é responsável pela promoção, articulação e desenvolvimento de ações visando à racionalização e maior eficiência no uso de insumos energéticos no âmbito da MB. Atendendo as premissas elaboradas pela CICEMAR,

da qual a DOCM é integrante, a utilização da tecnologia LED é uma opção a ser adotada pelas OM futuramente, uma vez que esta tecnologia, em pouco tempo, se tornará economicamente



*Foto 3 - Cidade de Anchorage, Alaska – EUA
(Fonte: Beta LED)*



*Foto 4 – Túnel Crocina, na Cidade de Arezzo – Itália
(Fonte: Beta LED)*

viável não somente para IP, mas também para a iluminação de compartimentos internos, como escritórios, gabinetes e alojamentos, que poderão substituir suas lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas por unidades LED consumindo três vezes menos energia.

Conclusão

Criando soluções inovadoras para os problemas cotidianos, podemos utilizar energia de forma eficiente, com redução de investimentos e impactos ambientais, em conformidade com os atuais conceitos de sustentabilidade.

A Importância da Bioclimatologia na Arquitetura

Capitão-Tenente (EN) Marco Antonio Lacerda

Primeiro Ajudante da Segunda Seção de Projetos de Arquitetura da DOCM. Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

No período colonial brasileiro, a arquitetura foi inspirada no modelo das cidades medievoro-renascentistas da Europa. Assim, buscava-se mais uma identificação visual com essas cidades do que uma arquitetura adequada ao clima. Nas cidades e nas vilas da colônia, as casas eram construídas no alinhamento das estreitas vias públicas e nos limites laterais do terreno, dando o aspecto de aglomeração, apesar dos principais tipos de construções serem o sobrado e a casa térrea. Em geral, essas casas possuíam dormitórios sem ventilação e iluminação direta (alcovas).

Somente na segunda metade do século XIX surgiram as casas com afastamentos laterais ocupados com jardins, possibilitando uma melhor aeração e luminosidade, suprimindo-se assim as alcovas. Ainda nesse período, algumas ruas foram alargadas para a circulação de veículos de tração animal, mas de forma geral ainda eram estreitas.

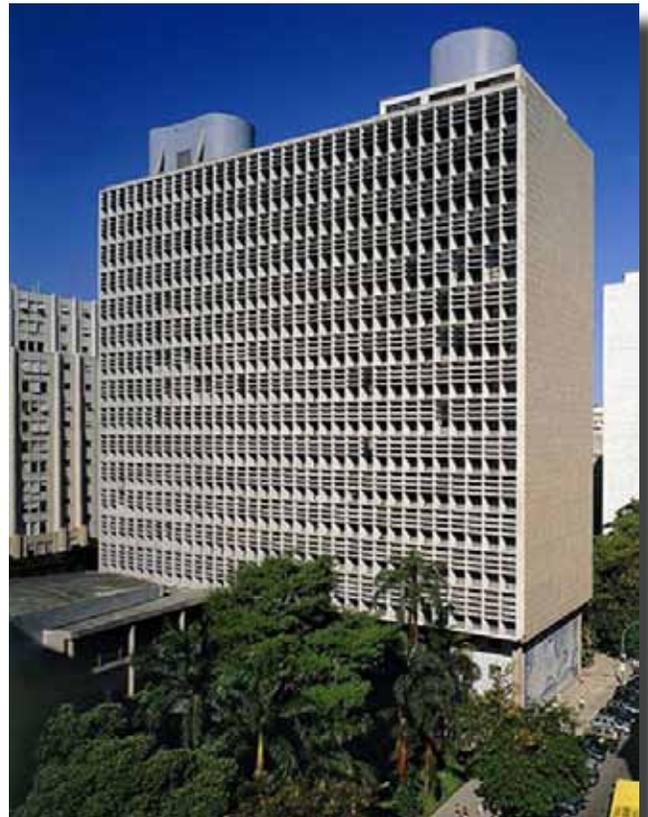
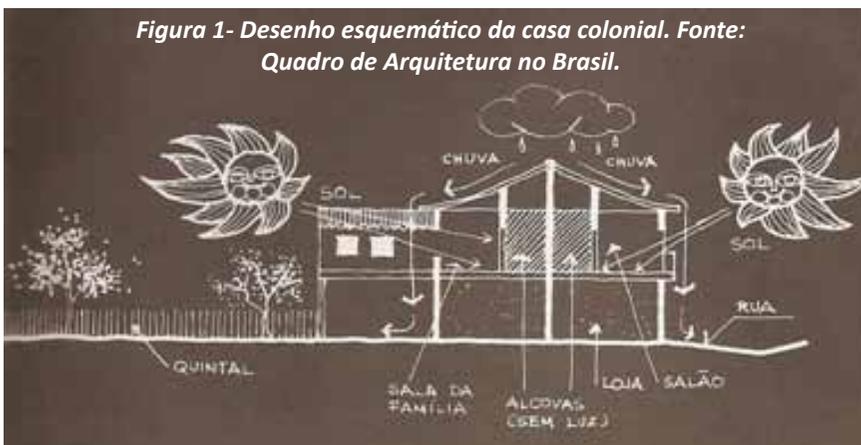


Figura 2 – Arquitetura Moderna. Antigo Ministério da Educação e Saúde. Fonte: Arquitetura Contemporânea no Brasil.

Figura 1- Desenho esquemático da casa colonial. Fonte: Quadro de Arquitetura no Brasil.



No final do século XIX e início do século XX, os prédios foram ganhando altura, mas eram construídos em lotes herdados do período anterior, piorando as condições de ventilação e iluminação.

Com o advento do movimento moderno essas condições foram reestudadas,

as vias foram alargadas, surgiu a implantação do edifício sobre pilotis, as aberturas dos edifícios foram dilatadas integrando-se com o exterior, possibilitando a penetração de luz, do ar e da natureza. Surgiram também os elementos de proteção contra a radiação solar, como o “brise-soleil”. Entretanto, como nos períodos anteriores, muitas vezes não houve o cuidado de adaptar a arquitetura ao clima local, tendo sido projetados edifícios baseados em modelos de arquitetura de países que possuem clima muito diferente do nosso. Os edifícios envidraçados, verdadeiros ícones, eram importados como símbolo de poder. No entanto, em climas tropicais eram verdadeiras estufas, o que obrigava a utilização de potentes sistemas de ar condicionado, aumentando muito o consumo de energia elétrica.

Com a crise energética da década de 70, aliado ao aumento da população, a produção de eletricidade teve de aumentar, porém os investimentos eram muito altos. Segundo Howard Geller, é mais barato economizar energia do que fornecê-la. Neste panorama, que ainda estamos vivendo, (re)surge a utilização, na arquitetura, das condições climáticas locais para a obtenção do conforto ambiental dos usuários e de uma maior economia de energia. Antes dessa crise, na década de 60, os irmãos Victor e Aladar Olgyay aplicaram a bioclimatologia na arquitetura, que usa os estudos do clima (climatologia) com o objetivo de proporcionar conforto térmico ao ser humano, e criaram a expressão “projeto bioclimático”. Eles também criaram um diagrama bioclimático que propõe estratégias de adaptação da arquitetura ao clima. Em 1969, o arquiteto Baruch Givoni criou uma carta bioclimática para edifícios, que corrigia as limitações do diagrama de Olgyay. Em 1992, Givoni concebeu uma carta bioclimática adequada para países em desenvolvimento, que foi considerada, em recente estudo, como a mais adequada às condições brasileiras.

Recentemente, criou-se no Brasil a norma da ABNT NBR 15220-3:2005 - Desempenho Térmico de Edificações Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Essa norma estabelece o zoneamento bioclimático brasileiro em oito diferentes zonas e faz recomendações de diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo, com base em parâmetros e condições de contorno fixados. Apesar

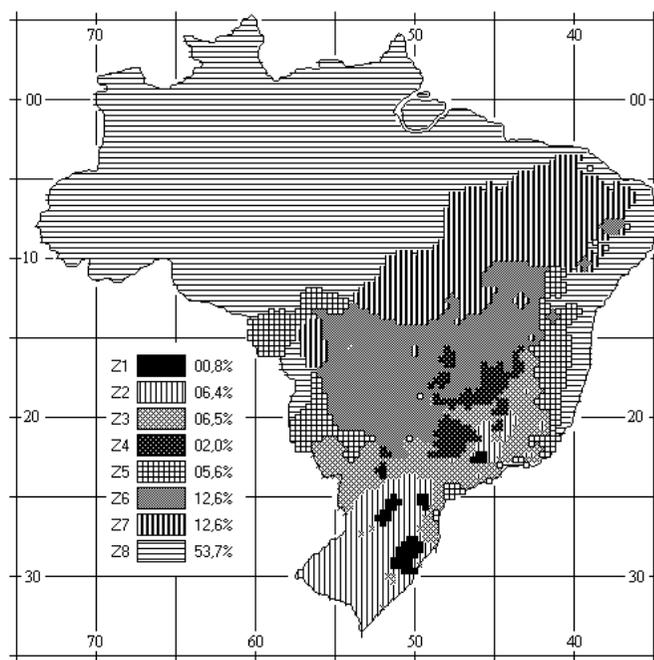


Figura 3 – Zoneamento bioclimático brasileiro. Fonte: ABNT.

dessa norma ser direcionada para habitações unifamiliares, também poderá ser adaptada para outros tipos de edificações.

Adotando os critérios bioclimáticos prescritos nessa norma, tomamos como exemplos as diretrizes construtivas para duas edificações localizadas nas cidades de Rio Grande (RS) e do Rio de Janeiro (RJ), as quais estão em zonas bioclimáticas diferentes.

A cidade de Rio Grande (RS) está dentro da zona bioclimática 3. As diretrizes construtivas para as edificações nessa cidade são as seguintes:

- As aberturas (janelas e portas) nas fachadas devem ter suas áreas entre 15% a 25% da área do piso; o sombreamento dessas aberturas deve permitir sol durante o inverno;

- Nas vedações externas, as paredes devem ser leves e refletoras ($U \leq 3,6$; $\phi = 4,3$; $F_{So} < 4,0$) ⁽¹⁾; dentre outros tipos de materiais, pode-se especificar paredes de tijolos de 8 furos com argamassa de emboço, sendo a espessura total de 14cm. A absorvância à radiação solar (α) do material da superfície deverá ser de até 0,4 (pintura e cerâmica em cores claras, chapa de alumínio). A cobertura deve ser leve e isolada, podendo ser empregada telha de fibrocimento com subcobertura de lâmina de alumínio e laje mista;

- A estratégia de condicionamento térmico passivo para o verão é o uso da ventilação cruzada, enquanto que no inverno utiliza-se o aquecimento solar da edificação por meio das áreas envidraçadas, devendo também ser especificadas vedações internas pesadas (inércia térmica).

No caso da cidade do Rio de Janeiro (RJ), que está na zona bioclimática 8, as diretrizes construtivas são as seguintes:

- As aberturas nas fachadas devem ter suas áreas maiores que 40% da área do piso e ser totalmente sombreadas;

- Nas vedações externas, o que difere de Rio Grande é a cobertura, que deve ser leve e refletora, podendo ser especificada telha de alumínio na cor branca com laje mista;

- A estratégia de condicionamento térmico passivo é a utilização de ventilação cruzada permanente.

- Pode-se observar que nas duas cidades a ventilação natural é desejável, devendo, portanto, ser evitada a aglomeração das edificações.

⁽¹⁾ U = Transmitância térmica ou coeficiente global de transferência de calor; ϕ = Atraso térmico; F_{So} = Fator de ganho de calor solar de elementos opacos

As construções devem estar dispostas de maneira que a ventilação atinja a todos os prédios no sentido perpendicular ao vento dominante.

Conclusão

Conforme exposto, podemos concluir que, antes da concepção do projeto arquitetônico, o projetista deve estudar o clima e o local da futura edificação. A experiência mostrou que a utilização de modelos arquitetônicos vindos de outros países, e até mesmo de outras regiões do Brasil, não é recomendável. Observou-se também que as condições de conforto térmico podem ser melhoradas apenas com o emprego de técnicas construtivas simples e de materiais de uso comum.

Cabe ressaltar que a adoção de critérios para uma arquitetura bioclimática não significa o engessamento do projeto, pois a quantidade de soluções arquitetônicas continuará sendo relacionada à capacidade criativa do projetista.



Figura 4 – Elementos de proteção solar (brises móveis) aplicados na fachada da Nova Sede da Delltajá.

Bibliografia:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3:2005 - Desempenho Térmico de Edificações Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social. Rio de Janeiro, 2005.
- BRUAND, Yves – Arquitetura Contemporânea no Brasil. 3ª edição. São Paulo: Perspectiva: 1997.
- FILHO, Nestor Goulart Reis – Quadro da Arquitetura no Brasil. 8ª edição. São Paulo: Perspectiva: 1997.
- FROTA, Anésia Barros & SCHIFFER, Sueli Ramos- Manual de Conforto Térmico. 7ª edição. São Paulo: Studio Nobel: 2003.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L. & PEREIRA, F.O.R. – Eficiência Energética na Arquitetura. 2ª edição, revisada. São Paulo: ProLivros:2004.

O Aprimoramento do Gerenciamento de Projetos de Obras Civas na Marinha do Brasil

Engenheiro de Tecnologia Militar Luis Miguel da Silva

Encarregado da Seção de Plano Diretor da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Veiga de Almeida e Pós-Graduado em Gestão de Projetos pela Universidade Cândido Mendes.

Primeiro-Tenente (RM2-EN) Juliana Mussalam

Encarregada da Seção de Relacionamento com Clientes e Avaliação da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Gama Filho, Pós-Graduada em Restauro e Reciclagem de Edificações pelo Instituto Metodista Bennett e Pós-Graduada em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas.

Histórico do Gerenciamento de Projetos

Grandes projetos existem desde os primórdios da civilização. As construções das pirâmides do Egito, da grande muralha da China, do Coliseu de Roma, do Parthenon, da torre Eiffel, do Canal do Panamá, do edifício Empire States Building, da nave Apollo 11 e da bomba atômica são exemplos de projetos de grande vulto e complexidade.

Na segunda metade do século XIX houve um aumento significativo na complexidade dos novos negócios em escala mundial, surgindo os princípios da gerência de projetos. A Revolução Industrial alterou profundamente a estrutura econômica do mundo ocidental e teve, como uma das suas principais consequências, o desenvolvimento do capitalismo industrial. As relações de produção foram drasticamente modificadas e iniciou-se uma cadeia de transformações, que tornou cada vez mais exigente a tarefa de gerir as novas organizações.

No início do século XX, Frederick Taylor (1856-1915), pai da administração científica, iniciou seus estudos de forma detalhada sobre as seqüências de trabalho. Ele aplicou o raciocínio científico para mostrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado ao ser focado em suas partes elementares e desenvolveu sua teoria nas atividades encontradas na indústria do aço.

Taylor ocupa um lugar importante na

história da gerência de projetos, mas foi seu sócio, Henry Gantt (1861-1919), quem estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho. Seus estudos de gerenciamento de projetos foram aplicados na construção de um navio durante a II Guerra Mundial.

A era moderna da gerência de projetos teve início na década de 50 quando foram desenvolvidos dois modelos do projeto matemático: inéditos Diagramas de Rede, chamados gráficos PERT (Program Evaluation and Review Technique), desenvolvido como parte do programa do míssil do submarino Polaris da Marinha dos Estados Unidos da América (US NAVY) e o método do Caminho Crítico (Critical Path Method – CPM), ambos para oferecer maior controle dos projetos.

Em 1969, durante a Guerra Fria e no auge dos projetos espaciais da NASA, foi fundado o Project Management Institute (PMI), que é, atualmente, a maior instituição internacional dedicada à disseminação do conhecimento e ao aprimoramento das atividades de gerenciamento de projetos. Com o PMI, foi dado início ao desenvolvimento de uma metodologia de gerenciamento de projetos utilizada desde indústrias de softwares a grandes construtoras.



Em 1984 surgiu a certificação Project Management Professional (PMP) e, desde então, o PMI tem se dedicado a desenvolver e manter um rigoroso programa de certificação profissional para promover o crescimento da profissão de gerenciamento de projetos.

Em 1987 o PMI também marcou presença na rede mundial da internet e publicou o "A Guide to the Project Management Body of Knowledge" (PMBOK Guide), um guia englobando todas as áreas de conhecimento que regem as regras do gerenciamento de projetos.

Gerenciamento de Projetos na Visão do PMI

O Gerenciamento de Projetos na visão do PMI, de acordo com o PMBOK Guide 3ª Edição, é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos, ou seja, deve-se dirigir, controlar e coordenar as etapas e ações atinentes ao projeto de forma a conduzi-lo harmonicamente para atingir de forma eficaz e eficiente seu objetivo. O gerenciamento de projetos é realizado pela aplicação e integração dos seguintes processos de gerenciamento de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. As áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos organizam os 44 processos de gerenciamento de projetos em nove áreas de conhecimento, descritas abaixo:

- Gerenciamento do Escopo do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e somente o trabalho necessário, para ser completado com sucesso. Consiste nos processos de coletar requisitos, definir o escopo, criar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), verificar o escopo e controlar o escopo.
- Gerenciamento do Tempo do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir que o projeto termine dentro do prazo previsto. Consiste nos processos de definir as atividades, sequenciar as atividades, estimar os recursos das atividades, estimar a duração das atividades, desenvolver o cronograma e controlar o cronograma.
- Gerenciamento de Custos do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir que o projeto termine dentro do orçamento aprovado. Consiste nos processos de estimar os custos, determinar o orçamento e controlar os custos.
- Gerenciamento da Qualidade do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir que o projeto satisfaça as necessidades para o qual foi empreendido. Inclui a gerência da qualidade do projeto e do produto do projeto. Consiste nos processos de planejar a qualidade, garantir a qualidade e controlar a qualidade, de forma a atingir o efeito desejado com eficiência crescente na busca da excelência.
- Gerenciamento de Pessoas do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir o uso mais efetivo das pessoas envolvidas no projeto. Inclui todas as partes interessadas do projeto. Consiste nos processos de desenvolver o plano de habilitação e adequação das pessoas que atuarão no projeto, contratar ou mobilizar a equipe do projeto, desenvolver e aprimorar a equipe do projeto e gerenciar a equipe do projeto.
- Gerenciamento das Comunicações do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir a correta geração, distribuição, armazenamento, coleta e disposição final das informações relativas ao projeto. Consiste nos processos de identificar as partes interessadas, planejar as comunicações, distribuir as informações, relatar o desempenho e gerenciar todos os atores envolvidos.
- Gerenciamento de Riscos do Projeto: Engloba os processos necessários para garantir a correta identificação, análise, e resposta aos riscos do projeto, maximizando os efeitos positivos e minimizando os efeitos negativos. Consiste nos processos de planejar o gerenciamento de riscos, identificar riscos, realizar análise qualitativa de riscos, realizar análise quantitativa de riscos, planejar as respostas aos riscos e monitorar e controlar os riscos, de forma a neutralizá-los em proveito da maior eficiência na busca do alcance eficaz do efeito desejado.
- Gerenciamento de Aquisições do Projeto: Engloba os processos necessários para compra de produtos e serviços fora da organização executora do projeto. Consiste nos processos de planejar as aquisições, conduzir as aquisições, administrar as aquisições e encerrar as aquisições.
- Gerenciamento da Integração: Engloba os processos necessários para garantir que os vários elementos do projeto estão propriamente coordenados. Consiste nos processos de desenvolver o Termo de Abertura do projeto, desenvolver o plano de gerenciamento do projeto, orientar e gerenciar a execução do projeto, monitorar e controlar o trabalho do projeto, realizar o controle integrado de mudanças e encerrar o projeto ou fase.

As nove áreas de conhecimento em Gerenciamento de Projetos



Como os projetos possuem um caráter único, a eles está associado certo grau de incerteza. As organizações que desenvolvem projetos, usualmente dividem-nos em várias fases para um melhor controle gerencial e uma ligação mais eficiente de cada projeto aos seus processos operacionais contínuos.

O conjunto das fases de um projeto é conhecido como ciclo de vida do projeto. O gerenciamento do projeto é acompanhado por meio do uso de processos em cada uma das fases, formando cinco grupos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Estes grupos de processos contêm um ou mais processos.

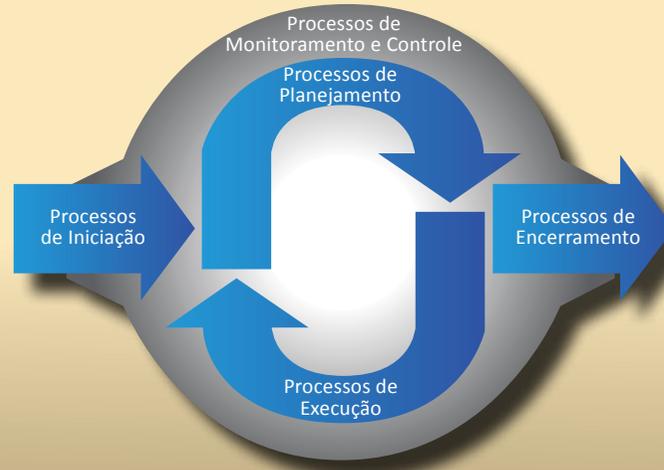
O grupo de processos de iniciação é responsável por reconhecer, por intermédio de autorização, que um projeto ou fase deve começar e se comprometer que seja feita a sua execução. O grupo de processos de planejamento é responsável por definir e refinar os objetivos e seleção das melhores alternativas de ação para alcançar os objetivos que o projeto se comprometeu em atender. O grupo de processos

de execução é responsável por coordenar pessoas e outros recursos, implementando o plano do projeto elaborado.

O grupo de processos de monitoramento e controle é responsável por assegurar que os objetivos do projeto estão sendo atingidos pela monitoração e avaliação regular do seu progresso, tomando ações corretivas e replanejando o projeto quando necessário. E, finalmente, o grupo de processos de encerramento é responsável pela aceitação formal do projeto ou fase e, também, por fazer o encerramento de forma organizada.

Os grupos de processos de gerenciamento têm grande semelhança com o ciclo PDCA (Plan – Do – Check - Act): Planejar – Fazer – Verificar – Agir. O grupo de processos de planejamento corresponde ao planejar; o grupo de processos de execução, ao fazer e o grupo de processos de monitoramento e controle englobam verificar e agir. E como a natureza dos projetos é finita, o PMBOK Guide 3ª Edição ainda caracteriza os grupos de processos que iniciam (iniciação) e finalizam (encerramento) um projeto.

Mapeamento entre os grupos de processos de gerenciamento de projetos e o ciclo PDCA



Os grupos de processos estão ligados pelos resultados que produzem. As saídas de um processo são as entradas para outro processo. Focando nestas ligações, cada processo é descrito em termos de suas:

- Entradas: Documentos ou itens documentáveis que sofrerão algum tipo de ação no processo.
- Técnicas e Ferramentas: Mecanismos aplicados as entradas responsáveis pela geração das saídas.
- Saídas: Documentos ou itens documentáveis que são o resultado do processo.

O Gerente de Projetos

Uma profissão requer do profissional conhecimento especializado e habilidades para alcançar o nível de profissionalismo compatível com a função que é desempenhada. O profissional de gerenciamento de projetos deve possuir habilidades gerenciais (liderança, decisão, comunicação, capacidade de influenciar pessoas, negociação, resolução de conflitos etc.); conhecimento gerencial (técnicas de gerenciamento de projetos e de pessoas); conhecimento técnico dos produtos a serem

produzidos no projeto; e conhecimento da organização onde o projeto será executado (cultura organizacional, pessoas-chave etc.).

O trabalho do gerente de um projeto pode ser sintetizado em dois grandes elementos:

- Planejar (antes) e Controlar (durante) as atividades do projeto e seu gerenciamento, conforme se pode constatar pela concentração de processos de gerenciamento de um projeto abrangendo todos os aspectos envolvidos.

- Comunicar: os gerentes de projetos passam a maior parte do seu tempo comunicando-se com os membros da equipe e outras partes interessadas do projeto.

Mais que um facilitador, o gerente de projetos deve fazer a diferença no andamento e no sucesso dos projetos.

Assim, o gerente de projetos capacitado é aquele que tem melhores condições de ver as necessidades do projeto. Ele deve ser um profissional treinado para usar uma metodologia de gerenciamento de projetos e aplicá-la de

forma eficiente. Ele deve ser alocado o mais cedo possível ao projeto. Ao gerente deve ser dada autorização formal e apoio visível da alta administração para que possa desempenhar bem o seu papel de gestor, buscando o sucesso do projeto e a excelência no gerenciamento.

Após esta breve exposição do embasamento técnico das principais ações da Gestão de Projetos, passaremos agora a apresentar os procedimentos gerenciais adotados na Marinha do Brasil, que não são idênticos porém semelhantes aos já descritos, e de forma eficiente alcançam os mesmos propósitos.

A Gestão do Sistema do Plano Diretor da Marinha do Brasil

Em 1963 foi criado o Plano Diretor da Marinha do Brasil, uma ferramenta eficiente de planejamento, que modificou o aspecto estático do orçamento, antes considerado uma mera peça contábil-financeira. Estavam criados os princípios do Orçamento-Programa, bem como o início do processamento eletrônico de dados, e foi considerado um marco da administração naval da época.

O Sistema do Plano Diretor (SPD) foi regulamentado por instruções originadas nas organizações militares participantes dos processos de planejamento e execução orçamentários até 1994. Neste mesmo ano foi elaborada a primeira edição da SGM-101 – Normas para Execução do Plano Diretor, da Secretaria-Geral da Marinha.

O Plano Plurianual do Governo Federal (PPA) é um dos documentos condicionantes do Plano Diretor (SPD). Os princípios que norteiam o SPD são, em linhas gerais, os mesmos que atualmente orientam o Sistema de Planejamento e Orçamento Federal (SPOF) e, em razão disso, é esperado que haja compatibilidade entre o modelo de gestão do PPA e o modelo adotado há

mais de quarenta anos pela Marinha do Brasil.

A integração entre os dois sistemas é materializada por meio da correlação entre ação orçamentária do PPA e ação interna do SPD.

O Gerenciamento de Projetos de Obras Civis

No primeiro trimestre de cada ano é realizada a revisão dos Planos Básicos da Marinha, correspondendo ao ciclo de planejamento, em que são estabelecidos os objetivos, recursos financeiros necessários, prioridades, prazos e justificativas de cada projeto proposto.

As informações prestadas nas revisões formam o alicerce da atividade, que consiste em priorizar e hierarquizar as metas subsidiadas pelos setores da Marinha. Durante o ano são realizadas, normalmente, três reuniões do Conselho do Plano Diretor (COPLAN), visando à definição dos projetos que serão executados no ano seguinte.

A Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM), relatora do Plano Básico "ECHO", elabora a revisão dos projetos relativos à construção civil, relacionados às bases navais e aérea.

A solicitação de recursos informada na revisão deve ser bem fundamentada, com argumentos que venham a convencer o Governo Federal e a Alta Administração Naval da necessidade de realização dos projetos propostos.

A grande dificuldade na aprovação de recursos para realização de obras civis está relacionada às restrições orçamentárias do governo federal, bem como às prioridades da Marinha que estão direcionadas à sua missão, que é "Preparar e empregar o Poder Naval, a fim de contribuir para a defesa da Pátria". Navios, aeronaves e carros de combate têm prioridade em relação à construção de um prédio.

Diferentemente do ambiente empresarial, em que o gerente atua após a aprovação de recursos pela presidência ou diretoria da empresa, o gerente do setor público tem como fase inicial no seu gerenciamento, o planejamento dos projetos prioritários que necessitem de recursos para execução no ano seguinte.

Os subsídios necessários para a elaboração da revisão do Plano Básico “ECHO” são enviados pelas Relatorias Adjuntas e informam quais projetos são considerados prioritários por cada setor.

Os recursos financeiros destinados à realização dos projetos contemplados são aprovados no mês de dezembro de cada ano e provisionados no ano seguinte, para a realização dos bens ou serviços.

No final de cada trimestre é realizada uma reunião do Conselho Financeiro e Administrativo da Marinha (COFAMAR), presidida pelo Comandante da Marinha, para a verificação do andamento dos projetos aprovados no ano em curso, que compõem o ciclo de execução denominado Plano de Ação (PA).

A Busca do Aprimoramento do Gerenciamento de Projetos

A globalização econômica e os avanços tecnológicos e científicos acarretaram nas últimas décadas grandes mudanças econômicas, sociais e culturais, ocasionando o crescimento acentuado da concorrência no ambiente empresarial.

Diante deste cenário, o aprimoramento contínuo, a capacidade de inovação e adaptação são fatores críticos ou exigências para o sucesso, tanto das empresas privadas como das organizações do setor público.

A melhoria da qualidade é uma postura de busca permanente da satisfação e aperfeiçoamento no gerenciamento de projetos.

O aprimoramento é um esforço contínuo em busca da melhoria da qualidade dos serviços. A capacidade de aperfeiçoamento do ser humano é ilimitada.

Seja na prática de esportes, ao tocar um instrumento musical, no estudo de idiomas, na dança ou no gerenciamento de projetos, é sempre tempo de nos aprimorarmos.

Conforme Albert Einstein (1879-1955), temos que fazer o melhor que pudermos. Essa é a nossa sagrada responsabilidade humana.

Segundo Idalberto Chiavenato (1936) se temos de viver em um mundo em constante mudança, em vez de resistir a ela, odiá-la ou renegá-la, a alternativa mais indicada é aceitá-la e nos adaptarmos a ela.

Aprimorando o Gerenciamento de Projetos de Obras Civis da Marinha

O primeiro estágio, conforme mencionado, é a solicitação de recursos financeiros ao governo federal, por meio da revisão do Plano Básico “ECHO”. Neste momento é fundamental a justificativa de cada necessidade apresentada. As solicitações devem ter uma linguagem de fácil entendimento e serem definidas claramente as finalidades de cada projeto (bem ou serviço).

As justificativas devem ser bem elucidativas, procurando não somente atender à instituição Marinha, mas observar o aspecto social à luz das finalidades das ações orçamentárias do governo.

Na priorização dos projetos durante a realização da revisão do Plano Básico “ECHO”,

são de fundamental importância as informações prestadas pelos diversos setores da Marinha. Em virtude das dificuldades orçamentárias, apenas algumas das prioridades mais elevadas serão atendidas, tornando determinante uma criteriosa priorização e justificação dos projetos.

No segundo estágio, durante a execução das obras civis, é de fundamental importância o monitoramento físico e financeiro até a conclusão do serviço ou recebimento do bem, uma vez que resultará na satisfação dos clientes e da sociedade, contribuindo com a aprovação de novos recursos pelo Governo Federal e pela Alta Administração Naval.

CONCLUSÃO

O aprimoramento das normas, bem como dos gerentes de projetos e de suas equipes, é de primordial importância para a realização de bons projetos ou serviços, que atendam às necessidades dos clientes.

As técnicas utilizadas nos campos de batalha são atualmente úteis nas guerras mercadológicas, onde o gerente de projetos representa um oficial general, traçando uma estratégia que conduza ao sucesso de sua empresa.

Assim, podemos concluir que um gerenciamento ineficiente dificultará a execução de um projeto ou até mesmo o tornará inviável, tanto nas empresas privadas quanto no setor público.

Referências Bibliográficas

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE). A guide to the project management body of knowledge: PMBOK guide. 3ª edição. Newton Square: Project Management Institute, 2004.

PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE) São Paulo Chapter. Disponível em <http://www.pmis.org.br>. Acesso: maio de 2010.

SGM-101 (3ª revisão). Normas para execução do Plano Diretor. Brasília: 2009.

SISK, Toney. The History of Project Management. Disponível em <http://office.microsoft.com/downloads/9798/projhistory>. ...,1998 - Art.cim.org. Acesso: maio de 2010.

XAVIER, Carlos Magno da Silva. Gerenciamento de projetos: como definir e controlar o escopo do projeto. São Paulo: Saraiva 2009.

Preservação e Conservação de Imóveis Históricos na Marinha

Primeiro-Tenente (RM2-EN) Paula Domingues da Cunha Guimarães

Ajudante da Divisão de Estruturas da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Gama Filho. Pós-Graduada em Restauro e Reciclagem de Edificações pelo Instituto Metodista Bennett.

Primeiro-Tenente (RM2-EN) Adriana Zamith Moreira dos Santos

Ajudante da Divisão de Projetos de Arquitetura da DOCM. Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.



São frequentes as notícias de edificações históricas brasileiras degradadas pelo tempo, sem manutenção nem projetos de restauração, que sucumbem e desmoronam levando com elas parte de nossa história. Tão importante quanto a conservação de um edifício é o reconhecimento de seu valor histórico e, para isso, existem os órgãos municipais e estaduais e ainda o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), como órgão federal, que estabelecem o grau de preservação que se deve ter, não só das edificações mas também de qualquer manifestação artística ou cultural nacionais. Em se tratando do Rio de Janeiro, os órgãos municipais e estaduais são o SEDREPAHC (Secretaria Extraordinária de Promoção, Defesa, Desenvolvimento e Revitalização do Patrimônio e da Memória Histórico-Cultural da Cidade do Rio de Janeiro) e o INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural), respectivamente.

Os graus de preservação de um bem podem ser definidos da seguinte forma:

Bem Tombado

Bem onde é proibida qualquer modificação na morfologia original do edifício, interna e externamente. Assim, qualquer obra necessita da autorização do órgão que decretou o tombamento, quer seja federal, estadual ou municipal. Essa

autorização é necessária, inclusive, para as obras de restauração.

Bem Preservado

Um bem é indicado para preservação quando pertence a um conjunto arquitetônico cujas características representem a identidade cultural de um bairro, localidade ou entorno de um bem tombado. Neste caso, podem ser mantidos fachadas, telhados e volumetria. São permitidas modificações internas, desde que se integrem aos elementos arquitetônicos preservados. O objetivo é preservar a ambiência urbana.

Bem Tutelado

É o imóvel renovado, situado no entorno dos bens preservados ou tombados. Ele pode ser substituído ou modificado após análise e aprovação do órgão de tutela. Não possui valor de conjunto, mas está sujeito a restrições para não descaracterizar o conjunto protegido.

Pertencente à APAC

Pertence à Área de Proteção ao Ambiente Cultural, importando, neste caso, o valor do conjunto, independente do valor individual do imóvel.

Corredor Cultural

Projeto da Prefeitura do RJ que está sob responsabilidade da Fundação Rio Arte, da Secretaria Municipal de Cultura. Tem como objetivo preservar e revitalizar o Centro da Cidade, levando em consideração os elementos ambientais que representem valores culturais, históricos, arquitetônicos e tradicionais para a população. A área do Corredor Cultural abrange, hoje, cerca de um milhão de metros quadrados, e

seus limites foram fixados pelo Decreto Municipal número 4.141 de 14 de julho de 1983.

Na Marinha do Brasil, tendo como referência o 1º Distrito Naval, podemos citar algumas edificações que se encaixam nos perfis acima citados, localizadas no Corredor Cultural e pertencentes à APAC, nas condições de Bem Preservado ou Bem Tombado: Ilha Fiscal, Sede Social do Clube Naval, Tribunal Marítimo e Procuradoria Especial da Marinha.

A Ilha Fiscal

Edificação com arquitetura inspirada no estilo gótico das construções francesas do século XIV, cuja principal característica é o formato de flecha.

Outra curiosidade do estilo gótico é o foco na espiritualidade, ficando conhecido como a Arte das Catedrais.

Localizada na área Central da Cidade, a Ilha Fiscal foi projetada pelo engenheiro Adolpho Del Vecchio e concluída em 1889, logo adquirindo fama pela novidade arquitetônica, pelo requinte de sua cantaria e vitrais.

Hoje a Ilha Fiscal é conhecida pelo evento "O Último Baile do Império", realizado alguns dias antes da Proclamação da República.

A Ilha Fiscal é tombada pelo INEPAC



A Sede Social do Clube Naval

O prédio apresenta estilo eclético com elementos renascentistas italianos. A título de ilustração, vale saber que o estilo eclético pode ser definido como uma mistura de estilos arquitetônicos do passado para a formação de uma nova linguagem arquitetônica, que exibiam combinações de elementos que podiam vir da arquitetura clássica, medieval, renascentista, barroca e neoclássica. Além disso, a arquitetura eclética também se caracterizou pela simetria.

No Rio de Janeiro, as edificações em estilo eclético marcaram a era de intervenções do prefeito Pereira Passos, no início do século XX, que transformou a cidade.

A sede Social do Clube Naval está localizada na Av. Rio Branco, tendo sido construída entre 1907 e 1910 e inaugurada em 11 de junho de 1910 (data magna da Marinha).

Foi tombada pelo INEPAC em 1987 e também integra o Corredor Cultural juntamente com outras edificações importantes do seu entorno.



O Tribunal Marítimo

Prédio em estilo neoclássico, que de uma maneira geral foi marcado pela simplicidade em relação aos estilos anteriores, como o barroco e o rococó. Na arquitetura, o estilo neoclássico apareceu como a adaptação dos princípios da era clássica para a realidade moderna.



A edificação que hoje sedia o Tribunal inicialmente surgiu da solicitação de licença para a construção de um trapiche e ao longo dos anos passou por diversas ocupações até ser incorporado ao Ministério da Marinha em 1921.

Em 1947 sofreu sua primeira reforma, porém foi entre os anos de 1983 e 1985 que ocorreu a maior modificação: uma ampliação de 500m², constituindo o 4º pavimento e a instalação de um elevador para atender às novas necessidades.

O prédio está localizado na Av. Alfredo Agache, próximo ao Centro Cultural da Marinha, e pertencente ao Corredor Cultural.

A Procuradoria Especial da Marinha (PEM)

A Procuradoria está localizada na Avenida 1º de Março, onde funciona desde 1998. Até então a edificação era ocupada pelo extinto Serviço de Assistência Social da Marinha (SASM). Atualmente o imóvel pertence à APAC do entorno do Mosteiro de São Bento, e por isso tem suas duas fachadas preservadas.

O Departamento Geral de Patrimônio Cultural da Secretaria Municipal de Cultura do RJ, órgão de tutela no caso da PEM, poderá estabelecer a obrigatoriedade de reconstrução ou recomposição da edificação, com suas características originais, caso a mesma sofra sinistro, demolição não autorizada ou obras que resultem em descaracterização do bem preservado.

Como podemos verificar, não são poucos os imóveis pertencentes à Marinha preservados por algum órgão governamental, e por isso nós, como usuários, devemos ter um senso de responsabilidade perante a essas edificações, pela importância que elas têm para com a história do nosso país. Essa responsabilidade pode ser exercida em projetos de reforma ou restauração, onde devemos observar toda a legislação aplicável ao imóvel em questão. Como exemplo, temos o projeto de especificação para reforma das fachadas da PEM, elaborado recentemente pela DOCM e que teve de atender aos requisitos para edificações preservadas, estabelecidos pelo Decreto nº 24.420 de julho de 2004, que incorporava a edificação à área da APAC. Nesse Decreto, fica estabelecido que as edificações preservadas não podem ser demolidas, podendo sofrer pequenas intervenções para reciclagem ou adaptações desde que atendam aos critérios estabelecidos pelo órgão de tutela. Além disso as intervenções, que devem ser previamente aprovadas, precisam respeitar a concepção original da linguagem, da tendência estilística, dos elementos decorativos, dos materiais da cobertura, esquadrias e revestimentos, da volumetria e da proporção dos vãos. Quanto às áreas internas, essas podem ser remanejadas desde que o acesso e o funcionamento dos vãos existentes nas fachadas sejam mantidos.



A Prefeitura do Rio de Janeiro criou um mecanismo de incentivo à preservação junto aos proprietários de imóveis, por meio da isenção do IPTU.

Essa conscientização da Prefeitura do Rio, bem como das prefeituras de diversas capitais brasileiras, é um avanço para um país que, apesar de jovem, costuma ter lapsos de memória, resultantes de uma sociedade que se esquece de preservar sua História.

Sites consultados:

www.iphan.gov.br/
www.inepac.rj.gov.br/
www.rio.rj.gov.br/
www.mar.mil.br/tm
www.mar.mil.br/dphdm

Orçamentos de Obras Públicas e a Adoção de Sistemas de Referência de Acordo com a Legislação Vigente

Capitão-de-Fragata (T) Carmen Josefa Miguelez Rodriguez

Encarregada da Divisão de Apoio Técnico da DOCM. Graduada em Engenharia Civil pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Pós-Graduada (M.Sc.) em Engenharia Ambiental – Saneamento Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Engenheira de Tecnologia Militar Kiyomi Gondo

Encarregada da Seção de Orçamento da DOCM. Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Petrópolis e Pós-Graduada em Gestão de Projetos pela Universidade Cândido Mendes.



Desde o ano de 2002 a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) estabelece, em seu texto, o uso do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, mantido pela Caixa Econômica Federal a partir de pesquisa de preços elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), como referência para os custos unitários de materiais e serviços de obras executadas com recursos dos orçamentos da União. Na época, a Lei nº 10.524, de 25 de julho de 2002 (LDO 2003), no § 2º do Art 93, atribuía à CEF a missão de promover a ampliação da gama de empreendimentos abrangidos pelo sistema, de modo a contemplar os principais tipos de obras públicas contratadas, em especial as de edificações, saneamento, rodoviárias, ferroviárias, barragens, irrigação e linhas de transmissão.

Entretanto, a adoção do SINAPI, mesmo estando prevista na lei há cerca de oito anos, tornou-se mais efetiva há apenas três anos, desde que os Núcleos de Assessoramento Jurídico (NAJ) passaram a incorporar em seus pareceres tal recomendação e, principalmente, desde que a CEF disponibilizou os dados para acesso público, via Internet, em arquivos PDF. Provavelmente, vários fatores contribuíram para tal, e entre eles podemos citar a falta de divulgação, a abrangência dos dados limitada para os diversos tipos de obras e, principalmente, a dificuldade de acesso aos mesmos.

Até o final de 2008 o acesso aos insumos era restrito aos órgãos da administração direta (por solicitação via WEB, validação de email funcional (.gov, .mil), envio de senha para o e-mail para posterior download do respectivo arquivo), sistemática que se mostrou ineficaz nas diversas tentativas realizadas na época pela Diretoria de Obras Civas da Marinha, e os arquivos com dados das composições restrito a órgãos conveniados com a CEF, para acesso ao SIPCI (sistema de orçamentação mantido pela CEF, com acesso direto aos dados do SINAPI, disponibilizado para uso via WEB), o que dificultava a adoção do mesmo pelos diversos órgãos e principalmente por empresas/profissionais contratados.

Quanto à abrangência do sistema, o SINAPI, originalmente voltado para a área habitacional, incorporou parcialmente o segmento de saneamento, com perspectiva de incorporar dados do setor de infraestrutura de aeroportos, mas ainda não abrange o preconizado na LDO 2003. Atualmente, a LDO 2011 (Lei nº 12.309, de 09 de agosto de 2010) prevê em seu Art. 127 que seja adotado como referência de preços o uso do SINAPI e, no caso de obras e serviços rodoviários, a tabela do Sistema de Custos de Obras Rodoviárias – SICRO, excetuados os itens caracterizados como montagem industrial ou que não possam ser considerados como de construção.

Analisando-se as diversas LDO, percebe-se a evolução no trato do assunto, tal como a adoção do SICRO (mantido pelo DNIT), mas ainda esbarra-se em algumas dificuldades operacionais, principalmente no que diz respeito à inexistência de um sistema de orçamentação que opere na rede local com acesso direto ao banco de dados do SINAPI e do SICRO. A adoção do SIPCI, da CEF, apresenta a desvantagem de ser totalmente dependente de acesso via WEB, em uma plataforma que ainda necessita de aperfeiçoamentos para atender à demanda de acesso simultâneo dos diversos órgãos e ainda não está disponível para acesso público, no caso de serviços terceirizados.

Como alternativa, a adoção do SINAPI e/ou SICRO em um sistema de orçamentação local, implica em uma série de etapas não automatizadas: download do último arquivo disponibilizado pela CEF e/ou DNIT para a UF do local do empreendimento, pesquisa textual para cada insumo e anotação do respectivo custo, consulta às composições existentes no SINAPI e/ou SICRO e posterior inserção das composições e insumos consultados no Sistema de Orçamentação adotado na planilha de custos em elaboração, ocasionando um processo quase artesanal na composição de cada orçamento, com impactos diretos no aumento do prazo de elaboração.

No caso de terceirização de serviços de engenharia e arquitetura diretamente pelas OM, quando da contratação de projetos básicos de obras civis, deverá ser solicitado à empresa executante o atendimento à LDO vigente, uma vez que ainda não está consolidado o seu uso pelos diversos profissionais. Alguns detalhes especificados na lei merecem destaque, como o contido no § 4º do Art. 127, que estabelece que deve constar do projeto básico (a que se refere o art. 6º, inciso IX, da Lei no 8.666, de 1993,

inclusive de suas eventuais alterações) a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelas planilhas orçamentárias, as quais deverão ser compatíveis com o projeto e os custos do sistema de referência, nos termos desse artigo.

Outro fator a ser considerado e exigido nas propostas das licitantes é o detalhamento do BDI (Benefícios e Despesas Indiretas). Cabe ressaltar o entendimento (acórdão do TCU), de que o seu índice não deve ser pré-fixado no edital, sendo especificado no projeto básico apenas para fins de estimativa de preço global da obra, devendo ser detalhado e justificado por cada licitante em suas propostas, o que poderá ser útil para subsidiar análises futuras de eventuais solicitações de termos aditivos.

Em termos práticos, quando da contratação de projetos/obras, recomenda-se solicitar declaração expressa do autor das planilhas orçamentárias, quanto à compatibilidade das mesmas com o projeto de engenharia e com os custos do SINAPI e/ou SICRO, bem como a justificativa para os custos apurados por meio de pesquisa de mercado, nos casos de itens não constantes dos sistemas de referência mencionados. É desejável que a declaração contenha dados resumidos do projeto (título do projeto, local, UF, tipo de projeto (construção, reforma, recuperação, ampliação), área, custo sem BDI, BDI, detalhamento do BDI adotado, custo total, data, mês e UF de referência da tabela do SINAPI consultada), devidamente assinada e com o lançamento da respectiva ART.

Os dados do SINAPI são disponibilizados para consulta pública na página da Caixa Econômica Federal na Internet (<https://webp.caixa.gov.br/casa/sinapi/index.asp?menu=0>) nas opções “Download Relatórios de Insumo por Estado” e “Download Relatórios de Serviços por Estado”.



O texto do Art. 127 encontra-se também disponível, na íntegra, na página da DOCM (<http://www.docm.mb>).

Como parte do processo de capacitação visando atender a legislação, a DOCM adotou as seguintes ações:

1 - Elaboração de convênio com a CEF para acesso ao SIPCI, em maio de 2009;

2 - Divulgação Nota em Bono nº 345/2009 com divulgação quanto ao uso do SINAPI;

3 - Elaboração de declaração explícita detalhando os sistemas de referência de custos e demais dados adotados em cada orçamento elaborado, tornando o processo mais transparente;

4 - Treinamento de toda a equipe da Seção de Orçamentação no uso do SIPCI, nas dependências da CEF-RJ, em abril de 2010; e

5 - Curso de Orçamentação de Obras (na modalidade *"in company"*) nas dependências da DOCM, ministrado pelo Prof. Paulo Dias, atual presidente do Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos (IBEC), em agosto de 2010.



Curso IBEC: Orçamentação de Obras – DOCM – agosto de 2010

Em complemento aos dados existentes nos referidos sistemas, a DOCM também mantém assinatura da TCPO (Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos - PINI) e do Informativo da empresa SBC (custos de construção), além de realizar pesquisa de mercado junto a diversos fornecedores devido à grande variedade de tipologias de obras nos orçamentos elaborados pela Diretoria.

Visando melhorar o processo de orçamentação, também foi adquirida licença de software de orçamentação VOLARE para uso em rede local, atualmente em fase de consolidação de uso. Visualiza-se a necessidade de melhor conhecimento do SICRO, que embora seja voltado para obras rodoviárias, possui dados de interesse que podem ser adotados em outras obras de infraestrutura.

A grande variedade de projetos e orçamentos elaborados e a abrangência limitada dos sistemas de referência, as crescentes restrições impostas pelas LDO, as pressões decorrentes dos prazos em função do aumento da demanda de projetos (após demanda reprimida em face das restrições orçamentárias) e a expansão e modernização das instalações da MB, constituem-se em desafios constantes, que devem ser ultrapassados com esforço e dedicação de toda a equipe da Seção de Orçamentação, com o apoio e trabalho conjunto e interativo junto às demais Divisões do Departamento de Projetos e do Departamento de Obras da DOCM.



O dinamismo das normas administrativas nas contratações públicas: impedâncias na implementação de novos procedimentos

Primeiro-Tenente (AA) Vania Menezes Pereira da Silva

Assessora Jurídica da DOCM. Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Veiga de Almeida, Graduada em Direito pela Universidade do Rio de Janeiro, Pós-Graduada em Direito Público pela Universidade Gama Filho e Pós-Graduada em Direito Público na Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro.

Toda sociedade é regida por normas, escritas ou não, como o direito posto por costumes ou orientações de Cortes Supremas. No Brasil, tem-se na Constituição da República Federativa o nosso fundamento de validade e eficácia das normas, que são elaboradas principalmente pelo Poder Legislativo. Essas podem ser complementadas pelas normas emanadas do Poder Executivo, por meio de Medidas Provisórias, Portarias, Instruções Normativas, dentre outros atos administrativos, que são normas de observância obrigatória em cada esfera de Poder, seja Federal, Estadual ou Municipal.

A elaboração das normas é uma resposta aos anseios da sociedade e um reflexo do protecionismo constitucional, decorrente da entrega da atividade legiferante ao poder estatal, o que gera o que se denomina segurança das relações jurídicas. A despeito disso, a realidade das regras nelas dispostas nem sempre corresponde a sua eficácia, o que cria verdadeiro descompasso entre a pretensão da ordem normativa e o que se pode executar de forma eficiente.

Assim, enfrenta-se a contrastante posição que ocupa o Estado, ora como grande detentor do poder de compras, ora como elaborador de suas próprias regras de aquisição. Ao atender a atual política econômica, o Estado implementa novas normas, que buscam a eficiência nas contratações públicas e a inserção do fator sustentabilidade, o que vai ao encontro do desejo da sociedade moderna e tecnológica, atendendo aos seus anseios de preservação do planeta. Porém, também gera grandes dificuldades no plano da

eficácia das mesmas, quando aplicadas pelos seus agentes públicos.

De fato, existem regras a serem cumpridas e que devem melhorar, em muito, a seleção das empresas contratadas, buscando-se aquelas que vejam a Administração Pública como parceira, que melhorem a qualidade da prestação dos serviços públicos, que implementem o uso de tecnologias e métodos que preservem o meio ambiente, protejam a saúde, retratando-se um projeto ambicioso de ter uma Administração Pública eficiente, moderna, sustentável e estruturada para otimizar novas gestões políticas nacionais, em resposta ao que demanda a própria Carta Constitucional.

Ocorre que, com a edição reiterada de diversas normas administrativas, os agentes públicos tentam, em vão, preparar editais adequados e eficientes, que insiram as novas regras em seus textos, mas enfrentam dificuldades de todas as espécies, desde a falta de regras claras de implementação efetiva das ordens administrativas, até a falta de especificação técnica adequada do objeto a ser licitado, de forma a definir e delimitar os novos editais sustentáveis, por falta ou desconhecimento do que se precisa comprar. E comprar rápido, já que a distribuição dos recursos pelo Governo é, muitas vezes, inopinada, o que afeta o planejamento do gestor público, que se vê obrigado a licitar com urgência, sob pena de perder os parcos recursos recebidos e solicitados há muito tempo.



Nesse contexto, passa-se ao estudo de algumas impedâncias, observadas quando da implementação de novos procedimentos, necessários à efetivação das diversas normas expedidas pela Administração Pública Federal, de observância obrigatória pelos agentes públicos, em decorrência do poder hierárquico exercido pelo Chefe do Poder Executivo.

A primeira dificuldade a ser estudada é a definição dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) nos orçamentos de obras e serviços de engenharia. É indiscutível que o BDI deve ser previsto nos editais e que as empresas devem apresentar seu BDI decomposto, para permitir a análise de seus componentes unitários e a aferição da conformidade da proposta da empresa, por meio de um julgamento objetivo.

Ocorre que a decomposição do BDI é inerente a cada Empresa, e a regra procedimental era que somente a empresa vencedora apresentasse o seu BDI decomposto. Atualmente, de acordo com as decisões do Tribunal de Contas da União (TCU) e com a Súmula nº 258 desse órgão⁽¹⁾, todas as empresas licitantes devem apresentar o seu BDI decomposto.

Tal tarefa se torna de difícil análise para a Comissão de Licitação, se já não houver no edital o BDI decomposto da própria Administração, além de tornar o critério de julgamento subjetivo. Dessa forma, caso a Administração decida por licitar obras ou serviços de engenharia, deve incluir em seu orçamento o BDI decomposto.

Segundo o professor e Engenheiro Civil Paulo Roberto Vilela Dias, no seu livro intitulado Novo Conceito de BDI⁽²⁾, pode-se proceder

⁽¹⁾ “As composições de custos unitários e o detalhamento de encargos sociais e do BDI integram o orçamento que compõe o projeto básico da obra ou serviço de engenharia, devem constar dos anexos do edital de licitação e das propostas das licitantes, e não podem ser indicados mediante uso da expressão ‘verba’ ou de unidades genéricas.”

à decomposição conforme a fórmula sugerida abaixo:

$$BDI = \left[\frac{(1+AC+CF+S+G)}{1-(TM+TE+TF+MBC)} - 1 \right] \times 100$$

Onde:

AC – Administração Central

CF – Custo Financeiro

S – Seguros

G – Garantias

TM – Tributos Municipais

TE – Tributos Estaduais

TF – Tributos Federais

MBC – Margem Bruta de Contribuição

Esta fórmula reflete todos os custos indiretos que a empresa pode repassar ao contratante. Aconselha-se, todavia, que na Margem Bruta de Contribuição somente se considere a margem de lucro, ou seja, o lucro previsto, sem a incidência do Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido (CSLL), pois esses devem ser suportados pela licitante, conforme determinação disposta no inciso II, § 7º, do art. 127, da Lei nº 12.309, de 9 de agosto de 2010⁽³⁾.

Um segundo problema enfrentado é a efetividade das normas dispostas na Instrução Normativa nº 2/2008, expedida pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/

⁽²⁾ DIAS, Paulo Roberto Vilela Dias. Novo Conceito em BDI. 2. ed. – Rio de Janeiro: IBEC, 2009, p 55.

⁽³⁾ BRASIL. Lei nº 12.309, de 9 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12309.htm> Acesso em: 9 set 2010.

MPOG)⁽⁴⁾, alterada pela Instrução Normativa nº 3/2010, expedida pela SLTI/MPOG⁽⁵⁾. Essa norma regulamentou novas situações como a elaboração de uma tabela, disposta no Anexo III-B, da IN nº 3/2010, a qual contém e dados e cálculos para os serviços contínuos de limpeza e vigilância e inclui obrigações para as contratadas relativas a ações ambientais, assim como novas condutas para a própria Administração.

Em relação às novas obrigações das partes, verifica-se que a IN nº 2/2008, em seu item 5.1.9, dispõe que, dentre as obrigações e responsabilidades da contratada, deverá ser observada a conduta de “[...] Adotar boas práticas de otimização de recursos/redução de desperdícios/menor poluição [...]”. Tal obrigação indica a necessidade de criar uma nova consciência coletiva, no que tange à sustentabilidade, adotando-se meios de instrução dos agentes públicos e de introjeção do novo conceito, que surge desde a simples adoção de posturas ecologicamente aceitáveis até a definição do objeto da licitação. Observa-se que para a efetiva implementação das ações ali dispostas, necessita-se de elaboração de novas normas internas que regulamentem, por exemplo, a utilização racional da água e da energia, por meio de reuso e aquisição de lâmpadas de maior eficiência e de processo produtivo sustentável, procedimentos de descarte dos materiais eletrônicos de pequena dimensão, implementação da reciclagem, dentre outros. Além disso, disponibilizar os meios para que a empresa contratada possa executar a seleção do lixo coletado, treinar os agentes públicos para que gerenciem os contratos celebrados, desde a simples execução do objeto propriamente dito, até o acompanhamento das ações finais de descarte de materiais.

(4) BRASIL. Instrução Normativa nº 02, de 30 de abril de 2008. Dispõe sobre regras e diretrizes para a contratação de serviços, continuados ou não. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br>>. Acesso em: 8 set. 2010.

(5) BRASIL. Instrução Normativa nº 03, de 15 de outubro de 2009. Altera a Instrução Normativa nº 2, de 30 de abril de 2008. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br>>. Acesso em: 8 set. 2010.

Acrescente-se a essas sugestões novas ações na aquisição de computadores, devendo-se adotar o que se denomina de computadores sustentáveis ou TI verde⁽⁶⁾, sendo certo que deve o agente público observar a inserção de apresentação de certificados na fase de habilitação e adotar especificações mais sustentáveis, como regulamentado pelo Decreto nº 7.174/2010⁽⁷⁾. Nesse ponto, surgiu a dificuldade maior que é definir qual o certificado a ser apresentado. Por meio de um comunicado no sítio do comprasnet, foi incluída uma orientação no que tange à verificação das empresas que possuem bens com tecnologia desenvolvida no país e atendem ao processo produtivo básico⁽⁸⁾. Contudo, não há qualquer definição mais exata de como proceder ou quanto à especificação dos certificados a serem exigidos pelos agentes públicos.

Diante dessa omissão, sugere-se que o próprio setor de licitações acesse o Guia Prático de Licitações Sustentáveis⁽⁹⁾, elaborado pelo Núcleo de Assessoramento Jurídico da Advocacia da União no Estado de São Paulo, tendo em vista que lá se encontram algumas sugestões de certificação e procedimentos para serem incluídos nos editais e seus contratos decorrentes.

(6) BRASIL. Portaria nº 2, de 16 de março de 2010. Dispõe sobre as especificações padrão de bens de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências, § 1º, art. 1º. Disponível em: <www.comprasnet.gov.br>. Acesso em: 9 set 2010.

(7) BRASIL. Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010. Regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal, direta ou indireta, pelas fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público e pelas demais organizações sob o controle direto ou indireto da União. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=261265>>. Acesso em: 8 set. 2010.

(8) BRASIL. Disponível em: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 9 set 2010.

(9) CSIPA. Luciana Pires. Guia Prático de Licitações Sustentáveis. Disponível em: <http://www.agu.gov.br/sistemas/site/TemplateTexto.aspx?idConteudo=138067&id_site=777>. Acesso em: 9 set 2010.

Em outros casos, porém, subsiste a omissão, pois não há como se conhecer nem definir a certificação atinente ao caso por puro desconhecimento das normas técnicas, já que a especificação é algo inerente aos profissionais que requisitam as compras, os quais, na maioria das vezes, também não estão capacitados para definir as certificações.

Acresça-se a esse problema a restrição à competitividade, já que somente serão habilitadas as empresas que possuírem o certificado especificado no edital. Alguns renomados advogados, como o Dr. Bernardo Loyola⁽¹⁰⁾, sugerem que nesses casos se utilize as certificações como uma especificação do material, o que passaria para a fase da contratação a análise do objeto a ser recebido que, estando de acordo com as especificações e atendendo aos requisitos de habilitação, permitiria que o certificado fosse apresentado quando da assinatura do contrato. Contudo, ainda permaneceria o problema já que não se especificaria o certificado e no ato da assinatura o agente público não saberia qual adotar.

No que tange à especificação do objeto a ser comprado, a Administração expediu normas que limitaram a escolha do gestor público, porquanto a Instrução Normativa nº 4/2008⁽¹¹⁾ foi regulamentada pela Portaria nº 2/2010⁽¹²⁾, que impõe, em seu Anexo I, a especificação do objeto a ser adquirido. Nesse ponto, cabe uma observação. Embora seja desejável a adoção da

⁽¹⁰⁾ LOYOLA, Bernardo. In: Curso de Licitações e Contratações sustentáveis. Rio de Janeiro: NDJ, 2010.

⁽¹¹⁾ BRASIL. Instrução Normativa no 04, de 19 de maio de 2008. Dispõe sobre o processo de contratação de serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: www.comprasnet.gov.br. Acesso em: 9 set 2010.

⁽¹²⁾ BRASIL. Portaria nº 2, de 16 de março de 2010. Dispõe sobre as especificações padrão de bens de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Disponível em: www.comprasnet.gov.br. Acesso em: 9 set 2010.

sustentabilidade, essa busca honrosa não pode deixar de observar que entre a atual postura e a nova deve haver um período de transição, para que ambas as partes, contratante e contratada, consigam adaptar-se, não só capacitando seus agentes como também obtendo-se no mercado materiais e equipamentos com preços compatíveis com a média praticada, sob pena de onerar o erário e, por via indireta, a sociedade.

Outro problema surge em relação à contratação dos serviços contínuos. A grande novidade é a criação da conta vinculada, para gerência da própria Administração. Nesse caso, deve o gerente do contrato manter livros rigorosamente atualizados, contendo as presenças, faltas, acidentes e tudo o mais que for incidental à execução do contrato, já que, além da tradicional obrigação da retenção na fonte do INSS da Empresa, deverá haver também a retenção dos valores discriminados no Anexo VII, da IN nº 2/2008⁽¹³⁾, alterado pela IN nº 3/2009⁽¹⁴⁾.

É imperativo que um agente público esteja responsável pela verificação do cumprimento das obrigações trabalhistas, sob pena de ser responsabilizado por mau gerenciamento do contrato. Assim, deve-se estar sempre atento às reclamações dos funcionários das empresas terceirizadas sobre o recebimento dos vales-transportes, salários, férias, disponibilidade e uso de equipamentos de proteção e segurança do trabalho, reportando imediatamente ao setor jurídico da Organização a ocorrência de qualquer violação obrigacional, para que sejam tomadas as sanções cabíveis, de forma oportuna. Cabe também lembrar que será a empresa contratada que efetuará a solicitação para o levantamento

⁽¹³⁾ BRASIL. Instrução Normativa nº 02, de 30 de abril de 2008. Dispõe sobre regras e diretrizes para a contratação de serviços, continuados ou não. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br> . Acesso em: 8 set. 2010.

⁽¹⁴⁾ BRASIL. Instrução Normativa nº 03, de 15 de outubro de 2009. Altera a Instrução Normativa nº 2, de 30 de abril de 2008. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br> . Acesso em: 8 set. 2010.

dos valores da conta vinculada referentes aos benefícios/direitos não repassados ao funcionário.

Acresça-se que cada demissão, férias, licença, horas extras, enfim, qualquer alteração no contrato do trabalho, deverá ser acompanhada, não só no aspecto da execução dos serviços prestados, mas também das obrigações trabalhistas e previdenciárias, o que deve ser efetuado, sempre, em livro próprio, diariamente. Vale dizer que os recursos para esse fim estarão em poder da Administração, na citada conta vinculada, e que serão liberados após a verificação dos cálculos atinentes à motivação específica a cada caso.

Outro assunto interessante é a contratação de projetos de engenharia para licitação de novas edificações/instalações e a denominação utilizada nos processos licitatórios, que pode causar confusão aos licitantes e prejudicar o andamento do certame.

Os projetos de engenharia podem ser do tipo básico ou executivo. Ocorre que o nome do objeto da licitação é “projeto básico para a construção de ...” ou “projeto executivo para a reforma de ...”, o que confunde o elaborador do edital, porque todo edital tem que possuir um projeto básico, em conformidade com o disposto no artigo 7º, da Lei nº 8.666/1993⁽¹⁵⁾. Então, esclareça-se: a denominação do objeto do edital é o projeto de engenharia para a construção de..., seja ele básico ou executivo. Dentro do edital teremos que juntar anexos e, entre estes, temos o projeto básico. Este projeto básico do edital é composto do projeto de engenharia (plantas, caderno de encargos, especificações), seja básico ou executivo, do orçamento estimado e de um cronograma, não esquecendo-se de decompor o BDI na planilha orçamentária.

⁽¹⁵⁾ BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993: Regulamenta o art. 37, inc. XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br>>. Acesso em: 8 set. 2010.

Assim sendo, a denominação projeto básico, utilizada no citado artigo da lei, trata-se de um conjunto de documentos que inclui, também, o projeto de engenharia, que pode ser básico ou executivo, conforme o seu nível de detalhamento. Essa a correta interpretação, posto que a sua redação é verdadeiramente contraditória.

Nesse ponto, é interessante esclarecer que nas contratações de obras e serviços de engenharia devem ser inseridos alguns critérios no edital, no intuito de adequá-lo à posterior execução do objeto. Logo, algumas obrigações devem constar na minuta do contrato, que estará anexa ao edital, permitindo que as licitantes tomem conhecimento prévio das condições de execução futuras, sob pena de serem penalizadas em caso de violação. Uma primeira obrigação da contratada é a de passar para a Marinha a propriedade do projeto, informando que o mesmo poderá ser utilizado mais de uma vez pelo órgão contratante, em lugares distintos, a fim de evitar que a Marinha tenha que licitar a elaboração do mesmo projeto por várias vezes ou pague ao autor do projeto a cada vez que for utilizá-lo.

Uma segunda obrigação a ser incluída é a apresentação do projeto de engenharia/arquitetura contendo a assinatura do profissional responsável, o número de registro junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e o comprovante do recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) junto ao CREA.

Em relação ao orçamento a ser apresentado juntamente com o projeto de engenharia, esse deve conter a assinatura do profissional, o número de registro junto ao CREA, o comprovante do recolhimento da ART e uma declaração informando que utilizou o Sistema xxx (SINAPI, pertencente à Caixa Econômica Federal - CEF), destacando os itens que não foram encontrados no sistema e que foram cotados por fontes oficiais, anexando as fontes na declaração com as suas respectivas justificativas. Tal procedimento é necessário para

atender ao disposto no art. 127, da Lei nº 12.309, de 9 de agosto de 2010⁽¹⁶⁾.

Diversas são as questões polêmicas que surgem durante o procedimento das licitações e nas gestões dos contratos administrativos. É um caminho espinhoso, subjetivo, que necessita muito mais de criatividade do que aplicação literal das normas pelo gestor público, pois que essas, muitas vezes, não são exequíveis, devendo o administrador buscar o melhor meio de atender as imposições normativas, sem "engessar" a Administração, efetivando a missão que lhe é destinada.



REFERÊNCIAS:

BRASIL. Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inc. XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jun. 1993. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/sicon/PaginaDocumentos.action> Acesso em: 8 set. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.309, de 9 de agosto de 2010. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da Lei Orçamentária de 2011 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12309.htm Acesso em: 9 set 2010.

BRASIL. Decreto nº 7.174, de 12 de maio de 2010. Regulamenta a contratação de bens e serviços de informática e automação pela administração pública federal, direta ou indireta, pelas fundações instituídas ou mantidas pelo Poder Público e pelas demais

⁽¹⁶⁾ BRASIL. Lei nº 12.309, de 9 de agosto de 2010. Dispõe sobre as diretrizes para a elaboração e execução da Lei Orçamentária de 2011 e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12309.htm Acesso em: 9 set 2010.

organizações sob o controle direto ou indireto da União. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=261265> Acesso em: 8 set. 2010.

BRASIL. Instrução Normativa nº 02, de 30 de abril de 2008. Dispõe sobre regras e diretrizes para a contratação de serviços, continuados ou não. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br> . Acesso em: 8 set. 2010

BRASIL. Instrução Normativa nº 03, de 15 de outubro de 2009. Altera a Instrução Normativa nº 2, de 30 de abril de 2008. Disponível em: <http://www.comprasnet.gov.br> . Acesso em: 8 set. 2010

BRASIL. Instrução Normativa nº 04, de 19 de maio de 2008. Dispõe sobre o processo de contratação de serviços de Tecnologia da Informação pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional. Disponível em: www.comprasnet.gov.br Acesso em: 9 set 2010

BRASIL. Portaria nº 2, de 16 de março de 2010. Dispõe sobre as especificações padrão de bens de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Disponível em: www.comprasnet.gov.br Acesso em: 9 set 2010

BRASIL. Enunciado da Súmula nº 258, do Tribunal de Contas da União. Disponível em: <http://tcu.gov.br> Acesso em: 8 set. 2010.

CSIPAI. Luciana Pires. Guia Prático de Licitações Sustentáveis. Disponível em: http://www.agu.gov.br/sistemas/site/TemplateTexto.aspx?idConteudo=138067&id_site=777 Acesso em: 9 set 2010.

LOYOLA, Bernardo. In: Curso de Licitações e Contratações sustentáveis. Rio de Janeiro: NDJ, 2010

DIAS, Paulo Roberto Vilela. Novo conceito de BDI. 2. ed. Rio de Janeiro: IBEC, 2009.

MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Administrativo Brasileiro. 22. ed. – São Paulo: Malheiros, 1998.



Jet Grouting – Uma Técnica para Melhoramento de Solos com Grauteamento a Alta Pressão

Capitão-Tenente (EN) Roberto Cruxen Daemon D'Oliveira

Ajudante da Divisão de Estruturas da DOCM. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestrando em Engenharia de Transporte pelo Instituto Militar de Engenharia.

1 - INTRODUÇÃO

O Jet Grouting, assim como todas as técnicas de grauteamento de solos e rochas, se desenvolveu a partir da prática. A necessidade de melhoramento das propriedades mecânicas de um substrato, pelos mais diversos motivos, incentivou o desenvolvimento destas técnicas, que conforme foram sendo utilizadas, passaram a ser mais bem estudadas, e suas teorias mais desenvolvidas.

Neste trabalho é apresentada, inicialmente, uma breve descrição das técnicas de grauteamento de solos. Em seguida são apresentadas as aplicações, a metodologia executiva e os principais parâmetros intervenientes na técnica.

2 - GRAUTEAMENTO DE SOLOS

Grauteamento consiste em forçar a entrada de um material (graute) sob pressão suficiente para que o mesmo preencha cavidades, fendas, vazios e/ou outros defeitos em rochas, solos, concretos ou materiais similares (WARNER, 2004).

O primeiro grauteamento de solo data de 1802, no qual o engenheiro francês Charles Bérigny utilizou água com cimento pozolana para preencher cavidades das fundações de uma eclusa que sofria problemas de recalque.

Com o desenvolvimento de ligantes hidráulicos e a invenção do cimento Portland em 1821, a técnica começou a se desenvolver, chegando às aplicações mais relevantes após

o desenvolvimento das modernas bombas hidráulicas com controle de pressão e vazão, ocorrido após a segunda Guerra Mundial.

Os fundamentos básicos do grauteamento já eram conhecidos desde o início da Primeira Guerra Mundial. Segundo KUTZNER (1996), a necessidade de conhecimento e controle da pressão de grauteamento, do excesso de água, das formas de preenchimento dos vazios, da finura do material empregado e da permeabilidade do meio que se pretende tratar, eram e são, até os dias de hoje, considerados aspectos essenciais na execução de grauteamentos de solos e rochas.

Segundo WARNER (2004), os métodos de grauteamento de solos, em função do mecanismo pelo qual o solo é melhorado, podem ser classificados de quatro formas distintas. São elas o grauteamento de solos por Compactação, Permeação, Fratura ou Substituição e Mistura (Jet Grouting). A Figura 1 mostra os métodos e os respectivos resultados no solo tratado, indicando de forma comparativa a diminuição da permeabilidade do solo tratado em função do método de grauteamento.

2.1 - GRAUTEAMENTO POR COMPACTAÇÃO

O objetivo deste tipo de grauteamento, como o próprio nome sugere, é promover uma compactação do solo mediante injeções. Em torno do tubo por onde o material de grauteamento é injetado ocorre um deslocamento do solo. A pressão de injeção promove uma densificação do solo no local injetado e na região circundante ao

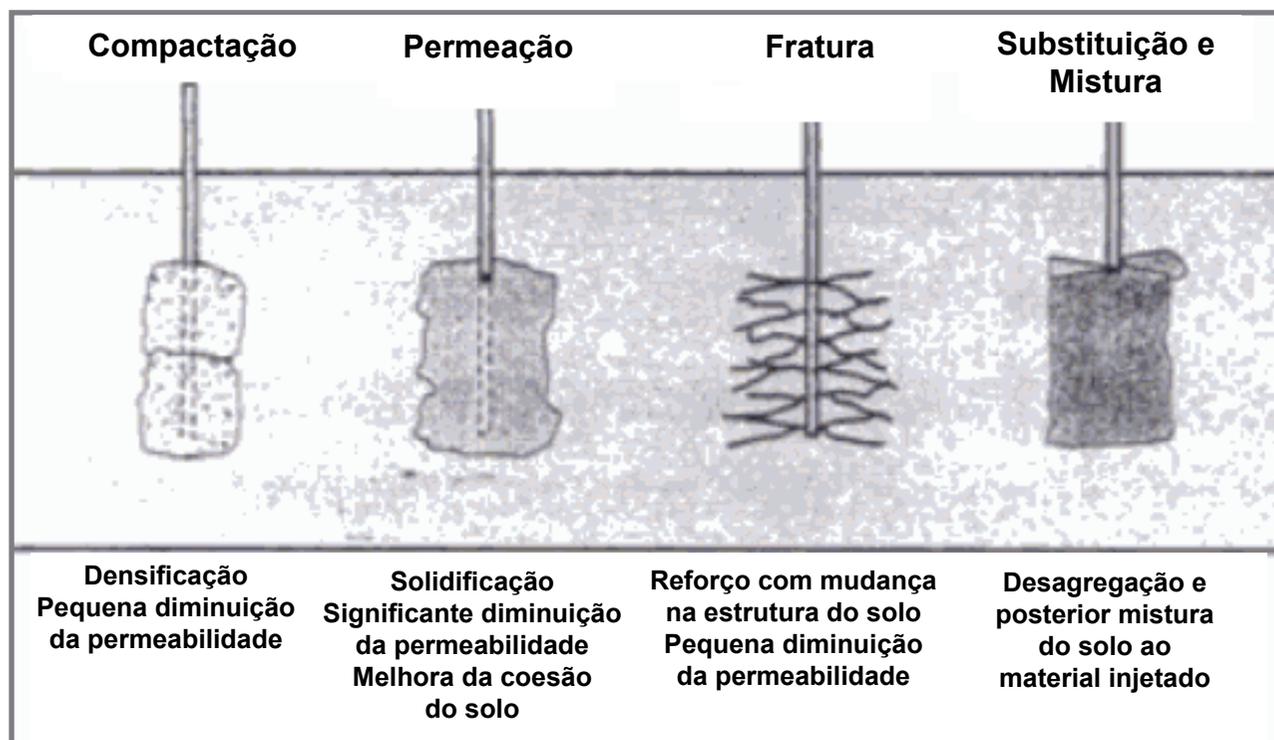


Figura 1 – Tipos de grauteamento e seus resultados no solo tratado.

tubo de injeção. Isto ocorre devido ao aumento das tensões de confinamento provocado pela pressão de injeção.

Justamente por ser um grauteamento por compactação, a sua faixa de aplicabilidade é grande, pois não depende da penetração, pelo solo, do material grauteado. Pode ser aplicado para todas as faixas de areia e silte. No caso de argilas, fica restrito à existência de permeabilidade suficiente para que ocorra uma satisfatória dissipação das poro-pressões geradas.

Trata-se de um método que não exige grande infraestrutura para execução, podendo ser utilizado em locais de difícil acesso. Por outro lado, não pode ser executado em locais próximos a estruturas existentes, pois os deslocamentos provocados no solo podem ocasionar danos.

O grauteamento por compactação promove um aumento da capacidade de carga do solo. Entretanto, o ganho de coesão é muito pequeno

e os melhoramentos das tensões de cisalhamento não são tão bons. Baseado no custo por metro cúbico de solo tratado, o grauteamento por compactação é o menos caro dos métodos para melhoramento de solos.

2.2 - GRAUTEAMENTO POR PERMEAÇÃO

O grauteamento por permeação tem como propósito a injeção para preenchimento de poros, cavidades e aberturas, sem que ocorram alterações consideráveis na estrutura dos vazios do solo.

A ideia de grauteamento de solos remete diretamente a este tipo de tratamento, no qual as partículas do solo são aglutinadas umas às outras por meio de permeação do material grauteado. Neste método, razoáveis acréscimos na capacidade de carga e na tensão de cisalhamento do solo podem ser obtidos, além de uma significativa diminuição da permeabilidade. No caso de uma aplicação que preencha completamente os

vazios do solo, pode-se atingir um bloqueio por completo do fluxo de água, criando um material impermeável.

O uso deste método de grauteamento é limitado pela permeabilidade do solo tratado, uma vez que o mesmo deve ser permeável suficiente para que o fluido grauteado penetre adequadamente no solo. Sob um ponto de vista prático pode-se considerar que este tipo de grauteamento se aplica à faixa granulométrica de areias e pedregulhos, entretanto, dependendo do material utilizado no grauteamento, alguns solos com presença de partículas de silte podem ser tratados. O grauteamento químico, por exemplo, que normalmente emprega líquidos que apresentam baixíssimas viscosidades, é capaz de permear solos com permeabilidades mais baixas.

Justamente por apresentar um comportamento fluido quando injetado no terreno, o grauteamento por permeação apresenta um alto risco de falhas no controle de injeção, podendo inclusive ocorrer fugas de material e fraturas hidráulicas no solo tratado. Baseado no custo por metro cúbico de solo tratado, este tipo de grauteamento pode ser considerado relativamente caro.

2.3 - GRAUTEAMENTO POR FRATURA

No grauteamento por fratura o tratamento do solo é realizado com injeções para preenchimento de cavidades, poros e juntas, com considerável mudança na estrutura do solo. Em adição aos vazios naturais, novos vazios são criados artificialmente devido à pressão de injeção do material grauteado e, subsequentemente, são preenchidas as fendas criadas com a ruptura da estrutura do solo.

O fraturamento intencional do solo deve ser realizado de forma controlada, de modo que

a taxa de bombeamento do graute apresente pressão suficiente para que ocorram as fraturas hidráulicas no solo. Entretanto, como a direção e a configuração das fraturas não podem ser controladas, este tipo de grauteamento fica limitado a uma localização específica que se deseja tratar. Esta limitação, devido à dificuldade de controle das fraturas, faz com que este método fique mais restrito a solos em que os demais métodos de grauteamento não podem ser empregados, tais como as argilas.

2.4 - GRAUTEAMENTO POR SUBSTITUIÇÃO E MISTURA (JET GROUTING)

Esta técnica de grauteamento de solos, mais conhecida como Jet Grouting, se diferencia por ser um método relativamente recente que, apesar de ter surgido como uma evolução das outras técnicas, pouco tem a ver com os fundamentos básicos dos métodos descritos anteriormente, uma vez que seu princípio executivo prevê a desagregação e posterior mistura do solo ao material injetado. Enquanto nas demais técnicas são aplicadas pressões de injeção da ordem de 4,0 MPa, no método de Jet Grouting as pressões de injeção são da ordem de 60 MPa.

Segundo WARNER (2004), a mistura do material injetado a alta pressão no solo promove a criação de uma massa por ele chamada de “solocreto”, que virtualmente substitui o solo original, sendo por isso denominado um método de mistura e substituição.

Por se tratar de um método que promove a completa destruição da estrutura do solo original, pode ser aplicado, em princípio, em qualquer tipo de solo. Este tipo de tratamento confere ao solo um ganho de resistência e diminuição da permeabilidade.

3 - A TÉCNICA DE JET GROUTING

O Jet Grouting é uma técnica para melhoramento de solos que pode ser executada sem a necessidade de escavação prévia. Essa técnica consiste em bombear, a alta pressão, jatos horizontais de calda de cimento, água e/ou ar no subsolo. A elevada energia cinética do jato, que é injetado no subsolo a velocidades da ordem de 250 m/s, promove a desagregação da estrutura do solo. O solo desagregado se mistura com a calda

de cimento jateada, formando um material de melhores características.

A Figura 2 ilustra a diferença de resultados obtidos entre o método convencional de injeção e o Jet Grouting. A Figura 2a mostra uma coluna de “solocreto” formada pelo método de Jet Grouting, comparando-a com o resultado da Figura 2b, referente a uma aplicação de grauteamento pelo método convencional, com permeação por injeção a baixa pressão.



Figura 2:

a) Colunas de “solocreto” formadas pelo método de Jet Grouting;

b) Massa de solo tratada pelo método convencional de grauteamento por injeção a baixa pressão (Fonte: Bilfinger Berger Foundations).

3.1 - LIMITES PARA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO

Embora comumente o método de Jet Grouting seja mencionado como aplicável em qualquer tipo de solo, verifica-se que, em função da resistência do solo, existe uma faixa de aplicação deste tipo de tratamento de solo. Essa faixa se refere principalmente à viabilidade financeira do

método. Ou seja, mesmo sendo tecnicamente possível utilizar a solução, ela deixa de ser viável em virtude de seu baixo rendimento quando executada em determinados tipos de solos.

Ao contrário dos outros métodos de grauteamento de solos, onde as faixas de aplicações dos métodos se referem à permeabilidade do solo, onde vazios existentes

no solo devem ser suficientes para que possa ocorrer a permeação, o Jet Grouting tem uma faixa de aplicabilidade em função da resistência. Para que seja vantajoso, o sistema de jateamento horizontal deve conseguir, de forma eficaz, desagregar e misturar o solo tratado sem que se torne um processo muito moroso e/ou dispendioso.

Segundo KUTZNER (1996), solos coesivos com resistência não drenada de 40 MPa e limite de liquidez de 40% são vistos como valores limites para aplicação de Jet Grouting. O que se observa na prática é que em solos coesivos a limitação do método é financeira, pois a velocidade de translação da subida da haste de injeção deve ser tão pequena e/ou a quantidade de material passa a ter que ser tão grande que o custo para se obter o elemento desejado se torna inviável.

Em solos não coesivos, mais uma vez a viabilidade do método se refere ao aspecto financeiro. Solos com granulometrias muito graúdas são de mais difícil movimentação, tornando mais vantajosa a utilização de outros métodos de grauteamento. Isto ocorre, pois o Jet Grouting não é capaz de promover uma desagregação suficiente da estrutura de solos graúdos e a injeção acaba agindo de forma similar a outros métodos de grauteamento por permeação. Segundo KUTZNER (1996), um limite superior para aplicação do método em solos não coesivos pode ser dado por pedregulhos de 60mm de diâmetro.

3.2 - PROCESSO EXECUTIVO

O processo executivo de melhoramento de solos com Jet Grouting pode ser basicamente dividido em três fases distintas: corte, mistura e cimentação. Na fase de corte a estrutura do solo é quebrada por jatos horizontais de calda de

cimento, água e/ou ar, dispersando as partículas de solo. Na fase de mistura uma parte das partículas ou fragmentos do solo é substituída e a outra parte é misturada intimamente com a calda injetada. Por fim, na fase de cimentação as partículas ou fragmentos de solo são aglutinados entre si promovendo a cimentação propriamente dita e formando um corpo consolidado.

A sequência executiva de uma perfuração com Jet Grouting é mostrada na Figura 3. Inicialmente a sonda é posicionada nivelada, com o eixo da haste de injeção coincidente com o eixo da coluna de Jet Grouting que se pretende formar. No caso de se pretender obter um painel, o eixo da haste de injeção deve ser coincidente com a extremidade do painel. Em seguida, a haste de injeção é introduzida no terreno por meio de um movimento rotacional, com a ajuda de um jato de água vertical, até que os bicos de injeção atinjam a profundidade inferior desejada. Finalizada a perfuração, a saída de água inferior (vertical) é fechada através de uma válvula e inicia-se o processo de injeção com jatos horizontais de calda de cimento, água e /ou ar.

Durante o processo de injeção, no caso de se pretender obter uma coluna de Jet Grouting (geometria cilíndrica) se impõe à haste de injeção um movimento rotacional. No caso dos painéis de Jet Grouting não há rotação durante a subida da haste de injeção.

Iniciado o jateamento horizontal da calda de cimento, procede-se ao mesmo tempo a subida da haste de injeção no interior do furo, com uma velocidade constante, de modo que o período de tempo correspondente à ascensão da haste para um determinado comprimento fixo estipulado, designado por passo vertical, seja constante. Concluída a execução da coluna ou painel, retira-se a haste do furo, preenchendo-o por gravidade com calda de cimento até o topo.

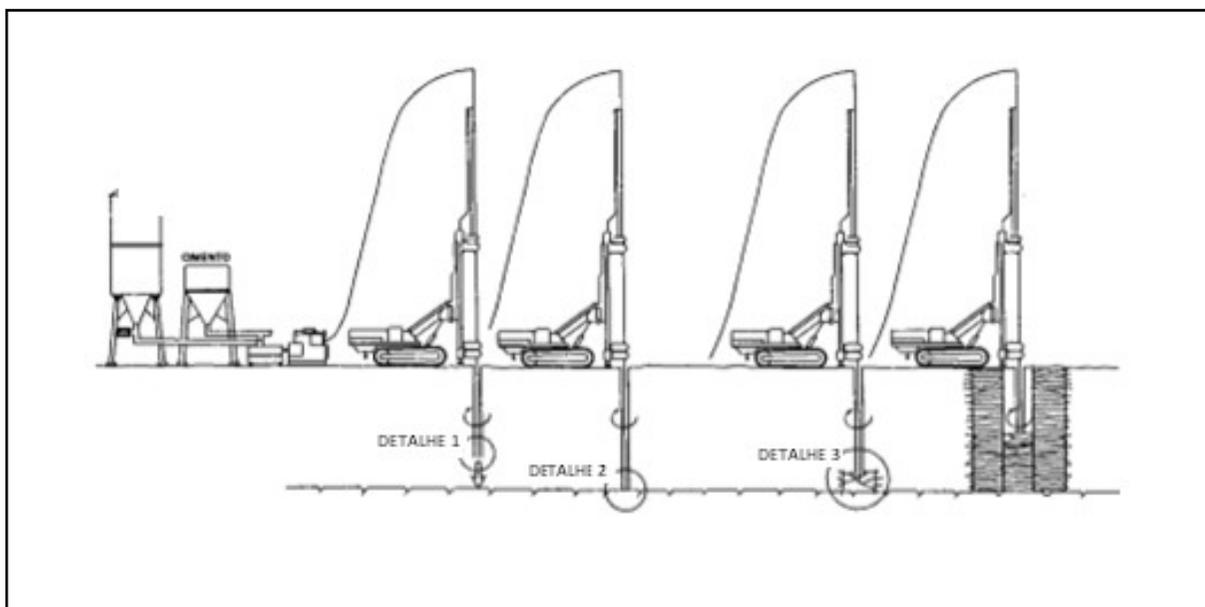


Figura 3 – Sequência executiva esquemática do método de Jet Grouting (CARRETO, 2000).

3.2.1 - SISTEMA DE JATO SIMPLES

No sistema de jato simples são utilizados apenas jatos horizontais de calda de cimento, que têm a finalidade de simultaneamente realizar a desagregação e a mistura das partículas de solo com o material injetado. A designação “jato simples” se deve ao fato do mesmo ser realizado apenas com calda de cimento, sem a presença de água ou ar. Entretanto, no jateamento simples podem ser utilizados um ou mais bicos de injeção de calda de cimento.

Por se tratar de um sistema de jateamento com baixo poder de desagregação, sua utilização fica mais restrita a solos que apresentem menor resistência ao jateamento e demandem um esforço energético menor para desagregação. Segundo CARRETO (2000), a aplicação deste sistema de jateamento se torna pouco eficiente e muito dispendioso se aplicado em solos arenosos com valores de Resistência à Penetração Dinâmica (SPT) superiores a 20 golpes ou em solos coesivos com valores de SPT superiores a 5 golpes.

3.2.2 - SISTEMA DE JATO DUPLO

O sistema de jateamento duplo se difere do simples apenas pelo fato do jateamento de calda de cimento ser envolto por uma camada de ar, conferindo ao mesmo um maior poder de desagregação. Assim como no jateamento simples, a ação desagregadora e de mistura é feita pelo jateamento de calda de cimento, servindo a camada envolvente de ar apenas para aumentar o alcance do jato.

Para se obter a camada de ar envolvente ao jato de calda de cimento, são empregadas duas hastes coaxiais para injeção. Pela haste interna é bombeada a calda de cimento e pelo espaço anelar entre as hastes passa o ar comprimido, gerado por um compressor na superfície. O jato de calda de cimento sai por um bico de injeção único para as duas hastes, de modo que ao ser injetado contra o solo esta camada envolvente de ar comprimido confere ao jato um maior poder de desagregação.

O único cuidado adicional que deve existir além dos procedimentos adotados no jateamento simples se refere à fase inicial de perfuração. Além

da injeção de água para perfuração pela haste interna, no espaço anelar entre as hastes coaxiais deve sempre haver fluxo de ar comprimido em vazão suficiente para que não ocorram obstruções.

Por se tratar de um sistema de jateamento com maior poder de desagregação em relação ao jato simples, sua utilização não tem restrições, podendo ser utilizado em praticamente todos os tipos de solos. Entretanto, segundo CARRETO (2000), a aplicação deste sistema de jateamento não é comumente usada em solos coesivos com valores de SPT superiores a 10 golpes.

3.2.3 - SISTEMA DE JATO TRIPLO

O sistema de jateamento triplo se difere dos demais por separar as ações de desagregação e mistura. Para tal se faz necessário pelo menos um bico para injeção de água e ar e outro para injeção de calda de cimento.

O jato de água e ar serve para destruir a estrutura do terreno. Parte da água injetada sai através do furo, trazendo consigo parte do solo desagregado. O jato de ar que envolve o jato de água aumenta o poder desagregador e ainda provoca a emulsão da mistura água-solo desagregado, reduzindo a sua densidade e facilitando a sua saída para o exterior.

O jato de calda de cimento é lançado no terreno por meio de outro bico de injeção, posicionado abaixo do bico de injeção de água e ar. O solo que permaneceu na cavidade após a passagem do jato de água e ar se mistura à calda de cimento injetada, dando origem a um corpo solidificado.

Para se obter a camada de ar envolvente ao jato de água e outro jato distinto de calda de cimento, adota-se além dos dois bicos de injeção, um sistema de três hastes coaxiais, que funcionam de forma similar ao sistema de jato duplo.

O sistema de jato triplo pode ser empregado

em qualquer tipo de solo, entretanto de uma forma geral se observa que esse tipo de solução tem sido adotada em solos com valores de SPT inferiores a 15 golpes (CARRETO, 2000).

3.3 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos requeridos para tratamentos com Jet Grouting estão resumidos na Figura 4 e consistem basicamente de uma máquina para perfuração e injeção, reservatórios de água e demais materiais, compressor de ar e bomba de alta pressão. Ressalta-se, entretanto, que o tipo de maquinário destinado à perfuração poderá sofrer alterações em função do tipo de solo e do sistema de jateamento empregado. A Figura 4 se refere ao sistema de jato triplo, que é o que demanda a maior quantidade de equipamentos.

Tendo em vista que o raio efetivo da coluna ou painel de Jet Grouting depende do tipo de solo tratado e também da forma como se desenvolvem os trabalhos de perfuração e injeção, é de vital importância que o equipamento de perfuração e injeção possua um monitoramento e controle automático das velocidades de rotação e translação da haste de injeção. Na prática não há um controle independente de pressão e vazão do material injetado, ficando por conta apenas do controle de velocidade de rotação e translação da haste de injeção a definição do raio efetivo do elemento tratado.

O equipamento de injeção utilizado neste método é muito versátil, podendo se deslocar no interior da obra e se posicionar próximo a estruturas existentes, o que o torna muito vantajoso quando utilizado, por exemplo, para reforços de fundações de construções existentes.

Na Figura 5a pode-se observar o equipamento realizando um jateamento horizontal, característico deste método, enquanto que a Figura 5b mostra um equipamento de injeção posicionado junto a uma construção existente.

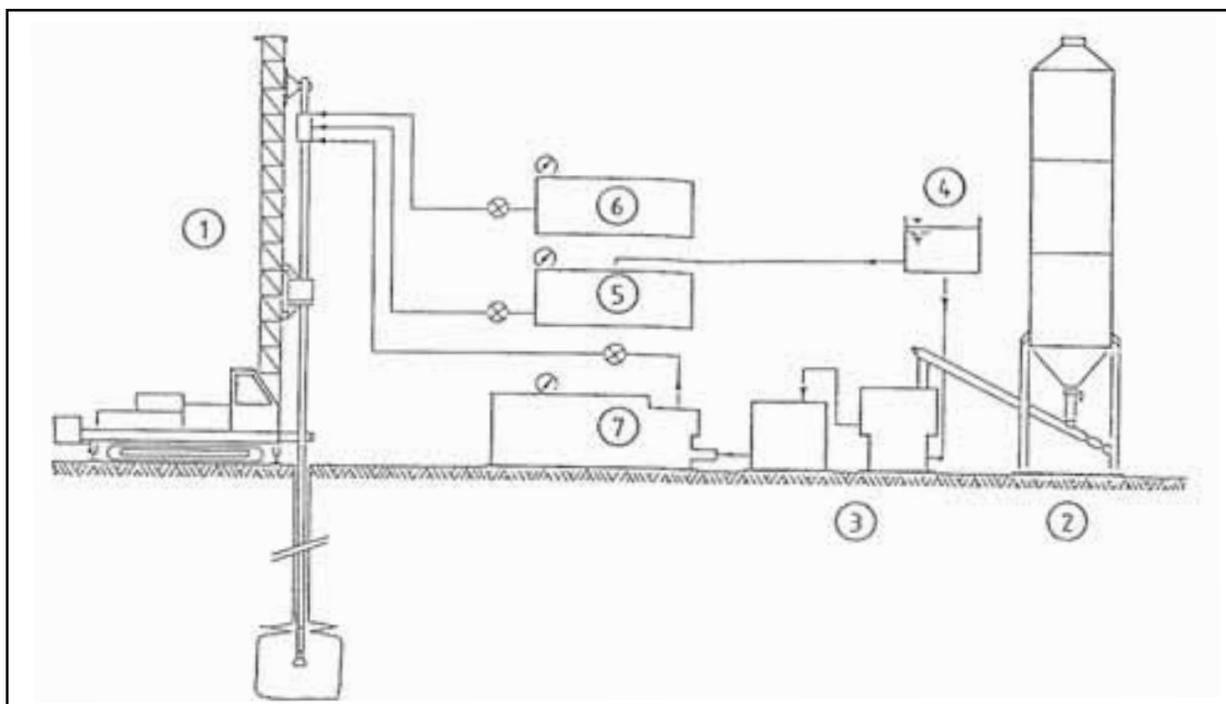


Figura 4 – Equipamentos de campo para Jet Grouting com sistema de jato triplo.
 1) Maquinário para perfuração e injeção com controle de profundidade e de velocidades de rotação e translação;
 2) Silo com dosador para armazenamento de cimento;
 3) Tanques para mistura e armazenagem da calda de cimento;
 4) Reservatório de água;
 5) Bomba de alta pressão para água;
 6) Compressor de ar; e
 7) Bomba de alta pressão para injeção da calda de cimento (KUTZNER, 1996).

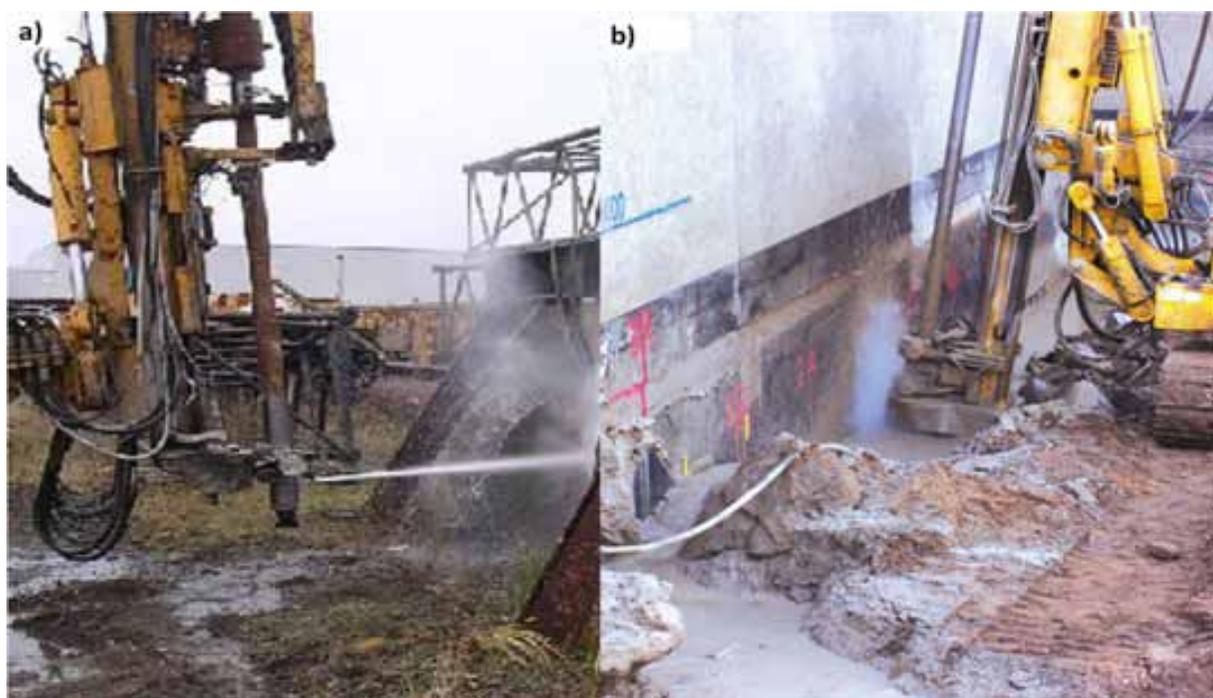


Figura 5 – Equipamento utilizado para execução de colunas e painéis em Jet Grouting: a) Jato horizontal de alta pressão; b) Versatilidade para execução de reforços próximos a estruturas existentes (Fonte: Bilfinger Berger Foundations).

3.4 - APLICAÇÕES

As aplicações de Jet Grouting se referem basicamente a obras de estabilização e impermeabilização, sendo, portanto, muito utilizado em obras de escavações, reforços de estruturas portuárias, cortinas estanques, estabilização de taludes e túneis. Para que o propósito de estabilizar ou impermeabilizar o solo seja atingido, é necessário que os elementos (colunas ou painéis) estejam posicionados adequadamente, ou seja, o sucesso da aplicação depende do arranjo adotado para a solução. A Figura 6 mostra seis esquemas possíveis de arranjos de soluções com Jet Grouting.

A versatilidade do método, associada à possibilidade de utilização em qualquer tipo de solo, acarreta em um leque de aplicações nos mais variados tipos de obras.

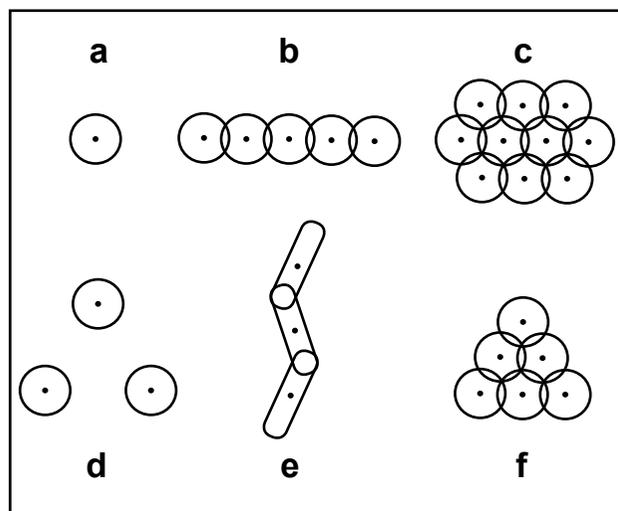


Figura 6 – Arranjos típicos de aplicações de Jet Grouting.
a) Coluna simples;
b) Cortina estanque de colunas justapostas;
c) Colunas de sustentação intertravadas;
d) Colunas individuais para melhoramento de solos;
e) Painéis intertravados para formação de paredes diafragma; e
f) Impermeabilização de lajes de fundo com colunas intertravadas (KUTZNER, 1996).

3.5 - PARÂMETROS DO PROCESSO EXECUTIVO

A resistência, a deformabilidade, a permeabilidade, a geometria do corpo tratado e a eficiência de um tratamento com Jet Grouting são diretamente correlacionadas com os parâmetros que regem o processo executivo. Estes parâmetros variam de acordo com o sistema de jateamento empregado e são basicamente os seguintes: vazão e pressão dos fluidos envolvidos no processo (calda de cimento, água e ar), diâmetros e quantidade de bicos de injeção, velocidades de subida e de rotação da haste de injeção e fator água/cimento da calda de cimento.

As especificações dos parâmetros devem estar em sintonia com a disponibilidade de equipamentos para execução da obra, uma vez que normalmente são eles que definem os valores a serem empregados. Não faz sentido especificar valores de velocidades, vazão e pressão fora da faixa de atuação dos equipamentos adotados e tão pouco estipular bicos de injeção em quantidades e/ou diâmetros diferentes do disponível.

A Tabela 1 apresenta valores médios de parâmetros do método de Jet Grouting. Nessa tabela fica clara a influência do sistema de jateamento na definição dos mesmos. No sistema de jato simples os parâmetros referentes à injeção de ar e água não precisam ser definidos. Isto ocorre porque neste sistema de jateamento o processo de corte e mistura é realizado pelo próprio jato de calda de cimento. No sistema de jateamento duplo, no qual o jato de calda de cimento é envolto por uma camada de ar para amplificar o poder de corte e mistura do jato, é necessário definir também os parâmetros de injeção de ar. No jateamento triplo todos os parâmetros de injeção, referentes à calda de cimento, ar e água devem ser definidos, pois o processo de corte é feito separadamente pelo jato de água e ar, enquanto

o jato de calda de cimento é injetado por meio de outro bico de injeção.

Cabe salientar que em situações particulares, em função das características do solo, o tratamento pode ser precedido de uma pré-furação. Consiste em efetuar um jateamento de água de alta

pressão em movimento ascendente e rotacional antes de se iniciar o processo de Jet Grouting. Em seguida realiza-se o tratamento propriamente dito. Nestes casos devem ser definidos também os parâmetros referentes a este jateamento de água da pré-furação.

	Parâmetros	Jato Simples	Jato Duplo	Jato Triplo
Pressão	Calda de cimento (MPa)	20 a 60	20 a 55	0,5 a 27,6
	Ar (MPa)	-	0,7 a 1,7	0,5 a 1,7
	Água (MPa)	****	****	20 a 60
Vazão	Calda de cimento (l/min)	30 a 180	60 a 150	60 a 250
	Ar (m ³ /min)	-	1 a 9,8	0,33 a 6
	Água (l/min)	****	****	30 a 150
Diâmetro dos bicos	Calda de cimento (mm)	1,2 a 5	2,4 a 3,4	2 a 8
	Água (mm)	****	****	1 a 3
Número de bicos	Calda de cimento	1 a 6	1 a 2	1
	Água	****	****	1 a 2
Relação água / cimento		1:0,5 a 1:1,25	1:0,5 a 1:1,25	1:0,5 a 1:1,25
Velocidade de subida da haste de injeção (m/min)		0,1 a 0,8	0,07 a 0,3	0,04 a 0,50
Velocidade de rotação da haste de injeção (rpm)		6 a 30	6 a 30	3 a 20

Tabela 1 – Valores médios de parâmetros no método de Jet Grouting (CARRETO, 2000)

Conforme se pode observar, os valores apresentados na Tabela 1 são bastante variáveis. Essas diferenças são explicadas pela diversidade de metodologias e equipamentos disponíveis, que podem variar de um país para outro ou até mesmo de uma empresa para outra, que sempre estão em busca da otimização do método.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as diversas formas existentes para melhoramento de solos, o Jet Grouting vem

se destacando como uma alternativa rápida, eficiente e relativamente barata, principalmente em aplicações na área portuária. Entretanto, a crescente utilização desta técnica sem a realização de estudos suficientes sobre o assunto vem suscitando dúvidas quanto a sua adequabilidade em determinadas situações.

Este artigo procurou elucidar os conceitos básicos da técnica, para que a mesma possa ser utilizada de forma adequada para cada situação. O amplo conhecimento da técnica e domínio da

sua utilização permite que a mesma seja aplicada com um maior rendimento, proporcionando ganhos tanto na técnica quanto no custo.

Podemos concluir, portanto, que antes de decidir pela solução com Jet Grouting devemos ter o cuidado de avaliar criteriosamente as condições locais em que se pretende aplicar a solução. O conhecimento da geotecnia local e a escolha adequada do método de injeção são vitais para que não seja vendida uma solução inadequada para o problema que se pretende resolver.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRETO, Joana Rodrigues (2000) Jet Grouting. Uma técnica em desenvolvimento. VII Congresso Nacional de Geotecnia, Porto, Portugal: 1043-1054.

FOUNDATIONS, Bilfinger Berger (2010). Jet Grouting. Catálogo disponível para consulta em [http://www.spezialtiefbau.bilfingerberger.de/C1257130005050D5/vwContentByKey/N276DL83645GPEREN/\\$FILE/Jet%20Grouting.pdf](http://www.spezialtiefbau.bilfingerberger.de/C1257130005050D5/vwContentByKey/N276DL83645GPEREN/$FILE/Jet%20Grouting.pdf). Visualizado em 05 OUT 2010.

GUATTERI, Giorgio; KOSHIMA, Akira; ALTAN, Victorio Doro; LOPES, José Ricardo; MOREIRA, Luís Augusto da Silva; NOVATECNA S/A (2004) Um Caso de Aplicação de Jet Grouting em Solo Turfosos. SEFE IV, Vol. 2: 232-240.

JARITNGAM, Saravut (2001) Application of Jet Grouting for Retaining Walls on Deep Excavations, Soft Soil Engineering: 477-481.

KUTZNER, Christian (1996) Grouting of Rock and Soil. A.A Balkema, Rotterdam, Netherlands.

LEVANTAPORTOS (2005) Levantamento da infra-estrutura portuária e do emprego de recursos tecnológicos nos portos brasileiros. Convênio MT-FRF no 009/2004, Fundação Ricardo Franco, Instituto Militar de Engenharia e Instituto de Pesquisas Hidroviárias. AMORIM, J.C.; MATTOS, S.A.; CAMPOS, C.M.O.; ACETTA, D.; NETO, G.C.; CASAROLI, L.F.R.; MOREIRA, A.S.; PUCCI, L.C.; BRAGA, M.A.A.

MAFFEI, Carlos E.M.; GONÇALVES, H.H.S.; GUAZZELLI, M.C. (2004) Estabilização de Pavimento sobre uma Camada de Turfa usando o Aterro como Laje Apoiada nas Colunas de Jet Grouting. SEFE IV, Vol.2: 290-301.

MARÍTIMA, CMA CGM do Brasil Agência (2010). Acesso de navios e infra-estrutura de portos no Brasil - apresentação. Fórum de Direito Marítimo, Navegação e Logística do Estado do Ceará. Disponível em http://www.fiec.org.br/cin/forum/apresentacao_2/Riscos%20e%20Reflexos%20da%20Infra-Estrutura%20Log%C3%ADstica.pdf. Visualizado em 05 Ago 2010.

MARQUES, Maria Esther Soares; LACERDA, Willy Alvarenga (2002) Caracterização geotécnica de um depósito argilo fluvio-marinho em Navegantes, SC. Geosul, III Simpósio de Prática de Engenharia Geotécnica da Região Sul.

SEP – Secretaria Especial de Portos (2010) Atribuições e Competência. Conteúdo oficial do sítio disponível em <http://www.portosdobrasil.gov.br/sobre-a-sep#documentContent>. Visualizado em 05 Ago 2010.

WARNER, James (2004) Practical Handbook of Grouting. Soil, Rock and Structures. United States.



A solução para a construção da Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT, apresentada sob o enfoque da DOCM e de sua parceira no empreendimento, a UFES - Universidade Federal do Espírito Santo, com republicação do Artigo publicado nos anais do XXIII Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, realizado em 2010.

Quebrando Paradigmas Substituindo a Alvenaria pelo PVC-Concreto e seu Uso Pioneiro na Construção da Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT

Capitão-de-Corveta (EN) Márcio Ramalho Amendola

Ajudante da 2ª Divisão de Obras. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Introdução

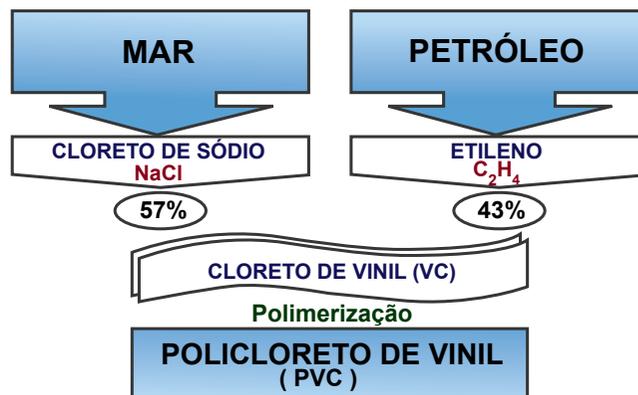
Este artigo tem por objetivo passar ao leitor, de forma simples e objetiva, uma análise das vantagens e desvantagens do uso do PVC como elemento construtivo, com base em recentes pesquisas e na experiência adquirida pela Diretoria de Obras Civas da Marinha (DOCM) na construção da Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT, em apoio à Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM), obra pioneira, no âmbito da Marinha, utilizando-se a técnica PVC-Concreto.

Como toda inovação, a substituição da alvenaria pelo PVC necessita quebrar paradigmas para se afirmar dentro do cenário da construção civil, cujos processos são, em sua grande maioria, tão antigos quanto a própria necessidade humana de se abrigar das intempéries. A seu favor, verifica-se a forte tendência de que, no planejamento de novos projetos, seja imprescindível a busca por soluções que incorporem requisitos de sustentabilidade, economia de tempo e recursos financeiros. Para tanto, a Marinha contou com o trabalho científico do Laboratório de Planejamento e Projetos (LPP) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), no desenvolvimento do

projeto da ECIT.

O PVC

O PVC é um polímero, obtido a partir de 57% de insumos provenientes do sal marinho ou da terra (sal-gema), e 43% de insumos provenientes de fontes não renováveis, como o petróleo e o gás natural. Estima-se que somente 0,25% do suprimento mundial de gás e petróleo é consumido na produção do PVC. Há estudos e tecnologia disponível para a substituição dos derivados de petróleo e gás por álcool vegetal (cana-de-açúcar e outros) em sua fabricação. Além disso, o PVC é um material que consome pouca energia e gera pouco resíduo na sua



Formação do PVC

fabricação, reduzindo custos de operação e manutenção na sua aplicação.

Análise do mercado

Já faz algum tempo que a relação do PVC com a construção civil deixou de se basear exclusivamente em tubos e conexões, sua mais conhecida aplicação. Hoje, a construção civil responde por 65% do consumo aparente de PVC, o que mostra sua vocação para essa aplicação. Suas propriedades de isolamento térmico e acústico, longa vida útil e baixa manutenção são algumas das características que dão ao PVC ótima relação custo-benefício, oferecendo, assim, a competitividade necessária para abrir as portas ao PVC neste segmento.

Além dos benefícios técnicos e estéticos oferecidos pelos produtos de PVC na construção civil, o PVC dá importante contribuição para o Desenvolvimento Sustentável. Um dos exemplos mais interessantes é a janela de PVC, que devido ao seu excelente poder de isolamento térmico frente aos materiais mais tradicionais, contribui

definitivamente para a redução da emissão de gases causadores do efeito estufa, característicos de processos de refrigeração e calefação de casas.

Enquanto no Brasil o mercado de janelas de PVC responde por pouco mais de 1,5% do setor, na Europa e nos Estados Unidos o mercado atinge índices superiores a 55%. Na Inglaterra o PVC responde por 70% das janelas utilizadas.

Análise de viabilidade

O sistema de paredes em PVC-Concreto é constituído por perfis encaixáveis, do tipo “macho e fêmea”, preenchidos com concreto. Os módulos são encaixados verticalmente na obra, formando as paredes, que são uma fôrma natural para a concretagem. Trata-se de um processo industrializado, organizado, em que todas as peças são individualmente identificadas, tendo suas posições definidas conforme o projeto.

As instalações hidráulicas e elétricas podem ser colocadas interna ou externamente aos perfis e o preenchimento dos módulos, feito com concreto convencional ou celular. O perfil (natural,

pintado ou texturizado) é usado como acabamento final nas áreas internas e externas da construção.

O polímero apresenta baixo índice de inflamabilidade e alta taxa de extinção de chama no processo de combustão. Removida a fonte da chama, o fogo cessa imediatamente. As formulações de PVC rígido (como as dos perfilados), em particular, são muito resistentes à ignição e à propagação de chamas.

De acordo com a Royal do Brasil, uma das fabricantes dos perfis em PVC, o material passou por ensaios para avaliar quanto às resistências mecânica e química, à umidade, à intempérie e ao fogo, entre outras características, a fim de ser homologado em diversos países, e no Brasil, tem certificação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, dos Corpos de Bombeiros, além de atender a todas as normas em vigor.



Análise da aplicação na Estação Científica da Ilha da Trindade

O uso dos perfis em PVC como elemento construtivo na Ilha da Trindade mostrou-se vantajoso, pois atendeu aos principais requisitos necessários a uma construção em local de difícil acesso e de complexa logística, quais sejam: construir no exíguo prazo disponível para a permanência da equipe (militares do Corpo de Fuzileiros Navais) na ilha, pré-estabelecido em dois meses, e a certificação de que todo o material necessário seria enviado em quantidade suficiente, mas não excessiva, pois não seria possível qualquer reposição durante o prazo de construção.

Os perfis, leves e resistentes, não sofreram danos no transporte, tanto no embarque e desembarque do navio quanto no transporte em helicóptero, no deslocamento entre o navio e a ilha. Por não utilizar argamassa, contribuiu para

que os trabalhos não fossem interrompidos, mesmo em dias de chuva. Fato muito importante, ao se observar o alto índice pluviométrico da ilha.

Outro fator favorável foi que o espaço demandado pelo material, no convés do navio, certamente foi inferior ao que seria necessário caso se tivesse optado por executar a obra em alvenaria, devido à redução que o sistema permite na espessura final das paredes.

“O uso dos perfis em PVC atendeu aos principais requisitos necessários a uma construção em local de difícil acesso e de complexa logística.”

Constatou-se, também, uma mínima geração de resíduos de obra, pois os perfis saem de fábrica em quantidades e dimensões exatamente necessárias para serem montados. Com isso teve-se uma obra limpa e organizada, não se esquecendo de que todo o entulho remanescente teria que voltar ao continente, por questões ambientais.



O sistema permite uma maior flexibilidade na forma de recheio dos elementos, desde o simples enchimento com areia, argamassas termoisolantes, concreto e EPS (Poliestireno Expandido), ou até mesmo solo-cimento. Ou seja, podem ser empregados os materiais disponíveis na área, desde que criteriosamente selecionados, obtendo um fechamento com excelentes propriedades de isolamento térmico e acústico, além de ser lavável e resistente à maresia.

Como desvantagens no uso do sistema PVC-Concreto, observou-se que a eventual necessidade de reparo em instalações embutidas acarretará na execução de remendos que podem prejudicar o acabamento final do produto.



CONCLUSÃO

A experiência adquirida pela DOCM na construção pioneira no âmbito da Marinha, com emprego dos perfis de PVC-Concreto, permite concluir que este sistema se apresenta como uma alternativa econômica racional e sustentável, com grande potencial frente as já consagradas técnicas construtivas existentes no mercado para pequenas obras. Entretanto, faz-se necessário o acompanhamento do desempenho da construção e do material ao longo do tempo.



Fontes:

Braskem (www.braskem.com.br)

Instituto do PVC (www.institutodopvc.org)

Royal do Brasil (www.royalbrasil.com.br)

O Uso do PVC para Construção em Áreas de Difícil Acesso e com Interesse Científico/Ambiental : A Estação Científica da Ilha da Trindade - ECIT ⁽¹⁾



Edna Aparecida Nico Rodrigues

Arquiteta Urbanista, Mestre em Engenharia Civil, Professora do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFES e Pesquisadora do Laboratório de Planejamento e Projetos (LPP- UFES). E-mail: artur.edna@terra.com.br

Anderson Buss Woelffel

Arquiteto Urbanista, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (UFES), Pesquisador do Laboratório de Planejamento e Projetos (LPP- UFES). E-mail: andersonbwarquiteto@gmail.com

Ana Carolina Alves Bernabé

Arquiteta Urbanista, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (UFES), Pesquisadora do Laboratório de Planejamento e Projetos (LPP- UFES). E-mail: anacarolbernabe@gmail.com

Fernando Boechat Fanticlele

Arquiteto Urbanista, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (UFES), Pesquisador do Laboratório de Planejamento e Projetos (LPP- UFES). E-mail: fernandobfvix@gmail.com

Cristina Engel de Alvarez

Arquiteta com mestrado e doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas, professora no Depto. de Arquitetura e nos cursos de Pós graduação em Engenharia Civil e em Arquitetura e Urbanismo da UFES, Diretora do Centro de Artes e Coordenadora do Laboratório de Planejamento e Projetos da UFES. E-mail: engel@npd.ufes.br

RESUMO

As condições específicas das ilhas oceânicas e da Antártica pressupõem a adoção de soluções construtivas diferenciadas dos meios urbanos tradicionais, seja pela situação ambiental atípica, como pela necessidade de adequação à logística disponível. A construção de uma estação científica na Ilha da Trindade, localizada no Oceano Atlântico a 1.140 Km de Vitória (ES) representa uma oportunidade de experimentação do PVC (Poli-Cloreto de Vinila) enquanto principal material construtivo, tanto como resposta aos condicionantes locais como, também, para futuros projetos previstos para locais inóspitos e de restrições logísticas semelhantes. A escolha do PVC enquanto material básico é justificada pelas características técnicas desse material especialmente em relação à resistência às intempéries, baixo custo de manutenção,

possibilidade de pré-fabricação, e relação custo x benefícios adequados. O principal objetivo da pesquisa foi avaliar o desempenho da tecnologia adotada em relação aos aspectos: adequabilidade ao uso e à logística disponível; facilidade na montagem final; facilidade de adestramento da mão de obra; e tempo de execução. A metodologia adotada considerou inicialmente a etapa de projeto, quando foram utilizadas soluções arquitetônicas alicerçadas nos conceitos bioclimáticos, de acordo com as potencialidades do ambiente natural e características dos painéis de PVC empregados. Para a avaliação teórica dos resultados obtidos em projeto, foram realizadas simulações de desempenho através do software Ecotect, cujos resultados induziram aos aprimoramentos realizados ao longo do processo projetual. Posteriormente, realizou-se o acompanhamento dos resultados nos períodos de pré-montagem, embalagem, transporte e

⁽¹⁾ **Artigo publicado nos anais do XXIII Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído realizado em 2010.**

montagem final da edificação na ilha, sendo que cada etapa foi realizada a partir de procedimentos específicos e instrumentos próprios. Como principal resultado constatou-se a conformidade da proposta arquitetônica com a tecnologia utilizada para o sistema construtivo em relação aos condicionantes previamente definidos, sendo uma contribuição adicional a verificação do potencial para uso em situações semelhantes, como por exemplo, nas condições ambientais e logísticas da Antártica.

Palavras-chave: construção em PVC; ilhas oceânicas; áreas inóspitas; conforto; logística

1 - INTRODUÇÃO

A Ilha da Trindade (Lat.: 20° 29-32'S e Long.: 29° 17-21'W) está localizada no Oceano Atlântico Sul a 1.140km da costa, na altura do paralelo de Vitória, Espírito Santo (Figuras 1 e 2). Constitui-se da porção emersa de uma montanha submarina de origem vulcânica que se eleva do assoalho oceânico a quase 5.800m de profundidade. Faz parte de uma cadeia de montes submarinos vulcânicos, chamada "Cadeia Vitória-Trindade", orientada em sentido Leste-Oeste, possuindo em torno de 9,28 km² de área emersa (ALVES, 1998).

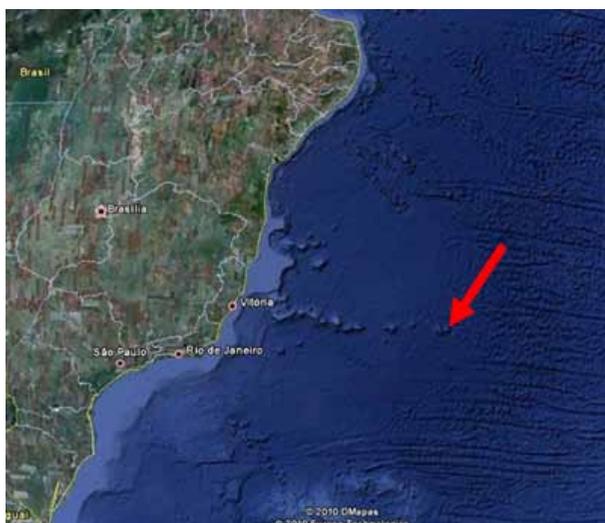


Figura 1 – Localização da Ilha de Trindade e do Arquipélago de Martin Vaz em relação à costa brasileira



Figura 2 – Ilha da Trindade. Fonte: Google Earth

O relevo da Ilha é bastante acidentado, resultante de processos erosivos sobre um maciço rochoso de resistência heterogênea às intempéries (Figuras 3 e 4). Em sua porção central, possui três picos principais com altitude próxima de 600 metros (ALMEIDA, 2000).

A Ilha da Trindade, devido à sua localização e características naturais, possui importância científica, econômica e estratégica para o país, uma vez que ocupa o centro de uma Zona Econômica Exclusiva, juntamente com o Arquipélago de Martin Vaz, onde é permitido ao Brasil explorar o solo, o subsolo e a coluna d'água. Além disso, foi cenário de eventos marcantes para a história do Brasil.

Desde 1957, a Marinha do Brasil vem guardando a Ilha através do Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade – POIT, subordinado ao Comando do Primeiro Distrito Naval, que realiza um importante trabalho de observação meteorológica e maregráfica através da Estação Meteorológica da DHN, Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, fundamental para a navegação em grande parte do Atlântico Sul. Além dessas atividades, o POIT tem como atribuições principais assegurar a soberania

brasileira na região, cooperar com a segurança do tráfego marítimo e preservar as características do ecossistema da ilha, contribuindo para a preservação ambiental e combate à poluição.

Além do trabalho exercido pela Marinha do Brasil, algumas atividades de pesquisa científica são desenvolvidas na ilha. Recentemente, a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar - SECIRM, objetivando ampliar as pesquisas já existentes e estimular o desenvolvimento de novas pesquisas científicas e tecnológicas na região, de forma sistemática e contínua, criou o Programa de Pesquisas Científicas na Ilha da Trindade – PROTRINDADE. Para tanto, as novas demandas estabelecidas pelo PROTRINDADE, principalmente no que se refere ao incremento das atividades científicas na Ilha, exigiram o planejamento de novas instalações, específicas para tal uso, e para isso foi determinada a construção da Estação Científica da Ilha da Trindade (ECIT).

Todavia, as pesquisas relacionadas ao desenvolvimento tecnológico no campo da construção civil pressupõem um esforço interdisciplinar capaz de associar as contribuições aportadas por diferentes campos do conhecimento. No caso específico do projeto da estação científica, foi de fundamental relevância conjugar, além da experiência já obtida de pesquisas anteriores realizadas em situações semelhantes (Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Atol das Rocas, Fernando de Noronha e Antártica), a investigação de diversos aspectos técnicos e científicos relevantes para o alcance dos objetivos estabelecidos.

O planejamento da construção da ECIT envolveu questões complexas, principalmente relacionadas à logística de transporte de material, já que se pressupõe a fabricação do material no continente e o transporte por meio de embarcações disponíveis pela Marinha do Brasil até a ilha.



Figura 3 – Vista da Praia das Tartarugas com destaque para o relevo acidentado da Ilha da Trindade



Figura 4 – Vista da estação meteorológica.

Essa limitação logística também interfere nos aspectos relacionados à manutenção, sendo um item relevante para as técnicas adotadas para as construções na ilha. Soma-se a esses aspectos a questão do conforto e energia, pois se entende que a ocupação humana em áreas extremas e de preservação natural implica em gerar o menor impacto possível ao mesmo tempo em que se proporcione conforto aos seus usuários, seja no aspecto térmico, visual, acústico ou psicológico.

As experiências anteriores, com utilização de sistemas construtivos sempre em madeira, induziram a busca de novas tecnologias para a construção da ECIT, pois existia a oportunidade de investigação sobre algum sistema ainda não testado e, assim avaliar e relacionar com a experiência já acumulada em outras ilhas. Entretanto, em pesquisas anteriores, na Estação Antártica Comandante Ferraz, o PVC já estava sendo usado – com sucesso - em alguns elementos construtivos da edificação, incentivando assim as ações visando conhecer melhor o material empregado e pesquisar as potencialidades de utilização em outras áreas de difícil acesso, sempre considerando as questões relacionadas à logística, à manutenção, ao conforto e à busca do menor impacto.

2 - OBJETIVO

A pesquisa teve por principal objetivo avaliar o desempenho da tecnologia em PVC adotada na Estação Científica localizada na Ilha da Trindade (ECIT), em relação aos seguintes principais aspectos: adequabilidade ao uso; adequabilidade à logística disponível; facilidade na montagem final; facilidade de adestramento da mão de obra; e tempo de execução. Como objetivo secundário, foi feito o comparativo entre as técnicas construtivas em madeira e em PVC, considerando a adequabilidade para a construção em ilhas oceânicas.

3 - METODOLOGIA

Destaca-se que a hipótese de trabalho considerou não somente a adequabilidade do uso do PVC para a situação específica da Ilha da Trindade, mas, também reforçar a possibilidade e viabilidade de se inserir essa nova tecnologia também no projeto em desenvolvimento para o denominado MAP - Módulo Antártico Padrão, cujo conceito de projeto é de ser uma unidade modular passível de utilização para futuras estações brasileiras na Antártica.

Sendo assim, a primeira etapa do processo metodológico contemplou o levantamento de dados e documentos disponíveis, tanto em referências bibliográficas como mapas, relatórios técnicos, e publicações em geral. Paralelamente a essa fase, buscou-se o aprofundamento do conhecimento do uso do PVC. Tal estudo se fez por meio de uma criteriosa análise das publicações, visitas in loco de obras realizadas em PVC, além do acompanhamento e apoio do Instituto do PVC.

Com base nos levantamentos efetuados e nas pesquisas realizadas na Ilha em junho de 2007, ressaltando as particularidades do local a ser implantada a ECIT, montou-se um programa de necessidades, contemplando não só as questões arquitetônicas, mas todos os sistemas a serem utilizados na implantação e posteriores avaliações pós-uso. Os dados considerados para a elaboração de um programa foram: condicionantes climáticos; definição do local de implantação; visuais e paisagem; vegetação do entorno; logística de transporte e armazenamento do material da construção; peculiaridades do local; topografia; barreiras naturais; e fragilidade ambiental.

Após a concepção projetual, a representação gráfica foi efetuada através de softwares específicos da área de arquitetura e engenharia como o Sketchup (GOOGLE SKETCHUP, 2008), e para as simulações de conforto ambiental, o software Ecotect (ECOTECT ANALYSIS, 2009). Todo o processo de concepção do projeto foi elaborado

com constantes aferições do conforto ambiental, com base em estratégias bioclimáticas para as condições encontradas na Ilha da Trindade, adequabilidade à tecnologia, montagem e transporte. Destaca-se que para os estudos iniciais, foram adotados os resultados publicados em Alvarez, Yoshimoto e Melo (1995).

Ressalta-se que em função da peculiaridade do local, bem como dos condicionantes relacionados à logística, no processo metodológico de concepção, produção e montagem final da ECIT o planejamento de todas as etapas deve levar em consideração a necessidade de redução máxima - ou mesmo eliminação - de qualquer imprevisto, visto a dificuldade de improvisações e a impossibilidade de ampliação do tempo de montagem, prevista para ocorrer dentro de um prazo de dois meses.

Com base em experiências anteriores de construção em locais de acesso complexo, planejou-se uma pré-montagem da ECIT ainda no continente. Essa importante etapa possibilitou a execução das seguintes atividades simultaneamente: adestramento da mão de obra destinada à construção da ECIT (da Marinha) pela empresa contratada; planejamento do tempo necessário para a execução da obra; identificação dos possíveis imprevistos; aferição de todos os materiais, equipamentos e ferramentas; embalagens; etiquetagem e pesagem de todas as embalagens; e planejamento logístico do embarque e desembarque de materiais tanto no navio quanto na ilha.

A pré-montagem foi feita na EAMES (Escola de Aprendizes-Marinheiros do Espírito Santo) localizada em Vila Velha, tendo participado dessa fase: seis pesquisadores, cuja principal atividade era de registrar eventuais problemas e, quando pertinente, buscar soluções para evitar transtornos na Ilha; três integrantes da empresa contratada para fornecer todos os materiais necessários à execução da ECIT e ministrar o adestramento aos operários; cinco componentes

da Marinha – capacitados para construir a ECIT (um carpinteiro, dois pedreiros, um ajudante e um bombeiro hidráulico); e um engenheiro civil da Marinha, designado para acompanhar a obra na Ilha. Toda a estrutura da estação foi montada e conferida, já sendo uma etapa de identificação de problemas e potencialidades do PVC.

Para a etapa de desmonte e embalagem foram consideradas as avaliações observadas na pré-montagem. Para viabilizar o planejamento logístico, todas as embalagens foram identificadas com os seguintes itens: quantidade dos materiais, peso e necessidade ou não de etiquetagem de frágil (utilizada para mobiliário, louças, vidros, dentre outros) tendo como base o planejamento do desembarque de material elaborado pela equipe da Marinha. Estava previsto que nessa etapa também seria estabelecida a ordem de embarque – inversa à necessidade de desembarque -, bem como o inventário de todo o material que permaneceria na Ilha, porém tal atividade não foi executada.

Para o embarque e desembarque na Ilha foram designados dois pesquisadores que acompanharam a expedição encarregada de levar o material até a Ilha. Para a avaliação de desempenho do processo construtivo um arquiteto pesquisador permaneceu na Ilha durante os dois meses de construção da ECIT visando a coleta de dados para a avaliação de todas as etapas.

4 - APRESENTAÇÃO DO PROJETO

4.1 Diretrizes estabelecidas para o projeto

A proposta projetual para a ECIT foi alicerçada nos conceitos de Autonomus House (YEANG, 1999) e nos critérios da sustentabilidade em edificações, que servirá como importante referencial de avaliação de impacto efetivo visto os procedimentos preliminares – definição do programa, escolha do local de implantação, definição das diretrizes de projeto e desenvolvimento projetual – terem sido

realizados considerando a edificação como objeto de monitoramento contínuo, cujos resultados extrapolam os interesses específicos do impacto local. O local determinado para a construção da ECIT foi escolhido dentre as opções possíveis de sítio elencadas anteriormente em expedição realizada para esse fim (CASAGRANDE; CRUZ; ALVAREZ, 2007).

Acredita-se que os estudos e avaliações realizadas na Ilha da Trindade são também a oportunidade para investigar novas soluções

tecnológicas para a produção de construções mais adequadas em termos de conforto e geração de menor impacto ambiental, induzindo ao desenvolvimento de soluções apropriadas para lidar com aspectos fundamentais tais como a questão energética; a obtenção e o consumo de água; a geração e tratamento das águas residuárias; os resíduos sólidos nas etapas de construção e uso das edificações; o impacto das construções na paisagem natural; o impacto de uso na fauna e flora locais, entre outras (Figura 5).

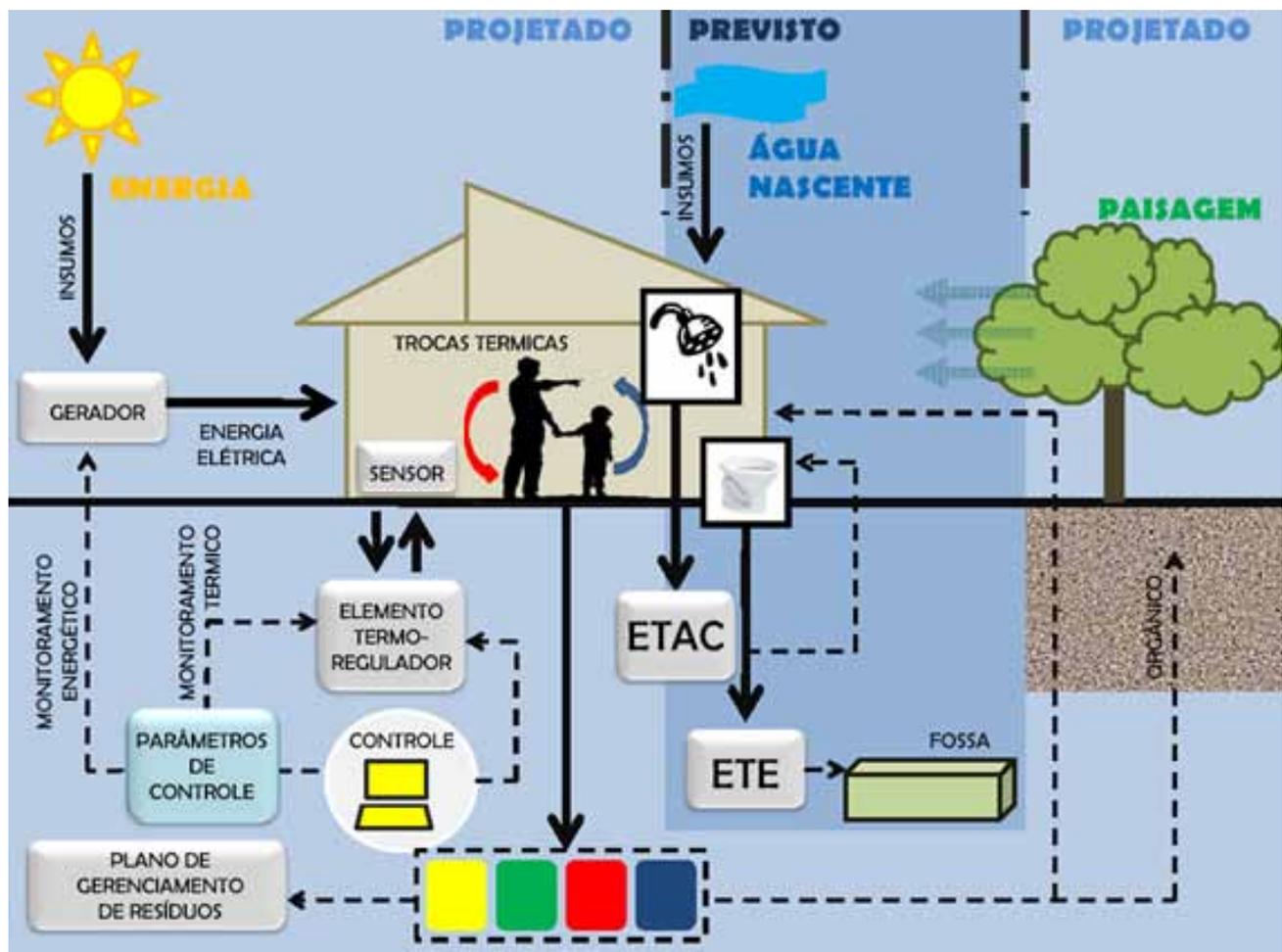


Figura 5 - Síntese dos estudos previstos, alicerçado no conceito de Autonomus House

O local definido para a construção da ECIT foi um terreno próximo à Casa da Chefia, inserida no contexto do POIT (Figuras 6 e 7). Os motivos que levaram à decisão por essa localização foram a facilidade de conexão da ECIT aos sistemas complementares já em funcionamento no POIT, ou seja: rede hidráulica; instalações sanitárias, elétricas, telefônicas e de lógica; bem como pela proximidade às demais edificações do POIT, como o Setor de Comunicações - SECOM, o Refeitório,

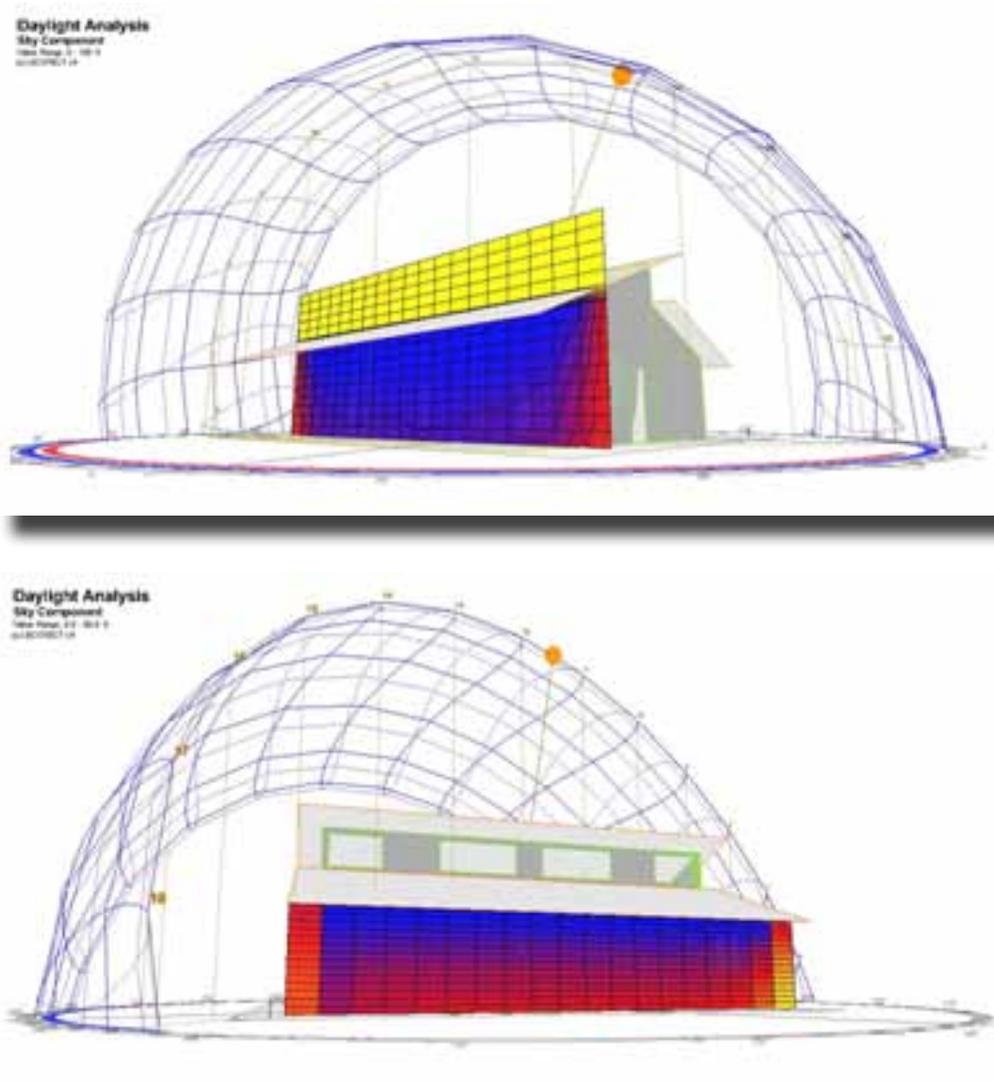
a Enfermaria e os demais Alojamentos. Sua localização está voltada para a costa Nordeste da Ilha, na Enseada dos Portugueses, e apresenta-se bastante pedregosa, com uma declividade de aproximadamente 10%, tendo no seu entorno várias amendoeiras-da-praia (*Terminalia cappata*), que colaboram para amenizar o calor produzido pela radiação solar e para criar um agradável microclima local.



Figuras 6 e 7 - Local de implantação da ECIT (seta), no contexto do POIT. Fonte: Google Earth Acesso em 18 maio 2010 (Figura 7).

O projeto da ECIT foi desenvolvido tendo como objetivo, além do atendimento ao programa de necessidades previamente definido, a produção de uma edificação alicerçada nos conceitos da arquitetura bioclimática e, conseqüentemente, possibilitando o máximo de conforto aos usuários com o mínimo dispêndio energético e mínimo

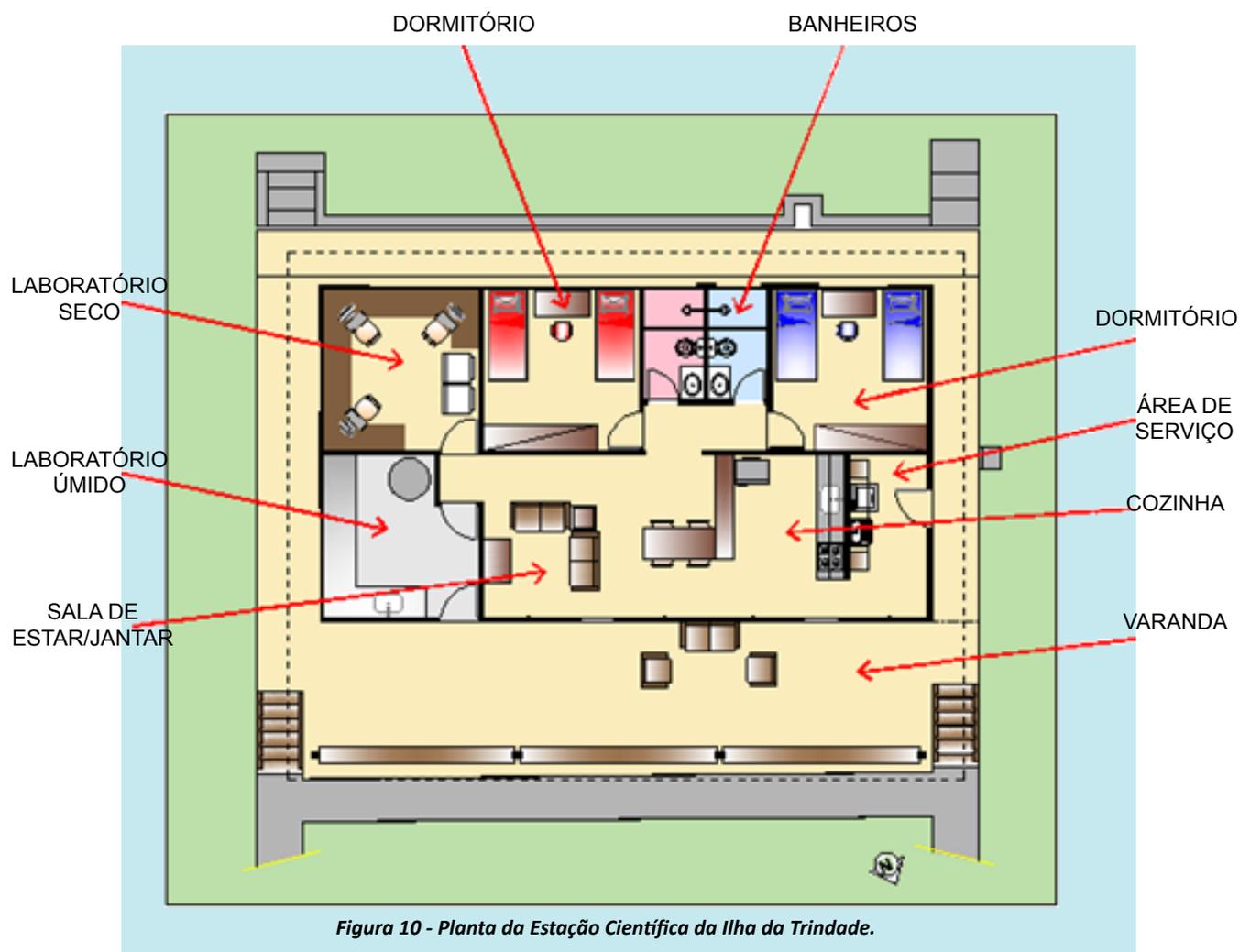
impacto ambiental. As simulações efetuadas através do software Ecotect (ECOTECT ANALYSIS, 2009) definiram resultados satisfatórios de proteção solar através dos painéis de vedação, das aberturas, da projeção da cobertura e beirais, definindo algumas decisões projetuais e adaptações do projeto inicial (Figuras 8 e 9).



Figuras 8 e 9 - Estudo de avaliação do desempenho térmico da ECIT utilizando-se o software ECOTECT, sendo à esquerda a representação da fachada nordeste e à direita, a da fachada sudeste.

A ECIT possui 141,62 m² e é composta pelos seguintes ambientes: dois dormitórios, dois banheiros, laboratório úmido, laboratório seco, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço, varanda

e sala de baterias para o sistema fotovoltaico. O projeto possui capacidade para 08 pesquisadores sendo 04 masculinos e 04 femininos (Figura 10).



Tendo definido o PVC como tecnologia construtiva, optou-se em utilizar também as esquadrias e a cobertura no mesmo material, pois tal medida possibilita a análise de todos os componentes da edificação. As tipologias de janelas utilizadas privilegiam a ventilação higiênica e de conforto, não sendo necessária a utilização de resfriamento artificial nos ambientes.

O projeto de cobertura foi outro elemento importante para minimizar os possíveis desconfortos ocasionados pela troca de calor

dos componentes da edificação. Adotou-se como princípio básico, a manutenção da ventilação cruzada através de aberturas superiores, sendo o projeto desenvolvido de forma a permitir a entrada de ar pelas janelas e a saída pela abertura no ático. A telha utilizada para facilitar a manutenção e a instalação do sistema fotovoltaico foi de PVC, instaladas em perfis metálicos sobre painéis de 20 mm de MDF.

Embora a fundação proposta originalmente fosse de sapatas isoladas – visando a manutenção

da integridade topográfica – a decisão por uma fundação direta foi estabelecida pela Diretoria de Obras Civas da Marinha e realizada numa etapa anterior à montagem da ECIT.

O local definido para a ECIT previa sua fachada com o plano da cobertura de maior superfície na orientação Norte visando a futura instalação de placas fotovoltaicas. Contudo, em função das características topográficas específicas do local, da relação da edificação com a paisagem e da almejada eficiência térmica, lumínica e acústica pretendida a partir dos condicionantes naturais, a orientação final foi modificada ficando o plano de maior superfície voltado para a orientação Nordeste (Nordeste).

4.2 O Sistema Construtivo em PVC

Conforme Braun (2002) apud Borges (2004), o policloreto de vinila (PVC) é o segundo termoplástico mais consumido em volume no mundo, com uma produção mundial de aproximadamente 30 milhões de toneladas. Possui grande versatilidade de aplicação devido ao fato de esta resina combinar-se com uma série de aditivos, resultando em produtos rígidos e flexíveis. Devido ao baixo custo de seu processamento, combinado com boas propriedades físicas, químicas e mecânicas, o PVC vem se tornando um polímero universal com muitas aplicações, como tubos, perfis, pisos, revestimentos de fios, embalagens, entre outras.



Figura 11 - Painéis de PVC durante a montagem da ECIT.



Figura 12 - Detalhe do encaixe entre cada módulo do sistema construtivo.

A tecnologia construtiva escolhida para a edificação foi um sistema em painéis leves de PVC encaixados (Figuras 11 e 12), preenchidos com concreto fluído. O sistema, de tecnologia canadense, relativamente recente no mercado nacional, possui aspectos adequados às diretrizes estabelecidas no projeto, conforme detalhado no Quadro 3.

ASPECTOS CONSIDERADOS

CARACTERÍSTICAS DO PVC

Logístico

Material pré-fabricado, leve, de fácil manuseio e transporte. Admite pré-montagem. Apresenta facilidade de montagem, não necessitando de rebôco ou pintura. Não necessita de mão de obra especializada, apenas treinada. Exige baixa manutenção e limpeza apenas com água e detergente neutro ou cloro.

Conforto Ambiental

Bom isolante térmico e acústico quando associado com outros materiais, com agradável sensação ao tato.

Logístico Segurança

Material auto-extinguível, não propagador de chamas; resistente à corrosão; à ação de fungos, bactérias, insetos e roedores; e às intempéries. Atóxico e impermeável a gases e líquidos. Apresenta rigidez estrutural após preenchido por concreto.

Quadro 1 – Características do sistema construtivo em PVC.

Os aspectos ambientais foram levados em consideração, principalmente no que tange as propriedades do sistema racionalizado, que dentre outras questões - como facilidade de manutenção, geração reduzida de resíduo na obra e possibilidade de reciclagem -, são fatores relevantes que se enquadram nas questões ambientais envolvidas na escolha do material.

A utilização do PVC na construção civil ainda é uma questão polêmica, pois em tempos atuais onde o tema da sustentabilidade permeia as áreas de atuação dos profissionais da construção civil, o emprego de tal material ainda é visto, muitas das vezes, como “inadequado”. Todavia, Borges (2004) apresenta uma análise do ciclo de vida do PVC brasileiro indicando que os aspectos ambientais nacionais levantados se diferenciam, principalmente, pelo uso da nafta como matéria-prima; do tipo de tecnologia de produção do cloro; da matriz energética, que é principalmente hidrelétrica no Brasil; e de atividades de transporte envolvidas na cadeia de produção brasileira de PVC. No entanto, a avaliação da efetiva “sustentabilidade” do material é um aspecto que deve ser estudado, não somente em relação à

energia incorporada x ciclo de vida útil, mas, também, nos impactos ocasionados nas etapas de produção e, principalmente, de uso do material.

5 - RESULTADOS ALCANÇADOS

A execução da ECIT compreendeu as etapas de projeto, pré-montagem e montagem final. Uma vez definida a concepção da edificação, a realização de simulações tridimensionais e de desempenho térmico, através dos softwares específicos, possibilitou uma avaliação mais apurada das estratégias projetuais empregadas e uma verificação dos resultados preliminares obtidos. A partir dessa avaliação, foi possível realizar adaptações com vistas ao conforto do usuário.

Durante a pré-montagem, algumas questões foram observadas conforme a seguir relatado:

1. Foram confeccionados painéis com dimensões diferentes ao projeto apresentado, decorrente da interpretação equivocada do projeto arquitetônico;
2. Constatou-se uma dificuldade inesperada no deslizamento dos perfis nos encaixes, alertando

para uma provável inexequibilidade de montagem na Ilha. Dessa forma, decidiu-se pelo transporte de alguns painéis inteiros objetivando facilitar a montagem definitiva embora pudesse ocasionar cuidados especiais nos vários meios de transporte (navio, helicóptero e bote);

3. Não foi realizada a pré-montagem da cobertura e das instalações elétricas e hidráulicas em função da necessidade de marcações e perfurações definitivas bem como pelo pouco tempo disponível para a tarefa (Figuras 13 e 14).



Figura 13 - Início da pré-montagem na EAMES.



Figura 14 - Montagem da parede de um dos dormitórios.

A montagem definitiva da ECIT na Ilha da Trindade ocorreu entre os dias 02 março e 10 de maio de 2010. O principal desafio dessa etapa foram os condicionantes logísticos, uma vez que a Ilha da Trindade é um local de difícil acesso, rodeado por um anel de corais, sem portos naturais para atracação e poucas praias.

Do Porto de Vitória-ES às proximidades da Ilha da Trindade, os materiais foram transportados de navio, e para Ilha, definitivamente, através de helicóptero, o que implicou em um planejamento apurado, em que peso, volume e área vélica de cada item precisaram ser avaliados e considerados desde a etapa de projeto. Parte do material foi

transportada no interior da aeronave e o restante através de bags, o que se configurou como uma excelente estratégia de desembarque.

Os painéis de PVC se comportaram de forma satisfatória atendendo a todos os condicionantes logísticos, uma vez que são perfis leves, de fácil manuseio e transporte. Além disso, as paredes montadas não precisam ser rebocadas nem pintadas, facilitando tanto o processo de construção quanto o de manutenções futuras. Contudo o material de preenchimento dos painéis pode representar um fator limitante dessa tecnologia.

Em Trindade, os painéis de PVC foram preenchidos com concreto leve (traço 1:2:2), produzidos com a utilização de duas betoneiras. A quantidade de concreto produzida foi de aproximadamente 22 m³. Além da quantidade, o tempo gasto com a concretagem dos painéis também pode ser considerado um fator limitante, ou seja, enquanto a montagem dos perfis levou 4 dias, a concretagem durou 10 dias.

Em se tratando do uso dessa técnica

construtiva em ilhas oceânicas ou locais de difícil acesso, não se pode generalizar. Em Trindade, o sistema obteve resultado satisfatório, levando-se em conta o tempo e a infra-estrutura disponível e o auxílio dos militares do POIT. Já em outras ilhas oceânicas, como no Arquipélago de São Pedro e São Paulo e no Atol das Rocas onde os condicionantes logísticos e ambientais são mais limitantes, o preenchimento com concreto não é recomendável. Nesse sentido, um possível desdobramento deste trabalho seria pesquisar possíveis enchimentos alternativos para os painéis.

O aspecto final da ECIT foi satisfatório (Figuras 15 e 16). As estratégias projetuais utilizadas visando um bom desempenho térmico da edificação puderam ser comprovadas de forma empírica, estando previsto a continuidade das avaliações através da instalação de equipamentos específicos que deverão permanecer durante o primeiro ano de uso da Estação. Em termos estruturais, a Estação ficou suficientemente resistente destacando como um dos limitadores da técnica a impossibilidade de mudanças nas divisórias internas.



Figura 15 - Vista geral da ECIT na etapa de finalização das obras.



Figura 16 - Vista geral da ECIT na etapa de finalização das obras.

Comparando-se o PVC com a madeira, material de uso já comprovado em situações semelhantes, ambos apresentam características satisfatórias em termos logísticos, sendo de fácil transporte, montagem e manutenção. A madeira é mais pesada por ser de densidade maior; já os painéis de PVC são mais leves, contudo necessitam ser preenchidos normalmente com concreto ou areia. Enquanto a madeira precisa ser pintada ou envernizada, os painéis de PVC precisam somente de limpeza com água e detergente neutro ou cloro, o que facilita muito as atividades de manutenção. Ambos admitem a pré-fabricação e pré-montagem.

Em relação aos aspectos ambientais, a madeira é um material de fonte renovável e reutilizável, incorporador de CO₂, de baixa energia incorporada em seu processo de produção e beneficiamento. O PVC, por sua vez, também é um material reciclável, de baixa energia incorporada em seu processo de fabricação. Na paisagem, a madeira relaciona-se de

forma harmônica, ao passo que o PVC se contrasta mais facilmente com o ambiente.

O PVC é auto-extinguível, não propagando chamas; já a madeira é mais susceptível a incêndios. Ambos possuem resistência estrutural porém, em relação aos agentes biodeterioradores, a madeira é mais susceptível ao seu ataque que o PVC, contudo há métodos preservativos que dificultam o processo de degradação da madeira por esses agentes.

Além dos aspectos considerados, o tempo disponível para execução pode ser um fator definitivo na escolha do material, pois enquanto uma obra em PVC demanda vários dias para ser concluída, uma edificação em madeira pode ser montada em poucos dias. No entanto, avalia-se que em ambas situações a rapidez de execução depende das características do sistema construtivo e dos ensaios de pré-montagem.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ponto de vista técnico e científico, o projeto pretendeu contribuir com a pesquisa tecnológica de referência, na área de engenharia e arquitetura nacional, evidenciando a capacidade tecnológica para o desenvolvimento de soluções apropriadas para as condições extremas de certas áreas do planeta e o correto planejamento de operações logísticas. Enfatiza-se, portanto, que a ECIT servirá como importante referencial para medições e análises, tanto em relação à eficiência dos sistemas instalados como, também, na relação de impacto no ambiente em que se encontra inserido.

O projeto da ECIT em PVC faz parte de uma pesquisa mais ampla de avaliação de eficiência construtiva em termos ambientais e de eficiência energética, visando o desenvolvimento de um projeto futuro de uma edificação modelo para o Programa Antártico Brasileiro, o Módulo Antártico Padrão – MAP. O projeto busca, portanto, além de validar e propor soluções tecnologicamente adequadas para as exigências específicas, também a projeção de uma imagem positiva do PROTRINDADE, enquanto um programa preocupado com suas atividades – científicas e logísticas – em relação aos impactos no ambiente, a segurança de seus usuários e o uso inteligente dos recursos públicos investidos.

Deve ser ressaltado que muitos dos problemas identificados na avaliação das etapas executadas - desde o projeto até a construção – foram identificados como decorrentes da não possibilidade de interferência no processo construtivo, especialmente na etapa de testes ainda no continente. Dessa forma, se por um lado os aprimoramentos em relação aos problemas identificados não puderam ser realizados em função dos arquitetos serem somente expectadores no processo, por outro, foi possível proceder à avaliação sem interferências, dando mais legitimidade ao processo.

7 - REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. Ilha de Trindade - Registro de vulcanismo cenozóico no Atlântico Sul. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D. A.; Queiroz, E. T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. L. C. (Edits.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 1. ed. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002, v.01: 369-377.

ALVAREZ, C. E. de ; YOSHIMOTO, M. ; MELO, J. E. Projeto Ilha da Trindade: ênfase na questão higrótérmica. In: III Encontro Nacional e I Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 1995, Gramado. Anais... Gramado, RS: ANTAC, 1995. v. I. p. 239-244.

ALVES, R. J. V. Ilha da Trindade & Arquipélago Martin Vaz: Um Ensaio Geobotânico. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 1998.

ECOTECT ANALYSIS 2010. Versão 235. USA: Autodesk, 2009.

BORGES, F. J. Inventário do ciclo de vida do PVC produzido no Brasil. 174p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Química, São Paulo, 2004.

CASAGRANDE, B.; CRUZ, D.; ALVAREZ, C. E. de. Ilha da Trindade: estudos para implantação de Estação Científica e elaboração de zoneamento de planejamento de uso. Relatório Técnico I. Vitória: LPP/UFES, 2007.

GOOGLE SKETCHUP. Versão 7.0.10247. USA: Google, 2008.

YEANG, K. Proyectar con la naturaleza: bases ecológicas para el proyecto arquitectónico. Barcelona: Gustavo Gili, 1999.

8 - AGRADECIMENTOS

À Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – SECIRM e ao Posto Oceanográfico da Ilha da Trindade – POIT pelo apoio logístico; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ pelo apoio e financiamento da pesquisa; e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES pela concessão de bolsa aos mestrandos.



Nova sede do ComForSup e Esquadrões subordinados

Nova Sede do Comando da Força de Superfície (ComForSup)

No dia 1º de março de 2010, na Base Naval do Rio de Janeiro (BNRJ), ocorreu a inauguração da nova sede do Comando da Força de Superfície e Esquadrões subordinados.

A nova sede possui área aproximada de 2.900m², distribuída em três pavimentos, onde foram instalados os diversos setores administrativos, de conforto e de serviço das citadas Organizações Militares (OM).

A construção foi realizada pela Empresa NBC Sistemas de Energia Ltda. e a DCM fiscalizou a obra em questão.



Nova sede do ComForSup e Esquadrões subordinados



Pórtico de Acesso à CPSP

Nova Sede da Capitania dos Portos de São Paulo (CPSP)

No dia 24 de março de 2010, foram entregues as novas instalações da Capitania dos Portos de São Paulo (CPSP).

As obras consistiram em Pórtico de Acesso, Sala de Estado, Subestação, Prédio do Comando, Prédio de Apoio e Heliponto.

A construção foi iniciada pela Empresa Noreng Engenharia Ltda. e concluída pela Empresa IBEG Engenharia e Construções Ltda., ambas contratadas pela Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON), cabendo à DOCM prestar assessoria na fiscalização das obras.



Nova sede da CPSP



Nova sede da CPSP



Heliponto



Edifícios Tamoio I, II e III

PNR para SO/SG na BAeNSPA

Em 17 de maio de 2010 foram inauguradas as construções dos edifícios Tamoio I, II e III em área da Base Aérea Naval de São Pedro da Aldeia (BAeNSPA) - RJ, propiciando um incremento de 36 apartamentos (PNR) para SO/SG.

As obras consistiram na construção de blocos de apartamentos, com pilotis e três pavimentos tipo, além de toda a infraestrutura urbanística necessária ao empreendimento.

A Empresa Zart Engenharia Ltda. foi contratada para executar as obras, cabendo à DOCM assessorar a fiscalização no acompanhamento dos serviços.



Bloco de apartamentos, com pilotis e três pavimentos



Edifícios Tamoio I, II e III



Perspectivas eletrônicas da futura Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM)

Construção do Estaleiro e Base Naval para Submarinos (EBN)

As obras de construção do Estaleiro e Base Naval para Submarinos da Marinha do Brasil, em Itaguaí - RJ, foram iniciadas em maio de 2010, com os trabalhos de terraplanagem e fundações na área contígua às instalações da Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A (NUCLEP), onde está sendo erguida a Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), destinada à montagem das seções de casco dos submarinos.

O Estaleiro e a Base serão destinados à fabricação, manutenção e operação dos submarinos convencionais e de propulsão nuclear e às demais atividades correlatas, tais como centros de treinamento e capacitação.

A construção está a cargo da Construtora Norberto Odebrecht S/A, cabendo à DOCM assessorar na elaboração dos projetos e atuar na fiscalização das obras de implantação de toda a infraestrutura necessária e demais prédios.



Perspectiva eletrônica do futuro Estaleiro e Base Naval Sul.



Obras de construção da UFEM



Perspectiva eletrônica do futuro Estaleiro e Base Naval Norte



Vista do Cais da Bandeira

Conclusão de Remanescente da Obra de Recuperação do Cais da Bandeira no Comando do 1º Distrito Naval, Rio de Janeiro – RJ

Após inspeções técnicas subaquáticas realizadas no Cais da Bandeira, em 2005, foram constatados danos generalizados nas estacas-pranchas metálicas que sustentam o cais, com perda de material fino, ocasionando afundamentos na retroterra.

Esses fatores motivaram a realização das obras de recuperação do referido cais, que abrangem uma extensão de 270 metros. Foi executado um novo paramento, em cortina de estacas-pranchas de concreto armado pré-moldado, apoiado no solo e nos tirantes “Free Earth Support” já existentes.

A Empresa ENGREST Engenharia de Recuperação Estrutural Ltda. é a responsável pela execução das obras e a DCOM pela sua fiscalização. A prontificação dos serviços está prevista para o último trimestre de 2010.



Vista do Cais da Bandeira



Edifício "A" destinado aos Oficiais

Construção de PNR na Área do Com7ºDN



Edifício "J" destinado aos Suboficiais e Sargentos

Estão previstas para entrega até 2013, as 784 unidades de Próprios Nacionais Residenciais (PNR) na área do Comando do 7º Distrito Naval (Com7ºDN) – Águas Claras, Brasília – DF.

Trata-se da construção de 56 unidades residenciais para Oficiais e 728 para Praças, distribuídas em nove blocos de apartamentos.

A Empresa Antares Engenharia é a responsável pela construção dessas unidades e a DOCM vem prestando assessoria no que tange à fiscalização das obras, que se encontram em ritmo acelerado.



Edifício "B" destinado aos Cabos e Marinheiros



Edifício "D" destinado aos Suboficiais e Sargentos



Obras de construção da nova Garagem

Construção do Prédio de Apoio e Nova Garagem da Escola Naval (EN)

Em cumprimento ao plano plurianual de modernização da Escola Naval (EN), situada na Ilha de Villegagnon, Centro – RJ, foram demolidos os antigos prédios do Departamento de Serviços Gerais, Garagens e Oficinas, para cederem lugar à construção dos Prédios de Apoio e da nova Garagem.

Essas construções estão sendo realizadas pela empresa ÓTIMA Empreendimentos e Construções Ltda. e a DOCM é a responsável pela fiscalização das obras. A prontificação dos serviços está prevista para o último trimestre de 2010.



Obras de construção do Prédio de Apoio



Obras de construção do Prédio de Apoio.



Vista panorâmica da construção da Vila Olímpica

Construção da Vila Olímpica para os V Jogos Mundiais Militares

O Ministério da Defesa e a Comissão Desportiva Militar do Brasil (CDMB) estão organizando os V Jogos Mundiais Militares, evento esportivo militar que ocorrerá de 16 a 24 de julho de 2011 no Rio de Janeiro.

A Vila Olímpica, situada no Complexo Naval do Guandu do Sapê (CNGS), Campo Grande – RJ, está sendo construída pela empresa Augusto Velloso S/A e abrigará os atletas que comparecerão ao evento, representando mais de 100 países.

O projeto conta com 396 unidades habitacionais, distribuídas em 22 prédios residenciais multifamiliares de três pavimentos sobre pilotis.

O empreendimento possuirá pórtico de identificação e toda a infraestrutura urbanística, áreas de lazer com quadras poliesportivas, segurança e serviços públicos, além de uma estação de tratamento de esgotos.

Após o encerramento dos jogos, as unidades serão revertidas em Próprios Nacionais Residenciais (PNR) para o pessoal da Marinha do Brasil.

A DOCM está fiscalizando a execução das obras e a sua prontificação está prevista para maio de 2011.



Construção da Vila Olímpica

COMO INGRESSAR NA MARINHA DO BRASIL NAS DIVERSAS ESPECIALIDADES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA

OFICIAL DO CORPO DE ENGENHEIROS DA MARINHA DO BRASIL

Principais Requisitos Necessários à Inscrição

- Ser brasileiro nato, ambos os sexos;
- Ter no máximo 31 (trinta e um) anos de idade no primeiro dia do mês de janeiro do ano do início do curso; e
- Ter concluído com aproveitamento o curso superior relativo à profissão a que concorre (ou estar cursando o último ano, de forma que o mesmo esteja concluído até a data prevista no edital para a verificação dos documentos exigidos);

Provas Aplicadas

Conhecimentos Profissionais, Redação e Tradução de Texto em Inglês.

Local do Curso

Centro de Instrução Alte. Wandenkolk (CIAW), Rio de Janeiro / RJ.

Situação após o Curso

1º Tenente do Corpo de Engenheiros (EN), fazendo jus, em tempo de paz, ao acesso gradual e sucessivo na hierarquia até o posto de Vice-Almirante.

Demais Informações

<http://www.densm.mar.mil.br>

SERVIÇO MILITAR VOLUNTÁRIO (SMV) COMO OFICIAL DE 2ª CLASSE DA RESERVA DA MARINHA DO BRASIL (RM2) – LIMITE MÁXIMO DE 8 (OITO) ANOS

Principais Requisitos Necessários para Cadastramento

- Ser voluntário;
- Ser brasileiro nato, ambos os sexos;
- Ter menos de 37 (trinta e sete) anos de idade, tendo como referência a data da incorporação;
- Ter menos de 8 (oito) anos de serviço militar prestado, até a data de incorporação; e
- Ter diploma de curso de graduação na habilitação a que concorrer, com validade nacional ou declaração de conclusão do curso de graduação, acompanhada de histórico escolar.

Seleção

Entrevista, Inspeção de Saúde e Verificação de Dados Biográficos.

Situação após o Curso

Guarda-Marinha do Corpo de Engenheiros da Reserva da Marinha (RM2-EN), fazendo jus, em tempo de paz, ao acesso gradual e sucessivo na hierarquia até o posto de Primeiro-Tenente.

Os interessados poderão obter informações detalhadas no site do Distrito Naval de sua região :

<http://www.com1dn.mar.mil.br>

<http://www.mar.mil.br/com5dn/>

<http://www.mar.mil.br/com2dn/>

<http://www.mar.mil.br/com6dn/>

<http://www.mar.mil.br/com3dn/>

<http://www.mar.mil.br/com7dn/>

<http://www.mar.mil.br/com4dn/>

<http://www.mar.mil.br/com8dn/>

<http://www.mar.mil.br/com9dn/>

FUNCIONÁRIO CIVIL DA MARINHA DO BRASIL

Condições para Admissão em Emprego Público

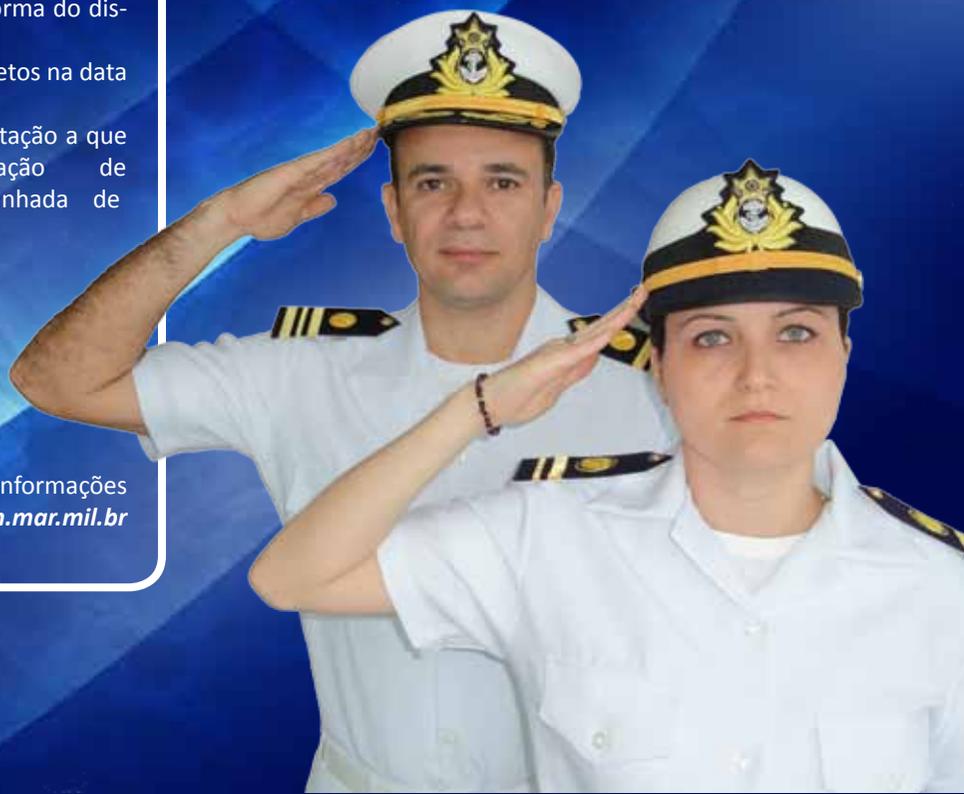
- Ser brasileiro(a) nato(a) ou naturalizado(a), e, no caso de nacionalidade portuguesa, estar amparado(a) pelo estatuto de igualdade entre brasileiros e portugueses, com reconhecimento do gozo dos direitos políticos, na forma do disposto no art. 12, §1º, da Constituição Federal;
- Ter idade mínima de 18 (dezoito) anos completos na data da admissão; e
- Ter diploma de curso de graduação na habilitação a que concorrer, com validade nacional ou declaração de conclusão do curso de graduação, acompanhada de histórico escolar.

Provas

Conhecimentos Específicos,
Língua Portuguesa, Inglês e Títulos.

Demais Informações

<http://www.emgepron.mar.mil.br>



DOCM



34 anos dedicados à construção civil, desenvolvendo projetos de engenharia, fiscalização de obras, vistorias técnicas, avaliações imobiliárias, perícias, levantamentos topográficos e assessorias técnicas, em proveito do patrimônio imobiliário da MB.



DIRETORIA DE OBRAS CIVIS DA MARINHA
Rua 1º de Março, 118 - 15º andar - Centro
Rio de Janeiro – RJ - CEP 20010-000

<http://www.docm.mar.mil.br>
<http://www.docm.mb>