Claudia Ferreira de Queiroz Serejo

NATUREZA MORTA...EDIFÍCIO COM VIDA: uma arquitetura sustentável para o Serviço de Verificação de Óbitos.

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do Título de MESTRE.

Orientadora: Profª Drª Gleice Virgínia M. de Azambuja Elali

Co-orientadora: Profª Drª Solange Virgínia Galarca Goulart

NATAL- RN
2012

Catalogação da Publicação na Fonte / Bibliotecário Raimundo Muniz de Oliveira
CRB15-429

Serejo, Claudia Ferreira de Queiroz.
Natureza morta...edifício com vida: uma arquitetura sustentável para o Serviço de Verificação de Óbitos. / Claudia Ferreira de Queiroz Serejo. – Natal, RN, 2012.
279 f.

Orientadora Gleice Virgínia M. de Azambuja Elali
Co-orientadora Solange Virgínia Galarça Goulart

Dissertação (Mestrado Profissional em Arquitetura e Urbanismo, Projeto e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo.

1. Arquitetura hospitalar – Dissertação. 2. Arquitetura sustentável – Dissertação. 3. Sustentabilidade – Dissertação. 4. Meio ambiente - Dissertação. 5. Serviço de Verificação de Óbitos - Dissertação I. Elali, Gleice Virgínia M. de Azambuja. II. Título.

RN/UF/BCZM CDU 725.1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN
PROGRAMA PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO - PPGAU
MESTRADO PROFISSIONAL EM ARQUITETURA, PROJETO E MEIO AMBIENTE

Cláudia Ferreira de Queiroz Serejo

NATUREZA MORTA...EDIFÍCIO COM VIDA: uma arquitetura sustentável para o Serviço de Verificação de Óbitos.

Dissertação submetida ao Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do Título de MESTRE.

Aprovada em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

_____
Profª Drª. Gleice Virgínia M. de Azambuja Elali
Orientadora – PPGAU/UFRN

_____
Profª Drª. Solange Virgínia Galarça Goulart
Co-orientadora – PPGAU/UFRN

_____
Profª. Drª. Virgínia Maria Dantas de Araújo
Examinadora Interna - PPGAU/UFRN

_____
Prof. Dr. Antônio Pedro Alves de Carvalho
Examinador Externo

A Deus pela oportunidade...

A meu marido, Francisco Alberto, sempre me incentivando e compreendendo as prioridades momentâneas, abrindo mão de minha presença em muitas ocasiões...

Aos meus filhos, Felipe e Daniela, pela compreensão nos momentos de ausência...

Aos meus pais Assis e Neuza, pela falta de atenção neste último ano...

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento especial à professora Gleice Elali que mais que orientadora, se mostrou um ser humano sensível e cooperativo, fazendo-se escutar sempre com sua habitual paciência e incentivo.

À professora e co-orientadora Solange Goulart, pela tranqüilidade e ensinamentos repassados.

Ao professor Aldomar Pedrini, pela disponibilidade em ajudar no direcionamento deste trabalho.

À Nicolas Eufrásio, que através do apoio nos desenhos, demonstrou o amor que possui pela arquitetura e sua enorme vontade de aprender.

Ao engenheiro Ricardo Alencar pelas valiosas informações.

À Alexandre Câmara da empresa Vulcano pelas informações repassadas sobre estrutura metálica.

Aos funcionários do SVO do município de Palmas, no Tocantins, pela hospitalidade e presteza nas informações.

Aos professores do PPGAU, em especial àqueles que ministraram as disciplinas e que ao doar conhecimentos oportunizaram a nossa volta aos bancos da Universidade e à vida acadêmica.

Aos colegas de turma, arquitetos e engenheiros que proporcionaram a abertura de um leque recheado de novos amigos.

À Secretaria Estadual de Saúde Pública – SESAP, por me proporcionar a oportunidade do desenvolvimento deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

Alguém disse que a vida é uma festa.
A gente chega depois que começou
e sai antes que acabe.
(Elsa Maxwell)

RESUMO

A sustentabilidade nas edificações, além da redução do impacto ao meio ambiente, contribui para a promoção do bem estar social. A busca de uma forma de construção que atenda aos anseios e desenvolvimento da humanidade sem, contudo, representar degradação do meio ambiente, tem se tornado o grande desafio da arquitetura contemporânea. Considera-se que a construção sustentável com escolhas criteriosas de soluções projetais, contribuem para um melhor desempenho econômico e térmico da edificação, proporcionando conforto aos seus usuários. Partindo desse entendimento geral, o presente trabalho apresenta um projeto de arquitetura voltado à área da saúde cujas soluções adotadas além de seguir criteriosamente as legislações pertinentes lança seu olhar sob o tema sustentabilidade. A metodologia utilizada iniciou com estudos a respeito dos temas serviço de verificação de óbitos, sustentabilidade e sua aplicação na construção civil desenvolvida através de pesquisas em trabalhos acadêmicos e análise de projetos arquitetônicos, estes funcionando como referência para as soluções adotadas. Dentro da análise de projetos foi realizada, ainda, visita ao serviço de verificação de óbitos localizado no município de Palmas no Tocantins subsidiando informações que, acrescidas às legislações pertinentes, originaram a programação funcional e pré-dimensional da edificação a ser projetada. O resultado desta programação foram fichas individuais dos ambientes com informações de condicionantes ambientais, espaços necessários ao desenvolvimento das atividades, fluxo desejável, e estratégias de sustentabilidade, podendo-se considerar como o primeiro produto de relevância do mestrado profissional. Por fim foi delineado o projeto básico de arquitetura de um serviço de verificação de óbitos – SVO/RN, cujo processo de projetação definiu como linha norteadora do trabalho quatro pontos: o uso da arquitetura bioclimática como o principal recurso projetual, a utilização de recursos que proporcionassem mínima agressão ao meio ambiente, a utilização de modulação e estrutura para a edificação como forma de racionalização e por último a procura por soluções que viabilizassem o conforto ambiental e psicológico aos usuários. É importante ressaltar que além do tema escolhido possuir rara bibliografia no que se refere a projetos arquitetônicos, todo o projeto foi elaborado tendo como fundamentos critérios projetuais que contribuam para a sustentabilidade ambiental, com ênfase no desempenho térmico, eficiência energética e reutilização de água de chuva.

Palavras-chave: Arquitetura hospitalar. Arquitetura sustentável. Sustentabilidade. Meio ambiente. Serviço de Verificação de Óbitos.

ABSTRACT

Sustainability in buildings, while reducing the impact on the environment, contributes to the promotion of social welfare, to increase the health and productivity of occupants. The search for a way of build that meets the aspirations and development of humanity without, however, represent degradation of the environment, has become the great challenge of contemporary architecture. It is considered that the incorporation of principles that provide a sustainable building with careful choices of design solutions contribute to a better economic and thermal performance of the building, as well as functional and psychological comfort to its users. Based on this general understanding, this paper presents an architecture project aimed to health care whose the solutions adopted follow carefully the relevant legislation and sets his sights on the theme of sustainability. The methodology began with studies on the themes of verification service of deaths, sustainability and those application in construction developed through research in academic studies and analysis of architectural projects, using them like reference for the solutions adopted. Within the project analysis was performed a visit to the verification service of deaths in the city of Palmas in Tocantins, subsidizing information that, plus the relevant legislation, led to functional programming and pre-dimensional of the building to be designed. The result of this programming environments were individual records with information from environmental restrictions, space required for the development of activities, desirable flow and sustainability strategies, that can be considered as the first product of relevance of the professional master's degree. Finally we have outlined the basic design architecture of a Verification Service of Death – SVO/RN (in portuguese), whose process of projecting defined as a guiding line of work four points: the use of bioclimatic architecture as the main feature projectual, the use of resources would provide minimal harm to the environment, the use of modulation and structure to the building as a form of rationalization and finally the search for solutions that ensure environmental and psychological comfort to users. Importantly to highlight that, besides owning a rare theme in literature that refers to architectural projects, the whole project was drawn up with foundations in projective criteria that contribute to environmental sustainability, with emphasis on thermal performance, energy efficiency and reuse of rainwater.

Keywords: Hospital architecture. Sustainable architecture. Sustainability. Environment. Death Verification Service.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Edifício onde funciona o Serviço de Verificação de Óbitos (SVO/RN)..... 36
Figura 2 - Acesso principal de visitantes (a) e acesso dos corpos (b) do Serviço de Verificação de Óbitos de Palmas - Tocantins..... 40
Figura 3 - Imagem de Satélite do SVO de Palmas - Tocantins..... 41
Figura 4 - Planta do SVO de Palmas – Tocantins..... 42
Figura 5 - Foto da parede de proteção solar em cobogó e do acessso de funcionários do SVO de Palmas – Tocantins..... 42
Figura 6 - Ambientes ressaltando os revestimentos de áreas secas (a) e da sala de exames (b) no SVO de Palmas – Tocantis..... 43
Figura 7 - Foto aérea do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro..... 46
Figura 8 - Fotos Hospital Sarah Jacarepaguá –Rio de Janeiro evidenciando os shed's e o espelho d'água..... 47
Figura 9 - Croqui Hospital Sarah Jacarepaguá de coberturas..... 48
Figura 10 - Interior do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro..... 48
Figura 11 - Desenho esquemático e Foto do bloco do auditório do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro..... 49
Figura 12 - Foto aérea da Escola Sesc do Rio de Janeiro..... 50
Figura 13 - Cobertura em telhas translúcidas (a) e em telha metalíca (b) da Escola SESC do Rio de Janeiro..... 51
Figura 14 -Teatro da Escola Sesc do Rio de Janeiro..... 52
Figura 15 - Ginásio da Escola SESC do Rio de Janeiro..... 52
Figura 16 - Maquete eletrônica do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF..... 53
Figura 17 - Maquete eletrônica evidenciando fachada cega do prédio do Fórum do Meio Ambiente -Brasília-DF..... 54
Figura 18 - Maquetes eletrônicas evidenciando a estrutura metálica do prédio do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF..... 55
Figura 19 - Maquetes eletrônicas evidenciando a cobertura do prédio do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF 55
Figura 20 - Fachadas principal (a) e lateral (b) do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália..... 57
Figura 21 - Planta do pavimento tipo do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália... 57

Figura 22 - Esquema de estratégias aplicadas na concepção do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália. 58
Figura 23 - Proteção da fachada: peças metálicas e sombreamento do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália 59
Figura 24 - Corte transversal do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália 59
Figura 25 - Localização do empreendimento..... 79
Figura 26 - Foto de Satélite do terreno onde será implantado o empreendimento..... 80
Figura 27 - Terreno global do Governo do Estado do RN desmembrado em função dos usos propostos. 80
Figura 28 - Fotos do terreno onde será implantado o novo SVO. 81
Figura 29 - Corte Esquemático do Terreno do Serviço de Verificação de óbitos – Natal/RN... 82
Figura 30 - Infográfico dos conceitos adotados no projeto do SVO..... 84
Figura 31 - Fluxograma do SVO/RN..... 92
Figura 32 - Gráfico dos dados das velocidades médias (a) e frequência dos ventos (b) por estação do ano traçado pelo TRY. 96
Figura 33 - 1ª implantação do SVO/RN 99
Figura 34 - Soluções arquitetônicas adotadas no 1º estudo 99
Figura 35 - Planta de Implantação da edificação no terreno..... 102
Figura 36 - Setorização das unidades do SVO de natal/RN. 102
Figura 37 - Planta esquemática esquema estrutural 105
Figura 38 - Localização de reservatório superior e cisterna para água potável 106
Figura 39 - Detalhes esquemáticos das estratégias adotadas. 107
Figura 40 - Zoneamento bioclimático brasileiro..... 108
Figura 41 - Carta bioclimática para Natal pelo Analysis Bio 109
Figura 42 - Permeabilidade da ventilação na edificação do SVO 110
Figura 43 - Detalhes de esquadria projetada para o SVO de Natal/RN (a) e esquadria com peitoril ventilado (b)..... 111
Figura 44 - Planta de localização das condensadoras do sistema mini-split..... 112
Figura 45 - Desenho esquemático dos fechamentos em LSF – Método contínuo..... 120
Figura 46 - Detalhe da esquadria utilizada no SVO em Natal/RN 122
Figura 47 - Desenho esquemático do fluxo interno caracterizado como efeito chaminé com ventilação cruzada..... 122
Figura 48 - Localização painéis fotovoltáicos. 126
Figura 49 - Localização cisternas em fibra de vidro para aproveitamento de água de chuva 127

Figura 50 - Esquema de assentamento do piso intertravado drenante..... 128
Figura 51 - Implantação do SVO com o plano diretor de crescimento. 134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Gráfico dos Dados das médias mensais da Umidade Relativa de Natal/RN no período 1961-1990..... 93
Gráfico 2 – Gráfico da Temperaturas médias mensais (a), médias das temperaturas máximas e mínimas (b) de Natal/RN, no período de 1961 a 1990..... 94
Gráfico 3 – Gráfico de insolação dos dados das médias mensais de insolação de Natal/RN no período de 1961 a 1990..... 95
Gráfico 4 – Gráfico da precipitação pluviométrica média mensal de Natal/RN no período de 1961 a 1990..... 96
Gráfico 5 – Gráfico dos dados de nebulosidades média mensal de Natal no período de 1961 a 1990..... 97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Levantamento dos ambientes e mobiliários existentes no SVO de Palmas – Tocantins 44

Quadro 2 - Exemplo de ficha individual de ambiente..... 64

Quadro 3 – Forma de Acondicionamento de resíduos segundo classificação..... 77

Quadro 4 - Conceitos/Materialização e Estratégias a serem utilizados no SVO/RN..... 89

Quadro 5 – Dados dos Parâmetros legais para o terreno do empreendimento..... 97

Quadro 6 – Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Sul do SVO/RN..... 114

Quadro 7 - Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Norte do SVO/RN..... 115

Quadro 8 - Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Leste do SVO/RN..... 116

Quadro 9 - Esquema de características gráficas da proteção solar do Jardim central/Circulação do SVO/RN..... 117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados do nº de exames realizados por ano no SVO-RN no período 2001-2011..... 65
Tabela 2 - Estratégias bioclimáticas para natal segundo programa Analysis Bio..... 109
Tabela 3 – Dados das características térmicas da placa cimentícia..... 120
Tabela 4 - Dados das características térmicas da placa em gesso..... 121
Tabela 5 - Dados das características térmicas da telha em alumínio..... 124

LISTA DE SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
ASHARE	American Society of Heating, Refrigerating and Air
CAERN	Companhia de águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CFM	Conselho Federal de Medicina
CIT	Comissão Intergestora Tripartite
CME	Central Material Esterilizado
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
CONEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
COSERN	Companhia Energética do Rio Grande do Norte
CREMERN	Conselho Regional de Medicina do RN
DRS	Depósito Resíduos Sólidos
EAS	Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
EPA	Environmental Protection Agency
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GAEP	Grupo Auxiliar de Engenharia e Projetos da Secretaria de Estado de Saúde
IAB	Instituto de Arquitetos do Brasil
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande
IML	Instituto Médico Legal
INMET	Instituto Nacional de Metereologia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade
INPE	Instituto Nacional de pesquisas espaciais
ITEP	Instituto Técnico de Polícia
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MCA	Mario Cucinella Archtects
NBR	Norma Brasileira
NOAS	Norma Operacional da Assistência à Saúde
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
PD	Pessoas com Deficiência
RDC	Resolução Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RTQ-C	Regulamento Técnico de Qualidade do Nível de Eficiência Comercial
SESAP	Secretaria de Estado de Saúde Pública – Governo do RN
SRAG	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SESC	Serviço Social do Comércio
SOMASUS	Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos e Investimentos em Saúde
SEMOV	Secretaria Municipal de Obras e Viação
SEMURB	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo
SUS	Sistema Único de Saúde

SVO	Serviço de Verificação de óbitos
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
USGBC	United States Green Building Council

SUMÁRIO

RESUMO
LISTA DE FIGURAS
LISTA DE TABELAS
LISTA DE QUADROS
LISTA DE SIGLAS
LISTA DE GRÁFICOS

VOLUME I

1 INTRODUÇÃO..... 27
2 METODOLOGIA..... 30
2.1 OBJETO DE ESTUDO 30
2.2 OBJETIVO GERAL..... 30
2.2.1 Objetivos Específicos..... 30
2.3 PROBLEMATIZAÇÃO..... 31
3 SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS..... 35
4 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONSTRUÇÃO CIVIL..... 37
5 ESTUDOS REFERENCIAIS: SUBSÍDIOS PARA O PROJETO DE ARQUITETURA..... 39
5.1 SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DE PALMAS – TOCANTINS..... 40
5.1.1 Estrutura da Unidade..... 41
5.1.2 Infraestrutura predial..... 45
5.2 HOSPITAL SARAH JACAREPAGUÁ – RIO DE JANEIRO..... 45
5.3 ESCOLA SESC DO RIO DE JANEIRO..... 49
5.4 FÓRUM DESEMBARGADOR JOAQUIM DE SOUSA NETO (FÓRUM DO MEIO AMBIENTE E DA FAZENDA PÚBLICA) – DISTRITO FEDERAL..... 52
5.5 EDIFÍCIO IGUZZINI ILLUMINAZIONE – ITÁLIA..... 56
6 ESTUDOS PROGRAMÁTICOS E PRÉ-DIMENSIONAMENTO..... 60
6.1 ENTRADA PRINCIPAL..... 66
6.1.1 Recepção/espera..... 66
6.1.2 Sanitários públicos..... 67
6.1.3 Consultórios 67

6.1.4 Sala de apoio dos familiares..... 67
6.1.5 Capela ecumênica..... 68
6.2 UNIDADE ADMINISTRATIVA..... 68
6.2.1 Diretorias..... 68
6.2.2 Sala administrativa..... 68
6.2.3 Sala multiuso..... 69
6.2.4 Arquivos laudos..... 69
6.2.5 Sala digitação..... 69
6.3 UNIDADE DE EXAMES DE NECRÓPSIAS..... 69
6.3.1 Vestiários de barreira..... 70
6.3.2 Área de recebimento e entrega de corpos..... 70
6.3.3 Área para guarda temporária de cadáveres..... 71
6.3.4 Sala de apoio necrotomistas..... 71
6.3.5 Salas de exames..... 71
6.3.6 DML..... 72
6.3.7 Depósito Resíduos Sólidos Temporário..... 72
6.4 UNIDADE DE APOIO AO DIAGNÓSTICO..... 72
6.5 UNIDADE DE CONFORTO CLÍNICO..... 73
6.6 UNIDADE DE SERVIÇOS GERAIS..... 73
6.6.1 Cozinha..... 74
6.6.2 Refeitório..... 74
6.6.3 Almoxarifado..... 74
6.6.4 Sala de Armazenagem de Roupas..... 74
6.6.5 Vestiários de funcionários (Masculino e Feminino)..... 75
6.7 UNIDADE DE APOIO (INFRA-ESTRUTURA PREDIAL)..... 75
6.7.1 Garagem..... 75
6.7.2 Sala para Equipamento de Geração de energia Alternativa e Equipamentos de energia solar..... 76
6.7.3 Área para identificação de pessoas e/ou veículos (guarita)..... 76
6.7.4 Sala de Manutenção..... 76
6.7.5 Depósito de Resíduos Sólidos- DRS..... 76
6.7.6 Estacionamento..... 78
7 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO..... 79

7.1 IMPACTO DO EMPREENDIMENTO NO BAIRRO DE FELIPE CAMARÃO..... 81
8 PREPARANDO O PROJETO..... 84
8.1 CONCEITOS..... 84
8.1.1 Sustentabilidade..... 85
8.1.2 Conforto psicológico..... 87
8.1.3 Edifício aberto x edifício fechado..... 87
8.1.4 Economicidade..... 88
8.2 FLUXOGRAMA..... 90
8.3 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS..... 93
8.3.1 Umidade relativa do ar..... 93
8.3.2 Temperatura Bulbo Seco..... 93
8.3.3 Insolação..... 94
8.3.4 Direção e Velocidade dos Ventos..... 95
8.3.5 Precipitação Pluviométrica..... 96
8.3.6 Nebulosidade 96
8.4 PARÂMETROS LEGAIS..... 97
9 O PROJETO..... 98
9.1 EVOLUÇÃO DA PROPOSTA..... 98
9.2 IMPLANTAÇÃO..... 101
9.3 MODULAÇÃO..... 103
9.4 TIPOLOGIA..... 104
9.5 ESTRUTURA..... 104
9.6 RESERVATÓRIO DE ÁGUA..... 106
9.7 ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE..... 106
9.7.1 Estratégias bioclimáticas..... 108
9.7.1.1 Sistemas de climatização..... 109
9.7.1.1.1 Ventilação natural..... 109
9.7.1.1.2 Climatização artificial..... 111
9.7.1.2 Proteção Solar..... 113
9.7.1.2.1 Fachada Oeste..... 113
9.7.1.2.2 Fachada Sul..... 113

9.7.1.2.3 Fachada Norte..... 114
9.7.1.2.4 Fachada leste..... 116
9.7.1.2.5 Jardim Central..... 117
9.7.1.3 Iluminação natural..... 118
9.7.2 Elementos Construtivos..... 118
9.7.2.1 Envoltória..... 118
9.7.2.1.1 Fechamentos Verticais..... 118
9.7.2.1.2 Esquadrias..... 121
9.7.2.1.3 Cobertura..... 123
9.7.2.2 Painéis Fotovoltáicos..... 124
9.7.2.3 Aproveitamento de Águas Pluviais..... 126
9.7.2.4 Permeabilidade do Solo..... 127
9.7.2.5 Equipamentos voltados à eficiência Energética..... 129
9.7.2.6 Equipamentos para Uso Racional da Água..... 130
9.7.2.7 Reciclagem de Resíduos Sólidos..... 131
9.7.2.8 Sistema de Esgotamento Sanitário..... 131
9.7.2.9 Materiais de Revestimentos..... 132
9.7.2.10 Paisagismo..... 133
9.7.2.11 Plano de crescimento..... 133
9.7.2.12 Acessibilidade..... 134
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 135
REFERÊNCIAS..... 138
APÊNDICES..... 144

VOLUME II

MAQUETES ELETRÔNICAS..... 159
Vista Interna do Jardim Central do SVO/Natal-RN. 01/10
Vista Interna da Circulação Central da Unidade Exames Necrópsias do SVO/Natal-RN..... 02/10
Fachada Leste esquerda do SVO/Natal-RN..... 03/10
Fachada Leste direita do SVO/Natal-RN..... 04/10
Praça Frontal do SVO/Natal-..... 05/10
Fachada leste/sul do SVO/Natal..... 06/10
Fachada leste/norte do SVO/Natal-RN 07/10

Acesso corpos do SVO/Natal-RN..... 08/10
Capela do SVO/Natal-RN..... 09/10
Fachada Oeste do SVO/Natal-RN..... 10/10
PROJETO ARQUITETÔNICO..... 191
Locação / Situação / Cobertura 01/08
Layout / Planta Baixa Construtiva 02/08
. Cortes Transversais..... 03/08
Cortes Longitudinais / Passarela..... 04/08
Fachadas / Planta Esquemática Estrutura 05/08
Depósito Resíduos Sólidos – DRS..... 06/08
Guarita / Capela Ecumênica..... 07/08
Caixa D'água / Praça..... 08/08

1 INTRODUÇÃO

A decisão de estudar este tema levou em consideração a escassa bibliografia e a vontade de produzir um trabalho que contivesse informações que pudessem auxiliar profissionais em um tema relativamente novo e de raro interesse. Foram realizadas pesquisas em artigos, trabalhos acadêmicos, livros, visita a Serviços de Verificações de Óbitos (SVO's), além de acessos a informações do Ministério da Saúde através de legislação pertinente da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e do Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos e Investimentos em Saúde (SOMASUS).

O conceito de promoção à saúde é muito mais amplo e abrangente do que apenas proporcionar o acesso da população a serviços médicos-assistenciais de qualidade. Podemos definir a saúde pública ou coletiva como o campo do conhecimento e de práticas organizadas tendo como meta a promoção da saúde das populações. No Brasil, cabe ao poder público, a tarefa de enfrentar os determinantes da saúde em toda a sua amplitude, tendo como base o Sistema Único de Saúde (SUS). A criação do SUS apoia-se na necessidade de criar políticas públicas que promovam estratégias de produção de saúde como um modo de pensar e de operar articulado às demais políticas e tecnologias desenvolvidas no sistema de saúde brasileiro, contribuindo para a construção de ações que possibilitem responder às necessidades de nossa sociedade.

Nesse contexto, a portaria nº 1.405, relativa à criação da Rede Nacional de Serviços de Verificação de Óbitos e Esclarecimento da Causa Mortis, datada de 29 de junho de 2006, indica que para que sejam definidas as políticas de saúde se faz necessário esclarecer a causa mortis dos óbitos que ocorrem, visando implantar medidas de vigilância às doenças, promovendo diagnósticos e acompanhamento de surtos ou casos isolados de doenças emergentes ou reemergentes, bem como fomentar a melhoria do sistema de informação de mortalidade do SUS.

A necessidade de prestação de serviços voltados à área da saúde vem implicando na busca da reorientação da política de desenvolvimento da rede física, de forma a reorganizar o conjunto da rede de unidades de prestação de serviços em diversos níveis, projetando edifícios que atendam às especificidades pertinentes ao seu uso.

Observa-se que o tema sustentabilidade tem ganhado importância nas últimas décadas sendo recorrente nos noticiários mundiais. Repensar as ações que executamos tanto no âmbito profissional quanto pessoal e assumir posturas éticas perante o meio ambiente e às outras pessoas são atitudes cada vez mais presentes no nosso cotidiano. Os recursos naturais

encontrados no planeta Terra são limitados e é iminente a necessidade de organização da sociedade em prol de medidas que venham senão a frear a deterioração da natureza, mas pelo menos amenizá-la antes que a nossa organização social possa vir a entrar em colapso e a vida dos seres vivos, habitantes do nosso planeta, não seja mais possível.

Assim, diante de dois importantes assuntos (saúde pública e sustentabilidade), este trabalho de Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto, e Meio Ambiente da UFRN possui como tema a projetação de um edifício para o Serviço de Verificação de óbitos (SVO), a ser edificado no Estado do Rio Grande do Norte, pertencente à Secretaria de Estado de Saúde Pública (SESAP), tendo como premissa, além de responder adequadamente ao programa físico-funcional e normativas específicas inerentes a qualquer edificação no âmbito da saúde, a procura por soluções projetuais que priorizem a sustentabilidade da edificação, tanto sob a ótica dos sistemas construtivos (materiais e técnicas empregadas), quanto do desempenho térmico e energético (melhor aproveitamento da ventilação, iluminação natural e sombreamento).

O trabalho divide-se em dois volumes, sendo o primeiro composto por 07 capítulos que se iniciam com o relato dos objetivos do estudo e os motivos que ensejaram a escolha do tema. No segundo capítulo são tecidas explicações a cerca do que vem a ser um Serviço de Verificação de Óbitos – SVO e ressalta os motivos que levaram à projetação de uma nova unidade para o Estado do Rio Grande do Norte. O terceiro capítulo discorre sobre desenvolvimento sustentável e sua utilização na construção civil, relatando um pouco da situação atual das certificações no mundo. Na continuidade, o trabalho apresenta estudos referenciais de projetos arquitetônicos cujas soluções projetuais serviram de referencial para o projeto desenvolvido, além de uma análise mais aprofundada do funcionamento do serviço de verificação de óbitos localizado no município de Palmas no Tocantins resultado de uma visita da mestranda. No capítulo seis são desenvolvidos os comentários pertinentes aos estudos programáticos da edificação do SVO-RN, bem como seu pré-dimensionamento que, aliado às legislações pertinentes, resultaram em fichas individuais de ambientes da unidade, com informações a respeito de relação funcional, pré-dimensionamento, características do espaço físico, condicionantes ambientais e infra-estrutura necessária. O trabalho prossegue com a preparação do projeto ressaltando os conceitos adotados para a nova edificação, explicando o fluxo que será adotado, as variáveis bioclimáticas que irão interferir no zoneamento do terreno e os parâmetros legais que deverão ser seguidos para a aprovação do mesmo perante a Prefeitura do Natal. Por fim o último capítulo trata das soluções adotadas nos projetos, ressaltando a utilização da arquitetura bioclimática como o principal recurso projetual, o uso

de recursos construtivos que cause menor agressão ao meio ambiente, tais como eficiência energética, reaproveitamento de águas pluviais, utilização da estrutura leve com modulação, como forma de racionalizar a construção e a projetação de uma edificação de forma a proporcionar conforto ambiental e psicológico aos usuários - uma vez que o edifício oferece serviços relacionados ao fim da vida, situação causadora de grande carga de estresse aos mais diretamente envolvidos.

No volume II do trabalho encontram-se as peças gráficas do projeto básico de arquitetura do Serviço de Verificação de Óbitos do Rio Grande do Norte, iniciando-se pelas maquetes eletrônicas e prosseguindo com as plantas baixas, cortes, elevações e detalhes de reservatório de água e capela ecumênica.

2 METODOLOGIA

Elaborar um trabalho envolve, em sua fase inicial, a definição do caminho ao qual se pretende trilhar e que objetivos pretende-se atingir, destacando que o sucesso da mesma dependerá basicamente do procedimento que será adotado, do envolvimento do pesquisador e de sua habilidade em decidir a cerca das diversas vertentes que lhe será apresentada. Desta forma a elaboração de um projeto de pesquisa necessita estar baseado em um planejamento cuidadoso, criterioso, onde as reflexões a cerca do objeto de estudo devem ser resultados de pesquisas a temas semelhantes, alicerçados em conhecimentos já existentes. Conforme Silva e Menezes (2011), "a metodologia tem como função mostrar a você como andar no "caminho das pedras" da pesquisa, ajudá-lo a refletir e instigar um novo olhar sobre o mundo: um olhar curioso, indagador e criativo". (SILVA; MENEZES, 2001).

A metodologia utilizada para este trabalho foi do tipo exploratória e se deu a partir de material cientifico já publicado, constituído principalmente de teses, dissertações, livros, artigos de periódicos científicos e anais de congressos científicos.

2.1 OBJETO DE ESTUDO

Projeto arquitetônico de um edifício público voltado à área da saúde com princípios de sustentabilidade.

2.2 OBJETIVO GERAL

Elaborar projeto básico de arquitetura para o SVO-RN tendo como fundamentos critérios projetuais que contribuam para a sustentabilidade ambiental, com ênfase no desempenho térmico, eficiência energética e reutilização da água de chuva**.**

2.2.1 Objetivos Específicos

- Entender e definir o conceito de sustentabilidade aplicado à arquitetura (edifício sustentável), em particular aos edifícios públicos voltados para a área de saúde;
- Conhecer e analisar métodos, técnicas e procedimentos utilizados nos projetos de arquitetura que incorporem princípios de sustentabilidade;

- Selecionar, dentre os princípios de sustentabilidade relacionados ao desempenho térmico, eficiência energética e reuso de água**,** os que melhor se aplicam ao projeto a ser desenvolvido tendo como ponto de vista as vertentes sustentáveis, econômicas e estéticas;
- Propor uma solução projetual para o SVO-RN que contribua para que a edificação seja sustentável tanto do ponto de vista construtivo (especificação de materiais e técnicas) quanto do ponto de vista bioclimático (ventilação, iluminação natural, sombreamento e reutilização da água de chuva).

2.3 PROBLEMATIZAÇÃO

O universo de estudo deste trabalho é o serviço de atendimento à saúde pertencente ao Governo do Estado do Rio Grande do Norte, a ser edificado no município do Natal, tendo como missão a realização de necrópsias em cadáveres cujos óbitos tenham ocorrido em residência e sem acompanhamento médico. Possui como função a elaboração de diagnósticos anatomopatológicos de casos advindos de hospitais com menos de 48 horas de internamento e nos casos em que, mesmo internados por mais tempo, não tenham sido definidos os diagnósticos. Como acontece atualmente, o SVO-RN atenderá a toda a população do estado do RN, mesmo perante a necessidade do transporte de cadáveres até o município de Natal, quando a morte acontecer em outros municípios.

O Serviço de Verificação de Óbitos Rio Grande do Norte (SVO-RN) é um órgão da SESAP que colabora com as estatísticas em saúde pública e a vigilância epidemiológica, realizando uma média anual de 1.800 exames cadavéricos por mortes naturais, sendo de fundamental importância para o diagnóstico das doenças infecciosas, como: AIDS, dengue, meningite, tuberculose, hepatite, leptospirose, cólera, pneumonia, pneumonia hemorrágica, dentre outras.

A atual edificação do SVO-RN situa-se em uma pequena área do terreno do Hospital Giselda Trigueiro, tendo sido projetado no ano de 1988 e construído em 1990. No seu planejamento inicial, a programação arquitetônica foi reduzida por solicitação de coordenadores da SESAP, apesar de técnicos envolvidos no projeto argumentarem no sentido contrário. Nos anos seguintes o prédio necessitou ser reformado duas vezes, a primeira durante a própria construção, e a segunda, anos depois, para a instalação de salas de apoio, quando foi verticalizado, pois não havia espaço físico para sua ampliação.

Devido ao crescimento da população de Natal e do RN[1] e seu maior esclarecimento sobre a necessidade da realização de necrópsias para um fiel preenchimento dos diagnósticos do documento de Declaração de Óbito, o ambiente físico do SVO-RN tem se mostrado insuficiente e inadequado para os desenvolvimento das atividades. Em março de 2009 foi alvo de uma fiscalização por parte do Conselho Regional de Medicina do RN (CREMERN) que, em relatório enviado ao então Secretário de Saúde, denunciou: "[...] o prédio atual não comporta o volume de atendimentos diários e suas acomodações são precárias, com salas de necrópsia mal instaladas e sem equipamentos de proteção recomendados pelo Ministério da Saúde." (RAMOS, 2011). O CREMERN também constatou falta de espaço para o arquivamento de laudos cadavéricos e de lâminas e blocos de parafina que devem ser arquivados por 10 anos por norma do Conselho Federal de Medicina (CFM).

A partir de então, e tendo em vista a falta de espaço para ampliação do atual prédio do SVO-RN, o Grupo Auxiliar de Engenharia e Projetos (GAEP), setor da SESAP responsável pelos projetos de arquitetura no âmbito da saúde estadual[2], mantém em pauta a necessidade da projetação de um novo edifício para o órgão – embora até esse momento nenhuma ação concreta tenha acontecido. Além disso, outra intenção do grupo é trabalhar no sentido de incluir a sustentabilidade ambiental em suas propostas, de maneira que, ao solucionar os problemas enfrentados pela saúde pública, possa ser feito, também, uso da engenharia e arquitetura como fomentadores de propostas que minimizem os prejuízos ao meio ambiente.

De fato, as questões ambientais têm ocupado cada vez mais espaço nos projetos de arquitetura e construção civil, nas mais diversas áreas de atuação, nos quais muitas vezes a sustentabilidade dos edifícios tem se tornado centros de discussões. Algumas ações, como o uso de materiais menos agressivos e de menor transmitância térmica, a redução de desperdícios com água e energia, o uso mais consciente dos sistemas de ar condicionado, a inibição do uso desnecessário e simultâneo dos elevadores e a utilização de energia solar, são exemplos do que se pode fazer e vem sendo pouco a pouco implementadas. Segundo Maia Neto (2010), pesquisas recentes indicam aumento de cerca de 5% nos gastos no processo de construção caso sejam feitos investimentos em sustentabilidade, contudo, a economia a médio

---

[1] Segundo IBGE (2010), atualmente o RN conta com uma população estimada em 3.168.027 hab., dos quais 803.739 em Natal, e 1 375 052 na região metropolitana de Natal.

[2] A mestranda é funcionária da Secretaria de Saúde Pública do estado do RN (SESAP) e integra o quadro de arquitetos do Grupo Auxiliar de Engenharia e Projetos (GAEP).

e longo prazo, que gira em torno de 30% nos gastos com água e energia, compensa os gastos extras.

Projetos arquitetônicos são uma grande oportunidade de atuação preventiva frente aos possíveis impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas ao longo do ciclo de vida de um edifício. Elaborar um projeto arquitetônico sustentável constitui muito mais do que simplesmente especificar materiais ecologicamente corretos, pois as conseqüências das decisões tomadas na elaboração dos projetos arquitetônicos estendem-se ao longo de todo o ciclo de vida dos edifícios.

A proposta desenvolvida se insere justamente nessas lacunas, aliando a necessidade iminente da construção de um novo SVO-RN à intenção de construir edificações públicas sustentáveis, para o que contribuirão decisivamente os conhecimentos no Mestrado Profissional.

O trabalho passeia pelo tema criando um embasamento teórico-metodológico para o desenvolvimento de um projeto para o Serviço de Verificação de òbitos – SVO, esclarecendo o que siginifica,qual a sua função e como funciona (capítulo 2), como é tratado nos dias atuais o desenvolvimento sustentável na construção civil, quais os aspectos conceituais e certificações existentes (capítulo 3), os estudos que serviram de referência ao projeto (capítulo 4), a programção arquitetônica e pré-dimensionamento dos ambientes (capítulo 5) até chegar ao projeto arquitetônico com decisões e soluções adotadas descritas nos capítulos 6, 7 e 8.

O método do trabalho consistiu na pesquisa de estratégias de projetação que minimizassem os efeitos climáticos dentro da edificação proporcionando um maior conforto térmico aos seus usuários, um melhor desempenho energético do edifício e que, ao mesmo tempo, venha a produzir um menor impacto ambiental fatalmente causado por mais uma construção no meio urbano.

As fontes primárias do estudo foram as publicações impressas e eletrônicas, localizadas através de buscas a informações sobre o significado do tema sustentabilidade e arquitetura bioclimática, a fim de criar um alicerce teórico para o processo de desenvolvimento do trabalho, fornecendo subsídios para o estabelecimento de critérios aplicados à arquitetura sustentável.

Realizou-se o levantamento e análises das técnicas construtivas mais utilizadas na atualidade, através de bibliografia pertinente e análise de projetos já edificados, visando a seleção daquelas que mais se adequem a uma edificação sustentável para o desenvolvimento de atividades ligadas à saúde.

Programas computacionais foram pesquisados e utilizados de forma a auxiliar nas estratégias adotadas na elaboração do projeto arquitetônico.

3 SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS

A Constituição Federal de 1988 estabelece que seja de competência do setor público a garantia de atenção às necessidades de saúde dos cidadãos assegurando o acesso de toda a população brasileira, por meio de ações coordenadas dos três níveis de governo (Federal/Estadual/Municipal), assim como mecanismos específicos de financiamento para a promoção da eqüidade.

As Normas de Atenção à Saúde (NOAS) baseiam-se no reconhecimento da regionalização em saúde como sendo fundamental para a consolidação dos princípios de universalidade, eqüidade no acesso e integralidade da atenção. Para tanto, os diversos níveis de governo devem desempenhar papéis específicos na área da saúde, interagindo entre si de forma a garantir todo tipo de atendimento à saúde da população.

A investigação dos casos de causa mal definida permite aos órgãos públicos a implementação de políticas de saúde que corroborem com o planejamento de ações. Para implantar medidas oportunas de vigilância às doenças, promover diagnósticos e acompanhamento de surtos ou casos isolados de doenças emergentes ou re-emergentes bem como, melhorar o sistema de informação de mortalidade do SUS, é importante esclarecer a causa *mortis* de todos os óbitos que ocorrem no território nacional. Este esclarecimento contribui para detecção de emergências epidemiológicas e auxilia na tomada de decisões dos gestores ajudando a controlar os surtos e agravos à saúde da população.

> As estatísticas de mortalidade são um importante subsídio para o conhecimento do perfil epidemiológico das populações e para o planejamento de ações de saúde. Dessa forma, a classificação da causa básica de morte como mal definida dificulta tanto a obtenção de informações estatísticas confiáveis quanto o planejamento de ações de saúde. No Brasil, a proporção de óbitos por causa mal definida caiu nos últimos 25 anos, chegando à cerca de 14% em 2001. Apesar da queda, essa proporção ainda é elevada, especialmente em comparação com alguns países desenvolvidos, onde menos de 1% dos óbitos são classificados como de causa mal definida. (ROZMAN; ELUFE NETO, 2006).

No Brasil a legislação considera essencial elucidar rapidamente a causa mortis em eventos relacionados a doenças transmissíveis, em especial aqueles sob investigação epidemiológica, com a finalidade de implementar medidas oportunas de vigilância e controle de doenças. Desta forma, no dia 16 de fevereiro de 2006, a Comissão Intergestora Tripartite (CIT) criou a Rede Nacional de Serviços de Verificação de Óbitos e Esclarecimento da Causa Mortis (SVO). No mesmo ano o Ministério da Saúde através da Portaria 1.405, de 29/06/2006, instituiu a Rede, tendo decidido investir na estruturação desses serviços em todo

o território nacional constituindo uma Rede integrada ao Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica, sob gestão do SUS.

O Serviço de Verificação de Óbitos Rio Grande do Norte (SVO- RN) é um órgão da SESAP que tem por missão a realização de necrópsias em cadáveres cujos óbitos tenham ocorrido em residência e sem acompanhamento médico e sua ação mais importante se evidencia em situações de endemias por enfermidades e agravos de notificação compulsória. Possui como função a elaboração de diagnóstico anatomopatológico de casos que não sejam suspeitos de violência ou por causas externas, daqueles advindos de hospitais com menos de 48 horas de internamento e nos casos em que, mesmo internados por mais tempo, não tenham sido definidos os diagnósticos.

A criação do SVO/RN data da década de 70 quando funcionava conjuntamente com o Instituto Técnico de Polícia (ITEP), tendo sido transferido para o atual prédio edificado em área física anexa ao Hospital Giselda Trigueiro, hospital referência em doenças infecciosas do Estado, em novembro do ano de 1990, no governo do Sr. Geraldo Melo, como um órgão apêndice da Fundação Monsenhor Walfredo Gurgel, porém não oficializado por lei (Figuras 1- a e b).

Figura 1 – Edifício onde funciona o Serviço de Verificação de Óbitos (SVO/RN)

(a)

(b)

4 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONSTRUÇÃO CIVIL

O termo desenvolvimento sustentável surgiu após a criação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e desenvolvimento, em 1983, criada pela ONU, que propunha que o desenvolvimento econômico fosse integrado à questão ambiental. Segundo Correia (2009), com o Relatório Brundtland (1987), resultado dos trabalhos desta Comissão, foi definido o significado do termo Desenvolvimento Sustentável como sendo: maneira de suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas.

Outro evento realizado em junho de 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO-92, reafirmou a declaração da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em Estocolmo em 1972, cujo resultado gerou um documento que define, entre outras coisas, o direito ao desenvolvimento sustentável.

É notório que o modelo atual de desenvolvimento tem causado uma série de problemas ao meio ambiente, e a construção civil tem sido apontada como um dos grandes contribuintes para piorar esta situação.

De fato, as habitações e as necessárias infra-estruturas para transportes, comunicação, suprimento de água, esgoto e energia para atender as necessidades da crescente população do mundo propõem o desafio central da construção sustentável.

> Neste contexto, a introdução de mecanismos para a gestão dos requisitos ambientais ao longo do processo de projeto aparece como uma alternativa importante para suprir a carência dos requisitos expostos anteriormente, garantindo, desde a concepção do projeto, um empreendimento voltado à economia de energia e água, redução da produção de resíduos nos canteiros de obras, redução de custos ao longo da vida útil do empreendimento e bem estar ao usuário. (LAMBERTS et al 2008).

Nos últimos anos, a discussão global sobre desenvolvimento e o meio ambiente tem buscado estratégias para garantir desafios inter-relacionados de construções saudáveis social, econômica e ambientalmente (LAMBERTS et al, 2008). Vários países estão produzindo leis e incentivando a construção de edificações que minimizem as conseqüências ao meio ambiente. Embora em alguns casos o interesse econômico venha em primeiro plano, em outros o tema sustentabilidade é considerado elemento central para o desenvolvimento. Em muitos deles foram criados sistemas de certificação através do qual se reconhece os melhores desempenhos das edificações levando em consideração a eficiência energética, o uso racional de água, redução de volume de recursos utilizados, entre outros fatores que reconheçam um alto desempenho da edificação.

Entre os principais sistemas de certificação existentes podemos destacar O LEED (adotado pelos EUA), o BREEAM e o ECOHOMES (adotados pelo Reino Unido), o CASBEE (Japão), o HQE (França) e o GREEN STAR (Austrália).

O Brasil ainda não possui um sistema de avaliação próprio. Alguns sistemas advindos de outros países encontram-se sendo utilizados para a certificação nacional, dentre eles podemos destacar o LEED e o AQUA (adaptação do HQE).

No final de 2010, o INMETRO, lançou uma etiqueta de eficiência para edificações. Perante um cenário em que o desempenho ambiental das edificações possui um importante papel no desenvolvimento sustentável da humanidade, aliado a um crescente aumento do preço da energia ocasionando um impacto crescente nos custos operacionais das edificações, o Regulamento Técnico de Qualidade do Nível de Eficiência Energética (RTQ) se configura como um importante instrumento de auxílio às edificações que pretendam ser construídas de maneira sustentável, sendo divididos em Residenciais (RTQ-R) e Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C). Na RTQ são especificados os requisitos técnicos e os métodos para classificação de edifícios analisando-os sob a ótica da eficiência energética. Três requisitos principais são avaliados: a envoltória do edifício, o sistema de iluminação e o sistema de condicionamento de ar. Para definição do nível de eficiência dois métodos podem ser utilizados: o método prescritivo e o método de simulação. Esta regulamentação baseou-se na American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers – ASHRAE 90.1, norma consolidada no Brasil para o mercado de prédios verdes (LAMBERTS, RAMOS, s/d).

5 ESTUDOS REFERENCIAIS: SUBSÍDIOS PARA O PROJETO DE ARQUITETURA

Em função da escassa bibliografia específica para construções de edificações destinadas ao funcionamento de SVO's e dos poucos estudos com abordagem semelhante ao tema desta pesquisa, optou-se por utilizar estudos referenciais como modo de constituir um referencial prático-teórico que subsidiasse o projeto arquitetônico. Os estudos de referências configuram-se como importante base para a elaboração de um projeto arquitetônico, pois a pesquisa de soluções arquitetônicas já adotadas e a visita às instituições em funcionamento auxiliam na elaboração dos programas arquitetônicos, no amadurecimento do partido arquitetônico a ser adotado e no conseqüente processo de projetação do novo edifício.

Para a elaboração deste projeto arquitetônico foram trabalhadas duas vertentes de referências: diretas e indiretas. As primeiras mais em termos funcionais, e as segundas em caráter funcional, formal e de sustentabilidade.

Entende-se como referência funcional direta[3] àquela na qual se pode pesquisar e conhecer uma edificação que atenda aos mesmos fins do projeto ao qual se pretende subsidiar informações. O objetivo principal é expor as características de uma unidade em funcionamento, extraindo das mesmas a forma como se apresentam os fluxos, espaços e procedimentos, de maneira a preencher uma lacuna aberta pela falta de conhecimentos acumulados e sistematizados. Para este trabalho, foi utilizado como referência funcional direta o SVO de Palmas, localizado no Estado do Tocantins, por tratar-se de uma edificação relativamente nova, construída para o fim que se utiliza, sem adaptações.

Entende-se como referência indireta àquela na qual se pesquisa e analisa uma edificação que tenha algum tipo de semelhança com o novo projeto. Para este trabalho foram pesquisados projetos pertencentes à área de saúde, do tipo arquitetura hospitalar, nos quais o arquiteto João Filgueira Lima, Lelé, se configura como uma das importantes referências, sendo autor de projetos de hospitais que se sobressaem por possuir uma boa funcionalidade e variadas vertentes de sustentabilidade. Dentre sua obra, foi estudado o Hospital Sarah Kubitschek, localizado em Jacarepaguá, Estado do Rio de Janeiro.

Também como referências indiretas foram pesquisadas edificações ligadas ao tema sustentabilidade, quer fossem privadas ou públicos. Entre os projetos brasileiros localizados

---

[3] Notas de aula. Disciplina Avaliação do Ambiente Construído, Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente/PPGAU/CT. Professora Gleice Virgínia M. de Azambuja Elali. Semestre 2010.2.

destacam-se a Escola SESC do Rio de Janeiro, obra do arquiteto Luis Eduardo Índio da Costa e o Fórum do Meio Ambiente e da Fazenda Pública, cujo autor é o arquiteto Zanetinni.

Entre as propostas internacionais foi escolhido um projeto do arquiteto Mario Cucinella, o Edifício Iguzzini Illuminazione, localizado em Recanati na Itália.

O SVO de Palmas e a Escola SESC do Rio de Janeiro foram os maiores referenciais para estudo, como se verifica nos itens específicos, a seguir. Nos outros projetos, foram observados somente alguns elementos arquitetônicos utilizados como referência na concepção do novo projeto do SVO.

5.1 SERVIÇO DE VERIFICAÇÃO DE ÓBITOS DE PALMAS – TOCANTINS

O SVO de Palmas foi implantado em 2006 e também atende aos municípios de Araguaína e Gurupi, sendo considerada uma unidade de porte III. Como ainda não possui sede própria, o órgão que pertence à Secretaria da Saúde do Estado funciona nas instalações do Instituto Médico Legal - IML, este, integrante do quadro da Secretaria da Segurança do Estado.

A edificação na qual funcionam os dois órgãos públicos é datada de agosto e 2001 e tem área aproximada de 733,53 m². Em 2010, realizou 539 exames (113 pelo SVO e 426 pelo IML), resultando numa média aproximada de 1,5 exames diários (Figura 2 a e b).

Figura 2 - Acesso principal de visitantes (a) e acesso dos corpos (b) do Serviço de Verificação de Óbitos de Palmas - Tocantins

(a)

(b)

Alguns serviços da Unidade são terceirizados, dentre os quais podemos destacar os exames laboratoriais de anatomo-patologia e as refeições, que são distribuídas diariamente no almoço e jantar.

O SVO-Palmas conta com um quadro de funcionários composto por Auxiliares Técnicos e de Enfermagem (24) e Assistentes Serviços de Saúde/ Técnicos Enfermagem, Auxiliar de Enfermagem e Bioquímica (07). Os médicos trabalham em regime de plantões de sobreaviso por não existir espaço suficiente na estrutura do IML para alojamento destes profissionais. Como esse quadro não contempla os cargos administrativos e de Auxiliar de Necrópsia, estas funções são desempenhadas por outros profissionais.

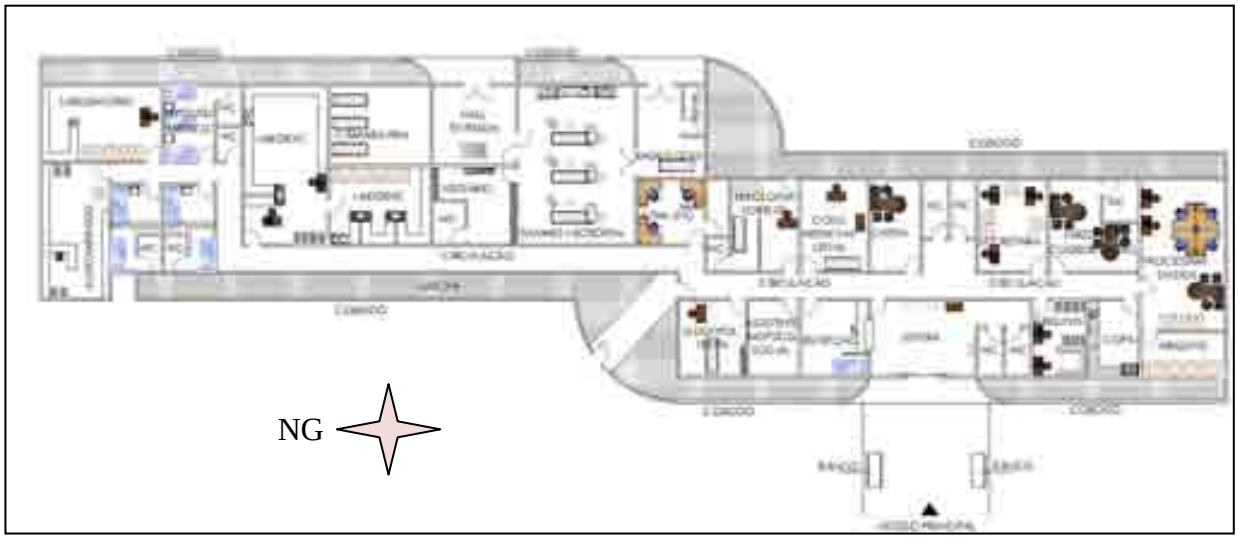
5.1.1 Estrutura da Unidade

O edifício de tipologia pavilhonar, desenvolve-se no sentido norte-sul acarretando uma grande incidência solar nas suas maiores fachadas, voltadas ao leste-oeste (Figuras 3 e 4).

Figura 3 - Imagem de Satélite do SVO de Palmas - Tocantins

Fonte: http://maps.google.com.br

Figura 4 - Planta do SVO de Palmas – Tocantins



As fachadas com maior incidência solar foram protegidas por um muro em cobogós, em toda a sua extensão. No entanto percebeu-se que o uso desses elementos vazados não foi suficiente para oferecer a proteção solar necessária (Figura 5).

Figura 5 - Foto da parede de proteção solar em cobogó e do acessso de funcionários do SVO de Palmas – Tocantins

Não existe estacionamento dentro da Unidade, ficando os veículos estacionados paralelamente ao edifício na própria Avenida, o que não se configura como um problema tendo em vista a horizontalidade da cidade e sua grande área de espaços desocupados.

O material de revestimento utilizado no piso da unidade é a cerâmica, com exceção nos ambientes referentes à área de exames e laboratórios, revestidos com granito. As paredes

receberam pintura PVA (com barra lisa em tinta acrílica) nas áreas secas e cerâmica nas áreas molhadas e de exames (Figuras 6 – a e b).

Figura 6 - Ambientes ressaltando os revestimentos de áreas secas (a) e da sala de exames (b) no SVO de Palmas – Tocantis

(a)

(b)

Apesar da grande quantidade de ambientes existentes na unidade (Quadro 1), é importante ressaltar a inexistência de outros considerados como de fundamental importância ao seu funcionamento e apontado pelos próprios funcionários, tais como:

- Laboratório de Anatomia Patológica;
- Vestiários funcionários;
- Consultório para assistente social;
- Grupo gerador;
- Depósito de Resíduos Sólidos;
- Depósitos de Materiais de Limpeza – DML;
- Salas administrativas;
- Descanso funcionários (de acordo com quantidade de profissionais);
- Sala de apoio aos serviços de limpeza terceirizados.

Quadro 1 – Levantamento dos ambientes e mobiliários existentes no SVO de Palmas – Tocantins

AMBIENTE	MOBILIÁRIO
Espera	12 cadeiras, TV, bebedouro, mesa infantil c/ duas cadeiras, mesa /aparador
Sanitários (fem./masc.)	01 bacia sanitária, 01 lavatório
Recepção	03 mesas trabalho, 01 armário, 01 cama
Sala administrativa SVO	Estação trabalho (04), armário alto, armário baixo, impressora
WC	Servindo como guarda material
Sala p/ Odontologia Legal Sala	Mesa trabalho, armários altos (02), lavatório, autoclave, cadeira dentista
Perícia Médico Legal	Negatoscópio, lavatório, mesa computador, mesa trabalho, armário baixo, maca, cadeiras interlocutor (02)
Sala p/ Chefe de Núcleo	Não foi possível o acesso
WC fem./masc. (02)	01 bacia sanitária, 01 lavatório
Secretaria IML	03 mesas trabalho, armário baixo, 01 armário alto, 03 arquivos pastas suspensas
Direção/Coordenação IML	02 mesas trabalho, armário
WC	01 bacia sanitária, 01 lavatório
Sala Digitação Laudos	04 estações trabalho, 02 mesas escritório,mesa reunião retangular, estante para arquivos (03), negatoscópio
Copa	Geladeira, fogão 04 bocas mesa 03 lugares, armário, pia com cuba profunda
Arquivo	04 estantes em aço
Vestiário	Área botas, humper, armários (02)
BWC	Lavatório. Utilizado como Depósito Material Limpeza- DML
Sala Necrópsia (03 mesas)	Mesa necropsia (03) c/ exaustor, bancada móvel aço inox, bancada fixa inox c/ 02 cubas profundas, negatoscópio, púlpito c/ rodízio, ganchos pendurar avental(03)
Radiologia	Raios-X móvel(02)
Sala revelação	Lavatório, equipamento
Acesso cadáveres	Balança, carro transporte caixão
Área Câmaras Frias	Câmara fria (03), carro transporte caixão
Laboratório de Toxicologia	Bancadas granito, capela fluxo laminar, bancada com cuba inox profunda, armário, mesa microscópio, geladeira, arquivo pasta suspensa (02)
Laboratório de Alcoolemia	Bancadas granito, capela fluxo laminar, bancada com cuba inox, armário, equipamentos, armários (03), geladeira, estante
Laboratório – área administrativa	Estação trabalho, armários (03), arquivo, mesa trabalho, bancada
Sanitário Equipe	01 bacia sanitária, 01 lavatório
Quarto plantão auxiliar necrópsia masculino	Geladeira, beliche, cama, tv
Bwc	Bacia sanitária (01), lavatório (01), chuveiro (01)
Quarto plantão auxiliar necrópsia feminino	Geladeira, beliches (02), armário/escaninho, tv
Bwc	Bacia sanitária (01), lavatório (01), chuveiro (01)
Quarto plantão médico	Não foi possível o acesso
Bwc	Bacia sanitária (01), lavatório (01), chuveiro (01)
Almoxarifado / guarda equipamentos p/ conserto	Armários - EPI, material, escaninho (05), arquivo, estação trabalho, cadeira interlocutor, bancadas
Sala p/ Assistente Biopsicossocial	Não foi possível o acesso

5.1.2 Infraestrutura predial

O abastecimento de água da edificação é realizado através de um pequeno castelo de estrutura metálica armazenando aproximadamente 5.000 (cinco mil) litros, segundo informações prestadas por funcionários, sendo informada ainda, que a unidade não conta com equipamento alternativo de energia.

Não foi encontrado na edificação ambiente para guarda de Resíduos Sólidos (DRS), sendo a coleta dos resíduos realizada através de concessionária local para os do tipo comum e de equipe terceirizada, com periodicidade diária, para o resíduo hospitalar, ficando os mesmos acomodados nas proximidades da sala de necrópsias.

5.2 HOSPITAL SARAH JACAREPAGUÁ – RIO DE JANEIRO

Quando se faz referência a projetos sustentáveis na área da saúde, não se pode deixar de citar o arquiteto João Filgueiras Lima, Lelé, cujos projetos possuem características tecnológicas e ambientais que se unem aos vastos programas hospitalares. Seus projetos arquitetônicos conseguiram imprimir uma marca registrada de insistente busca da racionalização e da industrialização na arquitetura.

> Sempre muito ligado às técnicas construtivas, a pré-fabricação o possibilitou (Lelé) criar elementos com um repertório formal próprio, e foi na arquitetura hospitalar que ele aperfeiçoou as técnicas da industrialização, desenvolvendo formas mais funcionais e leves. Lelé constrói obras que oferecem a ,população espaços agradáveis, econômicos e funcionais. (LUKIANTCHUKI et al 2011).

O conforto ambiental é um relevante aspecto recorrente em seus trabalhos, especialmente nos projetos elaborados para a Rede Sarah, cujas edificações se encontram na sua grande maioria localizadas em clima quente e úmido. Possuidoras de padronização de elementos construtivos e espaços verdes que inseridos dentro da edificação tornam os ambientes agradáveis e humanizados, os hospitais da Rede Sarah além de proporcionarem o máximo aproveitamento da iluminação e ventilação natural, tornam dispensáveis o uso de aparelhos de ar condicionados.

> [...] soluções arquitetônicas de grande simplicidade garantem melhores condições de conforto térmico, através do controle dos raios solares, feito por meio de sheeds e brizes, e da permanente renovação do ar, obtida de forma extremamente engenhosa e eficiente, a partir da tiragem natural do ar aquecido por meio de dutos e, no caso dos hospitais construídos no Nordeste, pela captação e resfriamento da brisa constante, típica desta região. O uso de ar condicionado limita-se às áreas onde se faz absolutamente necessário, como no centro cirúrgico e no setor de imagenologia. (TOLEDO, 2002, p. 122).

Inaugurado em maio de 2009, o SARAH - Jacarepaguá é um Centro de Reabilitação que atende adultos e crianças. Localizado, no bairro da Barra da Tijuca, possui 52.000 m² de área construída edificadas em um terreno de 80.000 m². Sua tipologia pode ser considerada linear térrea com aspectos de grandes galpões e foi implantada no sentido norte-sul de forma que as maiores fachadas (sentido leste/oeste) recebem o sol nascente/poente e são protegidas através de grandes beirais e elementos verticais do tipo brizes. Os blocos horizontais se conectam longitudinalmente, enquanto a interface com o exterior ocorre através de grandes áreas ajardinadas. Exceção é encontrada apenas no volume do auditório que por ser possuidor de forma circular, sua conexão com o restante da unidade se faz através de uma marquise sinuosa (Figura 7).

O projeto possui um sistema de iluminação natural para todas as áreas, com exceção do centro cirúrgico e das salas de equipamentos, cuja necessidade de assepsia, entre outras razões técnicas, apontam para a necessidade do recebimento de luz artificial.

Figura 7- Foto aérea do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro.

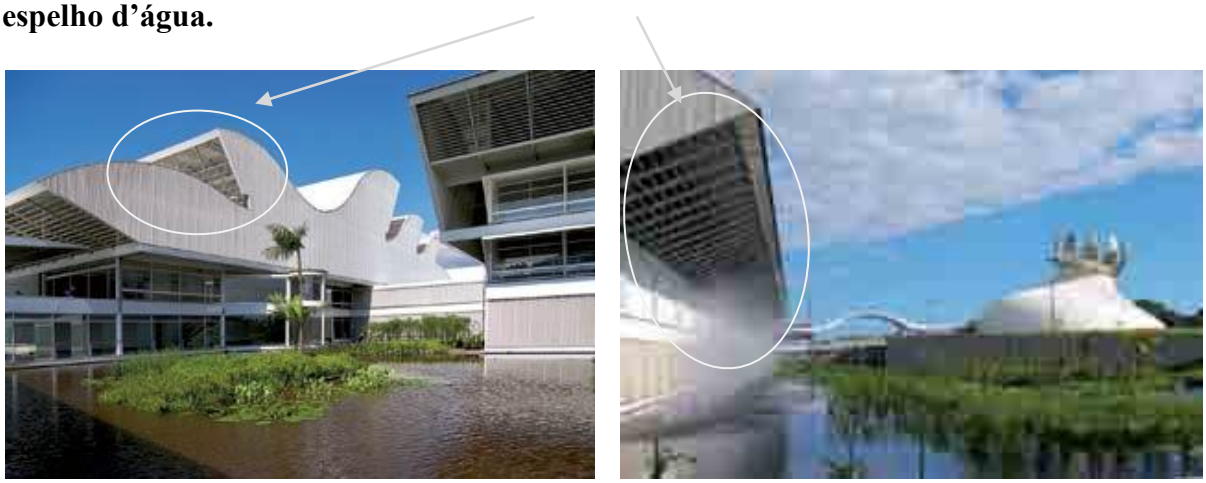
Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele-hospital-redesarah-27-10-2009.html.

A ventilação e o conforto térmico são tratados através de três alternativas distintas:

- Ventilação natural captada através das aberturas dos tetos (shed's) e pelas basculantes dos forros (Figura 8-a);
- Ventilação natural forçada por meio de dutos visitáveis, que insuflam nos ambientes o ar captado por fan-coil no piso técnico e circulam tendo como saída (ventilação cruzada) as aberturas no teto;
- Ar refrigerado insuflado pelos mesmos dutos descritos acima, impulsionado pelas unidades fan-coil, que passam a receber circulação de água gelada produzida na central localizada no pátio de serviço.

O extenso espelho d'água colocado à frente do hospital responde a funções paisagísticas, climáticas e técnicas (Figura 8-b).

Figura 8 – Fotos Hospital Sarah Jacarepaguá –Rio de Janeiro evidenciando os shed's e o espelho d'água.

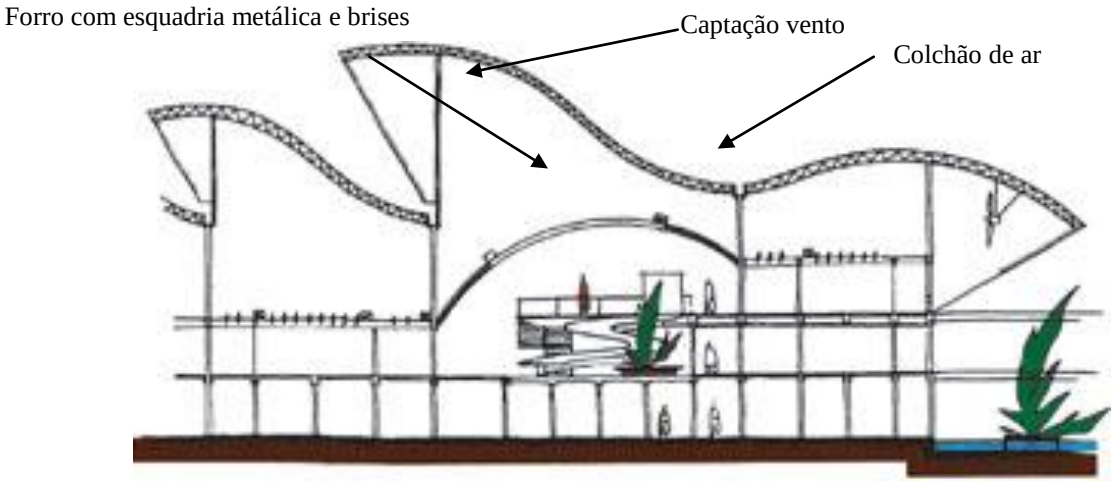


(a) (b)

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele- hospital-rede-sarah. Acesso Set. 2011.

A taxa de ventilação aumenta com a diferença de temperatura do ar, pois o ar interno mais quente tende a subir através de aberturas mais altas da edificação, sendo substituído por ar mais frio que entra através das aberturas mais baixas (GHISI; PEREIRA, 2010). Neste sentido o uso de sheds se apresenta como um importante instrumento de auxílio à climatização natural naquele edifício. Os tetos das unidades possuem sobreposição de coberturas com distâncias que variam de 4,00 a 8,00m compondo, num só tempo, um grande colchão de ar ventilado e um difusor da luz solar que penetra pelos imensos "sheds". Os forros internos se apresentam no interior da edificação através de esquadrias metálicas compostas por brises horizontais em policarbonato de forma a oferecer a possibilidade de regulagem da entrada da iluminação e ventilação através de mecanismo retrátil de abertura (Figura 9).

Figura 9 - Croqui Hospital Sarah Jacarepaguá de coberturas



Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele-hospital-rede-sarah. Acesso em nov. 2011.

Percebe-se que para o autor do projeto o vento é um elemento do clima bastante importante para a condição de conforto, tanto que a disposição dos "Sheds" para o aproveitamento da ventilação neste projeto se sobrepõe ao sentido da disposição do edifício.

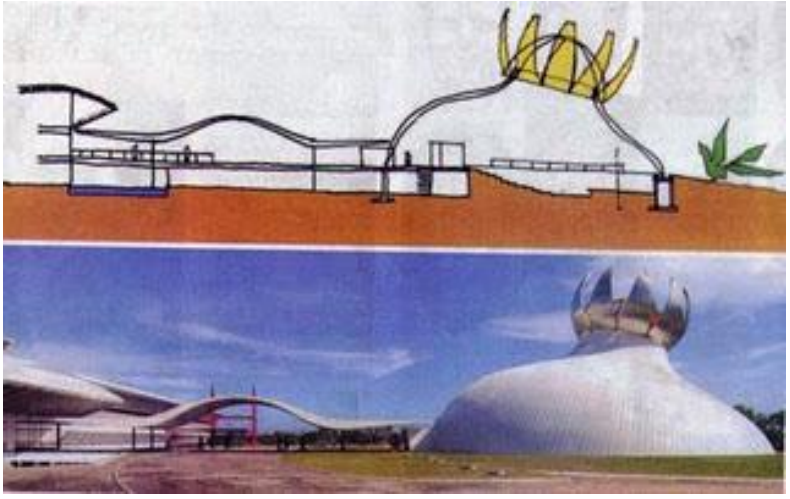
Outro aspecto relevante são as passagens dos ambientes externos para o interior da edificação que são realizados através de grandes vazios com espaços verdes. A presença de jardins no interior da unidade proporciona ambientes amplos, agradáveis, integrados à natureza, e que evoca o conforto ambiental e psicológico (Figura 10).

Figura 10 - Interior do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele-hospital-rede-sarah.Acesso set. 2011.

A cobertura retrátil do auditório se diferencia de toda a edificação. De forma esférica e inclinada, a cúpula metálica possui em sua extremidade a presença de uma flor estilizada composta por “gomos de alumínio” que, ao efetuar o movimento de abrir e fechar, automatizados, permite escurecer, iluminar e ventilar naturalmente o edifício, conforme a conveniência. O sistema de acionamento é todo motorizado, dado o pé-direito de 18 m (Figura 11).

Figura 11 - Desenho esquemático e Foto do bloco do auditório do Hospital Sarah Jacarepaguá – Rio de Janeiro



Fonte: http://arquiartista.blogspot.com/2008_10_01_archive.html. Acesso set. 2011.

Na edificação em Jacarepaguá, a passagem do ambiente externo para os interiores é gradual, feita através de camadas seqüenciais de coberturas e vazios, que resguardam a privacidade e o conforto ambiental interno sem criar barreira rígida ao entorno. (GRUNOW, 2009a, s/p)

Para edifícios hospitalares a padronização é bastante importante, uma vez que aumenta a produtividade e auxilia na compatibilização dos projetos. Nos hospitais da Rede Sarah foram adotados os módulos de 1,25m x 1,25m tanto nos projetos arquitetônicos quanto nos complementares, facilitando a confecção das peças pré-fabricadas e a comunicação entre os projetos.

5.3 ESCOLA SESC DO RIO DE JANEIRO

A Escola SESC do Rio de Janeiro foi projetada pelo arquiteto Luis Eduardo Índio da Costa e encontra-se implantada em lote de 131 mil metros quadrados, localizado na Barra da Tijuca, zona oeste do Rio de Janeiro. Com 29.000 m² de área construída e inaugurada em

2008, a escola possui como proposta pedagógica preparar o aluno para a entrada no mercado de trabalho e para o ingresso no ensino superior, tendo como premissa favorecer, ambiental e socialmente, a permanência integral de alunos e professores no local.

Em 2010 o projeto arquitetônico conquistou o Prêmio Roberto Cláudio dos Santos Aflalo, láurea mais importante dada pela Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura - ASBEA.

A escola possui áreas educacionais (salas de aulas, laboratórios, biblioteca), esportivas (ginásio, piscina semi-olímpica, campo de futebol, quadras descobertas), residenciais (alojamentos para professores e alunos), culturais (teatro para 603 espectadores) e instalações de apoio.

O projeto utilizou a padronização de materiais e de unidades construtivas, priorizando o uso de material natural, sem revestimentos e de componentes construtivos industrializados, como estrutura de concreto, blocos cerâmicos de vedação e painéis metálicos de proteção solar que cobrem parte das edificações.

Nesse contexto, a arquitetura mesclou o racionalismo construtivo (para lidar favoravelmente com os grandes números da área construída) e a extroversão carioca, permitindo a longa permanência em virtude do contato com o ambiente externo (GRUNOW, 2009a, s/p).

A implantação é realizada de forma a favorecer o aproveitamento do formato trapezoidal do terreno, estando os espaços assim setorizados: os alojamentos de alunos ficam no lado menor; os alojamentos de professores e as áreas esportivas, na face maior; as salas de aulas e o apoio, na porção central do lote (Figura 12).

Figura 12 – Foto aérea da Escola Sesc do Rio de Janeiro

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/indio-da-costa-audt-escola-sesc-esem.html. Acesso Mai. 2011

Os blocos das salas e laboratórios foram implantados na área central do lote, com formato de “U” o que deu origem a térreos com pilotis e vazios cobertos através de telhados independentes em seqüência de abóbadas remetendo à linguagem fabril.

A cobertura independente presente nas zonas intermediárias aos blocos (Figura 13-a) e restaurante (Figura 13-b) são cobertas com estrutura metálica e telhado em policarbonato, contribuindo para um melhor conforto ambiental através da sensação de liberdade e da minimização da carga térmica interna, uma vez que favorece o cruzamento da ventilação natural e conseqüentemente o resfriamento e renovação do ar interno, além de proporcionar a proteção solar externa. Ressalte-se, no entanto, que este tipo de cobertura poderá contribuir para o aumento da temperatura interna do ambiente por permitir a passagem de raios solares.

Figuras 13 – Cobertura em telhas translúcidas (a) e em telha metalíca (b) da Escola SESC do Rio de Janeiro.

(a)

(b)

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/indio-da-costa-audt-escola-sesc-sem.html. Acesso Mai. 2011.

Os alojamentos dos alunos e professores encontram-se localizados em pequenos prédios de tijolos aparentes, com distribuição em forma de “U”, com pátios abertos e cobertura com telhado verde.

O teatro possui volumetria diferenciada que interage com o exterior através de um fechamento de vidro que recobre externamente a edificação, e proporciona uma intensa relação com a paisagem que o envolve, pois, além da transparência possui um balanço que se projeta sobre o lago central (Figura 14-a e b).

As unidades independentes são permeadas por vazios ocupados por grandes jardins e espelho d’água.

A Escola trabalha com o reuso de água potável para os jardins além de ter utilizado em todo seu complexo, materiais de baixo impacto ambiental.

Figura 14 –Teatro da Escola Sesc do Rio de Janeiro

(a)

(b)

Fonte: http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/indio-da-costa-audt-escola-sesc-esem.html. Acesso Mai. 2011.

O ginásio é coberto com o auxílio de estrutura metálica aparente sobre as telhas que são sustentadas pelas arquibancadas localizadas nas laterais da edificação, sendo mantidas aberturas em duas de suas extremidades de forma a proporcionar a ventilação cruzada (Figuras 15-a e b).

Figura 15 – Ginásio da Escola SESC do Rio de Janeiro

(a)

(b)

Fonte:http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/indio-da-costa-audt-escola-sesc-esem.html.Acesso Mai. 2011.

5.4 FÓRUM DESEMBARGADOR JOAQUIM DE SOUSA NETO (FÓRUM DO MEIO AMBIENTE E DA FAZENDA PÚBLICA) – DISTRITO FEDERAL

O prédio do Fórum do Meio Ambiente e da Fazenda Pública (Figura 8) foi projetado pelo escritório Zanetinni Arquitetura com co-autoria da arquiteta Sandra Henriques, funcionária do Setor de Engenharia e Arquitetura do Tribunal, e foi o primeiro edifício do judiciário brasileiro a seguir critérios internacionais de construções sustentáveis para a obtenção da certificação LEED do United States Green Building Council - USGBC.

Localizado em Brasília - DF, Setor de Administração Municipal (SAM), próximo ao Tribunal de Contas, possui 6.282,36 m² de área construída, distribuídos em cinco pavimentos (Figuras 16 - a e b), tendo sido inaugurado em abril de 2011. Abriga oito Varas da Fazenda Pública do DF e a Vara do Meio Ambiente, Desenvolvimento Urbano e Fundiário do Distrito Federal.

Figura 16 - Maquete eletrônica do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF

(a) **(b)**

Fonte: http://www.arqbrasil.com.br/_arq/siegbertzanettini/pg_sieg_forum.htm. Acesso Set. 2011.

O partido escolhido por Zanettini (2011) permitiu a concepção de espaços amplos permeados por vazios e áreas verdes.

> Cumprimos o desafio de minimizar o impacto ambiental da construção ao projetar ambientes internos e externos que garantem o conforto ambiental do usuário; ao garantir a eficiência energética do edifício e sistemas; ao possibilitar a utilização de energia limpa, a economia de água com uso de metais e sanitários adequados, além da reutilização de águas cinza e pluviais para fins não potáveis como descarga, lavagem de pisos e irrigação de jardins. (ZANETTINI, 2011).

Foram aplicados na obra 20% de materiais reciclados e 40% de materiais regionais, produzidos em um raio de 800 km de distância do local, além de sistema de gestão sustentável de resíduos gerados durante a execução da obra, o que garantiu a reutilização e reciclagem de 75% destes, desviando para o aterro sanitário apenas 25% do material.

A edificação foi implantada longitudinalmente no eixo noroeste-sudeste. Sua circulação horizontal principal cruza diagonalmente o lote, permitindo o máximo aproveitamento da ventilação cruzada e iluminação natural nos ambientes internos e a criação de terraços e vazios em todos os pavimentos, o que humaniza o ambiente de trabalho, auxilia na proteção solar e melhora a qualidade do ar interno.

As superfícies envidraçadas norte e sul são protegidas por terraços em balanço ou telas em aço inoxidável (tensionadas e afastadas 80 cm da fachada), proporcionando uma

retenção de luz de aproximadamente 50%, além de economia de energia, pelo abrandamento da carga térmica interior. Ao longo da fachada solarium o fechamento é em vidro temperado laminado float verde 8 mm.

As superfícies leste e oeste são cegas (figura 17), evitando a incidência da radiação solar direta e ganhos térmicos indesejáveis oriundos destas orientações.

Figura 17 – Maquete eletrônica evidenciando fachada cega do prédio do Fórum do Meio Ambiente -Brasília-DF.

Fonte: http://www.metalica.com.br/forum-do-meio-ambiente-e-da-fazenda-publica. Acesso Set. 2011.

A flexibilidade espacial é garantida pelo uso de divisórias internas e externas, o que permite fáceis alterações futuras, e prolonga a vida útil do edifício, além de uma melhor qualidade final, maior agilidade no processo construtivo e um canteiro de obras mais limpo. Nas áreas molhadas (copa, sanitários etc.), técnicas e de apoio (subsolo), as divisórias são em drywall, resistentes ao fogo e umidade. Nos outros ambientes são usadas diversas composições de divisórias removíveis piso a forro (painéis cegos e revestidos, com vidro superior, além de painéis e persianas entre vidros).

O grande destaque nesta edificação são as estruturas metálicas aparentes, confeccionadas em perfis laminados de abas paralelas em aço. Tal estrutura se desenvolve em uma malha de 1,25 x 1,25m. No solarium, brises de liga de alumínio e zinco em painéis de 100 mm foram instalados na horizontal (Figuras 18-a e b).

As caixas de escadas e de elevadores e o subsolo foram estruturados em concreto armado convencional, incluindo o teto e o piso do térreo.

Figura 18 – Maquetes eletrônicas evidenciando a estrutura metálica do prédio do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF

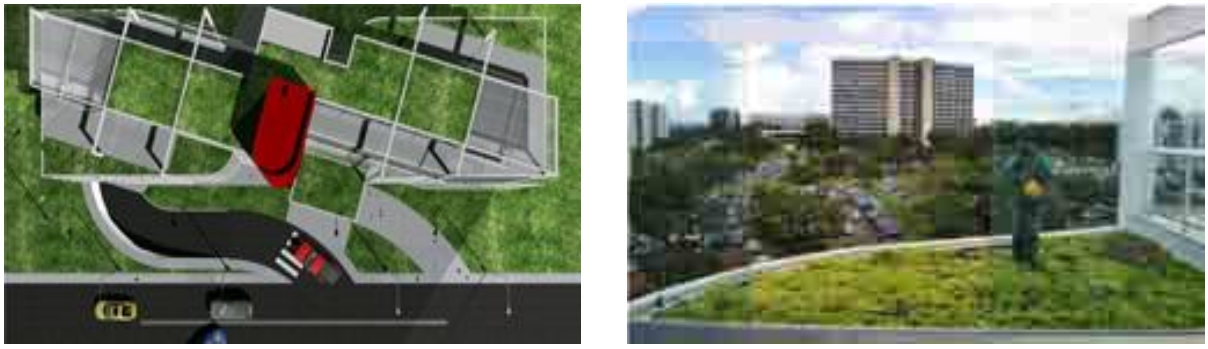
(a) (b)

Fonte: Met@alica. Disponível em http://www.metalica.com.br/forum-do-meio-ambiente-e-da-fazenda-publica. Acesso set. 2011.

A cobertura tem área total de 660 m² e é composta por laje impermeabilizada, telhas metálicas zipadas em alumínio (01 mm de espessura), sistema ajardinado, e abriga estação de tratamento de afluentes e captação de água pluvial (Figura 19- a e b).

Terraços e cobertura verdes, laje ajardinada na garagem, jardins térreos e jardins horizontais cumprem o papel de amenizar o calor e criar o micro clima ideal, reduzindo a carga térmica incidente no interior.

Figura 19 – Maquetes eletrônicas evidenciando a cobertura do prédio do Fórum do Meio Ambiente em Brasília – DF.



(a) (b)

Fonte: http://www.metalica.com.br/forum-do-meio-ambiente-e-da-fazenda-publica. Acesso Set. 2011.

Para oferecer segurança, alta tecnologia predial e praticidade ao usuário final, foi utilizado piso elevado feito com matéria prima reciclada, rede elétrica flexível, cabeamento estruturado (rede de voz e dados) e revestimento.

Além dos pontos acima citados, foram acrescentados à edificação alguns recursos para minimizar os danos causados ao meio ambiente pela construção:

- reutilização de água pluvial e cinza (efluente sanitário sem contribuição da bacia sanitária e pia de cozinha) para fins não potáveis (descarga de vaso sanitário, tanque, lavagem de piso e irrigação de jardim);
- Adoção de metais e louças sanitárias que permitem economia de água, como torneiras com fechamento automático, válvulas de descarga de 3 e 6 litros e bacias sanitárias de 6 litros.
- Coleta seletiva de resíduos sólidos;
- Garantia de controle de salubridade do ambiente com utilização de barreiras de contenção de poeira, equipamentos eliminadores de bactérias e fungos em documentos, equipamentos e objetos portáteis, visando redução do índice de absenteísmo.

5.5 EDIFÍCIO IGUZZINI ILLUMINAZIONE - ITÁLIA

Entre os trabalhos internacionais que se destacam pela implementação de estratégias ambientais para controle do clima, destaca-se o edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália, obra do arquiteto Mario Cucinella. Terminado em 1997, em 1999 o projeto ganhou dois prêmios: o Eurosolar (Itália) e o Sistema “Autor de“ 99 Metra.

O edifício é resultado de uma expansão de 3.000 m2 da sede da empresa Iguzzini Lighting Ltd. e foi concebido para abrigar escritórios administrativos, comerciais e de gerência da companhia, tendo como premissa a utilização mínima de consumo de energia. Para atingir este objetivo, o arquiteto usou estratégias ligadas à otimização do controle da luz natural, à exploração da ventilação natural e ao uso da massa térmica. O edifício está organizado em torno de um pátio central, e possui ligação com o prédio antigo através de um átrio luminoso que é parte integrante do sistema de controle ambiental do edifício. Clarabóias de vidro combinado com aberturas nas fachadas são projetadas para resfriar a massa térmica dos pisos, criando um fluxo de ar que ventila e resfria o edifício (Figura 20-a e b).

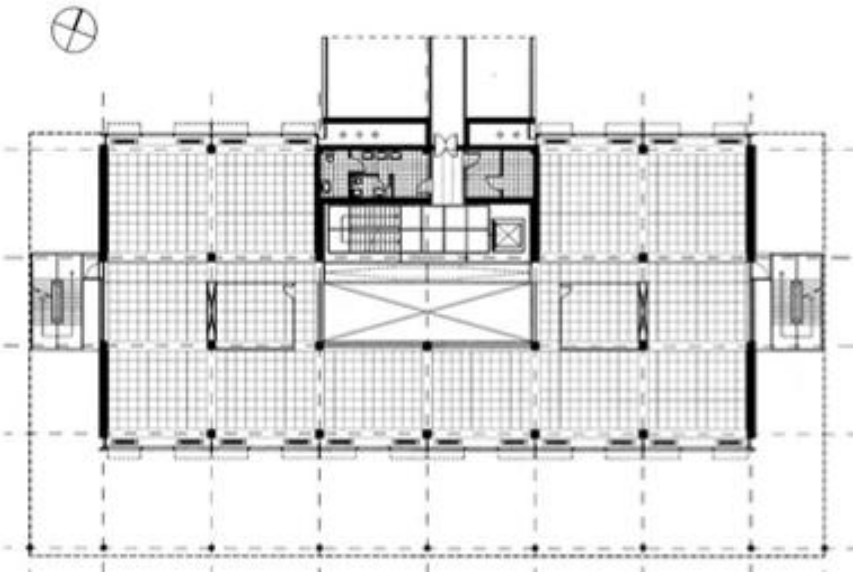
Figura 20 – Fachadas principal (a) e lateral (b) do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália

(a) **(b)**

Fonte: http://www.acca.it/euleb/en/p18/index.html. Acesso Set. 2011.

Concebido com planta baixa de formato retangular, dimensões totais de (40,0 x 19,3) m, volume de 10.000 m3 e área de 2.700 metros quadrados de construção, o edifício possui os escritórios administrativos localizados em torno do átrio central nos primeiros três pavimentos, enquanto o quarto foi reservado para a administração da edificação e direção da empresa (Figura 21).

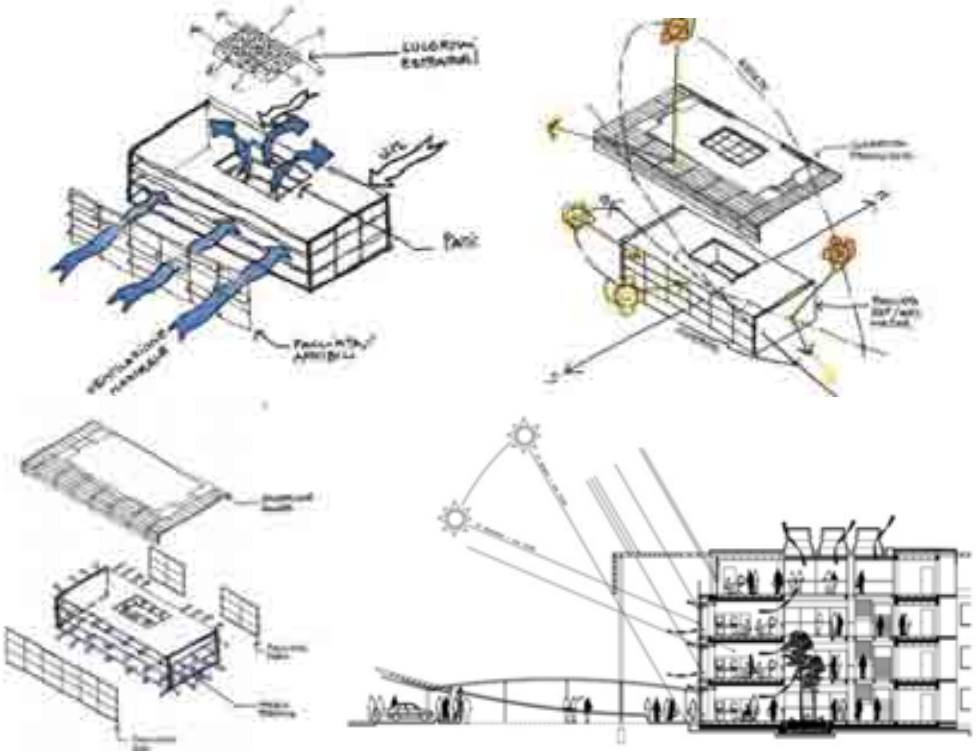
Figura 21- Planta do pavimento tipo do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália



Fonte: Mario Cucinella Archtects. Disponível em http://www.ingegneriadellecostruzioni.unich.it/web/index.php?option=com_content&view=article&id=166. Acesso Set. 2011.

O átrio central conta aproximadamente com 100 m² (medidas de 12.7x 8.5 m e h= 13.8 m), onde se insere um jardim interno feito com pedra e bambu, circulação vertical em metal, escadas com fechamentos em vidro e elevador. Há doze clarabóias acima do átrio, cujo formato foi criado como recurso de aproveitamento da ventilação e iluminação naturais. Cada clarabóia possui planta retangular com 2,8 metros de altura. Grades com sistemas de aberturas ajustáveis são acionadas dependendo da necessidade de fluxo de ar (Figura 22).

Figura 22 - Esquema de estratégias aplicadas na concepção do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália.



Fonte: Mario Cucinella Archtects. Disponível em <http://www.ingegneriadellecostruzioni.unich.it>. Acesso Set. 2011.

Quanto às esquadrias/aberturas, a fachada sul é envidraçada, enquanto as fachadas leste e oeste são opacas para evitar o superaquecimento produzida pelo sol da manhã e final da tarde. Estes painéis se combinam com as aberturas de alto nível no átrio de forma a proporcionar ventilação natural em todo o plano. Para evitar o superaquecimento e brilho devido a uma área tão grande de vidro, foi concebido um telhado de sombreamento que protege a fachada sul.

O teto estende-se horizontalmente na frente da edificação e, em seguida, cai verticalmente com altura de 3,7 m. O sombreamento é fornecido por persianas de alumínio

330 milímetros, fixadas em um ângulo de 45 ° (Figura 2 –a e b). A orientação das persianas varia de acordo com a necessidade de sombreamento: no eixo horizontal são orientadas contra os raios do sol e possuem afastamento de 400 milímetros enquanto o eixo vertical possui 500 mm.

Figura 23 – Proteção da fachada: peças metálicas e sombreamento do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália

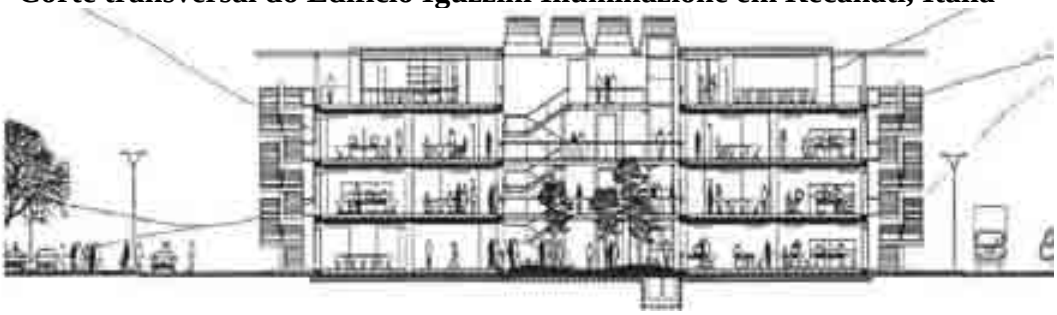
(a)

(b)

Fonte: Mario Cucinella Archtects. Disponível em <http://www.ingegneriadellecostruzioni.unich.it>. Acesso Set. 2011.

Estudos de iluminação natural especiais, encomendados pelo escritório foram realizados no Laboratório de Lausanne (LESO Polytechnique), Suíça, utilizando céu artificial, a fim de avaliar a estratégia de iluminação natural do projeto. A partir dos resultados dos testes realizados o elemento de sombreamento vertical foi projetado para oferecer sombreamento máximo no verão quando o sol está mais alto, embora os resultados apontem que ele é mais útil nos equinócios. Os testes com o céu nublado mostraram que os níveis de luz natural em todas as partes do edifício eram suficientes. O telhado de sombreamento da fachada sul fornece sombra adequada no verão e permite o ganho de calor no inverno. Ou seja, tais estratégias realmente reduzem os custos de funcionamento do edifício, aumentando seu conforto visual e térmico (Figura 24).

Figura 24 - Corte transversal do Edifício Iguzzini Illuminazione em Recanati, Itália



Fonte: Mario Cucinella Archtects. Disponível em http://www.ingegneriadellecostruzioni.unich.it>. Acesso Set. 2011.

6 ESTUDOS PROGRAMÁTICOS E PRÉ-DIMENSIONAMENTO

A fase de programação arquitetônica (*Programming*) é outra importante etapa de fundamentação de projeto, correspondendo não somente à listagem das áreas necessárias ao pleno funcionamento de um serviço, mas, principalmente, nas inter-relações entre as diversas atividades ou espaços, e análise das condicionantes funcionais e estéticas entre espaços e funções. Nesta fase são reunidas as informações necessárias a um bom planejamento arquitetônico, o que nos projetos que necessitam de um maior rigor de funcionalidade, assume um papel fundamental, pois enumerar, elencar e estabelecer relações entre os diversos ambientes que irão compor um projeto são princípios fundamentais do seu escopo inicial.

Destaque-se que, ao reunir informações, o arquiteto não estará de maneira alguma tolhendo a sua liberdade criativa, mas tão somente aliando a sua visão projetual às necessidades eminentes da edificação a ser projetada, tendo como foco principal o seu uso adequado.

> O programa é o primeiro passo do processo de projeto – porque trata das condições que deverão ser observadas no decorrer do projeto – e como tal deve se ater à descrição do contexto ou dos aspectos gerais da forma e evitar sugerir ou impor soluções de projeto para o edifício ... O usuário do edifício é o elemento ativo do contexto, e é nele, que as atenções devem estar focadas para se estabelecer as necessidades que a forma projetada deverá cumprir. Deve-se identificar as características físicas, psicológicas e culturais do usuário, bem como suas atividades desempenhadas no espaço a ser projetado, e seus valores (KOWALTOWSKI; MOREIRA, 2008).

Ao compor a programação arquitetônica, o projetista deverá se munir de informações que irão desde o funcionamento da edificação, suas atribuições e necessidades/aspirações de seus usuários até a legislação que deverá atender, tanto nos âmbitos federal, quanto estadual e municipal.

Para se viver em comunidade é necessário seguir suas regras em nome de uma boa e harmoniosa convivência entre todos. Para a construção/reforma de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS, alguns critérios de construção são regulamentados pela Agência Nacional de Saúde (ANVISA), autarquia especial vinculada ao Ministério da Saúde, onde a Resolução colegiada nº 50/02 se configura como a principal legislação a ser seguida.

> Os edifícios onde irão funcionar serviços de saúde deverão seguir legislações específicas e critérios de funcionamento. A RDC 50 normatiza estes serviços, bem como o programa mínimo a ser seguido, com suas áreas mínimas de funcionamento. Constitui-se como a mais importante ferramenta da área de saúde a ser seguida para a construção de um estabelecimento (ANVISA, 2002).

Nas pesquisas bibliográficas, não foram encontradas referências ao tema Serviço de Verificação de Óbitos e sua estruturação física, de modo que optamos por utilizar as legislações mais amplas referentes, como a RDC 50/02.

Atualmente existe uma importante ferramenta disponível através do portal do Ministério da Saúde, que visa auxiliar no planejamento e elaboração de projetos assistenciais de saúde, que é o Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos e Investimentos em Saúde (SOMASUS). Elaborado pela equipe técnica da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde para possibilitar o acesso a aspectos relacionados à estrutura física dos (EAS) o sistema disponibiliza informações acerca dos diversos ambientes existentes em EAS, de acordo com suas atribuições, tipologias, equipamentos necessários e resíduos gerados.

No âmbito federal, além das normas pertinentes às edificações da área da saúde, deverá ser considerada a legislação que regulamenta a Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos, da Norma Brasileira de Regulamentação – NBR 9050:2004 (ABNT,2004), elaborada pelo Comitê Brasileiro de acessibilidade (ABNT/CB-40) e pela comissão de edificações e Meio (CE-40:001 e 01), que entre outros objetivos visa:

> [...] proporcionar à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção, a utilização de maneira autônoma e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos (ASSOCIAÇÃO... 2004).

Em se tratando de Legislações Federais também é preciso considerar a NBR 9077 (ABNT,1993), que legisla sobre a saída de Emergência em edifícios, cujo objetivo reside em exigir condições nas edificações que possam garantir a facilidade da população em abandonar as edificações em caso de incêndio protegidas em sua integridade física e [...] “permitir o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da população” (ASSOCIAÇÃO... 1993).

No âmbito estadual não encontramos legislações específicas para a área da saúde. No entanto, no tocante a edificações, quer sejam construídas ou reformadas, deverão ser seguidas as Normas adotadas pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Rio Grande do Norte, cuja

legislação vigente é o Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado, cujo objetivo é estabelecer critérios básicos para combater, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitando as ações de socorro e assegurando a evacuação segura das edificações.

No âmbito Municipal duas legislações principais regem a cidade do Natal: o Plano Diretor Municipal e o Código de Obras.

O Plano Diretor de Natal, sancionado em 05 de agosto de 1994, é o principal instrumento norteador das políticas públicas e privadas no desenvolvimento urbano.

> Art. 2º - O plano Diretor tem como objetivo o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade, garantindo um uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do seu território de forma a assegurar a todos os seus habitantes condições de bem-estar e segurança.... (NATAL, 2007).

O Código de Obras do Município de Natal, sancionado no dia 27 de janeiro de 1994, possui como princípios a simplificação dos procedimentos administrativos relacionados com o licenciamento de obras de engenharia e arquitetura, a valorização do usuário do equipamento urbano, de forma a assegurar o conceito de uso universal, a prioridade do interesse coletivo antes do individual, tratamento diferenciado às edificações que apresentem impactos sobre a cidade, garantia do acesso à edificação regular, para toda a população, garantia de que o espaço edificado observa padrões de qualidade que satisfaçam as condições mínimas de segurança, conforto, higiene e saúde dos usuários e dos demais cidadãos, entre outros.

> Art. 1º - Toda e qualquer obra de construção, ampliação, reforma ou demolição depende de prévio licenciamento por parte do Município, sendo disciplinada por este Código, sua regulamentação e observadas as disposições o Plano Diretor de Natal, da lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, dos artigos 182 e 183 da Constituição da República, da Lei Orgânica do Município do Natal, do Código do Meio Ambiente, Lei Municipal nº 4.100, de 24 de junho de 1992, e das demais normas ambientais e urbanistas atinentes à matéria (NATAL, 2004, p. 273).

Apesar de não ser exigência para projetos de arquitetura, também deverão ser consultadas as legislações pertinentes à climatização artificial quando do desenvolvimento do projeto de climatização. A ANVISA (2002) sugere a consulta à ABNT NBR 6401 (Instalações de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto para condicionamento de salas administrativas) para a definição do condicionamento de ar para fins de conforto e para os setores que exigem uma maior assepsia em suas atividades a norma NBR 7256 – Tratamento de Ar em Unidades Médico - Assistenciais (ABNT, 2005). Devido

aos constantes surtos de doenças e à impossibilidade de prever com precisão como elas são transmitidas entre humanos, o Ministério da Saúde, através da Secretaria de Vigilância em Saúde, fornece informações para implantação do sistema de circulação de ar nas unidades de isolamento inseridas no documento de Ações de Engenharia em Saúde Pública para o Atendimento de Casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), sendo oportuno que sejam consultadas para uma melhor estruturação das salas de exames do SVO.

Para o nível de conforto térmico, foi utilizada como parâmetro a NBR 16401-2 (ABNT, 2008) que estipula os parâmetros ambientais suscetíveis de produzir sensação de conforto térmico aceitável em 80% ou mais das pessoas. A cidade do Natal possui clima ameno, com temperatura média máxima e mínima em torno de 28,3º e 26º respectivamente (NATAL, 2010), sendo, o que nos levou a considerar apenas o período do verão citado na norma.

Em Serviços de Verificações de Óbitos, além das precauções normais que envolvem as edificações, é necessário adotar medidas que proporcionem condições ambientais seguras para os profissionais que ali trabalham, principalmente em áreas críticas, como as salas de exames, manuseio de corpos e laboratórios. Como a legislação gradativamente se torna mais extensa e detalhada, sugere-se, ainda, a consulta à Lei nº 6.514/77 (Segurança e Medicina no Trabalho), da Portaria nº 3.214 de 1978 (Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis do Trabalho), e ao documento “Aspectos de Segurança no Ambiente Hospitalar”, da ANVISA, que visa a redução das fontes de risco pertinentes ao desenvolvimento das atividades hospitalares, bem como com os recursos e patrimônio da instituição hospitalar.

Com relação à legislação específica para iluminação artificial em interiores, a norma em vigor é a NBR 5413 (ABNT,1992), que estabelece os valores de iluminâncias médias e mínimas a diversos serviços.

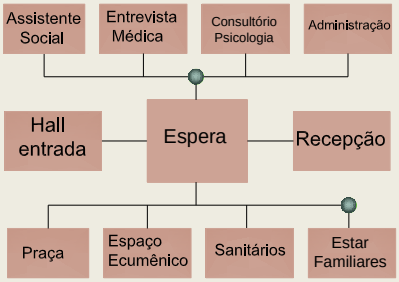
Além de seguir as legislações acima citadas, o estudo programático para a construção do novo SVO-RN tomou como base diversas reuniões com a atual direção do Serviço cujo resultado foi um conjunto de fichas individuais de ambientes contendo suas condicionantes, espaços necessários ao pleno desenvolvimento das atividades, fluxo desejável, e estratégias de sustentabilidade que podem ser adotadas (Quadro 2). O trabalho completo composto pelas fichas de ambientes encontra-se em sua íntegra no apêndice A desta dissertação e expostas resumidamente na Programação Funcional inserida no apêndice B.

Quadro 2 - Exemplo de ficha individual de ambiente

1.1. SALA DE ESPERA PARA PÚBLICO

Unidade: Entrada Principal / Atendimento
Tipo de Usuário: Público

Atividades: Público: espera.

RELAÇÃO FUNCIONAL	
CARACTERÍSTICAS DO ESPAÇO FÍSICO	
Área Mínima	Depende do porte da unidade: 1,50 m² / pessoa
Área Média (layout autora)	1,30 m² por pessoa (RDC 50).
Pé direito mínimo	2,50 m (Código Obras Natal – RN).
Piso	Deve ser durável, resistente a detergentes e desinfetantes.
Parede	Devem ser lisas, sem textura, sem saliências.
Teto	Sem restrição.
Porta	Vão mínimo de 0,80 m.
Mobiliário /Equipamentos	Cadeiras, cadeiras roda, mesa, aparador, balcão vigilante.
layout	
CONDICIONANTES AMBIENTAIS	
Parâmetros de Conforto	Temperatura operativa * de 22,5º a 25,5 ° - umidade relativa de 65% Temperatura operativa* de 23,0º a 26,0 ° - umidade relativa de 35% * Entende-se temperatura operativa como a temperatura uniforme de um ambiente imaginário, no qual uma pessoa trocaria a mesma quantidade de calor (NBR 1640:2).
Nível de iluminamento	100 a 200 lux-geral (NBR 5413 – bancos: saguão).
Área mínima ventilação e iluminação natural	1/6 da área (Código Obras Natal-RN).
Risco transmissão infecção	Área não-crítica.
INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA	
Instalações necessárias	Energia elétrica, elétrica emergência, lógica (wireless).
Resíduos gerados	Resíduos comuns.
Recursos Humanos / usuários	01 vigilante, 50 visitantes.
Estratégias Sustentabilidade	Transparência na cobertura; uso de cores claras; ventilação

A programação física exige, ainda, que além de elencar os principais ambientes que comporão a unidade, sejam indicados a quantidade e tipos de serviços que se desenvolverão em cada ambiente. No caso específico do SVO-RN, as salas de exames se apresentam como elemento norteador dos outros serviços que irão se desenvolver. A partir da quantidade de exames realizados nos últimos anos, segundo dados fornecidos pela instituição e trabalhados pela mestranda (Tabela 1) foi possível dimensionar a demanda atual e programar a quantidade de exames que a nova edificação deverá estar preparada para atender.

Tabela 1- Exames realizados por ano no SVO-RN no período de 2001-2011

ANO	Nº EXAMES REALIZADOS POR ANO	MÉDIA DIÁRIA
2001	1693	4,64
2002	1677	4,59
2003	1725	4,73
2004	1913	5,24
2005	1872	4,74
2006	1932	5,29
2007	1511	4,14
2008	1431	3,89
2009	1333	3,65
2010	1489	4,00
2011	1776	4,72

A análise da tabela 1, indica uma grande variação na média de exames necropsiais realizados nos diversos anos, notadamente entre os anos de 2006 a 2009, à revelia do crescimento populacional do RN (14,09% nos últimos 10 anos, segundo IBGE, 2010), que se justifica pelas inúmeras dificuldades enfrentadas pelo órgão no tocante aos recursos humanos, agravado pelo rompimento de convênio entre a UFRN e a SESAP, que ocasionou a suspensão das necropsias acadêmicas de médicos residentes e a conseqüente redução de 20% nos números de exames.

Registra-se aumento no número de necrópsias realizadas entre o ano de 2009 e 2011. O crescimento da população e seu esclarecimento aliado ao esforço conjunto dos órgãos públicos e profissionais da área da saúde, com o intuito de definir as causas mal esclarecidas dos óbitos, para com isso gerir as políticas públicas de saúde que serão implementadas, encontram-se entre as causas deste crescente aumento.

Independentemente desta problemática, atualmente a SESAP está retomando o convênio com a UFRN pretendendo intensificar os serviços realizados, de modo que irá projetar o novo SVO para realizar uma média de 18 exames diários, totalizando 6.570 exames anuais. Estima, assim, que a edificação poderá atender ao Estado durante os próximos 20 anos. Há de se relevar que todos estes cálculos estão sendo realizados tomando por base o atual horário de funcionamento da Instituição, o que significa dizer que, se o mesmo for modificado, tais como acréscimos de plantões e funcionários, poderá ser elevada a quantidade de necropsias realizadas, de forma a ampliar a capacidade do estabelecimento.

Para o planejamento do ambiente de exames de necrópsia foi utilizado o cálculo referencial do tempo estimado para uma necrópsia completa, que é de aproximadamente duas horas e meia de duração, conforme dados obtidos com médicos da instituição, uma vez que não se pode prever se o exame será completo ou simples (menor tempo). Neste sentido, tomando por base o atual horário de funcionamento do SVO, que atende das 07h00min -11 h e das 14h00min-17 h, cada mesa de necrópsia possuirá a capacidade de realizar 03 exames diários. Assim, dividindo a quantidade exames diários (18) pelo número de exames por mesa (3), chegaremos à necessidade de instalação de 6 mesas de exames.

As principais informações que foram levadas em consideração para a elaboração do programa da unidade encontram-se resumidas a seguir. No entanto no apêndice A, do volume II encontra-se o quadro do programa de necessidades em sua íntegra.

6.1 ENTRADA PRINCIPAL

6.1.1 Recepção/espera

Ao iniciar a avaliação junto à direção da unidade sobre a estrutura existente, um dos principais pontos levantados foi a humanização. Nos ambientes freqüentados pelos familiares dos mortos (a espera contém apenas cadeiras), pouco contribuem para o conforto psicológico, ambiental e espiritual. Em depoimento, o diretor administrativo argumentou que “percebemos que os familiares procuram se isolar em sua dor, e como não possuímos espaços condizentes a este momento, eles terminam utilizando o estacionamento dos carros como espera.”. A nova sede deverá contar com um ambiente de espera generoso, amplo, munido de cores, alternando cadeiras de espera com mesas de apoio, uma vez que seus ocupantes sempre se apresentam munidos de inúmeros documentos. O espaço agradável, a ventilação cruzada permanente, o acesso direto a uma praça central no estacionamento e à Capela Ecumênica farão com que a

área destinada a este ambiente se torne maior do que o que preconiza a RDC 50, que é de 1,36 m² por pessoa, passando a aproximadamente 2,30 m² por pessoa.

6.1.2 Sanitários públicos

Deverão se localizar próximos à circulação principal, área que receberá o maior público visitante. Seguindo a NBR 9050 (ABNT, 2004), também deverão ser projetados para este ambiente, sanitários adaptados a Portadores de Necessidades Especiais (PNE's) para atender a ambos os sexos separadamente.

6.1.3 Consultórios

São ambientes que irão iniciar todo o processo de exames do cadáver, uma vez que o mesmo inicia-se com a coleta de dados, junto à família, do histórico de saúde do morto. Será função também deste ambiente, proporcionar apoio psicológico e social às famílias, tarefa realizada por profissionais da área da psicologia, assistência social e medicina patológica.

> É uma norma constante o atendimento humanizado às famílias dos falecidos. Este papel fundamental, exercido por Assistentes Sociais ao acolherem as famílias, conforta a dor da perda de um ente querido e fornece apoio para providências sobre documentos necessários e para obtenção de ataúdes, naqueles casos de famílias carentes. O acolhimento é feito na sala das Assistentes sociais [...] Os patologistas, após entrevistar os familiares colhendo dados da história clínica, também explicam como o exame será realizado, com palavras adequadas e de consolo e, só após a assinatura do responsável, o exame tem início. (RAMOS, 2011. p. 21).

Por se tratarem de ambientes utilizados por vários profissionais em horários alternados, foram previstos 5 (cinco) espaços para o desenvolvimento das funções, sendo 02 (duas) unidades disponibilizadas para médicos, 02 (duas) para assistentes sociais e 1 (um) para psicólogos. Como a legislação não estabelece parâmetros para a definição de quantidade de consultórios, a mesma foi definida em reunião com a atual direção do SVO. Apesar da nomenclatura "Consultórios", não se tratam de espaços para exames, sendo necessário, portanto, apenas mobiliários de escritório, prevendo-se, em média, duas pessoas por entrevista.

6.1.4 Sala de apoio dos familiares

Ao perseguir o objetivo de prestar um serviço de excelência, decidiu-se por proporcionar aos familiares uma área exclusiva de apoio, voltada principalmente para pessoas oriundas do interior do Estado, que em muitas ocasiões chegam à unidade no período noturno,

aguardam o amanhecer do dia para prestar os esclarecimentos necessários à necropsia. Para tanto será oferecido um ambiente de descanso com cama/sofá e sanitário.

6.1.5 Capela ecumênica

A religião ocupa um lugar importante na vida humana, pois explica os enigmas do mundo, garante a compensação das frustrações e produz respostas generalizáveis (GONTIJO, 2010, p.18), sentimento que se amplia nos momentos de dor. Neste sentido, como forma de oferecer conforto psicológico aos usuários da edificação, criando um espaço onde ele possa sentir-se acolhido e confortado na sua dor, foi inserido no projeto um local onde as pessoas possam se recolher em seu luto: a Capela Ecumênica, a ser usada indiferentemente de crença ou religião.

> Além de um deslocamento de complexo de Édipo, a religião pretende também apaziguar a angústia real que a consciência da finitude da vida provoca no homem: ao desenvolverem seus constructos religiosos os homens inventam também uma maneira de vencer a morte, fazendo dela não o fim, mas "o começo de um novo tipo de existência que se acha no caminho da evolução para algo mais elevado" (FREUD, 1997, p. 31, apud SOUSA, LENZI, 2010, p. 20).

A proposta consiste em criar um ambiente para um altar, sem imagens, apenas com figura representativa de uma cruz e espaço para poucas pessoas se sentarem.

6.2 UNIDADE ADMINISTRATIVA

A área administrativa da unidade possuirá sua programação de espaço físico possuindo como base o organograma da Instituição.

6.2.1 Diretorias

Serão reservadas salas para 04 (quatro) diretorias, 3 (três) com tamanhos semelhantes e apenas uma, a diretoria geral, com espaço mais generoso acomodando uma mesa de reunião e sanitário exclusivo.

6.2.2 Sala administrativa

Para os serviços administrativos será reservado um espaço único de trabalho com layout do tipo aberto: o mobiliário em forma de estações de trabalho definirão as funções a serem desenvolvidas no espaço. Serão previstas estações de trabalho para 12 funcionários, com acesso exclusivo para um arquivo direcionado ao Departamento de Recursos Humanos.

6.2.3 Sala multiuso

A unidade contará com sala multiuso com capacidade para 30 usuários, que poderá ser utilizada como auditório, sala de treinamento e sala de reunião, possuindo como apoio um depósito para equipamentos. Além das instalações básicas necessárias a este ambiente, é importante acrescer as instalações para data-show e sistema de internet sem fio.

6.2.4 Arquivos laudos

Os arquivos são importantes ferramentas para o funcionamento de um SVO. Todos os laudos emitidos pela unidade deverão ser mantidos por um período de 10 anos, o que exige uma grande área, caso não se adquira mobiliários específicos para esta unidade. Tomando-se por base o arquivo hoje existente, que possui aproximadamente 5,00 m² e guarda documentos referentes aos 20 anos de funcionamento do SVO-RN, o novo arquivo contará com 14,60 m², devendo ser utilizados como mobiliários armários em aço dotado de pequenas gavetas com capacidade para guarda total de 56.000 lâminas e 6.900 cassetes cada um.

6.2.5 Sala digitação

Como o número de exames realizados em um único dia é bastante variável e a unidade estará preparada para desenvolver 18 exames necropsiais diários, será prevista uma média de três funcionários para desenvolver a função de digitação de laudos.

6.3 UNIDADE DE EXAMES DE NECRÓPSIAS

O fluxo de uma unidade se constitui como fator preponderante para o seu funcionamento, o que justifica especial atenção para seus acessos. Através da unidade de exames são recebidos e entregues os corpos a serem necropsiados, o que gera uma grande necessidade de controle nos diversos acessos.

> A exigência de funcionalidade não precisa ser justificada, apesar de ser tão pouco considerada em muitos projetos. Em relação aos serviços de saúde, a funcionalidade tem a importância de um instrumental de trabalho: sempre será possível a improvisação, mas com sensíveis prejuízos na qualidade do atendimento (CARVALHO, 2002, p. 24).

Deverão ser previstos três acessos independentes a esta unidade: (I) funcionários advindos exclusivamente de outras unidades do SVO; (II) de recebimento de corpos; (III) de

entrega de corpos. Para chegar à porta de entrada desta unidade o veículo condutor dos corpos terá que se identificar em guarita, e só será recebido pela equipe de necropsia após a autorização da equipe responsável pelo atendimento inicial do caso, normalmente o médico patologista.

O setor também deverá possuir ligação, através de guichês, com os laboratórios e central de material, o que facilita o encaminhamento de materiais.

Os funcionários que irão trabalhar nesta unidade deverão ter acesso ao setor através de barreira física.

> Barreiras físicas são estruturas que devem ser associadas a condutas técnicas visando minimizar a entrada de microorganismos externos. As exigências de isolamento de patógenos variam de acordo com a via pela qual são eliminados. As precauções padrão procuram cobrir todas estas possibilidades e para viabilizar a operacionalização existem procedimentos de segurança e barreiras individuais (luvas, avental, máscara e óculos de proteção – EPI), assim como barreiras físicas que correspondem a alguns compartimentos do EAS em especial aos vestiários e aos quartos privativos (ANVISA, 2002, p. 99).

6.3.1 Vestiários de barreira

Os vestiários serão separados por sexo. Para o cálculo de quantidade de peças sanitárias considera-se o parâmetro de 01 médico e dois necrotomistas para cada mesa de exames. Assim, em seis mesas de exames teremos seis médicos e doze necrotomistas trabalhando simultaneamente, totalizando 18 usuários. Utilizando a base de cálculo prevista na RDC-50/02 que é de 1 peça sanitária para cada dez funcionários, e ainda pelo fato de não ser possível a previsão da quantidade de funcionários por sexo, será projetado 02 baterias de sanitários contendo cada uma dois conjuntos de peças sanitárias (bacia sanitária, chuveiro e lavatório).

Os vestiários deverão possuir ante-sala destinada à acomodação de armários (escaninhos) e estantes para acondicionamento de roupas limpas (capote, pró-pé) e botas. Esta ante-sala se justifica por uma questão de controle e segurança, pois nos locais onde se encontram os armários deverá haver câmara de vigilância.

6.3.2 Área de recebimento e entrega de corpos

No ambiente de recebimento de corpos deverão estar instaladas estantes para guarda de ataúdes que aguardam o exame por um curto espaço de tempo. Caso o início do exame vá demandar um tempo prolongado, o cadáver será direcionado à área das câmaras mortuárias,

instaladas próximas ao espaço reservado à saída dos corpos. Todo o embarque e desembarque de corpos deverá estar protegido das intempéries e da visão dos transeuntes através de marquise ou similar.

A área de entrega de corpos deverá estar localizada próximo à guarda temporária de cadáveres, e servirá exclusivamente a este serviço.

6.3.3 Área para guarda temporária de cadáveres

Os corpos após a realização de exame serão acondicionados em câmaras mortuárias refrigeradas. Tomando por base o atual SVO, que possui 3 bandejas para cada mesa de necropsia, e que tem se mostrado suficiente, serão instaladas na nova unidade 06 câmaras contendo 03 bandejas cada uma.

6.3.4 Sala de apoio necrotomistas

Os necrotomistas trabalham em regime de plantão, e muitas vezes ficam no aguardo de definições com relação ao início dos exames. Como não devem se ausentar do posto de trabalho será prevista uma sala de apoio em local próximo aos acessos da unidade, acomodando em torno de 09 funcionários.

6.3.5 Salas de exames

O SVO-RN será projetado para uma demanda aproximada de 6.500 exames anuais, exigindo 06 mesas de necrópsias. As salas serão subdividas de forma a concentrar 04 mesas em um único ambiente além de outras duas salas contendo 01 mesa cada uma. A sala de nº 72 será estruturada para possuir o nível de biossegurança nível 03, plenamente justificado pelo que expõe a RDC 50/2 (ANVISA, 2002, p. 104).

> As práticas, o equipamento de segurança, o planejamento e construção das dependências são aplicáveis para trabalhos que envolvam agentes exóticos perigosos que representam um alto risco por provocarem doenças fatais em indivíduos.

Essa precaução se justifica, pois, de tempos em tempos surgem agravos novos, a respeito dos quais em um primeiro momento não é possível precisar as formas de contágio. Pela realização da Copa Mundial de Futebol no ano de 2014, o Ministério do Turismo estima que Natal obtenha um aumento de 82,4% no fluxo de turistas e, sendo considerada uma cidade “porta de entrada” para vôos internacionais no Brasil, os profissionais do SVO/RN julgam necessária a preparação da instituição para situações desta natureza.

É importante ressaltar que equipamentos de proteção dos profissionais assumem um papel de fundamental importância na estruturação das salas de necropsia. Os funcionários que acessarão as mesmas deverão estar paramentados com Equipamentos de Proteção Individual - EPI, e para isto foi criado um segundo vestiário, exclusivo, onde ficarão instaladas as vestimentas limpas (capote, luvas, etc.). Os humpers para o depósito dos mesmos após a utilização deverão se encontrar na própria sala de necropsia, próximo à porta do vestiário. Além desta precaução, acima de cada mesa deverá ser instalado um exaustor (a especificação deverá ser calculada por profissional competente), com dimensões compatíveis com o comprimento e largura da mesa de necrópsia.

6.3.6 DML

As salas de necropsias devido à natureza do seu trabalho necessitam de constantes limpezas, principalmente no tocante às mesas de necropsias e bandejas utilizadas nas mesmas. Em função disto, o Depósito de Material de Limpeza – DML será posicionado com abertura facilitada para dentro do ambiente, tornando sua utilização exclusiva dos funcionários que desenvolvam seu trabalho neste ambiente com um fluxo mais direto.

6.3.7 Depósito Resíduos Sólidos Temporário

Será destinado um espaço para depósito de Resíduos Sólidos temporário de maneira que os resíduos gerados por esta unidade fiquem devidamente acondicionados enquanto não são recolhidos. Deverá ser elaborado do profissional competente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

6.4 UNIDADE DE APOIO AO DIAGNÓSTICO

Em casos em que a necropsia imediata não esclarece o diagnóstico, amostras de tecido são retiradas e enviadas ao laboratório para processamento e, posteriormente, o diagnóstico é definido através de exame microscópico, pelo médico patologista encarregado pelo exame.

A nova edificação do SVO Natal contará com exames laboratoriais dentro da própria unidade, devendo para isto serem construídas salas de recepção/classificação de exames, macroscopia, técnica e imuno-histoquímica. Serão utilizados como parâmetros para a definição inicial da área necessária a estes ambientes as medidas preconizadas pela RDC50/02 e melhor exemplificadas no SOMASUS, através dos equipamentos necessários ao pleno

desenvolvimento das atividades. Para armazenar peças, lâminas, blocos e fotografias, será destinado um ambiente de arquivo no qual estes itens permanecerão por um período mínimo de 20 anos.

Nesta unidade serão projetados ambientes de nível de Biossegurança 2 e 3 (NB-2 e NB-3), onde são enfatizados mais as barreiras primárias e secundárias de segurança, para os quais deverão ser adotados procedimentos especiais visando proteger os funcionários de áreas contíguas, a comunidade e o meio ambiente contra a exposição aos aerossóis potencialmente infecciosos.

> As práticas, o equipamento de segurança, o planejamento e construção das dependências são aplicáveis para laboratórios clínicos, de diagnósticos, laboratório escola, de pesquisa ou de produções. Nestes locais realiza-se o trabalho com agentes nativos ou exóticos que possuam um potencial de transmissão via respiratória e que podem causar infecções sérias e potencialmente fatais (ANVISA, 2002, p.104).

Serão utilizados os seguintes cuidados: bancadas abertas com pias próximas; uso de autoclaves, portas de acesso duplas com fechamento automático, ar de exaustão não recirculante e fluxo de ar negativo dentro do laboratório.

6.5 UNIDADE DE CONFORTO CLÍNICO

A unidade de Conforto Clínico será composta por ambientes de apoio aos funcionários de plantão, sendo previstos sala de estar de funcionários contendo TV e computador e 03 quartos de plantão, sendo destinado 1 (um) para médicos (atendendo a 2 usuários concomitantemente); 1 (um) para necrotomistas (04 beliches) e 1 (um) para funcionários administrativos (02 camas).

Todos os quartos de plantão deverão possuir sanitários independentes, sendo que os referentes ao plantão médico e administrativo possuirão adaptação para pessoas com deficiência (PD), exceção feita ao quarto plantão dos necrotomistas por entendermos que esta função é incompatível de ser exercida por profissionais portadores de problemas motores.

A unidade deverá contar, também, com uma área de apoio aos médicos, composta por biblioteca e espaço para discussão de casos. Devido à total interação com as diretorias, este ambiente, será inserido em espaço intermediário à área administrativa e de conforto clínico, devendo contar com um acervo de até 400 livros, área de leitura para 03 profissionais, além de mesa redonda para 06 pessoas e microscópio.

6.6 UNIDADE DE SERVIÇOS GERAIS

Como local que irá reunir todos os ambientes que irão prestar serviços de apoio logístico, esta unidade deverá possuir acesso independente, assumindo o papel de entrada de materiais, entrada/saída de funcionários, entrada de roupa limpa, saída de roupa suja, entrada de alimentação, entre outros, e será controlada por funcionário em regime de plantão permanente.

6.6.1 Cozinha

Terá o papel de confeccionar apenas refeições simples, do tipo lanche e ceia, e distribuirá as refeições de almoço, confeccionadas por terceirizados. Possuirá os ambientes de recebimento/conferência de mercadorias, despensa para armazenagem de alimentos, sala para confecção de alimentação, ambiente de distribuição e copa de lavagem de bandejas.

6.6.2 Refeitório

É prevista uma área de 1,00 m² por comensal, conforme sugere a RDC-50/02. Como a unidade contará com uma média de 50 funcionários trabalhando simultaneamente, e os mesmos não farão as refeições no mesmo horário, encontra-se previsto espaço para 24 comensais.

6.6.3 Almoxarifado

A programação de espaço físico para uma central de Armazenagem depende da política de compras adotada pelo estabelecimento. Tomando como parâmetro o almoxarifado hoje existente na unidade, que possui em torno de 6,00 m² e não atende aos requisitos mínimos necessários, será previsto espaço para 10 estantes, além de estrados para caixas e área de gerenciamento do setor.

6.6.4 Sala de Armazenagem de Roupas

O processamento de roupas não será realizado dentro da Unidade, devendo ser terceirizado. Desta forma serão previstos espaços apenas para armazenagem de roupas limpas e roupas sujas.

O ambiente destinado a roupas limpas contará com estantes para acondicionamento de roupas até o momento da distribuição, além de espaços para guarda de carros de

distribuição. Deverá ser reservado local para a área administrativa da unidade, onde ocorrerá o controle de entrada e saída de mercadorias.

No ambiente para roupas sujas haverá área para carros de transporte e balança para pesagem das roupas a serem levadas a lavanderias terceirizadas.

6.6.5 Vestiários de funcionários (Masculino e Feminino)

Tomando-se por base a quantidade de funcionários que irão compor o corpo clínico da unidade e considerando que estes ambientes irão atender a todos os funcionários (exceção àqueles que estarão de plantão e utilizarão os sanitários dos quartos de plantonistas), estima-se que 40 pessoas farão uso do local.

Utilizando o parâmetro da RDC 50/02, ou seja, 01 peça sanitária para cada 10 funcionários, serão previstas 02 conjuntos de peças para cada vestiário.

A exemplo do que ocorre no vestiário de barreira da unidade de exames, também será prevista uma ante-sala para os armários dos funcionários, tipo escaninhos, colocados em compartimento separado para facilitar a utilização de câmaras de segurança (o que não pode ocorrer nos sanitários).

Será prevista nesta unidade um sanitário adaptado a PD's, contendo chuveiro, bacia sanitária e lavatório, atendendo à NBR 9050 (ASSOCIAÇÃO..., 2004).

6.7 UNIDADE DE APOIO (INFRA-ESTRUTURA PREDIAL)

A unidade de apoio à infra-estrutura predial deverá estar composta pelos seguintes ambientes:

6.7.1 Garagem

Espaço para a guarda de 2 veículos, sendo 1 do tipo utilitário/passeio atendendo à área administrativa e 1 do tipo "Rabecão" para o serviço de remoção de cadáveres.

As áreas seguirão o que estipula o Código de Obras local, que é de 12,50 m (doze metros e cinqüenta centímetros) para cada carro de passeio. Para o rabecão serão utilizadas as medidas do veículo do tipo Ducato, fabricante Fiat, conforme veículo existente atualmente na unidade.

6.7.2 Sala para Equipamento de Geração de energia Alternativa e Equipamentos de energia solar

Será prevista uma sala para a instalação de equipamento de energias alternativas.

Em pleno funcionamento o equipamento (grupo gerador) deverá atender à Unidade de exames de Necrópsia na sua totalidade, além da recepção principal da unidade, consultórios e circulações.

O equipamento de energia solar atenderá à rede elétrica de toda a edificação, excetuando-se a unidade de exames.

6.7.3 Área para identificação de pessoas e/ou veículos (guarita)

O portão de acesso de serviços será controlado através de guarita, a qual deverá acomodar funcionários durante as 24 horas do dia, só permitindo acesso de veículos e de transeuntes nas seguintes situações:

Funcionários encaminhando-se ao estacionamento ou à entrada de serviço;

Carros funerários para entrega e recebimento de corpos;

Veículos da própria instituição;

Situação nas quais os veículos estejam a serviço, como entrega de mercadorias, entrega/recebimento de roupas e similares.

6.7.4 Sala de Manutenção

Em função das dificuldades enfrentadas pelos órgãos públicos no tocante à manutenção de instalações e principalmente de equipamentos, é previsto um grande ambiente destinado à manutenção de forma a servir também à guarda de equipamentos a serem enviados para conserto (quando o mesmo não for efetuado na unidade).

6.7.5 Depósito de Resíduos Sólidos- DRS

A normatização para o Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) é a RDC 306, datada de 07 de dezembro de 2004 (ANVISA,2004), que corresponde a um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar encaminhamento seguro aos resíduos gerados, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

Para fins de aplicabilidade da RDC 306/2004, os resíduos são classificados em função do seu risco específico, divididos em grupos. Os resíduos gerados pelo SVO se enquadram nas categorias a seguir e deverão ser acondicionados conforme Quadro 3.

GRUPO A (tipo A1, A2, A3, A4 e A5) - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.

GRUPO D - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

GRUPO E - Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas,pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Quadro 3 – Formas de Acondicionamento de resíduos segundo classificação da RDC 306

GRUPOS	FORMA CONDICIONAMENTO	IDENTIFICAÇÃO RECIPIENTE
A - resíduos infectantes	Saco branco leitoso	Infectante
D–resíduos comuns	Saco preto	nenhuma
E - resíduos perfurantes	Caixa de papelão envolvida em saco plástico	Pérfuro-cortante

Fonte: RDC 306/ANVISA,2004 e CONAMA nº 358/2005

O SVO possuirá armazenamento externo destinado aos recipientes de resíduos até a realização da coleta, com acesso facilitado para os veículos coletores, e subdivididos internamente em função da classificação do lixo hospitalar. A coleta de resíduos comuns será realizada pela concessionária local, enquanto os resíduos hospitalares serão coletados por empresa contratada.

> O armazenamento externo, denominado de abrigo de resíduos , deve ser construído em ambiente exclusivo, com acesso facilitado à coleta, possuindo, no mínimo, 01 ambiente separado para atender o armazenamento de recipientes de resíduos do Grupo A juntamente como Grupo E e 01 ambiente para o Grupo D. O abrigo deve ser identificado, e restrito aos funcionários do gerenciamento de resíduos, ter fácil acesso para os recipientes de transporte e para os veículos coletores (ANVISA, 2004, s/d).

O DRS contará com área específica de higienização para a limpeza e desinfecção simultânea dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo de RSS.

Não foi encontrado parâmetro para previsão da quantidade de lixo gerada por uma unidade deste porte. Desta forma, o cálculo tomou por base o lixo gerado pelo atual SVO, aproximadamente 750 quilos mensais.

A área destinada a acondicionamento dos resíduos será subdividida em três tipos: Resíduos hospitalares, resíduos comuns e resíduos recicláveis. Não foram encontrados parâmetros para diagnosticar a quantidade referenciada para cada tipo de resíduos, uma vez que atualmente a Unidade compartilha este ambiente com o Hospital Giselda Trigueiro. Desta forma serão trabalhados espaços de acordo com o que preconiza a RDC 50/02.

Antes do seu destino final, que é a coleta realizada por empresa terceirizada ou pela própria prefeitura, o resíduo hospitalar deverá ser tratado, dentro da própria unidade, por meio de processo físico de esterilização a vapor, através de autoclavagem.

6.7.6 Estacionamento

Segundo o Código de Obras do Município de Natal, os empreendimentos para edifícios públicos em geral, localizados em vias públicas locais, deverão possuir uma vaga a cada 50 m² de área construída. Ao estimar que o novo SVO possua em torno de 2.250,00 m², chegamos a um total necessário de 45 vagas de estacionamento. Essas vagas deverão ser divididas em dois estacionamentos distintos, o primeiro com 19 vagas localizadas na área interna da unidade (serviço), destinando-se a funcionários e outro próximo a entrada principal (26) para servir aos visitantes, complementando o restante das vagas exigidas por lei (45). Em ambos os estacionamentos serão previstas áreas destinadas a motos e bicicletas.

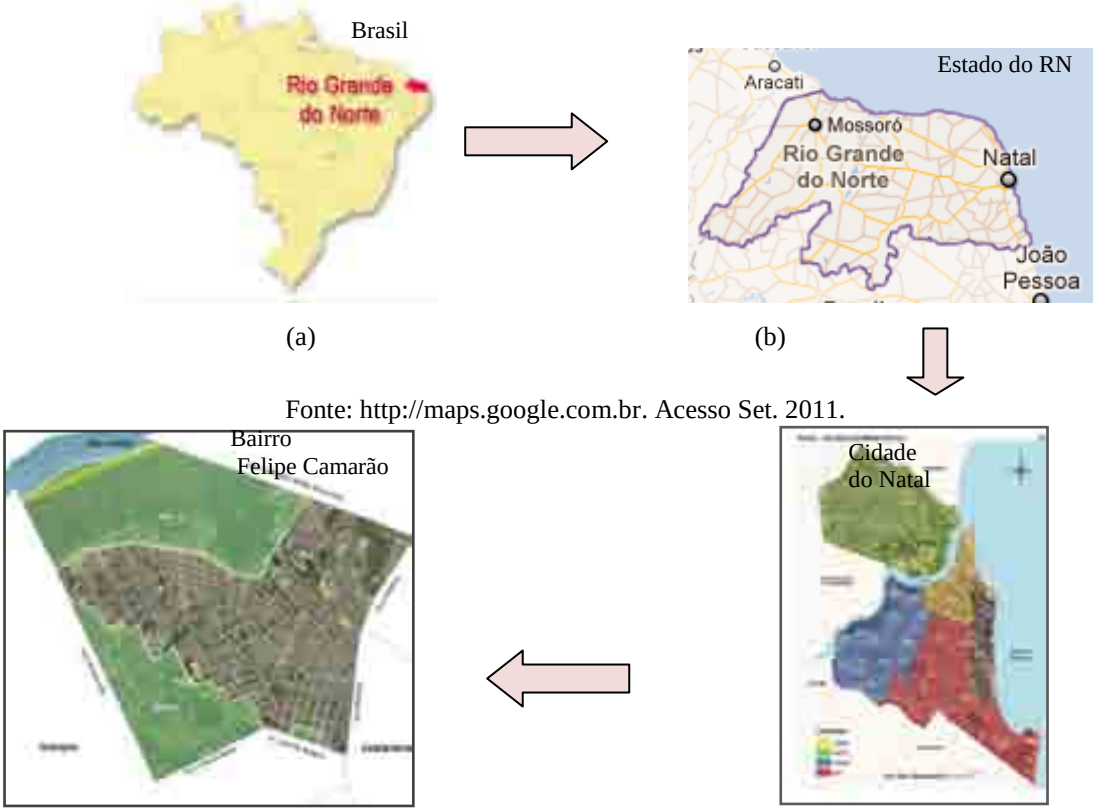
7 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O SVO proposto estará localizado no Brasil, Estado do Rio Grande do Norte, Município de Natal/RN (Figura 25-a e b). O Estado encontra-se localizado no nordeste brasileiro, possuindo área de 52.796,791 km² (IBGE, 2012) e população estimada em 3.168.027 habitantes (IBGE, 2012). Seu clima é tropical no litoral e oeste, e semi-árido na área central.

Natal, capital do Estado (Figura 25-c), tem 803.339 habitantes distribuídos em 167 km² de área (IBGE, 2012). O clima da região é caracterizado, segundo Vianello e Alves (1991), como tropical chuvoso quente com verão seco (NATAL, 2010, s/p).

O Serviço de Verificação de Óbitos estará situado no bairro de Felipe Camarão, região administrativa Oeste (Figura 25-d). O bairro nasceu oficialmente no ano de 1968 e conta atualmente com 82% de ruas pavimentadas com drenagem pluvial (NATAL, 2010). Povoada basicamente por famílias de operários, revela acentuada disparidade na distribuição de renda, com 41,8 % dos chefes de domicílio possuindo ganhos reais de apenas um salário mínimo mensal e 8,82 % recebendo menos de um salário mínimo (BEZERRIL, 2006a).

Figura 25 - Localização do empreendimento.



Fonte: http://maps.google.com.br. Acesso Set. 2011.

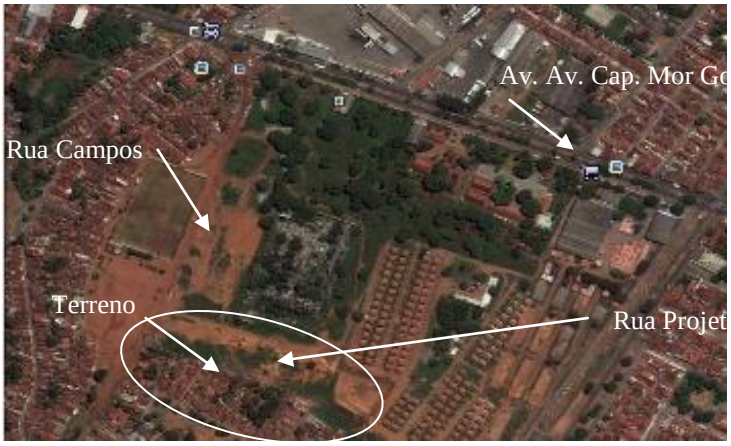
Fonte: http://www.natal.rn.gov.br/semurb. Acesso Set.2011.

A coleta de lixo do bairro de Felipe Camarão é realizada diariamente e no ano de 2009 contabilizou uma média de 29,75 toneladas de lixo recolhidos diariamente (NATAL, 2010).

O bairro encontra-se inserido nas Zonas de Adensamento Básico e de Proteção Ambiental. Possui um total de seis conjuntos habitacionais.

O terreno alvo desta proposta pertence ao Governo do Estado e deverá ser desmembrado, a fim de criar dois lotes, sendo a parte frontal limítrofe com a Av. Capitão Mor Gouveia (acesso facilitado) destinada à construção de um hospital especializado em Urgência e Emergência, e a dos fundos reservada ao SVO-RN (Figura 26).

Figura 26 –Foto de Satélite do terreno onde será implantado o empreendimento



Fonte: http://maps.google.com.br. Acesso Set. 2011.

De fato a população já realizou informalmente essa divisão, pois criou uma rua de barro que cruza o terreno com o intuito de facilitar o acesso à Av. Capitão Mor Gouveia, e que deverá ser mantida no processo de desmembramento do terreno (Figura 27).

Figura 27-Terreno global do Governo do Estado do RN desmembrado em função dos usos propostos.

Fonte: SESAP – RN

O novo lote possui dimensões de 50,00m x 213,00 m e topografia plana com leve declividade ascendente para a fachada leste (Figuras 28 – a e b).

Figura 28 – Fotos do terreno onde será implantado o novo SVO.

(a)

(b)

7.1 IMPACTO DO EMPREENDIMENTO NO BAIRRO DE FELIPE CAMARÃO

O bairro de Felipe Camarão se insere na zona de adensamento básico estabelecida pelo Plano Diretor de Natal, possui áreas de dunas/ mangues e controle de gabarito da Embratel, delimitando a altura máxima de edificações entre as torres de transmissão para fins de tráfego de microondas da empresa (NATAL, 2009).

O SVO será edificado em terreno da Secretaria Estadual de Saúde Pública (SESAP) localizado em área sobre a qual não há interferência desta legislação. No local está prevista a construção de várias edificações no campo da saúde pública, com destaque para o novo Pronto Socorro de Natal que se situará no setor voltado para a Av. Capitão Mor Gouveia, logradouro de maior movimento do bairro, onde se encontram as paradas de transporte coletivo. Está previsto que o Serviço de Verificação de Óbitos fique situado na parte posterior do lote, uma vez que canaliza menor tráfego, devendo ser procurado por uma quantidade bem menor de visitantes do que o pronto socorro e, evidentemente, com menor urgência para acesso imediato.

Embora seja previsto que a construção de tal complexo hospitalar irá alterar o fluxo de veículos na área (que já contém a maior rodoviária da cidade e dá acesso a outras zonas de Natal e mesmo a parte do interior do estado), estima-se que, em termos de estrutura física, sua implantação terá maior repercussão sobre a Rua Campos, situada à lateral do SVO, por tratar-se de uma via não pavimentada (ainda de barro), com caráter eminentemente residencial.

Além disso, nos bairros onde são instalados equipamentos de saúde é notório o aumento de estabelecimentos comerciais que se avolumam ao redor, o que provavelmente também acontecerá naquela área.

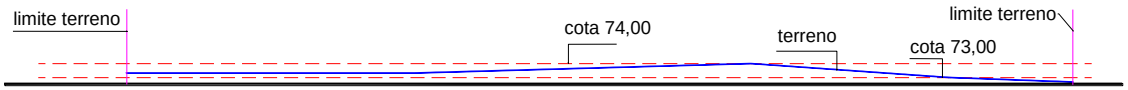
No entanto, entende-se que tais alterações estarão mais ligadas ao pronto socorro, pelo fato do SVO ser um estabelecimento que não presta atendimento médico e ao qual os usuários se destinam por um curto período de tempo (o cadáver é o objeto de estudo da instituição e os familiares vão ao local apenas para prestar esclarecimentos, podendo se ausentar após fazê-lo). Portanto, não se trabalha com a possibilidade de que o empreendimento venha a causar grandes impactos, principalmente quando analisado sob a ótica de trânsito, pois sua capacidade diária será da ordem de 18 exames, o que representa um pequeno fluxo de carros na unidade - dentre os quais o rabecão (1) e os carros de funerárias serão os veículos de maior porte. Para receber os automóveis de familiares está previsto um estacionamento com 26vagas (calculadas em função da área construída, o que corresponde a 1,40 vagas por cadáver em exame), além de 19 vagas destinadas a funcionários.

Quanto à acessibilidade de pessoas com dificuldade de locomoção, o bairro não foge ao que acontece por toda a cidade, onde existem poucos espaços condizentes ao uso desse público, sobretudo no que se refere às calçadas. Embora não resolvendo os problemas daquele setor urbano, cuja topografia relativamente plana facilita a locomoção, e no qual o maior empecilho é a total ausência de passeios públicos, o pronto socorro e o SVO serão dotados de calçadas acessíveis, conforme exigência da legislação.

Com relação ao gabarito vertical, a edificação atingirá no máximo 8 metros de altura, o que consideramos que também não representará impacto para o bairro, sendo inferior ao da rodoviária (próxima) e provavelmente também menor que o pronto socorro (futura edificação frontal).

Em termos de implantação e execução da obra, como o terreno é praticamente plano, com variações de níveis em torno de 1 a 2 metros em sua maior extensão, o movimento de terra previsto será muito pouco, devendo a edificação ficar implantada na cota 74,00 (figura 29).

Figura 29 – Corte Esquemático do Terreno do Serviço de Verificação de óbitos – Natal/RN.



Quanto aos usos d'água, o sistema de abastecimento será o fornecido pela concessionária local, armazenado em caixas d'água em fibra de vidro. Para reduzir o consumo de água potável, encontra-se prevista a captação da águas de chuva armazenadas em reservatórios horizontais enterrados na área próxima ao estacionamento de visitantes. Como no projeto a permeabilidade do solo possui papel de destaque, a captação de águas pluviais deverá ser realizada no próprio terreno, não prejudicando a vizinhança imediata. Com relação ao esgoto, como não há rede pública de saneamento, está previsto que, antes de ser encaminhado ao seu destino final (fossas sépticas) seja realizado o tratamento no próprio terreno, o que exigirá projeto oportunamente desenvolvido por profissional especializado tanto no quesito esgoto sanitário quanto no esgoto de resíduos químicos.

No que se refere à geração de ruídos, outro item importante na discussão dos impactos de uma obra, as características do trabalho realizado não indicam que haverá problemas, pois a maior fonte de barulho é decorrente do tráfego de veículos, e mesmo assim em pequena quantidade, pelos menos no que se refere à circulação diária do SVO. Além disso, no período noturno os ruídos diminuem, devido à redução desse movimento.

Do ponto de vista psicológico, apesar do SVO ser uma referência direta à morte, tema que para muitos se configura como tabu, acredita-se que a implantação do serviço não causará transtornos à população circunvizinha, pois houve o cuidado de evitar o contato visual da área de exames com a área externa e vizinhança, de modo que todas as aberturas estão voltadas para um pátio interno dotado de vegetação. Nas áreas de embarque/desembarque de cadáveres os protetores solares também foram definidos de maneira a proporcionar proteção visual e privacidade, evitando grande visibilidade dos carros transportadores.

Embora tenhamos nos preocupado com o impacto olfativo, o contato com outras instituições (o próprio SVO-RN atual e os estudos de referencia apresentados) nos mostrou que esta preocupação seria mais pertinente se não contássemos com recursos tecnológicos adequados. Assim, como os odores mais fortes estão restritos às salas de exames, serão controlados através de condicionador de ar que, ao contrário do demais ambientes do SVO (área administrativa, laboratórios e esperas), não será do tipo split, e sim equipamento central, o que permite o uso de filtros e o domínio do fluxo de ar, de modo a controlar as pressões do ambiente e facilitar a exaustão de odores, reduzindo problemas tanto na área interna quanto na externa. Além disso, o impacto olfativo também poderá ser reduzido através da vegetação (o projeto paisagístico complementar à proposta arquitetônica deverá ser desenvolvido por profissional especializado).

8 PREPARANDO O PROJETO

8.1 CONCEITOS

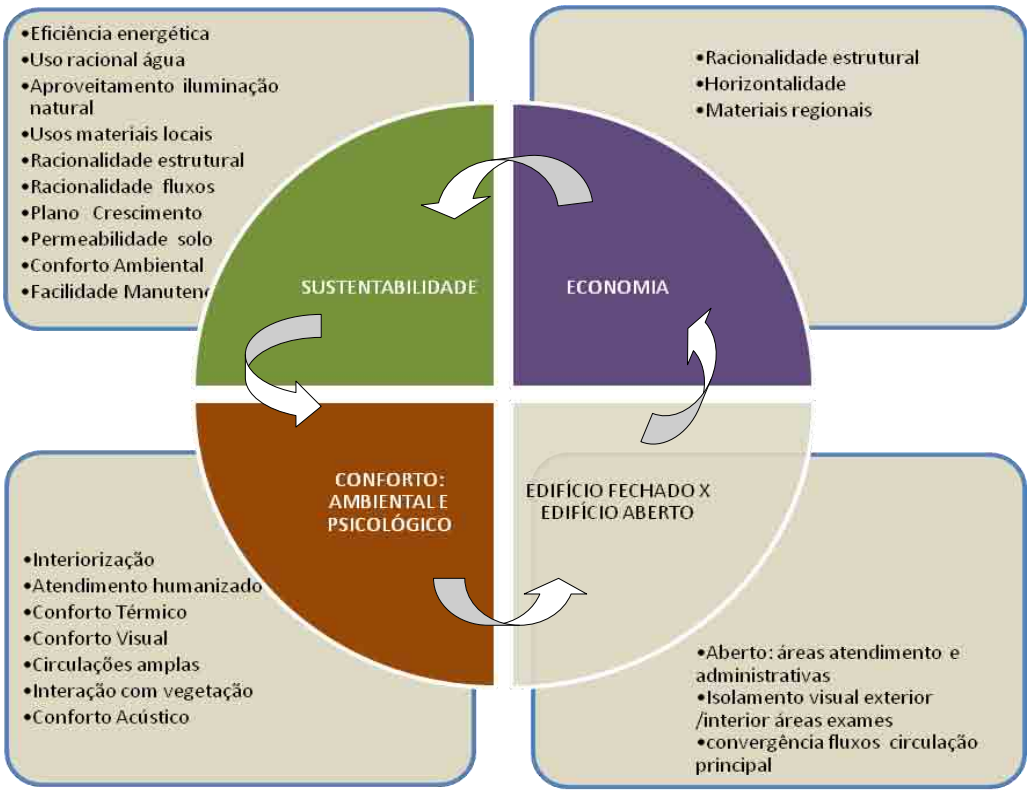
A definição de estrutura conceitual é um procedimento para orientar o raciocínio e estabelecer uma conduta de trabalho a ser adotada no processo projetual (KOWALTOWSKI; MOREIRA, 2008, s/p).

Por sua vez, projetar para instituições públicas implica, antes de tudo, analisar vertentes que irão nortear o processo projetual de maneira a atender não apenas as pessoas que irão utilizar a edificação, mas, e principalmente, aos requisitos de responsabilidade com a destinação da verba pública.

Com base neste entendimento, quatro conceitos foram considerados fundamentais para a projetação do SVO-RN: sustentabilidade, economicidade, conforto ambiental e psicológico e a dicotomia entre edifício aberto x edifício fechado (Figura 30).

Apesar destes conceitos aparentarem ser distintos diante das estratégias a serem adotadas para atingir o objetivo projetual, alguns deles podem se sobrepor, unir e/ou se complementar fundindo-se para definir a proposta, como segue.

Figura 30- Infográfico dos conceitos adotados no projeto do SVO.



8.1.1 Sustentabilidade

Atualmente, o mundo tem sido assolado por catástrofes naturais freqüentes. As alterações quase irreversíveis no meio natural influem diretamente na nossa qualidade de vida, fazendo-se necessário o debate em torno do desenvolvimento sustentável, em substituição ao atual modelo, degradante em termos ambientais.

Nesse contexto, embora o conceito arquitetura sustentável seja difundido como uma exigência social, se observa um descompasso entre as afirmações teóricas e a maioria das ações práticas, pois ainda vigora a ênfase no custo financeiro da obra e sua intrínseca relação com o rendimento que irá proporcionar após concluída.

A incorporação dos princípios do desenvolvimento sustentável influencia todo o processo de projeto, execução e uso do empreendimento, requerendo atenção em decisões políticas, na gestão e decisões de concepção.

Por sua vez, a saúde possui como foco o eixo da integralidade do indivíduo objetivando atuar em ações de prevenção e promoção do bem estar público. Promoção à saúde se traduz quase que prioritariamente em exercer o papel de educador, orientando o usuário dos serviços e instrumentalizando-o a exercerem sua cidadania de forma plena. Diante desta compreensão, o edifício público destinado à área da saúde se traduz em importante ferramenta para a obtenção destes objetivos, pois sua estrutura física deverá ser condizente com a realidade de uma instituição que, além de tratar do atual, mantém seus objetivos focados no futuro.

Para tanto, algumas estratégias são fundamentais para produzir uma edificação adaptada ao clima. Gerar uma arquitetura adequada a determinado clima significa elaborar espaços que propiciem ao seu usuário condições internas microclimáticas compatíveis ao funcionamento de seu metabolismo nas diversas atividades exercidas. Desta forma pretende-se com o uso de grandes vãos de abertura e ainda, através da cobertura que funcionará como uma grande área de sombreamento, criar cruzamentos de ar favorecendo assim com que a ventilação penetre no interior da edificação.

> Diversos autores descrevem o edifício como um sistema aberto que envolve trocas com o ambientes internos e externos, podendo gerar impactos ambientais de diversos níveis e naturezas e envolvendo implicações econômicas e sócio-culturais em diversas escalas. Quanto menores forem as externalidades negativas e maiores os aproveitamentos de insumos internos produzidos pelo próprio edifício, menores serão os danos causados pelo edifício ao seu entorno ambiental e social (ZAMBRANO, BASTOS, FERNANDEZ, 2008, s/p).

Grande parte dos autores aponta as questões sobre eficiência energética, como sendo um dos instrumentos-chave para a diminuição dos Impactos ambientais em níveis locais, regionais e globais, especialmente no que se refere à redução das emissões de gases de efeito estufa.

Desta forma pretende-se priorizar o uso racional da energia elétrica, por meio de mecanismos de redução do consumo, tais como equipamentos economizadores e uso de grandes vãos de abertura, além de coberturas ventiladas e painéis fotovoltaicos. Os ambientes que obrigatoriamente necessitam de climatização artificial receberão tratamento especial no que se refere ao invólucro dos ambientes, visando retardar a transmitância do calor e coibir ao máximo a absortância térmica dos materiais.

> Em certas condições climáticas o ar condicionado é a intervenção mais adequada a ser feita para garantir o conforto térmico dos usuários. Nesses casos, deve-se garantir a estanqueidade dos ambientes, evitando a infiltração de ar, e optar por aparelhos mais eficientes. Além disso, o projetista deve observar os cuidados requeridos na instalação do equipamento, não o expondo ao sol e prevendo o isolamento térmico dos fechamentos da edificação (GHISI; PEREIRA, 2010, p. 29).

A escassez de água nos grandes centros urbanos, aliado à constante preocupação com o escasso recurso natural e o aumento da demanda de consumo, vem gerando uma constante busca de alternativas de viabilização deste item nas novas edificações a serem projetadas. Partindo desta preocupação o projeto deverá contemplar a utilização de equipamentos economizadores de água e o reuso de águas pluviais e de águas cinza nos ambientes passíveis de sua utilização.

Fazer uso de um bom sistema de ventilação tem sido premissas em projetos voltados ao clima tropical, como o Brasil. Bittencourt e Cândido (2008) apontam a ventilação como uma importante estratégia para um melhor conforto térmico da edificação no clima quente e úmido, indicando que seu adequado aproveitamento elimina ou ao menos diminui a utilização da climatização artificial, o que insere esta estratégia nos conceitos de sustentabilidade, economicidade e conforto ambiental simultaneamente.

Outro recurso é a especificação de materiais produzidos na região, desde que atenda aos requisitos básicos para a utilização na obra, o que além de estimular a economia local, diminui o custo com deslocamento/frete, amplia a relação do ser humano com o clima e interações entre o objeto arquitetônico e as pessoas.

Os edifícios voltados à área da saúde, de uma maneira geral convivem com o processo de contínua adaptação a novos procedimentos e novas políticas públicas, sendo

comumente necessárias as ampliações que, se não forem corretamente previstas e consideradas, podem provocar a inviabilização de uso do espaço existente (CARVALHO, 2002, p. 24). Assim, é necessário adotar um sistema construtivo racional e leve, que viabilize um plano de crescimento para a unidade com mínimo transtorno ao seu funcionamento.

8.1.2 Conforto psicológico

O atendimento humanizado às famílias dos falecidos é uma preocupação recorrente no SVO, e através das assistentes sociais e dos médicos patologistas é que se desenvolvem as atividades de conforto à família, de fornecimento de apoio para providências sobre documentos necessários, além das explicações sobre a maneira como o exame é realizado. Diante desta preocupação o edifício do SVO deverá possuir como premissa o conforto ambiental da unidade nos ambientes de atendimento e desenvolvimento das atividades de apoio, através de ambientes abertos interagindo com a natureza, e da ventilação cruzada como forma de priorizar o conforto térmico e minimizar o uso de condicionadores de ar.

O SVO é uma unidade onde as pessoas que o freqüentam, quer seja esporadicamente ou periodicamente a trabalho, lida com situações de extremo estresse psicológico em função da natureza do serviço que presta. E é neste sentido que o projeto deverá oferecer um conforto não unicamente térmico, mas, sobretudo utilizar de suas estratégias para aliar a características psicológicas que a interação com o verde, no sentido paisagístico pode trazer ao ser humano.

Segundo Lacy *apud* Azevedo, Santos e Oliveira (s/d,p.6), a cor está muito ligada aos nossos sentimentos, ajudando nossas atividades e influenciando em nossa sociabilidade, introversão e extroversão. O uso das cores aliado à proposta de materiais de revestimento será utilizado como uma forma de contribuição ao conforto psicológico.

8.1.3 Edifício aberto x edifício fechado

Aqui se encaixa uma dicotomia existente entre as diversas unidades constantes nesta edificação: edifício aberto (áreas de atendimento) x o edifício fechado (áreas de exames). Os ambientes reservados ao desenvolvimento das atividades de necropsia deverão possuir completo controle visual das áreas externas, o que não significa que deverão ser hermeticamente fechados, sem contato com a natureza, causando sensações psicológicas negativas. O conceito da interação com a natureza poderá ser utilizado desde que de uma

maneira cautelosa interagindo de forma a causar um efeito de visualização exclusivo para as áreas que desenvolvam os mesmos serviços, caso, por exemplo, da criação de jardins internos.

8.1.4 Economicidade

Economia diz respeito ao orçamento e qualidade da construção, mas também pode incluir considerações de custos de operação e do ciclo de vida. Palavras-chave são orçamento inicial, custos operacionais e custos do ciclo de vida.

Um fator importante a ser considerado é o da construção necessária, porém com foco na destinação correta das verbas públicas. Assim por tratar-se o empreendimento de um prédio público, deverão ser trabalhadas propostas que atendam aos requisitos básicos para o perfeito funcionamento da unidade, mantendo os princípios da sustentabilidade, do conforto ambiental e psicológico citados anteriormente sem, no entanto, perder de foco que a edificação deverá seguir princípios de baixo custo e economia de manutenção.

O Quadro 4 apresenta um resumo dos conceitos que foram utilizados na concepção do projeto arquitetônico do SVO/RN, a maneira como foram materializados, e as estratégias adotadas.

CONCEITOS		MATERIALIZAÇÃO	ESTRATÉGIAS
SUSTENTABILIDADE	Eficiência energética	Escolha adequada materiais	Painéis fotovoltaicos / Transparências / Uso de cores claras / sensor ocupação
		Estratégias de climatização natural	Shed's /clarabóias /ventilação cruzada /grandes aberturas /cobertura ventilada
	Uso racional da água	Economia consumo	Equipamentos economizadores
		Reaproveitamento água cinza	Reutilização de águas das torneiras / chuveiros nos jardins
		Reaproveitamento água chuva	Reutilização de águas proveniente das chuvas
	Máx. aproveit. iluminação natural	Aberturas sombreadas	Grandes beirais
		Ventilação cruzada	Shed's
	Uso materiais locais e duráveis		Utilizar produtos fabricados no NE/fórmica nas circulações/granito bancadas
	Racionalidade estrutural	Leveza	Modulação
		Facilidade execução	Estrutura pré-fabricada
			Paredes leves
	Racionalidade de fluxos	Conexão entre atividades	Sistema viário interligado
	Plano de crescimento		Circulações com aberturas nas extremidades
	Permeabilidade do Solo		Jardins / Cobograma no estacionamento / Plantação de árvores
	Conforto Ambiental	Áreas de sombra	Coberturas isoladas/interação verde/Fachadas protegidas/Grandes beirais
		Ventilação cruzada	Shed's / entrada/saída generosas
		Grandes vãos internos	Circulações e áreas de atendimento com pés direitos elevados
		Uso de vegetação interior	Jardins nas circulações
ECONOMICIDADE	Racionalidade estrutural	Leveza estrutural	Modulação
	Horizontalidade		Projeto térreo
	Materiais regionais		
EDIFÍCIO FECHADO X EDIFÍCIO ABERTO	Integração com o exterior em áreas atendimento público e admin.		Grandes aberturas
	Isolamento visual exterior x interior em áreas de exames	Edifício voltado para o interior Bloqueio visual	Uso de pergulados na área de exames
	Convergência interna	Interligação entre Unidades	Circulações Cobertas / Circulação principal pé direito generoso/ jardim
CONFORTO AMBIENTAL E PSICOLÓGICO	Interiorização	Ambientes para recolhimento	Capela/praça /bosque
	Atendimento humanizado	Espaços acolhedores	Uso de cores / Mobiliários apropriados

Quadro 4 - Conceitos/Materialização e Estratégias a serem utilizados no SVO/RN.

8.2 FLUXOGRAMA

O projeto de uma unidade hospitalar, segundo Toledo (2002), exige um cuidado especial com o posicionamento de cada um dos seus ambientes, haja vista a necessidade de aproximarmos ou afastarmos determinadas áreas funcionais entre si, ora objetivando auferir vantagens operacionais, ora para garantir a segurança dos pacientes ou da própria edificação. Com este objetivo devem ser estudadas as relações entre as diferentes unidades funcionais, assim como os fluxos por elas gerados, sejam eles de pacientes e acompanhantes, da equipe médica e demais funcionários, dos alimentos, do material contaminado, do cadáver, etc.

A elaboração de fluxogramas e funcionogramas, segundo Carvalho (2002) é tarefa das mais importantes, não se tratando de exageros de funcionalismo, mas de um dado real que se refletirá em toda vida útil do edifício.

O zoneamento das unidades, que compõem a edificação, resultará desse estudo (fluxograma e funcionograma), chegando-se a uma implantação preliminar que, sem dúvida, constitui-se na mais importante tarefa da chamada arquitetura hospitalar (CARVALHO, 2002).

O SVO caracteriza-se por possuir três acessos principais que norteam todo o fluxo da unidade. O primeiro destinado ao público e por onde se pode acessar às unidades de atendimento e administrativa, a segunda, por onde se orienta todo o fluxo de funcionários e materiais e o terceiro que proporciona o acesso às unidades de exames, possuindo os dois últimos controle de acessos através de guarita posicionada na entrada de serviço da Unidade.

Dentro dos estudos de funcionalidade do SVO, podemos destacar a relação intrínseca que a Unidade de Exames possui com a Unidade de Apoio ao Diagnóstico (laboratórios) e Unidade de Conforto Clínico. As três unidades citadas desempenham funções que se interrelacionam ao lidar diretamente com as necrópsias, com os exames complementares aos mesmos e proporcionar suporte aos funcionários que trabalham em regime de plantão nesta unidade.

O bloco de exames deverá possuir um controle de acessos de forma tal que para ingressar na Unidade, as pessoas deverão obrigatoriamente se paramentar nos vestiários, havendo um fluxo restrito apenas aos funcionários pertencentes ao setor ou aqueles que possuam autorização para o ingresso.

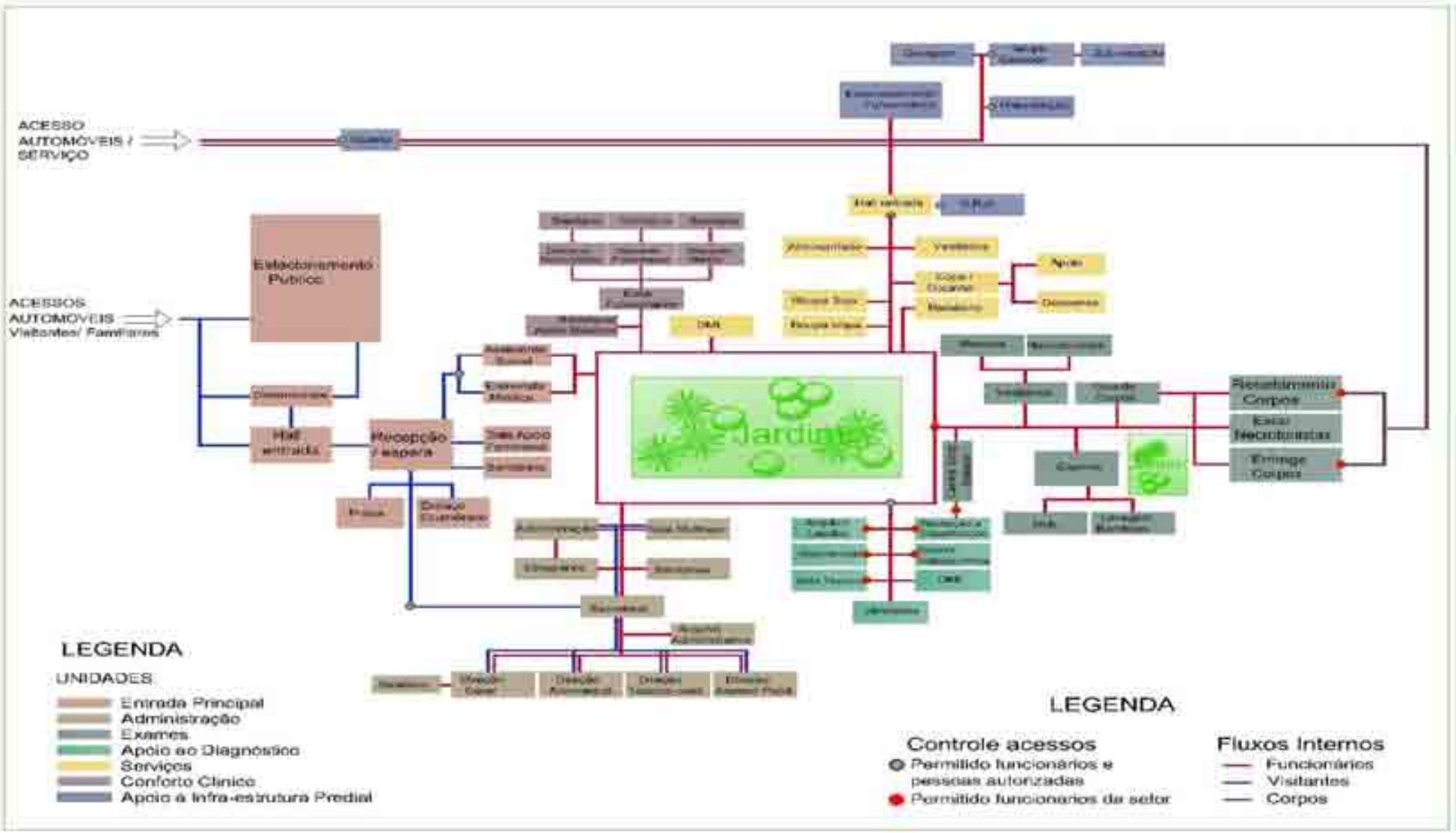
A unidade de administração possuirá acesso livre aos funcionários do SVO, sendo, no entanto, vedado o acesso aos visitantes que necessitarão de autorização da recepção para o ingresso na Unidade.

Aos serviços gerais só serão permitidas o acesso de funcionários e terceirizados que se encontrarem em serviço, sendo o mesmo monitorado por funcionário de recepção e controle.

A unidade de apoio à infra-estrutura predial deverá se localizar de maneira tal que seu acesso seja facilitado aos veículos, uma vez que o depósito de resíduos sólidos necessita de acesso de carros de coleta e a sala de manutenção é encarregada de fazer a entrega e recebimento de equipamentos que se destinam ao conserto.

O Fluxograma da figura 31 ilustra o zoneamento, as unidades, os fluxos e os acessos no novo SVO/RN, ressaltando a importância dos jardins para a edificação.

Figura 31 – Fluxograma do SVO/RN.



8.3 VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

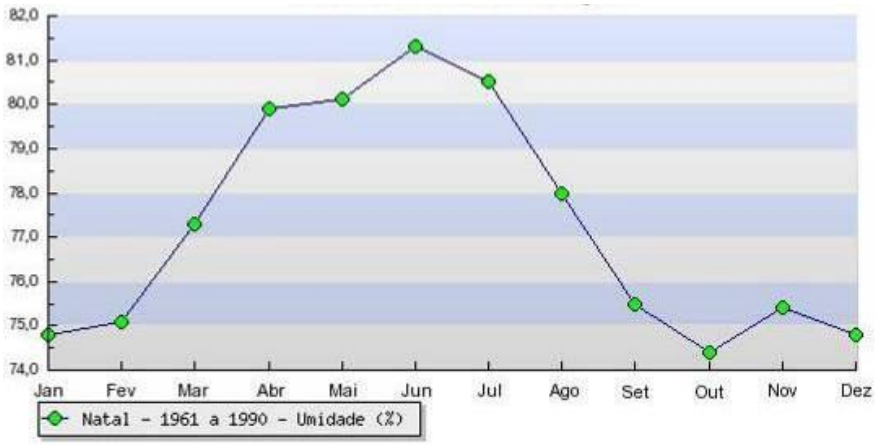
O clima de Natal caracteriza-se por um clima quente e úmido e suas coordenadas (latitude 5°45’54” Sul e longitude 35°12’05” Oeste) definem sua posição intertropical no hemisfério Sul, muito próxima à linha do Equador (ARAÚJO,2001). Possui temperatura média em torno de 27,1 °C. Por estar localizada a menos de cem metros de altitude, o município recebe ventos constantes (RIO GRANDE DO NORTE, 2008).

As informações divulgadas neste estudo utilizaram os parâmetros obtidos através do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA,2008), Instituto Nacional de Metereologia (BRASIL) e programa Sol -ar.

8.3.1 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar é a relação da umidade absoluta com a capacidade máxima do ar de reter vapor d’água, àquela temperatura (FROTA; SCHIFFER, 2001, p.62). Segundo dados do IDEMA a umidade relativa do ar em Natal possui média anual de 76%. O INMET complementa esta informação traçando o perfil do período compreendido entre 1961 a 1990 (Gráfico 1).

Gráfico 1- Gráfico dos Dados das médias mensais da Umidade Relativa de Natal/RN no período 1961-1990.



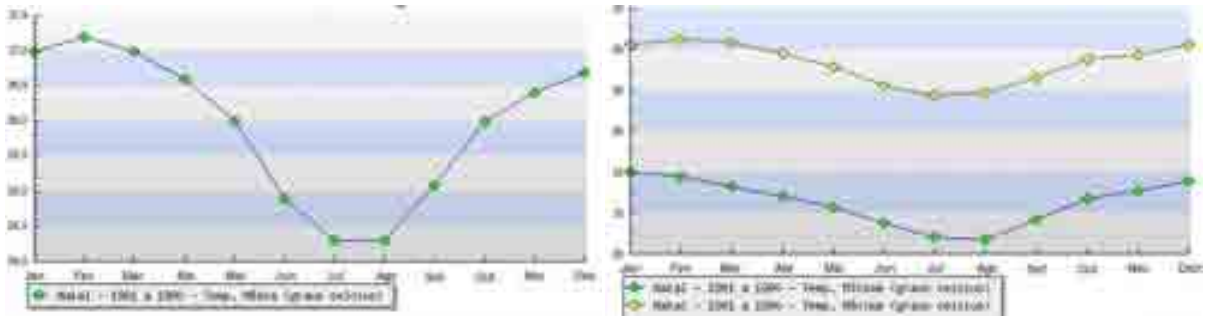
Fonte: INMET
Disponível em: < http://www.inmet.gov.br > acesso em 05/11/2011

8.3.2 Temperatura Bulbo Seco

Ao serem analisados os dados do INMET referentes ao período de 1961 a 1990 (Gráfico 2), é observado que as temperaturas médias mínimas ocorridas no município foram registradas no mês de agosto, cujo valor foi de 20,7°C. Enquanto isso, a temperatura média

máxima registrada neste mesmo período foi de 30,5° C no mês de fevereiro. Enquanto na estação do verão as médias de temperatura em Natal chegam a 27,2°C, no inverno essa média declina para 24,3°C , segundo o INMET.

Gráfico 2- Gráfico das Temperaturas médias mensais (a), médias das temperaturas máximas e mínimas (b) de Natal/RN, no período de 1961 a 1990.



(a) **(b)**

Fonte: INMET
Disponível em: < http://www.inmet.gov.br > acesso em 05/11/2011.

8.3.3 Insolação

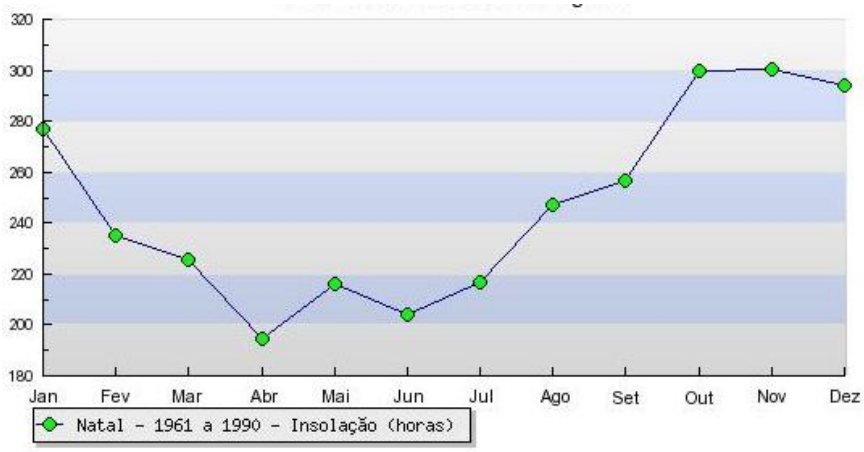
A radiação solar é uma onda eletromagnética curta, responsável pela energia no planeta por ser sua principal fonte (LAMBERTS *et al*,2011, s/p).

Ela é um dos dados climáticos de maior significância, juntamente com as variáveis de temperaturas do ar, umidade relativa e precipitação pluviométrica. A intensidade e duração do sol, além do ciclo diário e sazonal são fatores que necessitam fazer parte de uma sistemática de análise, pois são determinantes na implantação das soluções adequadas à execução de um projeto arquitetônico.

Outro ponto a considerar é que a projeção geométrica da trajetória solar aparente e da radiação incidente, tanto na forma de calor quanto de luz, que cada superfície recebe em função da orientação, permite estabelecer alguns parâmetros a serem utilizados como critérios em projetos das diversas tipologias funcionais (ZECHMEISTERet al, 2006)

Segundo o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE,2008), a cidade do Natal possui 2.700 horas de insolação anuais. Nos meses de outubro, novembro e dezembro se concentram em torno de 300 horas mensais (INMET), enquanto nos meses de abril, maio, junho e julho acontece sua menor duração, em torno de 190 a 210 horas mensais (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Gráfico de insolação dos dados das médias mensais de insolação de Natal/RN no período de 1961 a 1990.



Fonte: INMET
Disponível em: < http://www.inmet.gov.br > Acesso em 05/11/2011

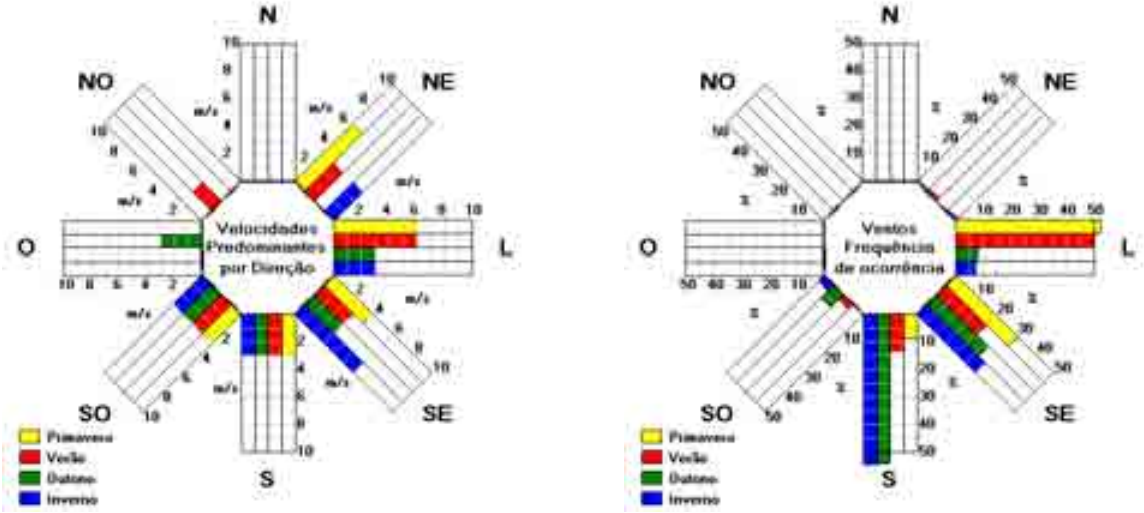
8.3.4 Direção e Velocidade dos Ventos

> A ventilação proporciona a renovação do ar do ambiente, sendo de grande importância para a higiene em geral e para o conforto térmico de verão em regiões de clima temperado e de clima quente e úmido (FROTA; SHIFFER, 2001, p.124).

Em Natal, segundo o programa Sol-ar, os ventos atingem a velocidade de 6 m/s no período da primavera, verão e inverno e de apenas 2 m/s no outono, variando nos sentidos leste/oeste quando se trata da primavera; leste no verão; sul, leste e oeste no outono; e sudeste no inverno (Figura 32-a).

Com relação ao sentido e à freqüência de ocorrência dos ventos, o programa indica que no outono e inverno 55% da ventilação é proveniente do sentido sul, enquanto na primavera e verão a freqüência altera para 52 e 50% respectivamente, cuja proveniência passa a ser majoritária no sentido leste (figura 32-b).

Figura 32 - Gráfico dos dados das velocidades médias (a) e frequência dos ventos (b) por estação do ano traçado pelo TRY.



(a) (b)

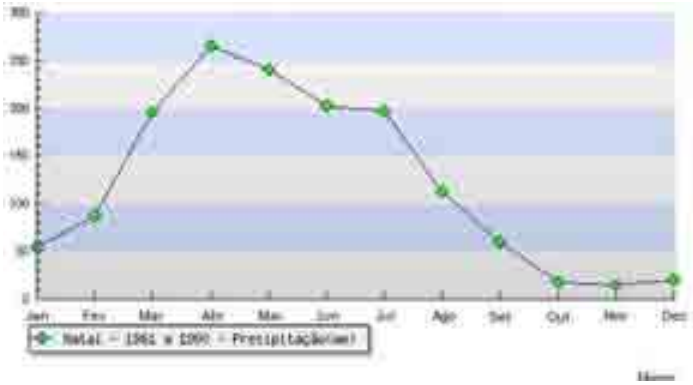
Fonte: Dados trabalhados no Programa Sol-ar

8.3.5 Precipitação Pluviométrica

A cidade concentra o período chuvoso entre os meses de fevereiro a setembro, sendo o mês de abril o que possui a média mais elevada de quantidade de chuva segundo o INMET (período analisado 1961 a 1990), enquanto os de menores precipitações são os meses de outubro, novembro e dezembro (Gráfico 4).

Em 2007, a precipitação pluviométrica anual observada foi de 1.583,50 milímetros, segundo o IDEMA, 2008.

Gráfico 4 – Gráfico da precipitação pluviométrica média mensal de Natal/RN no período de 1961 a 1990.



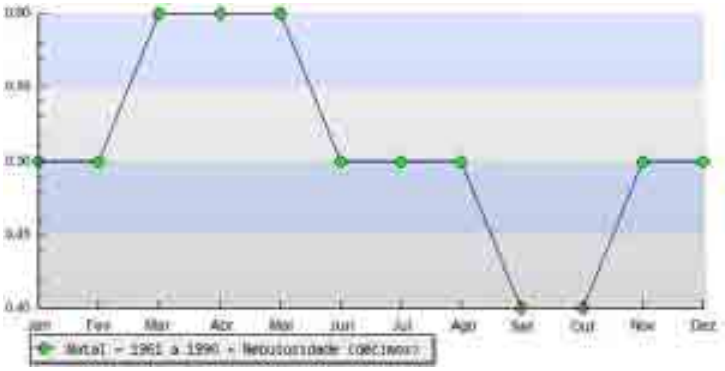
Fonte: INMET
Disponível em: < http://www.inmet.gov.br > acesso em 05/11/2011

8.3.6 Nebulosidade

Segundo Frota e Shiffer (2001, p.63), a quantidade de radiação solar que atinge o solo depende da porcentagem de recobrimento e da espessura das nuvens no céu, de forma

que se for suficientemente espessa e ocupar a maior parte do céu, pode formar uma barreira que impede a penetração de parte significativa da radiação solar direta. Do mesmo modo, pode dificultar a dissipação na atmosfera do calor desprendido do solo à noite. Natal possui o período compreendido entre março e maio como o de maior nebulosidade do ano, enquanto os meses de setembro e outubro se apresentam como o de menores nebulosidades (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Gráfico dos dados de nebulosidades média mensal de Natal no período de 1961 a 1990.



Fonte: INMET. Disponível em: < http://www.inmet.gov.br > acesso em 05/11/2011

8.4 PARÂMETROS LEGAIS

De acordo com o Plano Diretor de Natal e a localização do terreno foram aplicados ao SVO/RN as prescrições mínimas necessárias ao seu enquadramento na legislação (Quadro 5).

Quadro 5 – Dados dos parâmetros legais para o terreno do empreendimento.

TABELA DE PARÂMETROS LEGAIS		
Localização do terreno: Bairro de Felipe Camarão		
Área do Terreno: 10.754,88 m²		
Zona de Adensamento Básico (27)		
Área total construída: 2.426,78 m²		
Área cobertura: 3.651,29 m²		
Área de pavimentação/calçadas: 3.090,68 m²		
PARÂMETRO	**INDICAÇÃO DO**	**APLICAÇÃO**
Coeficiente Aproveitamento Terreno	1,8	19.358,78
Afastamento Mínimo Frontal (norte/oeste)	3,00 m	4,67/14,67
Afastamento Mínimo Lateral direita (leste)	1,50 m	3,00
Afastamento Mínimo de Fundos (sul)	1,50 m	6,00
Taxa máxima Ocupação do lote	70%	22,56 %
Taxa máxima Impermeabilização	80%	62,69%

9 O PROJETO

9.1 EVOLUÇÃO DA PROPOSTA

Ao iniciar o processo de projetação, o arquiteto analisa as diversas variantes que englobam a situação. A busca pela descrição das necessidades às quais o projeto deve responder implica em identificar os valores do usuário em relação ao espaço construído, o que envolve aspectos humanos, ambientais, culturais, tecnológicos, temporais, econômicos, estéticos e de segurança (HERSCHBERGER, 1999, *apud* KOWALTOWSKI; MOREIRA, 2008)

Em se tratando de projetos que desenvolverão funções relacionadas à área da saúde, torna-se imprescindível a elaboração de programas de necessidades elencando os diversos ambientes que comporão a edificação, de forma organizada e pré-dimensionada a fim de criar subsídios para a elaboração da proposta.

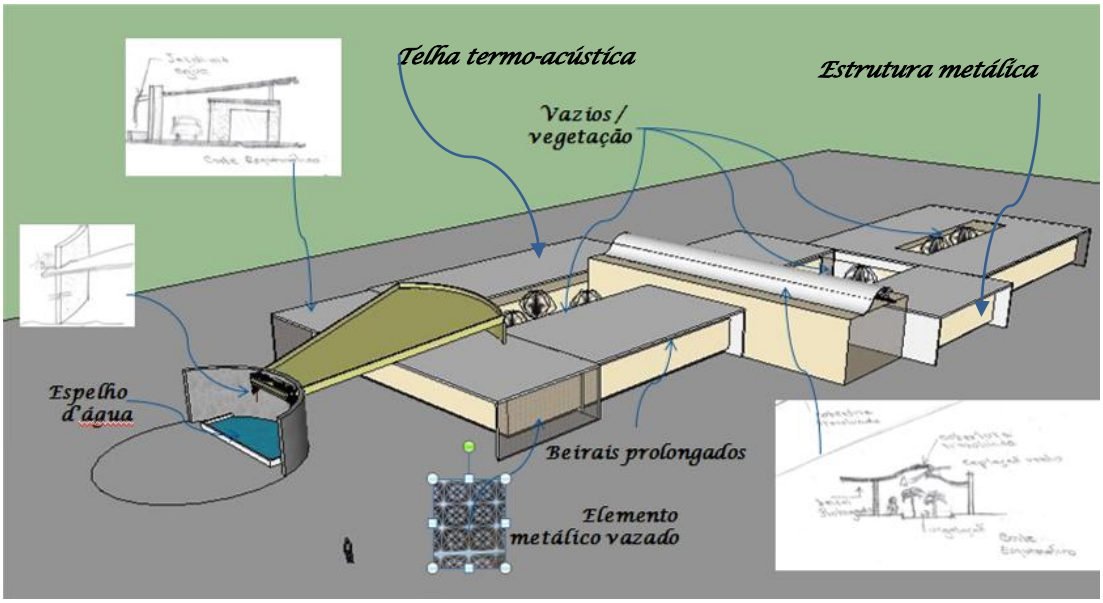
Os estudos urbanos, de localização do terreno e de conforto ambiental constituem como os primeiros passos para elaboração do projeto.

Diante do acima exposto, a proposta inicial do projeto para o SVO-RN contou como ponto de partida a setorização das diversas unidades e a implantação da edificação no terreno. Segundo Aroztegui (1998, p.54 *apud* ZECHMEISTER *et al*, 2006, p.83), a avaliação das orientações precisa considerar, também, “outros fatores, particularmente a facilidade para o controle natural das radiações e o aproveitamento dos ventos dominantes da região”, além de respeitar as exigências estéticas vigentes e psicológicas dos ocupantes – de privacidade, das perspectivas visuais, etc. Por se tratar de uma edificação possuidora de 03 acessos distintos, foi escolhido priorizar na fachada norte os acessos de funcionários e corpos, tendo em vista a maior incidência de movimento e facilidade de ingresso. No primeiro estudo da edificação foi realizada a locação do SVO no sentido leste-oeste, locando-se a fachada principal, (porta de entrada dos familiares dos mortos) voltada ao sentido leste, protegida do sol da manhã por beirais e árvores de grande porte e totalmente protegida da insolação do período vespertino (Figura 33).

Figura 33-1ª implantação do SVO/RN

Outro ponto de relevância desta primeira proposta foram as diretrizes que deveriam ser seguidas para que o projeto se configurasse como um projeto sustentável. Foram criadas diversas soluções que seriam implantadas, se configurando a abertura de jardins internos como a solução de maior destaque, partindo da premissa de que a arquitetura a ser adotada seria bioclimática, levando em consideração, porém as limitações que um prédio da área da saúde impõe (Figura 34).

Figura 34 – Soluções arquitetônicas adotadas no 1º estudo



Mais adiante foi diagnosticado que o norte que estava sendo trabalhado não era o norte verdadeiro e sim o norte magnético (bússola), o que fez com que a implantação fosse alterada, resultando na configuração final do projeto.

Com relação aos procedimentos de sustentabilidade a serem seguidos, foi mantida a proposta inicial, no tocante à busca da arquitetura bioclimática que se configurou com a principal diretriz projetual a seguir. Os jardins internos (principalmente voltados para os ambientes de maior restrição visual do público externo), o uso de grandes beirais, a ventilação cruzada, o sombreamento das esquadrias, o grande aproveitamento da luminosidade natural, entre outros, são pontos relevantes da proposta, aliados ao uso de materiais de revestimento que possuam a melhor relação entre custo, durabilidade e economia, e que causem menor prejuízo ao meio ambiente.

Algumas soluções foram sendo amadurecidas e alteradas no decorrer do projeto, dentre elas podemos citar:

a. Retirada de algumas paredes em pedra, pois poderiam alterar a temperatura interna da edificação através da transmitância de calor;
b. Embora se encontrasse localizada ao lado do bloco principal, a capela ecumênica estava deslocada sendo transferida para frente da unidade, de modo a ficar inserida dentro do contexto de estacionamento/convivência dos familiares visando prestar maior apoio psicológico aos mesmos;
c. A área de convivência deixou de ser o espaço central, função deslocada para os jardins internos que, ao unirem-se à vegetação, ao ar livre e ao espaço físico de circulação/contemplação, podem desempenhar um melhor papel de articulação entre as unidades;
d. Foi abandonada a idéia de criar um jardim na cobertura da unidade de atendimento, pois existem controvérsias sobre sua real função quando se trata de diminuição da temperatura ambiente e, ainda, por necessitar de maior manutenção, o que é um problema para os órgãos públicos do Governo do Estado;
e. Inicialmente os ambientes possuiriam seu fechamento horizontal (forro) mais baixo que a coberta, de modo a não tocar a estrutura metálica, fazendo com que a ventilação pudesse permear a edificação. Após análises, chegou-se à conclusão que esta solução não traria grandes benefícios à unidade, além de ser um ponto de difícil manutenção devido à facilidade de acesso de insetos.

9.2 IMPLANTAÇÃO

Ao iniciar o planejamento de um projeto arquitetônico a implantação da edificação no terreno se constitui como o primeiro fator de relevância. Implantá-lo de uma maneira que venha a priorizar a ventilação natural nos ambientes onde o mesmo faz-se necessário para um melhor conforto térmico e procurar proteger as maiores fachadas da incidência solar se constituem como importantes ferramentas para o bom desempenho térmico da edificação. Os ventos predominantes, geometria solar e as temperaturas máximas e mínimas, no inverno e no verão, são fatores preponderantes na definição do partido a ser adotado.

> Durante o primeiro estágio de projeto, o conhecimento do contexto climático e das suas conseqüências para o edifício, que é relacionado a seu conhecimento da física básica do edifício, são a base para definir as estratégias do projeto (MACIEL, 2006, p.171).

Mascarello (2005) cita as principais estratégias a serem utilizadas em edifícios localizados em cidades com temperatura quente-úmida:

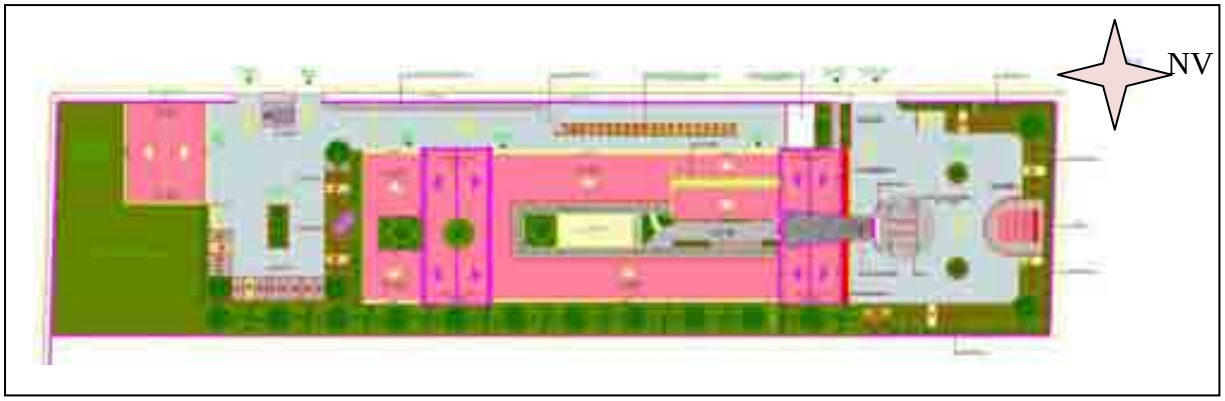
> Nas regiões de clima quente-úmido, as edificações devem se beneficiar da ventilação e se proteger da radiação solar nos fechamentos verticais, por meio de grandes telhados. As paredes, por sua vez, já não precisam contemplar a inércia térmica. As temperaturas são altas e constantes, a radiação solar é intensa, mas difusa, as chuvas são freqüentes e a umidade apresenta altos índices (...), nas regiões quentes e úmidas as construções retangulares, segundo o eixo leste-oeste, são as mais apropriadas (MASCARELLO, 2005, p.18).

Neste sentido, o eixo leste-Oeste foi elemento norteador para a implantação e o desenvolvimento das volumetrias, de forma que os blocos em sua maior dimensão possuam as fachadas de maior abertura paralelas ao eixo norte-sul.

A topografia plana do terreno foi um elemento facilitar do projeto. Dotado de um pequeno desnível em torno de 2,00 m em seu maior comprimento (sentido leste-oeste), o SVO será posicionado utilizando a cota 74,00, de forma a não interferir no mesmo. O prédio principal possuirá pequeno desnível para acesso de pedestres (0,60 m) que será vencido através de rampa e escada, enquanto os acessos dos corpos e de serviço estarão acima do nível do terreno em torno de 20 cm.

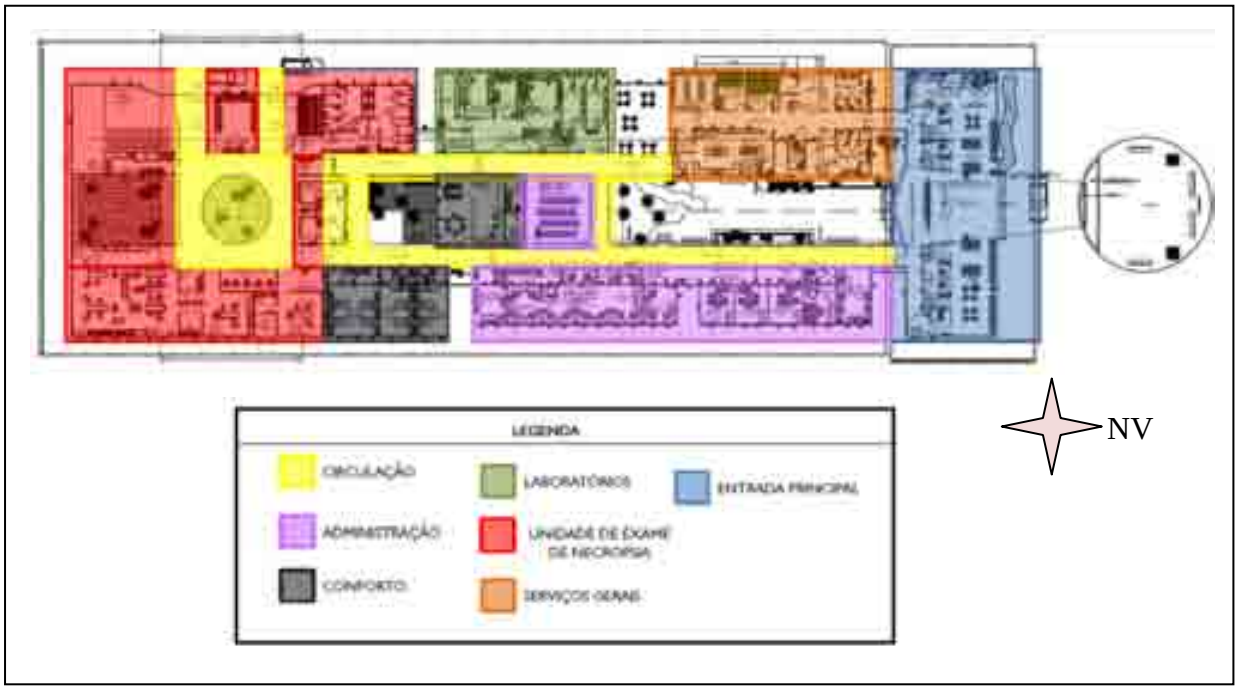
A unidade contará com 03 acessos a serem realizados através da testada norte do terreno localizada à Rua Projetada. O acesso dos familiares dos mortos à edificação se fará através da fachada leste, enquanto o acesso dos funcionários e dos corpos se posicionarão em paralelo à rua projetada localizados na fachada norte (Figura 35).

Figura 35 – Planta de Implantação da edificação no terreno



Outro fator, este preponderante em unidades de saúde, é a setorização (Figura 36). As unidades de atendimento e administrativas, por necessitarem de acesso de público, estarão localizadas na área frontal da edificação e receberão o máximo de aproveitamento da ventilação natural. Estas unidades acrescidas da unidade de conforto clínico serão tratadas de forma a valorizar as trocas de calor entre a área externa e interna da edificação, ficando sua localização privilegiada no sentido da implantação no terreno ao receber os ventos predominantes e o sol da manhã, devidamente protegidas por vegetação. É importante ressaltar que a cidade do Natal situa-se na zona bioclimática 8, segundo a NBR 15220 (ABNT,2005), com características de ventos abundantes, tendo como diretrizes construtivas as grandes aberturas e bastante áreas de sombreamento.

Figura 36 – Setorização das unidades do SVO de Natal/RN.



Na fachada sul, estarão posicionados os ambientes administrativos e de conforto clínico que possuirão a melhor situação para receber a ventilação predominante no terreno, devidamente valorizadas através da estratégia de cruzamento de ar e grandes beirais de cobertura.

Devido a pouca permanência nos ambientes que servirão aos serviços gerais, optou-se por posicioná-los na fachada norte, que apesar de manter uma boa insolação possui menor incidência de ventilação.

Na fachada Leste estará posicionado o bloco de recepção/espera com o setor de atendimento. Por estar voltada ao sol nascente serão plantadas árvores de grande porte auxiliando no sombreamento no período da manhã.

A unidade de exames possuirá limites voltados a três fachadas, o que fez com que fossem criados mecanismos de proteção vertical com funcionalidades variadas. Para a fachada oeste a proteção vertical cumprirá apenas o papel de minimizar a incidência solar. No entanto na fachada norte, além desta função, servirá também para a proteção dos carros de transporte e remoção dos corpos da visão da vizinhança.

9.3 MODULAÇÃO

Um aspecto bastante importante quando se trata de edificações voltadas ao desenvolvimento de serviços de saúde é a modulação dos espaços. Em edifícios que exigem um método construtivo rápido e racionalizado, a padronização é importante, não somente para aumentar a produtividade, como também para a compatibilização dos projetos. A modulação quando utilizada no projeto arquitetônico e nos complementares, além do seu uso na confecção de peças pré-fabricadas, facilita a comunicação entre os projetos.

O SVO contará com uma modulação de 1,20 x 1,20 m, medida esta adotada por proporcionar uma maior precisão no alcance das medidas e melhor se adaptar ao material de fechamento externo da edificação que será a placa cimentícia.

9.4 TIPOLOGIA

O novo SVO possuirá suas instalações edificadas em terreno plano, em blocos dispostos horizontalmente através de um único pavimento térreo, separados por circulações (ruas/avenidas) e jardins.

A concepção de espaço/praça/rua deverá organizar o fluxo de pessoas e integração das diversas unidades. O jardim central da edificação servirá de articulação para as diversas

unidades. Este espaço será a grande área de convívio da edificação protegido por placas horizontais de alumínio composta por brises com função específica de proteção solar de forma a interferir minimamente na fluidez da ventilação.

A tipologia adotada no partido arquitetônico é composta prioritariamente de pórticos metálicos horizontais e longilíneos, dispostos em dois sentidos, compostos por estrutura metálica espacial que suportarão as coberturas.

Os ambientes serão delimitados externamente através de fechamentos leves compostos por placas cimentícias e internamente por paredes em placas de gesso.

A fachada principal contará com um elemento de destaque composto por estrutura convencional que irá cruzar o pórtico metálico através de uma laje impermeabilizada inclinada assumindo o papel de cascata, com jardineiras em suas laterais, e que, ao se unir a uma peça vertical em pedra, se transformará em uma queda d'água e abastecerá um pequeno espelho também utilizado como receptor de água de chuva, compondo o ambiente da praça localizada à frente da edificação. Atenção especial foi destinada a esta área ao remetê-la à natureza, reunindo em um só espaço os elementos água, pedra, sol e vegetação, seguindo conceito de humanização adotado para o projeto. O sombreamento deste espaço, que receberá sol predominantemente pela manhã, será realizado através de árvores frondosas, que plantadas nas laterais da circunferência deverão proporcionar sombra durante todo o dia.

A fachada voltada ao sol poente receberá proteção em tela metálica, a ser pintada em cor clara, como elemento finalizador do pórtico, possuindo um afastamento em torno de 2 (dois) metros do limite da edificação, a ser ocupado apenas por um jardim, de forma a facilitar a circulação do vento.

Serão utilizados nas fachadas beirais prolongados com dimensões conforme as necessidades específicas de proteção solar de cada fachada, identificadas através de estudos elaborados no programa Sol-ar (capítulo 8.7.1.2 – Proteção solar).

9.5 ESTRUTURA

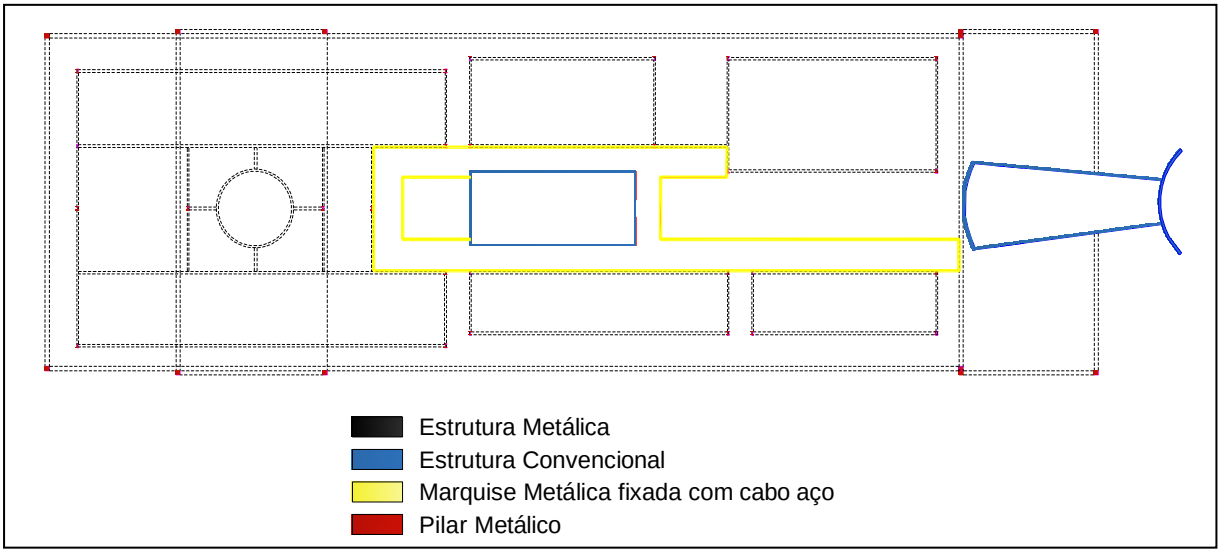
A questão do uso sustentável de recursos no ambiente construído vai muito além da esfera de materiais. Em vez de selecionar materiais devemos pensar em selecionar produtos, componentes e processos construtivos considerando sua vida útil e destinação pós-vida, segundo uma perspectiva de análise de custos igualmente com base no ciclo de vida. O projeto de um edifício sustentável deve favorecer a desmontagem, reciclagem e reutilização dos componentes da edificação, de forma que não se tenham grandes custos financeiros e

energético de material (LAMBERTS *et al*, 2008,s/p). Também deve ser garantida uma facilidade a mudanças futuras da edificação, em ocupação, na envoltória, modificação de sistemas técnicos e tipo de suprimento de energia.

Alguns pontos contaram a favor da opção para a utilização da estrutura metálica na nova unidade do SVO. Características como uma maior rapidez na execução, tornar a obra mais limpa, possuir um menor impacto na construção, o menor peso da estrutura, interferindo conseqüentemente em uma menor fundação, além de ser 100% reciclável e não sofrer com a ação de pragas do tipo cupim foram pontos preponderantes para a escolha da mesma, mesmo diante do fator negativo que é possuir um custo mais elevado, em torno de 30%, quando comparado com estruturas convencionais e necessitar de uma maior atenção no quesito corrosão.

A estrutura metálica, possuirá de uma forma geral pilares em perfil "H", com exceção da área onde se encontram os ambientes centrais entre jardins (sala multiuso/biblioteca e CME) que possuirão paredes estruturais. A maior característica desta estrutura serão os vãos a serem vencidos, pois o partido arquitetônico prevê uma estrutura tipo "U" (invertido), cujos pilares externos serão posicionados apenas nas extremidades da unidade, com vãos livres variando em torno de 12,00 x 35,00 m e pilares internos embutidos entres fechamentos (*stell frame*). As divisões internas serão leves, em gesso do tipo *drywall*. Exceção se fará à estrutura posicionada no vão central do bloco de recepção/espera que será convencional com dois grandes pilares, parede semi-curva estrutural e laje inclinada em concreto (Figura 37).

Figura 37 – Planta esquemática esquema estrutural



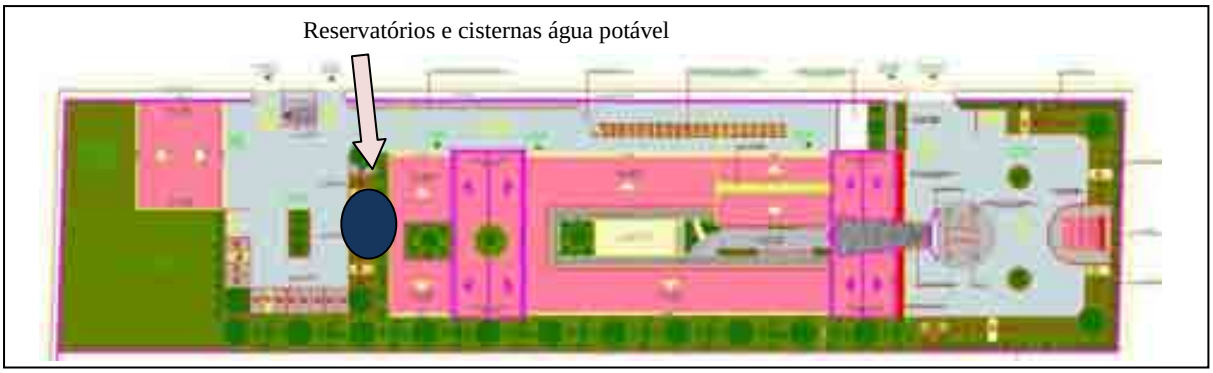
9.6 RESERVATÓRIO DE ÁGUA

Para calcular a capacidade do reservatório d'água foram levadas em consideração a população da edificação e as atividades que serão desenvolvidas, tendo sido adotado a equiparação da capacidade máxima de necrópsias/dia a um leito hospitalar (memória de cálculo no Apêndice D) por não haver sido encontrada na legislação parâmetros para um edifício com as características de um SVO. Foram acrescidos, ainda, a reserva de incêndio exigida pelas normas do Corpo de Bombeiros do RN.

O SVO possuirá 02 reservatórios superiores (2/5) e 03 cisternas (3/5), cada um com capacidade para 12.000 e 7.500 l, respectivamente. Utilizarão material em fibra de vidro, sustentados por estrutura metálica (viga "H" e terças), com fechamento metálico em placas de alumínio do tipo ACM.

Serão posicionados na área do estacionamento de funcionários, no alinhamento dos jardins centrais, de forma a não obstruir o seu crescimento, porém fazendo com que ao ser planejada a ampliação, os jardins centrais sejam mantidos como critério de projeto (Figura 38).

Figura 38 – Localização de reservatório superior e cisterna para água potável



9.7 ESTRATÉGIAS DE SUSTENTABILIDADE

Edifícios e obras civis alteram a natureza, função e aparência de áreas urbanas e rurais. Atividades de construção, uso, reparo, manutenção e demolição consomem recursos e geram resíduos em proporções que em muito superam a maioria das outras atividades econômicas. Enquanto alguns destes efeitos são transitórios, como ruído e poeira gerados durante a construção, outros são mais persistentes ou mesmo permanentes, como os do CO2 de combustão liberado na atmosfera (SILVA, 2003, p.3), por exemplo, com o transporte de materiais realizados através de rodovias. Infelizmente, estes impactos não podem ser reduzidos na proporção dos avanços tecnológicos experimentados pelo setor.

Esforços tem se somado ao redor do mundo com intuito de minimizar as conseqüências trazidas pelo desenvolvimento da humanidade. Profissionais da área da construção civil tem se preocupado cada vez mais em adotar estratégias que proporcionem um desenvolvimento sustentável ao globo terrestre.

> Uma arquitetura sustentável é aquela que procura minimizar os impactos ambientais negativos provocados pela construção e operação de edifícios. Para isso, procura-se aumentar a eficiência e a moderação no uso de materiais, energia e ocupação do espaço (GHISI; PEREIRA, 2010, p.3).

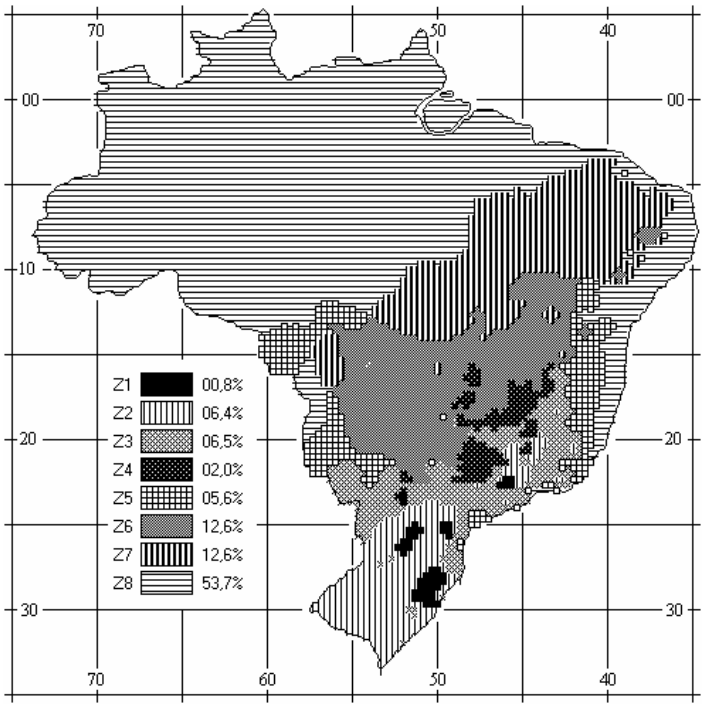
O projeto do SVO possui como premissa além de proporcionar condições para que sejam desenvolvidos os estudos de causa mortis da população do Rio Grande do Norte, construir uma edificação de forma a minimizar ao máximo as agressões que a construção da edificação possa conferir ao meio ambiente. A adoção de princípios como a utilização de estrutura leve, valorização da arquitetura bioclimática como forma de aproveitamento máximo da ventilação e iluminação existentes na natureza, o uso de espelho d'água para o conforto psicológico e visual dos parentes dos falecidos, fazem parte do conjunto de estratégias adotadas para o projeto (Figura 39).

Figura 39 – Detalhes esquemáticos das estratégias adotadas.

9.7.1 Estratégias bioclimáticas

O Brasil possui a norma NBR 15220 (ABNT, 2005) que, em sua parte 3, define um zoneamento bioclimático para o país e propõe diretrizes construtivas para habitações uni familiares de interesse social. Essa norma divide o território brasileiro em 8 zonas com características climáticas semelhantes, apontadas na Figura 40 .

Figura 40 – Zoneamento bioclimático brasileiro

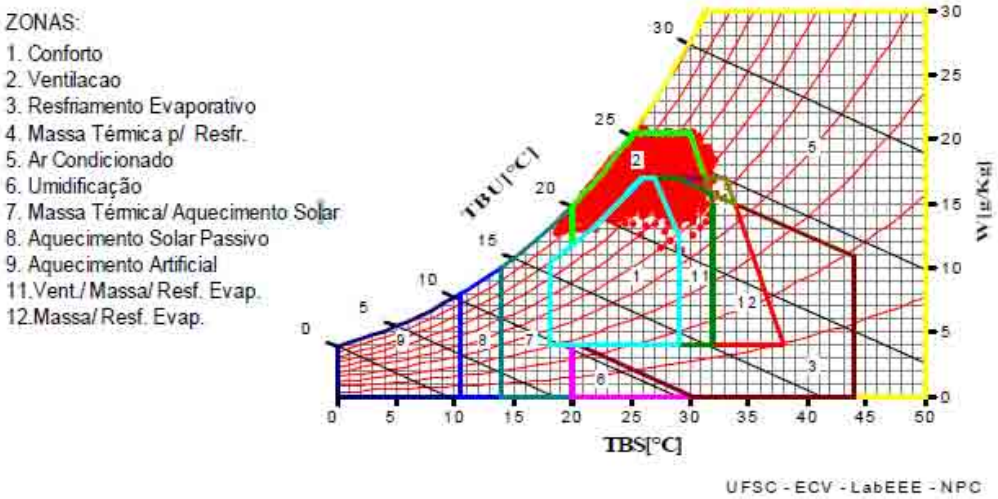


Fonte: ABNT, 2003, s/p

Segundo a NBR 15.220 (ABNT, 2005), A cidade do Natal insere-se na Zona Bioclimática 8, para a qual as diretrizes projetuais básicas indicam grandes aberturas e sombreamento para a ventilação, paredes e coberturas leves e refletoras e ventilação cruzada permanente no período do verão. A estratégia para o condicionamento térmico passivo deverá ser a utilização de ventilação cruzada permanente obtida através da circulação de ar pelo ambientes da edificação, além de indicar que este condicionamento será insuficiente durante as horas mais quentes.

A análise de dados climáticos realizadas para este trabalho baseou-se no Programa Analysis Bio, usado para determinar as estratégias bioclimáticas mais adequadas. A Figura 41 apresenta a carta bioclimática para a cidade do Natal e a Tabela 2 as estratégias bioclimáticas, produzidas pelo relatório do programa.

Figura 41 - Carta bioclimática para Natal pelo Analysis Bio



Fonte: Programa Analysis Bio

Tabela 2 – Dados climáticos para Natal segundo programa Analysis Bio.

NATAL				
ANO: 59	GERAL	CALOR	FRIO	SOMBREAMENTO
Dia e Mês Inicial: 01/01 Dia e Mês Final: 31/12 Total de Horas: 8760 Pressão: 100.73 KPa	Conforto: 14% Desconforto: 85.9% -Frio: 0.582% -Calor: 85.4%	Ventilação: 84.2% Massa p/ Resfr.: 14.2% Resfr. Evap.: 12.9% Ar Condicionado: 1.04%	Massa Térmica/Aquecimento Solar: 0.582% Aquecimento Solar Passivo: 0% Aquecimento Artificial: 0% Umidificação: 0%	**Porcentagem: 99.4 %**

Fonte: Programa Analysis Bio

9.7.1.1 Sistemas de climatização

9.7.1.1.1 Ventilação natural

No livro Introdução à Ventilação Natural Bittencourt e Cândido (2008) apontam a ventilação como uma importante estratégia para um melhor conforto térmico da edificação, voltando suas observações para as diversas formas de aproveitamento no clima quente e

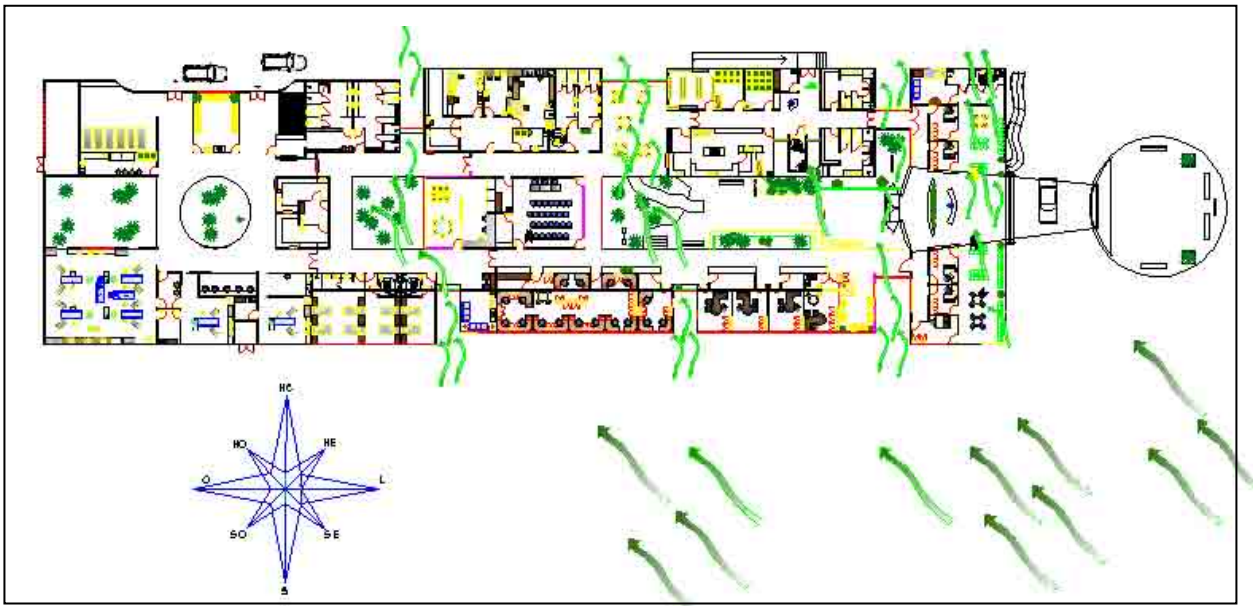
úmido, onde o uso da mesma consiste em uma importante estratégia para se alcançar o conforto térmico.

Em determinadas situações com umidade e temperatura elevadas, recomenda-se o uso da ventilação para melhorar a sensação térmica, sendo importante que a edificação possua aberturas bem posicionadas e dimensionadas, e que os espaços exteriores sejam amplos e evitem barreiras, a fim de favorecer a boa distribuição do ar (GHISI e PEREIRA, 2010, p.35). Sob este ponto de vista, em quase todas as regiões do Brasil indica-se a ventilação natural como estratégia bioclimática servindo para minimizar problemas de qualidade interna do ar através da diminuição de poluentes internos, melhorar as condições de conforto térmico em ambientes fechados e ainda reduzir o consumo de energia de edificações condicionadas mecanicamente.

O programa Sol-ar indica que a ventilação com maior freqüência de ocorrência na cidade do Natal é proveniente em sua maioria entre os pontos leste, sudeste e sul enquanto quando analisadas sob a ótica da velocidade predominante varia entre os pontos Nordeste em Sudoeste, sendo o sudeste o de maior velocidade.

No projeto do SVO foram trabalhadas diversas formas de aproveitamento da ventilação natural, tendo sido a permeabilidade da ventilação na edificação, a localização dos ambientes de permanência prolongada diurna voltados à maior freqüência da ventilação principal (leste, sul e sudeste) além do uso de ventilação cruzada nos ambientes, as principais estratégias adotadas (Figura 42).

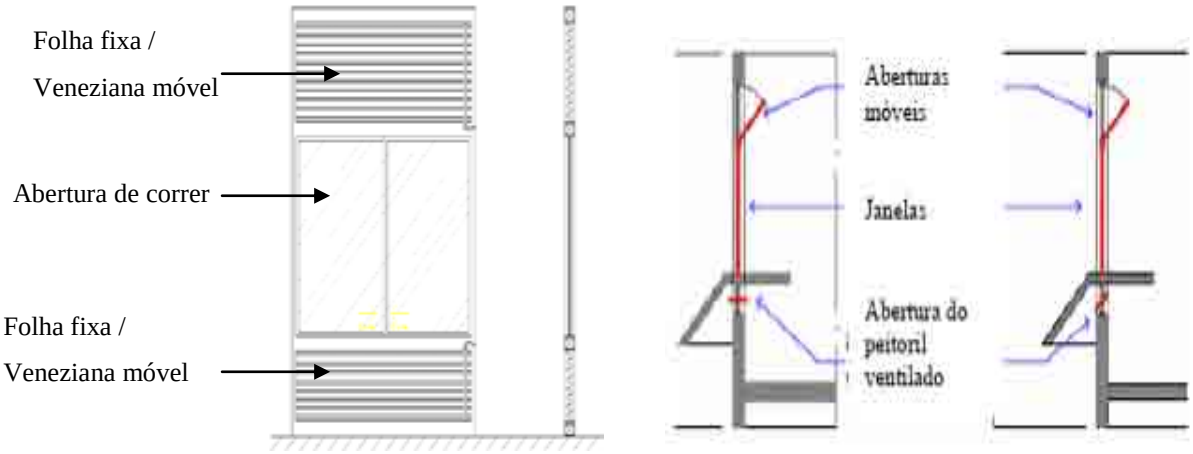
Figura 42 – Permeabilidade da ventilação na edificação do SVO



> [...] Através dos elementos de arquitetura posicionados eficazmente em relação à direção dos ventos, é possível provocar uma ventilação cruzada e estimular o movimento do ar por meio de chaminés e de diferenças de temperaturas. À medida que o ar circula em torno de uma edificação cria zonas de alta pressão no lado que recebe os ventos, e de sucção no lado oposto (HERTZ, 1998, p. 82 apud MASCARELLO, 2005, p. 40).

Nos ambientes que não necessitem de controle de ar e possuam permanências prolongadas, as esquadrias do SVO possuirão em um único painel três tipos de aberturas independentes (Figura 42-a), de forma a proporcionar peitoris e bandeirolas ventilados através de venezianas móveis, seguindo estratégia utilizada por Leonardo Bittencourt (Figura 43-b).no projeto do centro de Pesquisa multidisciplinar da UFAL. (MACIEL, 2006, p. 55).

Figura 43 – Detalhes de esquadria projetada para o SVO de Natal/RN (a) e esquadria com peitoril ventilado (b).



(a) **(b)**

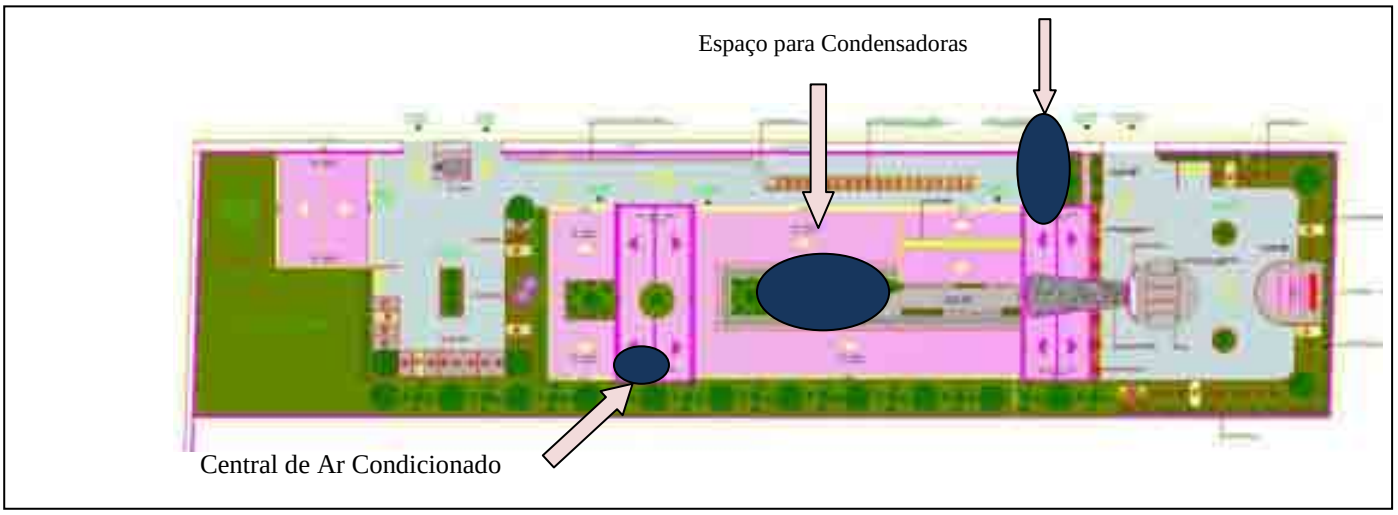
Fonte: Autora (a) e Maciel,2006, p.55(b).

9.7.1.1.2 Climatização artificial

Quando o clima é muito severo, com temperatura e umidade muito elevadas, pode não ser possível alcançar o conforto para os usuários apenas com sistemas passivos de resfriamento, recomendando-se o uso de aparelhos de ar condicionado para climatização dos ambientes (GHISI e PEREIRA, 2010, p.37). Aliado a este fator, edifícios onde serão desenvolvidos serviços de saúde, possuem ambientes que necessitam de maior assepsia, necessitando consequentemente da instalação de equipamentos que proporcionem o controle do ar.

No SVO serão utilizados dois tipos de condicionamento de ar. Para a primeira situação, nos ambientes de uma forma geral, será utilizado o sistema de ar condicionado do tipo mini-split, que se configura por duas unidades, uma interna (evaporadora) e uma externa (condensadora). Estas últimas por serem geradoras de maior ruído deverão estar localizadas em dois espaços distintos: acima da sala multiuso e na fachada norte da edificação (Figura 44).

Figura 44 – Planta de localização das condensadoras do sistema mini-split



Devido à natureza do trabalho, com necessidade de isolamento visual e físico, nos ambientes onde serão realizados os exames cadavéricos a climatização artificial assume um papel de relevante importância. Para o SVO-Natal/RN será adotado o conceito de eficácia comprovada orientada pelo Ministério da Saúde para atendimento de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave – SRAG, onde em nota técnica orienta no sentido de que o sistema de circulação impeça que o ar contaminado seja disseminado em outros ambientes, como também no meio externo. Os ambientes de necrópsia deverão ser climatizados através de central de ar condicionado, com auxílio de sistema de exaustão de ar através de exaustores posicionados acima das mesas de necrópsias, com filtragem utilizando filtro do tipo HEPA, adequadamente dimensionado por profissional especializado. A instalação de filtros HEPA no sistema de exaustão tem por finalidade eliminar contaminantes biológicos do ar exaurido (COORDENAÇÃO GERAL DE LABORATÓRIOS, s/d,s/p). O fluxo de ar destes ambientes deverá ser unidirecional, não retornando a outros ambientes.

> O ar exaurido não poderá retornar a outros ambientes do hospital, sendo necessário que após filtragem adequada, seja expelido ao meio externo. Caso as unidades estejam implantadas em pavimentos térreos, este ar não poderá ser lançado em áreas com fluxo de pessoas, tais como: pátios, calçadas e outras áreas públicas, estabelecendo-se a distância mínima de 8,0m de tomadas de ar para sistemas de ventilação e/ou climatização (COORDENAÇÃO..., s/d, s/p).

È importante ressaltar que em uma das salas individuais de exames encontra-se previsto um controle de fluxo de ar com maior rigor, devendo para isso utilizar além do filtro HEPA e controle de pressões atmosféricas, o acesso através de antecâmara, com portas com mecanismos de inter-travamento, onde a porta da sala de exames possuirá controle de forma a permitir a sua abertura após o fechamento da porta externa da ante-câmara.

9.7.1.2 Proteção Solar

O estudo das trajetórias solares serve para identificar como a mesma se comporta em relação à implantação da edificação e se constitui como um importante elemento na definição dos elementos de proteção que deverão ser utilizados para a proteção das fachadas.

Cada fachada foi trabalhada diferentemente de forma a atender as especificidades desta proteção, sendo utilizado o programa sol-ar para auxiliar estas definições.

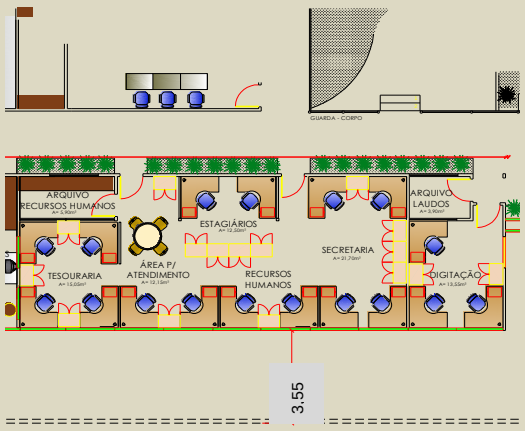
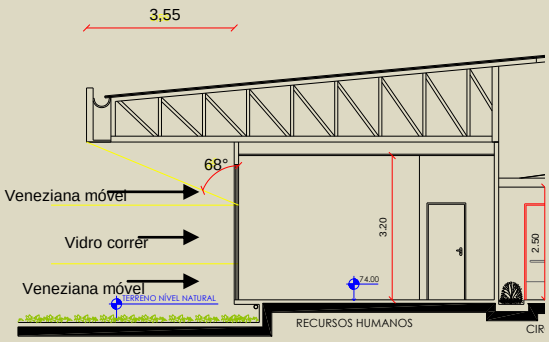
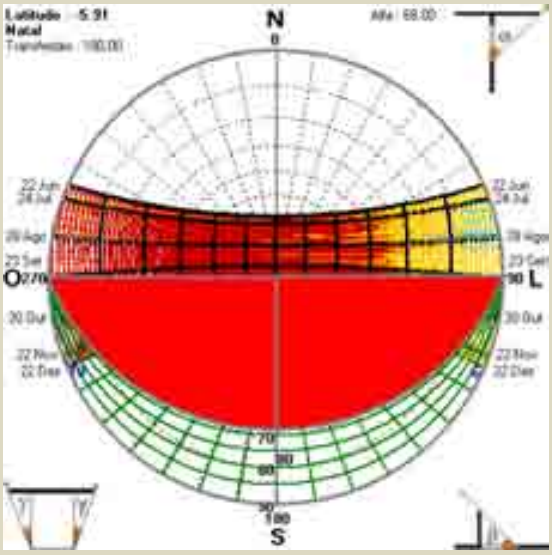
9.7.1.2.1 Fachada Oeste

A Fachada Oeste possui a maior incidência solar e recebe poucos ventos. Nela foi localizada a unidade de exames, visto que pela natureza de suas atribuições existe a necessidade de climatização artificial para controle de temperatura e qualidade do ar. No local foi criada uma grade em alumínio para proteção solar e pretende-se sombrear a mesma com o acréscimo de vegetação de grande porte.

9.7.1.2.2 Fachada Sul

A fachada sul caracteriza-se por possuir grande freqüência de ventos durante todo o ano, por isso nela foram localizados os ambientes de permanência prolongada diurna e noturna, dispostos em blocos distintos, porém incluídos na mesma cobertura. Procurou-se proteger as aberturas da incidência solar a partir das sete horas da manhã, tomando por base o horário de trabalho da instituição (Quadro 6).

Quadro 6 – Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Sul do SVO/RN.

Características Gráficas da Proteção Solar das Fachadas Fachada Sul	
Planta Baixa	Corte Esquemático
	
Máscara de Sombra	
	

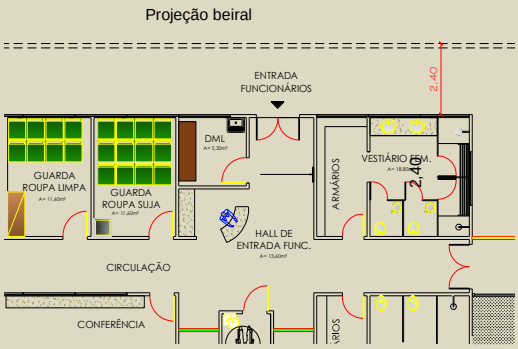
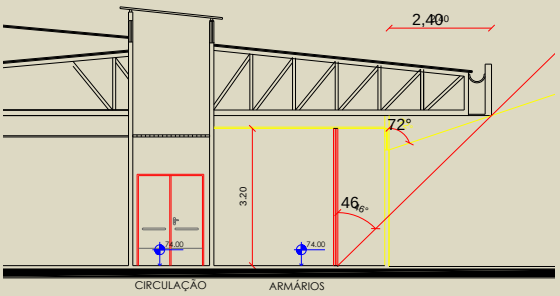
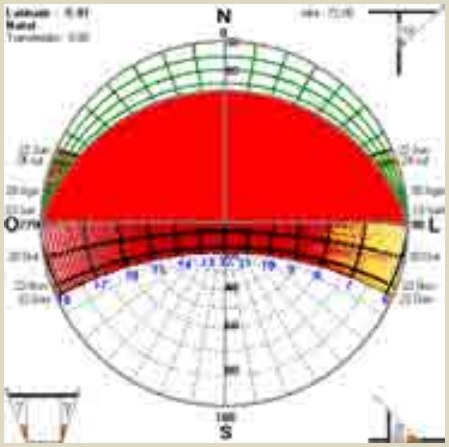
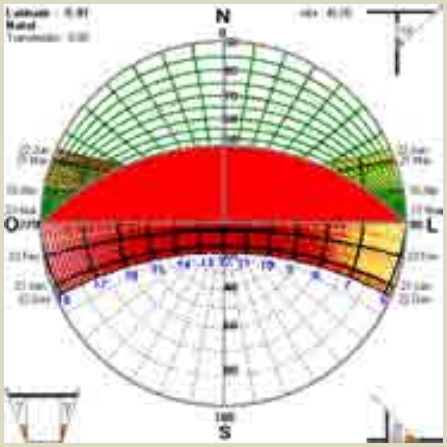
9.7.1.2.3 Fachada Norte

Ao analisar a fachada norte pela freqüência e velocidade dos ventos constata-se que é a mais desfavorecida, por isso nela foram localizados os ambientes de serviço e ambientes que necessitam de climatização, como a unidade de apoio ao diagnóstico (laboratórios) e a

unidade de exames, dispostas em blocos independentes, e possuidores de sombreamento de beirais com características diferentes.

Como nesta fachada estará localizado o acesso de serviço (funcionários e materiais), procurou-se sombrear tal área de modo que os raios solares penetrassem o mínimo possível, das 06h00min às 07h15min horas aproximadamente nos períodos de março a setembro. Já na área de convivência optou-se por deixar uma esquadria maior de forma a facilitar a fluidez do vento, o que resultou em uma maior exposição ao sol (06h00min - 08 h março a setembro) compensada com a presença de arbustos (Quadro 7).

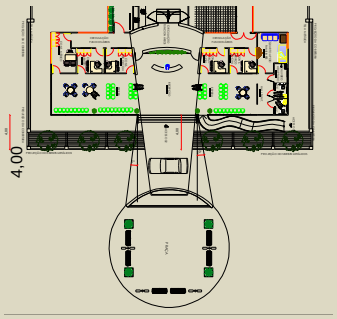
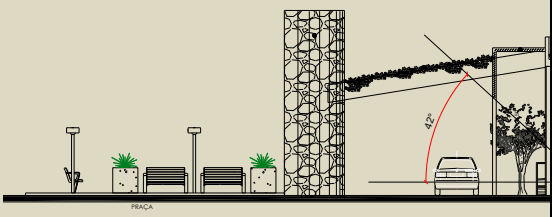
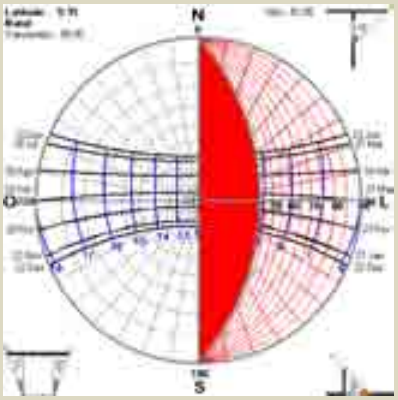
Quadro 7 – Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Norte do SVO/RN.

Características Gráficas da Proteção Solar das Fachadas Fachada Norte	
Planta Baixa	Corte Esquemático
	
Máscara de Sombra	
Esquadrias Altas	Área Convivência
	

9.7.1.2.4 Fachada leste

Pela fachada leste acessam os visitantes e familiares dos mortos. Ela possui a maior freqüência dos ventos no período da primavera e verão. Por estar voltada ao sol nascente será necessário que seu beiral seja um pouco mais prolongado (4,00 m) a fim de que a grande espera seja mais bem protegida. O sombreamento será fornecido por brises em alumínio, fixados em um ângulo de 45°. No entanto verificou-se que apenas esta proteção não seria suficiente, visto que a unidade é muito utilizada no período matutino, e a espera estaria recebendo o sol até por volta das 09 h. Desta forma, foi proposta como complementação desta fachada a plantação de árvores de médio porte, que além de exercer o papel de proteção integrará à espera o verde da vegetação. O espaço onde se encontra localizada a recepção (centro da espera) será protegido por uma grande cobertura de desembarque de veículos (laje impermeabilizada) e pela parede em alvenaria revestida de pedra que a sustenta (Quadro 8).

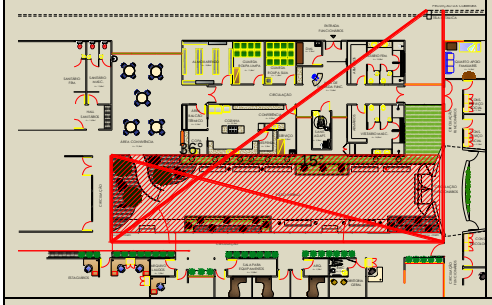
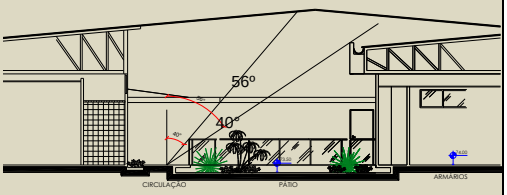
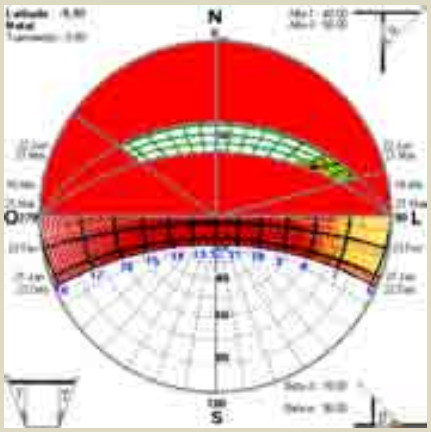
Quadro 8- Esquema de características gráficas da proteção solar da fachada Leste do SVO/RN.

Características Gráficas da Proteção Solar das Fachadas Fachada Leste	
Planta Baixa	Corte Esquemático
	
Máscara de Sombra	
	

9.7.1.2.5 Jardim Central

Foi realizada análise do impacto da trajetória solar nos jardins centrais da edificação, sendo detectado que o beiral de 1,20 m nas circulações (maior movimento) cuja frente encontram-se voltadas para o ponto norte levarão sol no período de abril a agosto, nos horários de 07h00min às 09 h, tomando-se como referência o eixo central da circulação (Quadro 9).

Quadro 9- Esquema de características gráficas da proteção solar Jardim Central/Circulação do SVO/RN.

Características Gráficas da Proteção Solar das Fachadas Jardim Central / Circulação	
Planta Baixa	Corte Esquemático
	
Máscara de Sombra	
	

Para a área cuja frente encontra-se voltada para a fachada sul, caso da cozinha, foi projetado um biombo com perfis horizontais em alumínio onde se pretende plantar trepadeiras, de forma a proteger a esquadria dos raios solares e proporcionar privacidade ao ambiente.

O jardim circular da unidade de exames não possui beiral, por isso foram projetadas placas com brizes metálicos suspensos por cabo de aço de forma a proteger as esquadrias em

vidro temperado que circundam o jardim sem comprometer o objetivo principal que é a integração da vegetação com esta área.

A circulação de ligação entre a administração e a área de convivência, de acordo com o programa Sol-ar, receberá os raios solares aproximadamente entre 06h50min e 08 h, durante todo o ano.

9.7.1.3 Iluminação natural

Nos setores, comercial e público, observa-se que a iluminação artificial e o ar condicionado são os principais usos finais, representando aproximadamente 70% do consumo: 23% para iluminação artificial e 47% para ar condicionado (GHISI e PEREIRA,2010,p.28). Cuidados especiais durante o projeto da edificação são capazes de reduzir esta demanda de condicionamento artificial e iluminação e o conseqüente consumo de eletricidade.

Os ambientes do SVO foram projetados de forma a manter uma grande relação visual com o exterior propiciada através de amplas esquadrias utilizando materiais translúcidos na altura do observador.

A luminosidade da abóbada celeste será aproveitada através dos grandes vazios inseridos no centro da edificação, o que permite a presença constante de jardins como forma de humanizar um ambiente onde são desenvolvidas tarefas bastante estressantes.

Na circulação de serviço foram propostas janelas altas abaixo dos painéis fotovoltaicos com o intuito de permitir, ao mesmo tempo, a penetração da luminosidade natural e captação de ventos.

9.7.2 Elementos Construtivos

9.7.2.1 Envoltória

9.7.2.1.1 Fechamentos Verticais

O invólucro de um edifício atua como filtro entre as condições externas e internas, controlando a entrada de ar, calor, frio, luz e odores. Ele deve ser planejado de forma a garantir facilidade a mudanças futuras na edificação e possibilitar menor desperdício durante a construção.

A NBR 15.220 (ABNT, 2005) sugere como estratégias de climatização que o fechamento de edificações para a zona bioclimática 8 seja composto por paredes leves e

refletoras. Lamberts *et al* (2008) alerta para que na escolha da envoltória de uma edificação se verifique as transmitâncias, a capacidade térmica e absortância das superfícies, assim como deverá ser facilitado o acesso da ventilação e iluminação natural.

O SVO/RN encontra-se projetado dentro do conceito de racionalização ao propor que na envoltória do edifício seja utilizada fechamento de vedações verticais, do tipo *light stell frame* utilizando placas cimentícias nas paredes externas e painéis em gesso nas divisões internas. As placas em gesso deverão possuir isolamento térmico/acústico do tipo lã mineral entre as placas com o intuito de manter os ambientes internos com privacidade. Este método é um sistema construtivo americano, que através de perfis metálicos de aço galvanizado formam painéis modulados nos quais é aplicado o fechamento da edificação, que neste caso serão as placas cimentícias nas paredes externas e painéis em gesso nas divisões internas, de modo a favorecer a desmontagem, reciclagem e reutilização de seus componentes, sendo autoportantes, sem a necessidade de pilares.

Segundo Freitas e Castro (2006, p. 24 apud ZATT, 2010, p.29) há três métodos de construção utilizando o LSF (*Light Stell Frame*):

1) Método stick: nesta técnica de construção os perfis são cortados no canteiro da obra e os painéis são montados no local.
2) Método por painéis: os painéis podem ser pré-fabricados fora do canteiro e montados no local;
3) Construção modular: construções modulares são unidades completamente pré-fabricadas e podem ser entregues no local da obra com todos os acabamentos internos como revestimentos, louças sanitárias, bancadas, mobiliários fixos, metais, instalações hidráulicas e elétricas, etc.

Será proposto para o SVO o método por painéis nos fechamentos externos, que poderão ser executados fora do canteiro, seguindo a pré-fabricação também utilizada na estrutura metálica de toda a edificação, em que os materiais de fechamento podem ser montados na fábrica para diminuir o tempo de construção; será utilizado, ainda, o método contínuo de fechamento para fachadas, que consiste na utilização de painéis contínuos externos, concebidos independentemente dos quadros da estrutura principal (Figura 45).

Figura 45 – Desenho esquemático dos fechamentos em LSF – Método contínuo

Fonte: SANTIAGO; ARAÚJO, 2008 apud ZATT, 2010, p. 34.

A placa cimentícia é uma placa resultante da mistura homogênea de cimento Portland, fibras de celulose, fio sintético e aditivos, sem amianto, submetida ao processo de autoclavagem. Possui como características técnicas serem incombustíveis, resistentes à umidade, recicláveis e possuem dimensões padronizadas no comprimento de 2,40 m, na largura de 1,20 m e na espessura de 6, 8, 10 e 15 mm.

A NBR 15.220 (ABNT,2005) faz parte do conjunto de Normas de Desempenho Térmico de Edificações e apresenta recomendações quanto ao desempenho térmico de habitações unifamiliares de interesse social. Como não existem normas, neste sentido, para edificações da área da saúde, optou-se por tomar por base as mesmas diretrizes orientadas para habitações. Desta forma, conforme cálculos contidos no apêndice D, a placa cimentícia possui características como transmitância térmica, atraso térmico e fator calor solar compatíveis com as diretrizes propostas pela mesma para a zona bioclimática 8 no tocante às vedações (Tabela 3).

Tabela 3 – Dados das características térmicas da placa cimentícia.

Densidade (ρ) - kg m³	Condutividade-(λ) -w/(m.K)	Calor específico (C) - kJ/(kg.K)	Transmitância Térmica (U) – w/(m²K)	Atraso Térmico (φ) – horas	Fator Calor Solar (F_s) – kJ/ m².K
1.800 - 2.200	0,95	0,84	2,78	0,29	2,22
1.400 - 1.800	0,65	0,84	2,63	0,35	2,22

Fonte: NBR 15220-2 (ABNT, 2005).

A placa em gesso, segundo Martins Filho (2010, s/p), cumpre todos os requisitos de acústica, resistência mecânica e comportamento ao fogo expressos na Norma de Desempenho de Edificações NBR 15.575.

As chapas possuem espessuras de 9, 5 mm, 12,5 mm e 15,0 mm, com larguras de 600 ou 1200 mm e comprimento de 1.800 mm, 2.000 mm, 2.400 mm, 2.500 mm, 2.700 mm e 2.800 mm. Existem no mercado dois tipos de placas: Resistente à Umidade (RU) e Resistente ao fogo (RF).

Ao aplicar os cálculos referentes à transmitância térmica, atraso térmico e fator calor solar das chapas em gesso chega-se à conclusão que as mesmas atendem às diretrizes preconizadas pela NBR 15220 (Tabela 4), conforme atestam os cálculos expostos no apêndice D.

Tabela 4 - Dados das características térmicas da placa em gesso

Densidade (ρ) - kg m³	Condutividade-(λ) -w/(m.K)	Calor específico (C) - kJ/(kg.K)	Transmitância Térmica (U) – w/(m²K)	Atraso Térmico (φ)– horas	Fator Calor Solar (F_s) – kJ/ m².K
750-1000	0,35	0,84	2,38	0,45	1,90

Fonte: NBR 15220-2/ABNT,2005

9.7.2.1.2 Esquadrias

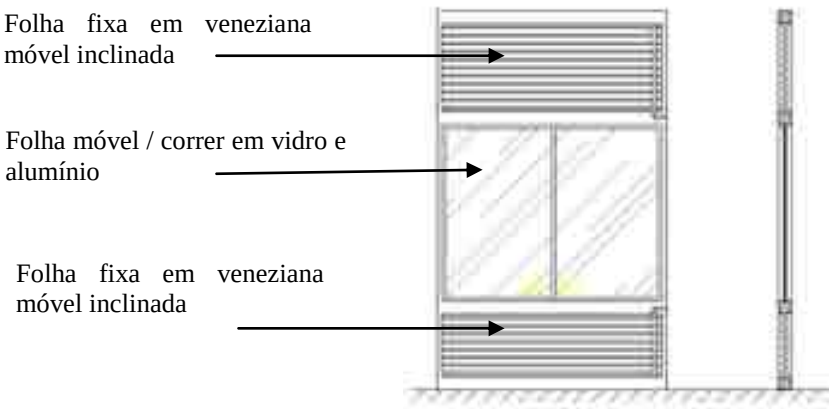
A ventilação é uma combinação de processos que resultam não só no fornecimento de ar externo, mas também na retirada do ar viciado de dentro de um edifício. Para obter uma ventilação de qualidade e manter espaços internos saudáveis é importante promover a troca eficiente de ar, introduzindo ar limpo no ambiente e eliminando ou diluindo os poluentes internos (GHISI; PEREIRA, 2010, p.49). Dentro deste raciocínio, as esquadrias se configuram como uma importante ferramenta desta troca. De uma forma geral as esquadrias do SVO possuirão quatro formatos diferentes (Apêndice E):

1) Partindo do chão e alcançando uma altura de 3,00 m;
2) Peitoril de 0,80 m e altura de 0,60m;
3) Peitoril de 1,00 m e altura de 1,10 m; e
4) Peitoril de 2,70 m e altura de 0,50 m.

A maior esquadria da unidade possuirá em uma única peça 03 tipos de aberturas diferentes. A parte inferior da mesma (peitoril) possuirá altura de 0,70 m, formada por uma folha em alumínio com veneziana móvel configurando-se como peitoril ventilado de altura inferior à altura do tampo do birô, de forma a resguardar o espaço de trabalho. Com peitoril de 0,80 e altura de 1,40 m, a parte intermediária da esquadria possuirá abertura do tipo corrediça,

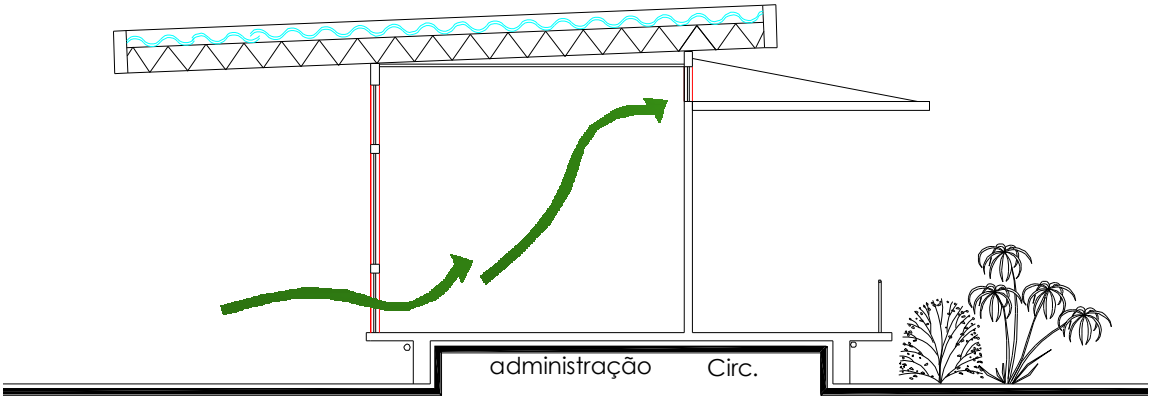
com folhas em vidro e alumínio. Acima desta, com peitoril de 2,20 m e altura de 0,70 m folha semelhante ao peitoril ventilado com veneziana móvel em alumínio (Figura 46).

Figura 46 – Detalhe da esquadria utilizada no SVO em Natal/RN



Segundo Ghisi e Pereira, (2010, p.36) a taxa de ventilação aumenta com a diferença de temperatura do ar, pois o ar interno mais quente tende a subir e sair através de aberturas mais altas da edificação, sendo substituído por ar mais frio que entra através das aberturas mais baixas, se configurando pelo nome de efeito chaminé. O SVO contará com esquadrias de altura de 0,50 m e peitoril de 2,40 m nas paredes opostas às maiores aberturas e ventilação predominante, propiciando a ventilação cruzada de forma a estimular o movimento do ar por meio do efeito chaminé e das diferenças de temperaturas (Figura 47).

Figura 47 – Desenho esquemático do fluxo interno caracterizado como efeito chaminé com ventilação cruzada.



> Nos períodos em que o vento é praticamente nulo, é possível criar movimentos de ar através das diferenças de temperaturas e distintas zonas dentro de um ambientes. Propondo aberturas superiores para a saída do ar quente e possibilitando a entrada de ar numa zona mais baixa, pode-se criar uma corrente de ar na altura das pessoas (*MASCARELLO*, 2005, p.21).

As portas dos laboratórios de macroscopia e sala técnica contarão com dispositivos que impeçam a entrada de pessoas não-autorizadas nas áreas de risco e que permitam sua abertura automática após identificação por cartão ou outro dispositivo de segurança.

A porta da capela ecumênica possuirá um importante papel no controle solar. Por se encontrar com a fachada principal voltada para o sol poente (oeste), foi lançada mão de duas portas pivotantes, com alturas de aproximadamente 3,00 m, que poderão ser rotacionadas de forma a bloquear o acesso dos raios solares no período vespertino.

9.7.2.1.3 Cobertura

Um fator a ser levado em consideração quando da escolha dos materiais de envoltória é a radiação solar uma vez que a mesma representa um dos importantes fatores de contribuição para o ganho térmico das edificações. Entre as propriedades relacionadas aos efeitos da radiação solar nos edifícios, destaca-se a propriedade das superfícies opacas de absorverem ou refletirem a radiação solar em função de suas absortâncias ou refletâncias. Em uma edificação, o consumo de energia com sistemas de refrigeração pode ser significativa.

As diretrizes construtivas apresentadas para a zona bioclimática 8 orienta que a cobertura deve ser leve e refletora, por isso será utilizado cobertura em telhas de alumínio com isolamento termo-acústico, de forma a promover o atraso térmico da radiação solar e um menor grau de absortância (Tabela 5). Algumas características deste material nortearam a escolha:

1) O processo de extração do alumínio (por eletrólise) consome muita energia. Entretanto, a reciclagem do alumínio requer somente 5% da energia necessária para a fabricação.
2) É altamente durável e resistente à corrosão.
3) Por permitir vencer grandes vãos;
4) Pelo seu baixo peso por m² resultando em uma estrutura mais leve;
5) Por possuir maior largura útil, aliada a comprimentos de até 12 metros, permitindo pouca inclinação da cobertura;
6) Pelo alto poder de reflexão dos raios solares;
7) Por não absorverem umidade e;

8) Por serem recicláveis.

Tabela 5 - Dados das características térmicas da telha em alumínio

Densidade (ρ) - kg m³	Condutividade- (λ) -w/(m.K)	Calor específico (C) - kJ/(kg.K)	Absortividade (α)	Transmitância Térmica (U) – w/(m²K)	Atraso Térmico (φ)– kJ/ m².K	Fator Calor Solar (F_s) – horas
2.700	230	0,88	0,05	1,14	0,45	0,23

Fonte: NBR 15.220-2 (ABNT,2005).

As exceções à cobertura geral da edificação serão as marquises que cobrirão toda a extensão das circulações entre unidades, que serão edificadas em peças metálicas sustentadas por cabos de aço e a laje inclinada impermeabilizada na fachada principal.

9.7.2.2 Painéis Fotovoltáicos

Segundo Ghisi e Pereira (2010, p.27) edificações (incluindo os setores residencial, comercial e público) são responsáveis por mais de 45% do consumo total de energia elétrica do país existindo portanto, nas edificações um grande potencial de conservação de energia.

A utilização da fonte de luz do sol como fonte inesgotável de energia, não prejudicial ao eco-sistema e renovável, poderá auxiliar nesta economia ao ser utilizada como fonte geradora de eletricidade conseguindo com isto economizar as fontes de energia de concessionárias, sem, contudo, causar danos ao meio ambiente.

Por meio do efeito fotovoltaico, a energia contida na luz do sol pode ser convertida diretamente em energia elétrica. Este método de conversão energética apresenta algumas vantagens como a simplicidade, curto prazo de instalação, o elevado grau de confiabilidade do sistema e a baixa manutenção, podendo ser utilizado através de acúmulo em baterias ou ligado diretamente à rede de distribuição.

Os sistemas distribuídos e interligados à rede elétrica convencional utilizam painéis solares para atender à demanda energética de um edifício em conjunto com a rede elétrica. Quando a energia solar é superior ao consumo, o excedente é injetado na rede e, caso seja inferior, é complementado pelo sistema interligado (SHAYANI; OLIVEIRA; CAMARGO; 2006, p. 8).

Esse tipo de instalação apresenta diversas vantagens: minimiza as perdas por transmissão, pois a geração e o consumo estão próximos um do outro; dispensa os sistemas acumuladores de energia (bancos de baterias), reduzindo o custo da instalação em

aproximadamente 30%; não necessita de superdimensionamento para atendimento da carga por períodos prolongados de baixa incidência solar, por poder contar com a rede elétrica pública, e alivia o sistema de distribuição da concessionária elétrica, aumentando a vida útil de transformadores e outros componentes (RÜTHER, 2004, apud SHAYANI; OLIVEIRA; CAMARGO, 2006, p. 8)

Shayani, Oliveira e Camargo (2006) comentam que em uma análise superficial, as energias renováveis, aparentemente, apresentam-se com preço final da energia mais elevado do que o sistema convencional centralizado de fornecimento de eletricidade. Entretanto a simplicidade com que esta energia é gerada promove uma conseqüente redução de custos quando todos os processos necessários são contabilizados. A energia solar utiliza células solares, responsáveis pela geração de energia, e um inversor para transformar a tensão e freqüência para os valores nominais dos aparelhos. Este processo é mais simples, sem emissão de gases poluentes ou ruídos e com necessidade mínima de manutenção (SHAYANI; OLIVEIRA; CAMARGO, 2006, p. 6).

Nos prédios comerciais, uma parte do consumo de energia aumenta de maneira proporcional à intensidade do Sol, visto que os aparelhos de ar condicionado passam a operar em potência máxima nos horários de maior incidência. Desta forma, com uma maior demanda elétrica coincidindo com a maior intensidade solar, os edifícios que utilizam de sistemas solares fotovoltaicos têm a capacidade de reduzir os picos de demanda que ocorrem durante o dia.

Os painéis fotovoltaicos interligados à rede elétrica podem ser integrados a qualquer edificação, sendo o único requisito uma orientação solar favorável (superfícies voltadas para norte, leste ou oeste), sendo que a orientação ideal são as superfícies voltadas para o norte geográfico, no hemisfério sul, pois permitem uma maior captação da energia gerada pelo sol (MARINOSKI; SALAMONI; RÜTHER**,** 2004, s/p).

O projeto do novo SVO pretende utilizar painéis fotovoltaicos ligados diretamente à rede elétrica, localizados na Unidade de Serviços Gerais - fachada norte (circulação interna do bloco de serviço e passarela de acesso à unidade – Figura 48), contando com área de aproximadamente 126 m², cuja geração de energia deverá proporcionar 12.600 kwatts/mês, tomando por base que 1 m² de painel gera aproximadamente 100 kwatts de energia/mês (PEREIRA; COLLE, 1997).

Vale a pena salientar que as placas foram posicionadas no sentido Norte, com 5º de inclinação conforme o recomendado (informação verbal) [4], de forma a captar uma maior quantidade de insolação .

Figura 48–Localização painéis fotovoltáicos.

O cálculo do consumo de eletricidade da edificação depende de estudos elaborados por profissionais específicos, fato pelo qual não foi possível estabelecer uma relação entre a energia gerada e a necessária ao funcionamento da edificação.

9.7.2.3 Aproveitamento de Águas Pluviais

Natal possui intensidade pluviométrica média de 1.583,50 mm/ano. Tomando por base o Método Azevedo Neto (Método Prático Brasileiro) sugerido pela NBR 15.257 (ABNT,2007) que se refere à água de chuva-aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis, ao captarmos a água de chuva em um telhado com área de cobertura em torno de 3.085,30 m², possuiremos um total de 820,78 m³/ano, o que corresponde a 820.780,00 litros/ano. Levando-se em consideração que 20 % do volume corresponde a perda, teremos aproximadamente o volume de 656.624,00 litros/ano de economia de água potável (Apêndice D).

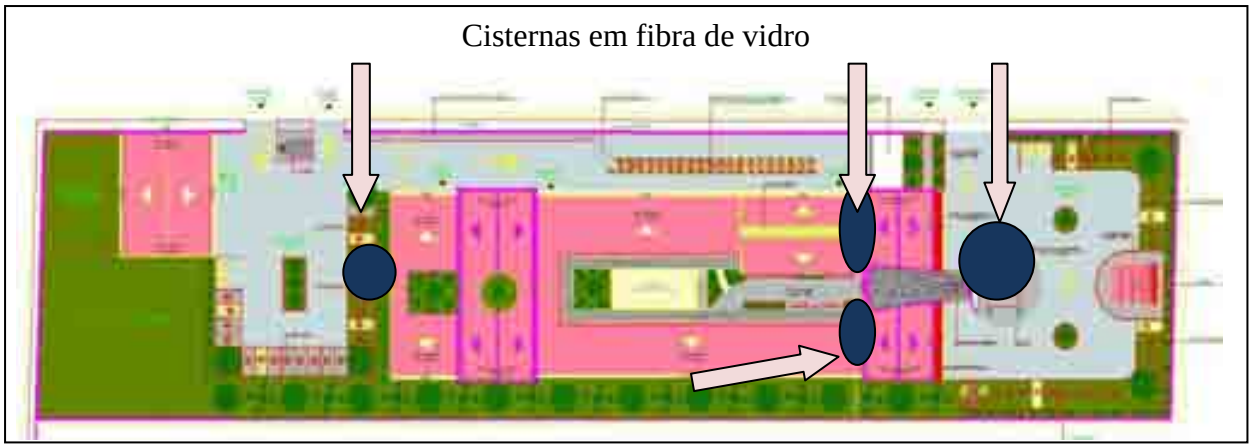
O SVO promoverá o aproveitamento de águas pluviais para irrigação dos jardins e caixas de descargas dos banheiros. Elas serão captadas pelas calhas das coberturas e acondicionadas em reservatórios de armazenamento (cisternas) em fibra de vidro localizados em 4 áreas distintas da unidade, divididas na área frontal e internas da edificação, possuindo cada uma, capacidade de armazenamento de 5.000 l (Figura 49).

---

[4] Dado fornecido pela Doutora Solange Goulart em orientação ao trabalho, fevereiro de 2012.

Como não foram encontrados estudos referentes ao consumo de bacias sanitárias em ambientes hospitalares, foram utilizados os dados referentes a edifícios comerciais onde algumas pesquisas apontam que 30% do consumo de água do reservatório são destinados às mesmas, enquanto para jardim calcula-se o consumo de 1,5 l por m². Desta forma, estima-se que, com o aproveitamento das águas pluviais teremos uma economia na ordem de 16,68 % de água para a edificação (Apêndice D).

Figura 49 - Localização cisternas em fibra de vidro para aproveitamento de água de chuva



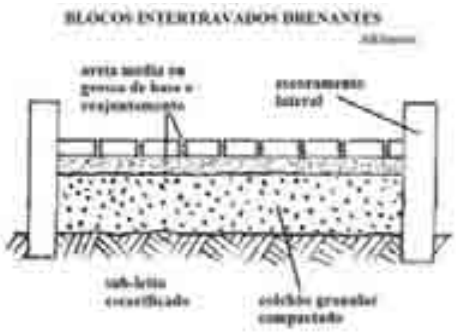
9.7.2.4 Permeabilidade do Solo

Hoje não há mais a menor dúvida que a impermeabilização generalizada da cidade, o excesso de canalização de cursos d'água e a redução da capacidade de vazão de nossas drenagens pelo volumoso assoreamento provocado pelos milhões de metros cúbicos de sedimentos que anualmente provém dos intensos processos erosivos que ocorrem nas frentes periféricas de expansão urbana são as principais causas de nossas enchentes urbanas (SANTOS, 2011).

O SVO possuirá aproximadamente 62 % de seu terreno ocupado pela edificação, estacionamento, pista de rolamento e calçadas. Desta forma, procurou-se aproveitar ao máximo a área cujo espaço não se encontra edificado, adotando métodos construtivos e materiais que não impedissem absorção das águas pluviais pelo solo. Assim foi proposto para o jardim central e calçadas externas o piso drenante Drenac, do fabricante Gyotoku que se caracteriza por ser composto por 82% de resíduos reciclados de cerâmica e cimento, com capacidade de vazão de água de 82%. Outro material proposto é o cobograma aplicado na área das vagas dos estacionamentos que em conjunto com o piso intertravado das faixas de

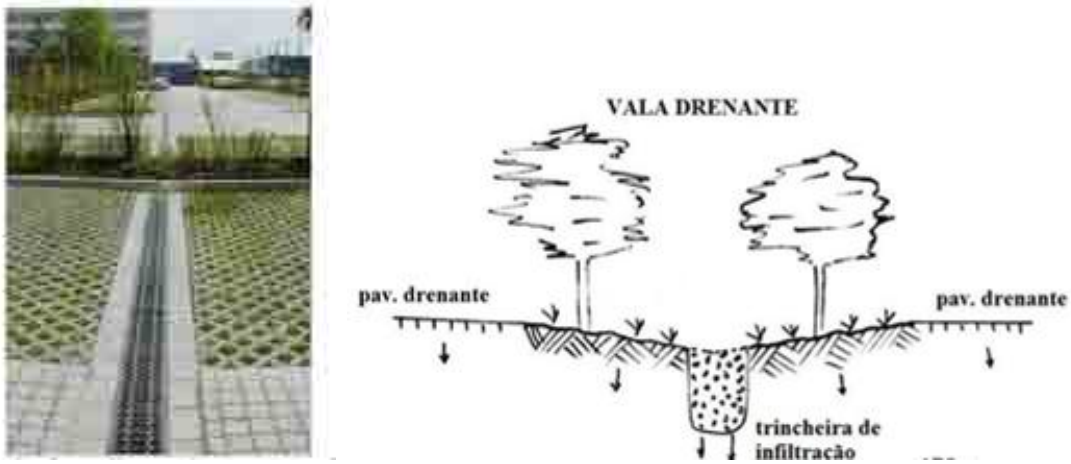
rolamento dos veículos com espaços de 5 mm deixado entre blocos e preenchidos com areia, permitem a absorção da água de chuva pelo solo (Figura 50). Propõe-se ainda, valas drenantes em todo o estacionamento, de forma a permitir a infiltração das águas pluviais no próprio terreno. Todo este sistema deverá ser detalhado oportunamente por profissional específico (figura 51-a e b).

Figura 50 – Esquema de assentamento do piso intertravado drenante.



(a)

Fonte: SANTOS, 2011.



(b)

Fonte: SANTOS, 2011.

9.7.2.5 Equipamentos voltados à eficiência Energética

> Através de um uso racional da energia no edifício, busca-se uma diminuição do consumo nos usos finais de iluminação, condicionamento, equipamentos, e aquecimento de água, junto à incorporação de fontes renováveis de energia. Edificações energeticamente mais eficientes, somente são possíveis através de projetos que desde a sua concepção incluam critérios de eficiência energética (GHISI; PEREIRA, 2010, p. 30).

O projeto do sistema de iluminação de uma edificação pode se valer de algumas estratégias e tecnologias com o objetivo de reduzir o consumo elétrico. Deverá ser utilizado no SVO as seguintes estratégias com vistas à eficiência energética:

1. Utilização de equipamentos solares para geração de energia em períodos de pico;
2. Utilização de sensores de ocupação nas áreas dos sanitários e ambientes de serviço. Basicamente, os sensores detectam a presença ou a ausência de pessoas e ligam ou desligam as luzes. De acordo com o EPA (Environmental Protection Agency), o uso de sensores de ocupação pode representar uma economia de energia que varia de 40% a 46% em salas de aula, 13% a 50% em escritórios privados, 30% a 90% em refeitórios, 22% a 65% em salas de conferência, 30% a 80% em corredores e 45% a 80% em depósitos. Além de proporcionar economia de energia, tais sensores são utilizados como medida de segurança, pois indica que determinada área está sendo ocupada.
3. Projeto Luminotécnico eficiente com iluminação de tarefa, através da definição do layout e subdivisão das luminárias de forma a subdividi-lo de acordo com as atividades desempenhadas. A iluminação de tarefa prioriza a iluminâncias correta no plano de trabalho, sem a necessidade de iluminação uniforme em todo o ambiente, principalmente em ambientes muito amplos. Com a iluminação apenas na área da tarefa, consegue-se o conforto visual desejado e economia de energia.
4. Acionamento independente: distribuição racional dos circuitos de forma a permitir o acionamento independente das luminárias, especialmente as fileiras de luminárias mais próximas à janela. Dessa forma é possível aproveitar ao máximo a iluminação natural, acendendo as lâmpadas apenas nas áreas onde a luz natural não é suficiente;
5. Uso de luminárias reflexivas.

9.7.2.6 Equipamentos para Uso Racional da Água

> O crescimento populacional, a industrialização e a expansão da agricultura irrigada vêm ocasionando o aumento da demanda de água e a diminuição de sua disponibilidade... Verifica-se que na mesma proporção em que a população tem crescido, o volume de água disponível tem diminuído. Nesse cenário, destaca-se o grande desafio de garantir suprimento de água adequada para atender as necessidades de toda a população mundial (GHISI; PEREIRA, 2010, p.53).

Qualquer iniciativa no sentido de fazer o uso da água reverte-se em benefícios para a edificação ao longo de sua vida útil, especialmente na fase de ocupação, na qual ocorre o maior consumo (CORREIA, 2009, p.48).

A América do Sul corresponde a 12% da área terrestre do planeta, porém dispõe de 28% de toda a água do mundo. Desta água presente na América do Sul, 50% está no Brasil (GHISI;PEREIRA, 2010, p.54).

Como alternativas para reduzir demanda de água tratada dentro de uma edificação podemos fazer uso de algumas estratégias como a utilização de equipamentos de baixo consumo de água, o aproveitamento de águas pluviais e o reuso de água.

Foi estudado a possibilidade de efetuar o aumento da eficiência do uso da água através do reuso de águas cinza nas áreas dos jardins e sanitários. No entanto como esta edificação será voltada a realização de trabalhos na área de saúde através de um tipo de serviço considerado de alta contaminação, não foi considerada viável esta estratégia. Observamos que para a implantação de um sistema de reuso de águas cinza é necessário, além de um sistema duplo de distribuição de água, também um tratamento adequado, o que não temos segurança de possuir, ainda, nos órgãos públicos, por sabermos serem os mesmos possuidores de grandes dificuldades no tocante à manutenção das edificações.

Desta forma, será realizado apenas o reaproveitamento de águas pluviais para a irrigação dos jardins e utilização em bacias sanitárias.

Ghisi e Pereira (2010, p. 61) alerta que os componentes economizadores de água podem facilmente ser adotados em fase de projeto e que no Brasil vem crescendo de forma acelerada em prédios de uso público e comercial, e de forma mais lenta nas edificações residenciais. Algumas desses serão utilizados no SVO:

1) Vaso com caixa acoplada dual: usuário pode escolher entre dois volumes de água de descarga (100% e 50% do volume);
2) Uso de arejador de torneiras para controlar a dispersão do jato e reduzir a vazão nas torneiras dos sanitários, cozinha e DML: dispositivo fixado na saída da torneira, reduzindo a seção da passagem da água, por meio de peças perfuradas

ou telas finas; possui orifícios na superfície lateral para a entrada de ar durante o escoamento da água; diminui cerca de 50% o jato das torneiras, resultando em vazões entre 0,13 l/s e 0,76 l/s;

3) Torneiras com tempo de fluxo determinado;
4) Mictórios: deverá ser utilizado aparelhos com acionamento de descarga mecânico com tempo de fluxo determinado;
5) Chuveiros: instalação de dispositivos limitadores de vazão.

9.7.2.7 Reciclagem de Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos, se descartados inadequadamente no ambiente, podem provocar alterações intensas no solo, na água e no ar, além da possibilidade de causarem danos a todas as formas de vida, trazendo problemas que podem comprometer as futuras gerações.

Tomando por base os princípios da sustentabilidade e ainda seguindo a legislação específica do Regulamento Técnico para Resíduos de Serviços de Saúde, a RDC 306 (ANVISA, 2004), elaborada pela Agência Nacional de Saúde - ANVISA, no SVO será executada a segregação entre resíduos recicláveis, orgânico e de saúde.

Para tanto se encontra prevista a construção de um Depósito de Resíduos Sólidos (DRS) com ambientes específicos às diversas tarefas pertinentes ao Gerenciamento destes resíduos, tais como a administração e controle de serviços terceirizados (coleta de lixo hospitalar realizada por empresa contratada), separação e guarda dos resíduos de acordo com sua classificação além de área para autoclavagem (desinfecção) dos resíduos hospitalares antes de serem entregues à empresa para a sua destinação final.

9.7.2.8 Sistema de Esgotamento Sanitário

O bairro de Felipe Camarão possui um dos piores percentuais de domicílios atendidos pelo sistema de esgotamento geral da cidade, abaixo de 6% (NATAL, 2003). Desta forma, o SVO deverá construir seu próprio sistema de esgoto levando em consideração que será portador de grande contaminação devido à natureza do trabalho, e por isso prever o tratamento do mesmo antes do depósito em fossas sépticas. Devido à especificidade do assunto, o projeto irá prever apenas a localização deste sistema, ficando a definição do tipo de

filtro a ser utilizado a cargo da equipe de engenharia e de profissional especializado quando da contratação dos projetos complementares.

9.7.2.9 Materiais de Revestimentos

O projeto de um edifício como um todo não pode ser separado da escolha de materiais e componentes, os quais fazem parte do edifício. O impacto ambiental dos materiais flui associado à produção do ambiente construído. Obras da construção civil consomem cerca de 75% dos recursos naturais extraídos da natureza. A produção de materiais, seu transporte e uso, contribuem para a poluição global em geral, pela liberação de gases do efeito estufa, poluição do ar, e liberação de CO_2. Uma construção mais sustentável depende da seleção adequada dos materiais e componentes (GHISI e PEREIRA, 2010, p.14)

A seleção dos materiais influencia o projeto e o desempenho do edifício, podendo o efeito das escolhas ser dividido em:

- Impacto devido à fabricação, processamento, transporte, construção, manutenção, demolição e reciclagem ou disposição final dos materiais;
- Impacto no desempenho ambiental do edifício como um todo.

Como critérios para a seleção adequada de materiais na busca por maior sustentabilidade, serão utilizadas as seguintes estratégias;

1) Uso de materiais cujas fábricas se encontrem no raio de 800 km (seguindo padrão da certificação LEED), de preferência no Nordeste do Brasil, sendo priorizadas as existentes no RN e/ou mais próximas ao Estado, por gerarem uma menor distância de transporte a ser percorrida e, conseqüentemente liberando menos gases poluentes ao meio ambiente. É importante ressaltar que o RN além de não possuir uma localização que facilite a utilização deste critério, também não é possuidor de grandes indústrias no âmbito da construção civil;
2) Materiais de revestimentos que possuam maior durabilidade;
3) Materiais que possam ser reciclados;
4) Materiais de fácil conservação; e
5) Materiais cujo processo construtivo gere menos resíduos.

É importante destacar que o RN não possui muitas opções de fábricas, o que dificulta a especificação de materiais provenientes de região próxima. Desta forma serão utilizados alguns materiais cujas fábricas se encontram em outros Estados, porém possuidores de características tão relevantes que foram considerados primordiais ao projeto.

9.7.2.10 Paisagismo

A vegetação empregada no paisagismo de jardins, quintais e pátios das edificações, pode se tornar grande aliada na melhoria do desempenho térmico, pois é capaz de interceptar entre 60 e 90% da radiação solar, emitindo para seu entorno apenas uma pequena parcela desse calor (pois a radiação é utilizada na fotossíntese). Com isso, reduz-se a temperatura do solo e demais superfícies próximas (GHISI e PEREIRA, 2010).

Uma das importantes estratégias a ser utilizada no SVO será a arborização do terreno, utilizando esta como auxiliar na proteção solar, através de árvores de grande porte na fachada leste e de pequeno na fachada leste, preferencialmente nativas. Entre as diversas unidades da edificação serão criadas áreas verdes com jardins com o intuito de proporcionar conforto psicológico e reduzir a temperatura.

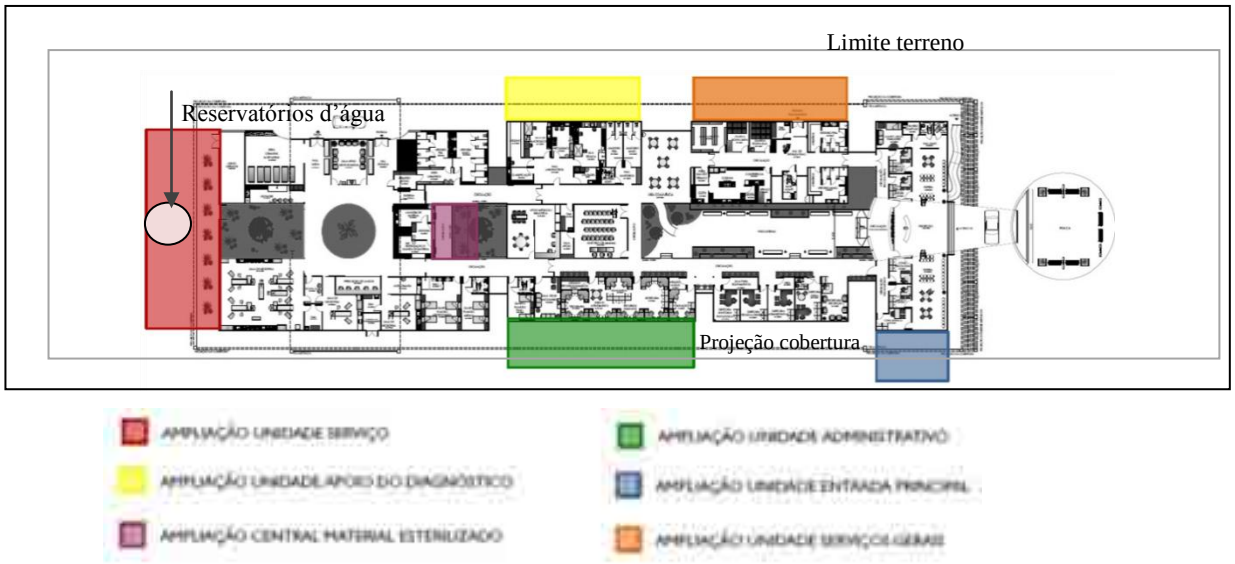
Projeto específico deverá ser desenvolvido por profissional da área.

9.7.2.11 Plano de crescimento

Edificações voltadas à saúde, devido às constantes alterações de legislação aliadas ao diversos programas criadas pelo governo são bastante passíveis de alterações. Pensando nesta possibilidade, o plano diretor de crescimento propõe a ampliação da unidade no sentido longitudinal, de forma a manter o partido arquitetônico com a manutenção dos jardins localizados no centro da edificação. A locação do reservatório de água foi pensada de modo a auxiliar na preservação dos jardins internos, garantindo que, em função da sua localização, a necessidade de ampliação manterá o partido adotado inicialmente (Figura 52).

O crescimento da unidade deverá ser planejado ao longo dos recuos laterais (menor área) e de fundos (maior espaço), mantendo o partido de grandes beirais. Para tanto foi designado terreno após a área de estacionamento como espaço de ampliação. Em virtude da grande altura da cobertura, orienta-se que o mesmo seja realizado por baixo da cobertura inicial criando um jogo de volumes entre a edificação existente e a ampliação. Em nenhuma hipótese deverá ser planejado o crescimento da unidade através de sua fachada frontal.

Figura 51 – Implantação do SVO com o plano diretor de crescimento.



9.7.2.12 Acessibilidade

Algumas estratégias deverão ser consideradas no tocante à acessibilidade no novo SVO:

1. Implantar o empreendimento (especialmente no caso de grandes edificações) de modo a evitar o congestionamento de veículos na via de acesso ao mesmo;
2. Garantir acesso a transporte público e estacionamentos;
3. Proporcionar condições para uso de transporte alternativo (criar espaço para estacionamento de bicicletas);
4. Evitar excesso de pavimentação (mantendo áreas permeáveis);
5. Garantir acessibilidade a portadores de necessidades especiais.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como meta contribuir para a discussão sobre o tema sustentabilidade na arquitetura na realidade do Rio Grande do Norte. Sua principal motivação foi o desejo de que a busca por uma arquitetura sustentável seja uma constante nos projetos, quer elaborados pela iniciativa privada quer por órgãos públicos.

Embora inicialmente possa parecer que fazer projetos objetivando o melhor desempenho da edificação e, consequentemente uma maior sustentabilidade do planeta, seja algo extremamente complexo que possa vir a representar um custo impactante no orçamento final da construção, ao aprofundar o contato com esse campo de conhecimento nota-se que tal entendimento é equivocado. De fato, projetar respeitando as características climáticas e a geometria solar da região, com a preocupação de sombrear as faces da edificação se constitui uma importante ferramenta para garantir a adequação ambiental dos edifícios, e pode ser obtida sem custos adicionais à obra, ao contrário, até reduzindo a quantidade de recursos financeiros empregados. Além disso, artifícios relativos ao uso de energias renováveis, reaproveitamento de água e reciclagem de resíduos, embora em algumas situações possam ter um custo inicial relativamente alto, verifica-se que este se dilui rapidamente.

Por sua vez, os projetos que se destinam à área da saúde são bastante complexos, sobretudo em função das muitas exigências que recaem sobre sua estrutura funcional, inclusive acomodação de diferentes funções dentro de uma mesma unidade, sobretudo em situações em que cada pequena parte do edifício tem características próprias, e se relaciona a variáveis específicas do meio ambiente, as quais podem interferir diretamente no bem-estar físico, mental e social dos usuários.

Partindo desse entendimento geral, o processo de projetação do edifício para o SVO/RN definiu como linha norteadora do trabalho quatro pontos principais:

- Utilizar a arquitetura bioclimática como o principal recurso projetual - para tanto, a edificação tornou-se um volume longilíneo orientado no sentido norte-sul, protegido por grandes beirais e locado de modo a favorecer os ambientes com ventilação natural (ventilação cruzada), o que propiciou melhor comportamento térmico do edifício.
- Utilizar recursos que proporcionassem mínima agressão ao meio ambiente – o que foi viabilizado a partir da busca de soluções que,

priorizando a eficiência energética (equipamentos economizadores, aproveitamento sobretudo no que se refere à necessidade de grandes deslocamentos viários (uso de materiais locais);

- Utilizar a estrutura da edificação e modulação como forma de racionalização - estratégia que se refletiu na adoção planta livre, facilitadora de um futuro plano de crescimento (flexibilização);
- Proporcionar conforto ambiental e psicológico aos usuários - uma vez que o edifício oferece serviços relacionados ao fim da vida, situação causadora de grande carga de estresse aos mais diretamente envolvidos. Optou-se por implantar espaços que permitisse às famílias darem vazão aos seus sentimentos com um pouco de privacidade, o que correspondeu à definição de uma área de espera generosa e aprazível, a implantação de uma pequena capela ecumênica e ao intenso uso de vegetação/paisagismo no projeto.

Com a conclusão do mestrado profissional as principais contribuições da dissertação desenvolvida dizem respeito à valorização de uma arquitetura pautada não apenas no senso estético e funcional da edificação, mas criada principalmente para atender ao anseio de produzir espaços que promovam a interação entre homem e meio ambiente natural, gerada a partir de uma postura de respeito à pessoa, mas, também, de respeito ao planeta e de preocupação com sua integridade. Considero que ter pensado nisso de modo mais sistemático e de modo a produzir um projeto de arquitetura é, para mim, um considerável ganho pessoal.

Por outro lado, para ter uma ação minimamente sustentável, também é preciso pensar na continuidade desse trabalho, que poderia acontecer a partir de um estudo mais aprimorado dos efeitos causados pelas decisões tomadas e suas conseqüências para a vida dos usuários e da própria edificação.

Não obstante a toda esta problemática, o projeto arquitetônico por si só não se constitui um fim ao tema sustentabilidade nas edificações. Projetar é um ato multidisciplinar e a interação entre os diversos projetistas que envolvem a construção assume fundamental importância para que seja garantida a implementação dos conceitos adotados pelo projeto arquitetônico. Desta forma, entende-se que o projeto do SVO necessitará que sejam desenvolvidos os projetos complementares para que sejam analisadas e complementadas as decisões tomadas.

Embora não haja um compromisso formal da Secretaria de Saúde do RN no sentido de implementar especificamente este projeto, o interesse demonstrado pelo *staff* e a eminente

necessidade de se planejar a construção de um novo espaço para o SVO-RN (cuja estrutura se encontra limitada para atender ao crescimento do serviço), apontam para a possibilidade do desenvolvimento de uma proposta similar à aqui apresentada ou adaptada às condições da instituição, o que viria a ser uma boa continuidade para o trabalho realizado no MP.

Finalizando, considero que este estudo constitui uma contribuição do Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente para a pesquisa e elaboração de projetos arquitetônicos sustentáveis voltados à área da saúde pública, servindo de incentivo aos arquitetos para a procura por soluções que causem menos impacto ao meio ambiente sem, contudo, deixar de lado as necessidades/exigências inerentes ao desenvolvimento das sociedades contemporâneas.

Finalmente, faço questão de, em um depoimento bem pessoal, destacar que, além de todos os pontos já elencados, a oportunidade de participar do Mestrado Profissional trouxe de volta ao convívio da Universidade, profissionais que, atuando no mercado de trabalho, haviam rompido com este vínculo. Evidentemente a academia nos trouxe conhecimentos adicionais de grande importância e que terão influencia benéfica em nosso desempenho profissional; em contrapartida, também sei que, com nossa experiência contribuímos para as discussões acadêmicas que estão se desenvolvendo, o que representa o outro lado dessa moeda. Eis uma situação, na qual, todos parecem sair ganhando.

REFERÊNCIAS

ACCA. Disponível em < http://www.acca.it/euleb/en/p18/index.html>. Acesso Set. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. resolução de diretoria colegiada nº 50, fev 2002. **Dispõe sobre regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Brasília, DF. 144 p. disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/50_02rdc.pdf > acesso mar. 2011.

_____. Resolução de Diretoria Colegiada-RDC nº 306, Dez. 2004. **Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.** Brasília, DF. Disponível em:
< http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2002/306_02rdc.htm > Acesso out. 2011.

ARAÚJO, V.M.D. **Parâmetros de conforto térmico para usuários de edificações escolares no litoral nordestino brasileiro (o caso de Natal-RN).** Natal: EDUFURN, 2001. 138p

ARCOWEB. Disponível em: http://www.arcoweb.com.br. Acesso em: 14 nov. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 5413**. Iluminância de interiores. 1992, 13p.

_____. **NBR 9077**. Saída de emergências em edifícios. 1993, 35p.

_____. **NBR 15220**: Desempenho térmico de edificações. Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 9050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2004, 97 p.

_____. **NBR 7256** – Tratamento de ar em unidades médico – Assistenciais. 2005, 22p.

_____. **NBR 15257** – Água de chuva -Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. 2007, 8p.

_____. **NBR 16401-2**. Instalações de ar condicionados: sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico. 2008, 7 p.

AZEVEDO, M. F. M.; SANTOS, M. S. S.; OLIVEIRA, R. **O uso da cor no ambiente de trabalho:** uma ergonomia da percepção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, s/d. Disponível em http://www.eps.ufsc.br/ergon/revista/artigos/rubia.PDF. Acesso Fev.2012.

BEZERRIL, S.M.L. **Caracterização sócio-ambiental do bairro de Felipe Camarão.** 2006. 39 p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento e meio ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2006a.

BITTENCOURT, L.; CÂNDIDO, C. **Introdução à ventilação natural,** 3. ed. Alagoas: EDUFAL, 2008. 173p.

BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_rio_grande_do_norte.pdf > Acesso em Maio, 2010.

_____. CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS), Rede nacional de serviços de verificação de óbitos e esclarecimento de causa mortis – SVO. **Minuta de portaria a ser pactuada na reunião da comissão Intergestores tripartite – CIT em 26 de abril de 2006**. Brasília, 2006.

_____. **INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA- INMET.** Disponível em < http://www.inmet.gov.br/ > Acesso 01 mai 2012.

_____.MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. **Normais climatológicas**. Brasília, 1992.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Portaria nº 1.405 de 29 de junho de 2006b**. Institui a Rede Nacional de Serviços de Verificação de Óbito e Esclarecimento da Causa Mortis. Brasília, DF, 2006. Disponível em <dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-1405.htm> Acesso em Dez, 2010.

CARVALHO, A.P. As dimensões de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde. In:_____. **Temas de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Salvador: FAU/Universidade Federal da Bahia, 2002. p. 15-28.

COORDENAÇÃO GERAL DE LABORATÓRIOS. Secretaria de Vigilância em saúde. Ministério da Saúde. **Nota técnica:** ações de engenharia em saúde pública para o atendimento de casos de síndrome respiratória aguda grave – SRAG, s/d, s/d. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/arq/nota_tecnica_funasa_svs.pdf >. Acesso out. 2011.

CORREIA, L. R. **Sustentabilidade na construção civil.** Belo Horizonte: Ed. Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. 70 p. Disponível em:< http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/sustentabilidade>. Acesso em: 10 jul.2011.

ESCRITÓRIO DE ARQUITETURA AFLALO E GASPERINI.
Disponível em: <http://www.aflaloegasperini.com.br> Acesso set. 2011

FÓRUM DO MEIO AMBIENTE ATENDE A CRITÉRIOS PARA CERTIFICAÇÃO. Disponível em:
http://www.cbca-acobrasil.org.br/noticias-ler.php?cod=5311&bsc=&orig=noticias-ultimas.
Acesso set. 2011.

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico,** São Paulo: ed.Studio Nobel, 2001. 243 p. 5ª edição.

GHISI, E.; PEREIRA, C. D. **Sustentabilidade em edificações.** Apostila da disciplina ECV 5364, Curso Engenharia Civil. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2010. 64 p.

GONTIJO, J. **Considerações sobre psicanálise e religião. Boletim diálogos**, Campo Grande, MS: Ágora instituto lacaniano, n. 03, jul.2010. 40p. Disponível em http://agorainsti.dominiotemporario.com/doc/boletim_03_ano_2010[1].pdf. Acesso em Fev. 2011.

GOOGLE MAPS. Acessível em http://maps.google.com.br. Acesso Out. 2011.

GRUNOW, E. **Escola de ensino médio SESC**, Projeto design**,** Rio de janeiro. Ed. 351, mai. 2009(a). Disponível em
< http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/indio-da-costa-audt-escola-sesc-esem.html>. Acesso nov. 2011

_____. Hospital rede Sarah**. Projeto design,** Rio de Janeiro. Ed. 355, set. 2009 (b). Disponível em:
< http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele-hospital-rede-sarah-27-10-2009.html>. Acesso em: out. 2011.

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; MOREIRA, D.C. **O programa de necessidades e a importância de apo no processo de projeto.** In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - ENTAC, 2008, Campinas, São Paulo. Anais ENTAC 2008. Disponível em: < http://www.doriskowaltowski.pesq.net.br/publicacoes/?table1_page=3. > Acesso 16 ago.2011.

LAMBERTS, R.; RAMOS, G. **Relatório técnico do método de avaliação do sistema de iluminação do RTQ-C.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, s/d. Disponível em < http://www.cbcs.org.br/userfiles/comitestematicos/energia/relatorio-iluminacao_rtq-c.pdf > Acesso out. 2011.

LAMBERTS, R.; TRIANA, M.A.; FOSSATI, M.; BATISTA, J. O**. Sustentabilidade nas Edificações:** Contexto internacional e algumas referências brasileiras na área, 2008. Disponível em:
<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/documents/sustentabilidade_nas_edificacoes_contexto_internacional_e_algumas_referencias_brasileiras_na_areasustentabilidade_nas_edificacoes_contexto_internacional_e_algumas_referencias_brasileiras_na_area.pdf >. Acesso em: nov. 2011.

_____. GHISI, E.; ABREU.A.L.P.; CARLO,J.C.; BATISTA,J.O.; MARINOSKI,D.L.; NARANJO, A. **Desempenho térmico de edificações.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina: LABEE, 2011, s/p. Disponível em:
<http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ecv5161%20apostila-v2011_0.pdf >. Acesso em: Nov. 2011.

LUKIANTCHUKI, M.A.; CAIXETA,M.C.B.F.; FABRICIO, M.M.; CARAM, R. **Industrialização da construção no centro de tecnologia da Rede Sarah (CTRS).** Jul 2011, s/p**.** Disponível em: < http://www.vitruvius.com.br/revistas>. Acesso em: 10 jun. 2011.

MACIEL, A. A.. **Integração de conceitos bioclimáticos ao projeto arquitetônico.** Florianópolis. Tese submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, 2006. 187 p. Disponível em: < http://www.labeee.ufsc.br/node/125>. Acesso 19 jul. 2011.

MARINOSKI, D. L.; SALAMONI, I. T.; RÜTHER, R. **Pré-dimensionamento de sistema solar fotovoltaico:** Estudo de caso de edifício sede do CREA-SC. In: Conferência latino-americana de construção sustentável, São Paulo, Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.lepten.ufsc.br/publicacoes/solar/eventos/2004/entac04/marinoski_salamoni.pdf Acesso 23 fev.2012.

MARIO CUCCINELLA ARCHITECTS. Disponível em <http://www.ingegneriadellecostruzioni.unich.it/web/index.php?option=com_content&view=article&id=166>. Acesso Set. 2011.

MARTINS FILHO, L.A. **Sistema drywall atende à norma de desempenho**. Artigo escrito para associação brasileira dos fabricantes de chapas para drywall, 2010. Disponível em < http://www.drywall.org.br/artigos.php/3/45/sistema-drywall-atende-a-norma-de-desempenho > Acesso jan. 2012.

MASCARELLO, V. L. **Princípios bioclimáticos e de arquitetura moderna:** Evidências no Edifício Hospitalar. Porto Alegre, 2005. Dissertação para o mestrado em arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 146 p. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/labcon/mestrado/vera_lucia.pdf > Acesso em 19 jul. 2011.

MENKES, M. **Eficiência energética, políticas públicas e sustentabilidade**. Brasília, DF: UNB, 2004. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, 295 p., 2004. Disponível em < http://www.unbcds.pro.br/publicacoes/monicamenkes.pdf > Acesso em 16 ago. 2011.

MET@LICA. Disponível em < http://www.metalica.com.br/forum-do-meio-ambiente-e-da-fazenda-publica>. Acesso set. 2011.

NATAL. Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica - SEMPLA. **Mapeando a Qualidade de Vida em Natal.** Natal, 2003. p. 283-310. Disponível em: < www.natal.rn.gov.br/sempla/paginas/file/iqv.pdf > Acesso 15 fev.2012.

_____. Prefeitura Municipal do Natal. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Código de obras de Natal:** Lei complementar nº 055 de 27/janeiro/2004. Natal: SEMURB, 2004, p. 273 a 310.

_____. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Plano diretor de Natal:** Lei complementar nº 082, de 21/junho/2007. Natal: SEMURB, 2007.

_____. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. **Natal:** meu bairro, minha cidade. Natal: SEMURB, 2009. 528p. Disponível em < www.natal.rn.gov.br/semurb > Acesso nov. 2011.

_____. **Anuário Natal 2010.** Natal: SEMURB, 2010. 402p. Disponível em < http://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/ctd-102.html > Acesso 01 mai. 2012.

PEREIRA, E.B. COLLE, S. **A Energia que vem do sol.** São Paulo, Ciência hoje, v. 22, n. 130, ago. 1997, p. 24-35. Disponível em:
< http://fisica.uems.br/arquivos/fismeioamb/energia_solar.doc > Acesso 23 fev.2012.

RAMOS, A.M. **Edificação da nova sede do serviço de verificação de óbitos de Natal/RN**. Relatório Técnico sobre as necessidades de edificação de novas instalações do Serviço de Verificação de Óbito do Rio Grande do Norte o. Natal: Secretaria de Saúde do Estado Do Rio Grande do Norte, 2011. 43 p.

RIO GRANDE DO NORTE. **Código de segurança e prevenção contra incêndio e pânico do Estado do Rio Grande do Norte**.

_____. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. Instituto de desenvolvimento sustentável e meio ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA. **Perfil do seu município - Natal**. Natal, 2008. Disponível em: < http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Perfil%202008/Natal.pdf > Acesso 01 mai 2012.

ROZMAN, M.A.; ELUFE NETO, J. **Necrópsia e mortalidade por causa mal definida no estado de São Paulo**, Brasil. Washington**,** Revista Pan-americana de Salud Pública, v. 20, n. 5, nov. 2006. <Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1020-49892006001000003>. Acesso em: 16 ago. 2011.

SANTOS, A.R. **Enchentes:** pátios, estacionamentos, pavimentos drenantes. Portal eco debate e meio ambiente, 2011. Disponível em: < http://www.ecodebate.com.br/2011/11/09/enchentes-patios-estacionamentos-pavimentos-drenantes-artigo-de-alvaro-rodrigues-dos-santos/ > Acesso 11 jan. 2012.

SHAYANI, R.A.; OLIVEIRA, M.A.; CAMARGO, I.M.T. **Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais.** Políticas públicas para a energia: desafios para o próximo quadriênio. Brasília, DF, 2006. 15 p. Disponível em: < www.gsep.ene.unb.br/producao/marco/sbpe_2006.pdf > Acesso 23 fev. 2012.

SILVA, E.L.; MENEZES, E. M**. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis, 2001. Laboratório de ensino a distância da UFSC , disciplina metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.121p.

SILVA, V.G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros:** diretrizes e bases metodológicas. São Paulo, 2003. Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Departamento de engenharia de construção civil. São Paulo, 2003. 210p.

SISTEMA DE APOIO À ELABORAÇÃO DE PROJETOS - SOMASUS. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/visualizar_texto.cfm?idtxt=26501&janela=1.> Acesso abr.2012.

SOUSA, F.E.; LENZI, E.B. **O Presente de uma ilusão:** a religião a partir do pensamento de Freud e de Lacan. Campo Grande, MS**, Boletim Diálogos**,Ágora Instituto Lacaniano. n. 3, jul. 2010. 40p. Disponível em http://agorainsti.dominiotemporario.com/doc/boletim_03_ano_2010[1].pdf. Acesso Fev. 2011.

TOLEDO, L.C. **Feitos para curar:** arquitetura hospitalar e processo projetual no Brasil. Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado apresentada à UFRJ, Programa de pós-graduação em

Arquitetura, 2002. 184p. Disponível em: < http://mtarquitetura.com.br/conteudo/publicacoes/1inicio.pdf > Acesso ago. 2011.

ZAMBRANO, L.M.A.; BASTOS, L.E.G.; FERNANDEZ, P. **Integração dos princípios da sustentabilidade ao projeto de arquitetura.** In: seminário internacional – espaço sustentável. Inovações em edifícios e cidades, 7. São Paulo. Anais... NUTAU 2008. Disponível em: < http://www.ufjf.br/gees/files/ 2010/04/ nutau -2008.pdf > Acesso maio 2011.

ZANNETTINI ARQUITETURA PLANEJAMENTO CONSULTORIA LTDA. Disponível em**:** http://www.zanettini.com.br/atuacao.php?atuacao=2. Acesso abr, 2012. Fonte: http://arquiartista.blogspot.com/2008_10_01_archive.html Acesso set. 2012.

ZATT, G. **Fechamento de paredes de vedação:** sistemas light stell frame utilizando placas cimentícias. Porto Alegre, 2010. 70 p. Disponível em: < http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28576/000769123.pdf?sequence=1 > Acesso jan. 2012.

ZECHMEISTER, D; CUNHA, E.G.; MELO, E.Q.; MASCARÓ, J.J.; VASCONCELOS,L.; FRANDOLOSO, M.A.L. **Caracterização climática do Sítio**. IN: CUNHA, E. (Org.). Elementos de Arquitetura de Climatização Natural: Método Projetual Buscando a Eficiência nas Edificações. Porto Alegre: Ed.Masquadro, 2006. p.79 –103.