UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Faculdade de Arquitetura
Instituto de Saúde Coletiva

GEA-hosp

arqsaude

Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar?

Organizador:
Antônio Pedro Alves de Carvalho

Aida Maria Matos Montenegro
Alda Helena A. B. da Silva Franco
Ana Karine Carneiro Arruda
Ana Margarida B. Nascimento
Antonio Pedro Alves de Carvalho
Eliane Maria Sobral
Fábio Oliveira Bitencourt Filho
Gustavo Roberto da Rocha Charão
Jacksonete Cabral de Albuquerque
Jamile Nunes S. Bahia Sapucaia
Johilda Andrade de Lemos
Márcia de Sousa Gonçalves
Maria de Fátima Basto Cardoso
Marlise Góes de Carvalho Macedo
Octávio Gomes de Andrade Neto
Tânia Mara Valadares Chagas
Verena Isabel Rigo

Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar?

Antonio Pedro Alves de Carvalho

ORGANIZADOR

Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar?

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Faculdade de Arquitetura

Curso de Especialização de Arquitetura

em Sistemas de Saúde

Salvador – 2006

Análise e Revisão de Texto: Antonio Pedro Alves de Carvalho e José Carlos Sant'Anna
Editoração, Programação Visual : Quarteto Editora
Capa: Lucianne Fialho Batista.

© FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Q33 Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar? / organizador: Antonio Pedro Alves de Carvalho. – Salvador: FAUFBA, 2006.

Salvador: Quarteto Editora / FAUFBA, 2006.

200 p. :il.

1. Arquitetura de hospitais 2. Hospitais – Projetos e construção 3. Saúde – Planejamento I. Carvalho, Antonio Pedro Alves de II.Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Arquitetura.

CDU – 725.51
CDD – 725.511

FACULDADE DE ARQUITETURA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Rua Caetano Moura, 121, Federação, Salvador, Bahia – CEP. 40210-340.
www.arquitetura.ufba.br
www.arqsaude.ufba.br
www.gea-hosp.ufba.br
arqsaude@ufba.br

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 7

A SUSTENTABILIDADE EM AMBIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE: um componente de utopia ou de sobrevivência? 13
FÁBIO BITENCOURT

BANCO DE LEITE HUMANO 49
AIDA MARIA MATOS MONTENEGRO
MÁRCIA DE SOUSA GONÇALVES

PROJETANDO UMA FARMÁCIA HOSPITALAR 67
ANA MARGARIDA BARREIRA NASCIMENTO
ELIANE MARIA SOBRAL

HEMODINÂMICA 91
ALDA HELENA AZEVEDO B. DA SILVA FRANCO
VERENA ISABEL RIGO

HOSPITAL-DIA 115
TÂNIA MARA VALADARES CHAGAS
MARLISE GÓES DE CARVALHO MACÊDO
OCTÁVIO GOMES DE ANDRADE NETO

A UNIDADE DE INTERNAÇÃO PEDIÁTRICA:
a qualidade do planejamento e a concepção
de espaços funcionais 135
JAMILE NUNES SARMIENTO BAHIA SAPUCAIA
JOHILDA ANDRADE DE LEMOS

PROJETO ARQUITETÔNICO DE LABORATÓRIOS
DE MICROBIOLOGIA: análise da biossegurança..... 151
ANTONIO PEDRO ALVES DE CARVALHO
GUSTAVO ROBERTO DA ROCHA CHARÃO

UNIDADE DE REABILITAÇÃO 163
JACKSONETE CABRAL DE ALBUQUERQUE
MARIA DE FÁTIMA BASTO CARDOSO

UNIDADE DE TERAPIA SEMI-INTENSIVA 179
ANA KARINE CARNEIRO ARRUDA

APRESENTAÇÃO

Dando continuidade ao projeto editorial do Curso de Especialização de Arquitetura em Sistemas de Saúde (ARQSAUDE), da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia, lançamos mais um volume com trabalhos de professores e de alunos. Trata-se de um esforço conjunto de todos que colaboraram para a execução do curso e que buscam provocar o debate e desenvolver a pesquisa na área da arquitetura e saúde.

É com satisfação que vemos crescer o interesse e a procura pelos livros já lançados, constituindo-se cada elogio, crítica ou palavra de reconhecimento um incentivo para continuarmos neste trabalho, que tem sido responsável pelo aprimoramento da formação de arquitetos e engenheiros por todo o Brasil. Nunca é demais ressaltar o alcance e o impacto que provoca qualquer publicação, por mais simples que seja, quando trata de tema de tanta importância e tão carente de contribuições.

Sempre com a imprescindível contribuição do Ministério da Saúde e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), esta série de publicações, iniciada com os *Anais do II Seminário de Arquitetura Hospitalar*, que apresentou resumos das monografias dos estudantes da turma de 1997

do ARQSAUDE. Seguiu-se, em 2002, o tão bem aceito *Temas de Arquitetura de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*, já em segunda edição, que contou com a valiosa contribuição de importantes nomes da arquitetura hospitalar, como: Jarbas Karman e Domingos Fiorentini, Regina Barcellos e Flávio Bicalho, Mariluz Gomez, Frederico Barreto e outros. Em 2004, foi lançado o livro *Arquitetura de Unidades Hospitalares*, que buscou proporcionar um maior aprofundamento do aspecto funcional de unidades como o Centro Cirúrgico, Centro de Material Esterilizado, Emergência, Quimioterapia, Unidade de Terapia Intensiva, Diálise e Imagenologia.

Num rápido balanço, muito já foi feito, mas pode-se notar que os conhecimentos neste campo rapidamente se desenvolvem, tornando antigas afirmações e certezas apenas fatos históricos.

A presente publicação vem com um nome propositalmente provocativo, embora continui o desenvolvimento de exemplos da arquitetura de unidades de hospitais e tocando um tema de grande interesse, que é a inserção do conceito de sustentabilidade do espaço para a saúde.

Cabe, aqui, uma explicação pela escolha do título *Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar?* Trata-se de uma pergunta dirigida a alunos de graduação da Faculdade de Arquitetura da UFBA, que se mostravam reticentes na escolha desse tema para o desenvolvimento de seus trabalhos finais, considerando sua dificuldade e complexidade, mas vale também para muitos arquitetos que se deparam, pela primeira

vez, com algum projeto na área. Realmente, a interface arquitetura e saúde se reveste de incontáveis dificuldades e desafios que somente podem ser vencidos pelo trabalho conjunto, sem preconceitos, e pela troca contínua de informações. Por essa razão, é preciso manter abertos todos os canais através dos quais estas informações estão sendo divulgadas, pois, sem a ajuda dos colegas, estaremos irremediavelmente perdidos na complexidade do projeto hospitalar.

O presente volume começa com o texto instigante do colega e professor Fábio Bitencourt, que propõe a adoção do conceito de sustentabilidade, atualmente restrito a poucas áreas econômicas, também para os edifícios de saúde. E, quem já viveu o dia a dia do hospital sabe que não existe edificação mais adequada para a aplicação de procedimentos ecologicamente corretos, como a reciclagem, a economia energética, o controle da geração de resíduos e outros. O hospital, por reunir características de indústria, hotel, laboratório, comércio e as mais diversas e complexas atividades, e por abrigar pessoas com as mais diversas carências, se presta exemplarmente para a prática de procedimentos saudáveis de gestão.

Daí em diante foram selecionados textos que abarcam os mais diversos setores do projeto de estabelecimentos de saúde. A Farmácia Hospitalar é bem colocada pelas arquitetas Ana Margarida Nascimento e Eliane Sobral, explicitando-se sua organização, fluxos de pessoas e materiais e, principalmente, destacando sua importância enquanto dispensadora do recurso mais valioso e importante nas instituições

de saúde, o medicamento. As arquitetas Aída Montenegro e Márcia Gonçalves discorrem sobre o Banco de Leite Humano, setor muito negligenciado nos serviços de saúde brasileiros e no mundo, pois da correta alimentação nos primeiros meses de vida depende toda a saúde futura do ser humano. A unidade de Hemodinâmica, que atende pessoas acometidas pelo mais grave problema de saúde moderno, que são as doenças cárdio-vasculares, é proposta pelas arquitetas Alda Franco e Verena Rigo, da Secretaria de Saúde do Mato Grosso do Sul, explicitando-se didaticamente cada procedimento aí realizado. A enfermeira e administradora hospitalar Tânia Chagas e os arquitetos Octávio Andrade e Marlise Macedo escolhem um tema que tem atraído cada vez mais atenção dos empreendedores de unidades de saúde, o Hospital-Dia – que já se transforma, atualmente, em centro de cirurgias minimamente invasivas, englobando a maioria dos procedimentos cirúrgicos em todo o mundo. A unidade de Internação Pediátrica é explicitada pelas arquitetas Jamile Sapucaia e Johilda Lemos, destacando-se a necessidade de humanização ambiental e o reconhecimento da característica infantil dos seus pacientes, fato tão lógico, mas tão relegado. A faceta da Biossegurança em Laboratórios de Microbiologia é enfocada por mim e o bolsista do Programa de Iniciação Científica do CNPQ, Gustavo Charão. As arquitetas Jacksonete Albuquerque e Maria de Fátima Cardoso descrevem um projeto bem completo de unidade de Reabilitação Física, destacando, também, a necessidade de espaços humanizados e facilmente adaptáveis às mudanças tecnológicas. Finalmente, a pesquisadora e Arquiteta Ana

Karine defende a adoção da unidade de Terapia Semi-Intensiva como forma de prestação de serviços de cuidados de enfermagem, o que auxiliaria o trabalho das Unidades de Terapia Intensiva, solucionando problemas de custos e superlotação que, hoje, parecem insolúveis.

Convidamos, portanto, a todos os interessados que leiam, divulguem e participem desta aventura do conhecimento que invade um campo onde as certezas passam longe.

O organizador

A SUSTENTABILIDADE EM AMBIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE: um componente de utopia ou de sobrevivência?

Fábio Bitencourt

RESUMO

O conceito de sustentabilidade raramente é aplicado no caso das edificações para a saúde, quando estas são das maiores poluidoras e consumidoras de energia. Trata-se de um contra-senso: edifícios idealizados para abrigar atividades de cura provocando doenças e desequilíbrios ambientais. Urge que sejam adotadas, nestas edificações, uma gerência sustentável de seus insumos e recursos, atitude que acabará por refletir num menor custo de manutenção, não somente para a instituição como para toda a comunidade onde esta se insere.

1 INTRODUÇÃO

As intervenções no meio ambiente e as inovações tecnológicas, que têm crescido em escala e dimensões jamais percebidas, em especial desde a segunda metade do século passado, têm igualmente contribuído para a melhoria dos componentes de qualidade de vida. Da mesma forma, as referidas inovações têm permitido a ampliação do conhecimento de procedimentos da ciência médica que não seriam possíveis sem tais sofisticações.

Mas há os contrapontos e as dificuldades! E, dentre estes, os danos ambientais são companheiros inseparáveis dessa crescente preocupação que resultou em um conceito recente, porém absolutamente fundamental em todas as ações de planejamento a partir do final do último milênio: a sustentabilidade. Esta palavra, que nos países desenvolvidos já é muito mais que um termo da moda, pode representar o estreito vínculo entre valores de responsabilidade ambiental do empreendimento, construção, em seu estágio de planejamento ou de operacionalidade, e a sua respectiva sobrevivência responsável.

O conceito de sustentabilidade tem se convertido, atualmente, em uma meta intrinsecamente vinculada aos novos projetos e intervenções que envolvam a questão ambiental, tanto em nível sócio-político, econômico, ambiental, quanto

da percepção da sua importância individual para cada habitante deste planeta.

Em relação ao planejamento e à gestão dos estabelecimentos assistenciais de saúde, a ação sustentável pode agregar ao empreendedor valores para o conjunto dos usuários diretos e, mais importante, uma intrínseca contribuição que pode servir para determinada parcela da humanidade não medida, não mensurável e não perceptível diretamente. Esta avaliação que, em principio, pode parecer plena de um certo ufanismo, pode representar contribuições de retorno a quem o aplica ou o considera em suas ações. De outra forma, poderão ser considerados aspectos que resultarão em componentes de *mais valia* diretamente no meio ambiente, além da contribuição à promoção da saúde.

A concepção de sustentabilidade não deve estar vinculada, simplesmente, ao que se fazia no passado, muito menos ao que deverá se projetar para o futuro, antes deve ser a concepção para o hoje, para o momento atual, considerando o que poderá ser conseqüente em todo o processo de desenvolvimento.

O presente trabalho visa, portanto, mostrar o que pode ser produzido proativamente nesta ação, o que o ambiente de saúde, em diversos níveis de sua atividade assistencial, poderá produzir para a sua sustentabilidade e da própria sociedade. E, aqui, procura-se abordar os conceitos mais recentes de intervenções em edificações hospitalares que estão em discussão.

2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A questão da sustentabilidade e a formatação do seu conceito têm sido definidas ao longo de uma série de importantes eventos mundiais e engloba não apenas a atividade da construção, considerando o foco da arquitetura e da engenharia, mas toda a atividade humana. Grande parte do projeto sustentável está diretamente relacionado com o desenvolvimento energético, mediante o uso de técnicas que utilizem o conceito de *análise do ciclo de vida* (ACV), com o objetivo de manter o equilíbrio entre os recursos determinados pelo investimento e o valor dos ativos fixos em longo prazo (EDWARDS; HYETT, 2004).

Desta forma, pode-se considerar que projetar sustentavelmente um ambiente hospitalar significa criar espaços que sejam ambientalmente saudáveis, viáveis economicamente e sensíveis às necessidades sociais, considerando toda a sua amplitude, dimensões sociais, econômicas, ambientais, tecnológicas e ecológicas.

2.1 O CONCEITO

Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) durante a Conferência do Meio Ambiente Humano na Cidade de Stockholm, Suécia, acrescenta o meio ambiente à lista dos problemas globais, o que, posteriormente, viria a resultar na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio

Ambiente (UNEP)[1]. O relatório oficial, intitulado *Os Limites do Crescimento,* alertava que os recursos naturais estavam sendo dilapidados muito rapidamente e que não haveria recursos remanescentes para permitir o processo de desenvolvimento acelerado que o mundo estava imprimindo. Alertava, ainda, que o elevado crescimento da população mundial estava se transformando num dos principais fatores de risco à sobrevivência da própria espécie humana no futuro (MIHELCIC et al, 2003).

Passados 25 anos, a Comissão da Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sob a coordenação da então Primeira-Ministra da Noruega Gro Harlam Brundtland, e que, por isto mesmo, ficou conhecida como Comissão Brundtland, publica outro importante documento oficial com o significativo título de *Nosso Futuro Comum,* trazendo o novo termo *Desenvolvimento Sustentável.*

O conceito vigente para desenvolvimento sustentável passa a ser o daquele que *satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer as suas próprias necessidades* (MIHELCIC et al, 2003, p. 315).

Os documentos complementares elaborados por aquela Comissão estabeleceriam três importantes dimensões associadas ao conceito de desenvolvimento sustentável: *a ambiental, a econômica e a social.* A necessidade de cres-

[1] United Nations Environment Programme, ver em www.unep.org.

cimento, desenvolvimento e ampliação das ações em todos os níveis da intervenção humana deveria considerar a necessidade de equilibrar-se com a necessidade de *preservar os recursos ambientais para as futuras gerações* (EDWARDS; HYETT, 2004, p. 8).

Outra importante definição estratégica da Comissão Brundtland foi provocar o estímulo ao mais importante acontecimento para as questões do meio ambiente, com a realização no Rio de Janeiro da Conferência para o Meio Ambiente e Desenvolvimento[2] (ECO 92). Este evento foi um marco na definição de ações e de compromissos ambientais assumidos por todos os chefes de nações do mundo. Ao todo, 178 países estavam representados e assinaram a Carta do Rio de Janeiro (EDWARDS; HYETT, 2004; GILI; ROCA; SALAS, 2005; SILVA et al, 2003).

Neste período, passa-se a incorporar mais um novo conceito sobre os recursos naturais, a noção de *capital* para toda fonte de recursos que deva ser gerida racionalmente. A partir de então, e conforme definido pela Comissão Brundtland, são considerados cinco novos *capitais:* o social, o econômico, o tecnológico, o ecológico, o meio ambiental ou, simplesmente, o ambiental, conforme figura 1.

O conceito de capital social torna-se facilmente evidente pela própria necessidade de envolver a participação da população através da educação e do conhecimento do desenvolvimento

[2] Este evento ficou internacionalmente conhecido como *Earth Summit*, Conferência da Terra.

sustentável. Por outro lado, quanto mais cada população seja qualificada e participante tanto maior será o patrimônio a produzir nas ações e nos empreendimentos conseqüentes.

Figura 1 – Representação gráfica do conceito de Desenvolvimento Sustentável a partir da inclusão das dimensões social, econômica, ambiental, tecnológica e ecológica.

Na seqüência de datas a seguir, é apresentada uma importante correspondência de fatos e eventos que ocorreram em todo o mundo a partir de 1972, com vínculos diretos com a questão da sustentabilidade. A seleção das datas e respectivos eventos, além de destacar a importância dos mesmos, considerou a repercussão e o interesse para todos os segmentos da sociedade (EDWARDS; HYETT, 2004; GILI; ROCA; SALAS, 2005; GROSSHANDLER; BRYNER; MADRZYKOWSKI, 2005; MOURE-ERASO, 2003; SILVA et al, 2003).

- 1972 – A (ONU) durante a *Conferência do Meio Ambiente Humano*, na Cidade de Stockholm, Suécia,

acrescenta o meio ambiente à lista dos problemas globais;

- 1979 – Convenção da ONU realizada em Genebra, Suíça, sobre a Contaminação do Ar;
- 1983 – Assinado o Protocolo de Helsinque, Finlândia, sobre a Qualidade do Ar;
- 1987 – A comissão Brundtland cria o termo Desenvolvimento Sustentável;
- 1990 – Realizada em Bergen, Noruega, a Conferência ministerial sobre desenvolvimento sustentável com o título de *Ação para um futuro comum*, que estabelece que, *para alcançar o Desenvolvimento Sustentável, as políticas devem estar baseadas no princípio da precaução*;
- 1991 – Fundado o *Business Council for Sustainable Development* (BCSD)[3];
- 1991 – O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) publica o documento *Cuidar da Terra*;
- 1992 – Realizada no Rio de Janeiro a Conferência da Terra – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92 ou ECO-92;

[3] Conselho de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável.

- 1992 – O BSCD apresenta um novo conceito para avaliação de resultados, definido como Ecoeficiência, onde se procura *fazer mais com menos;*
- 1993 – A Câmara de Comércio Internacional (ICC) cria o Conselho Mundial da Indústria para o Meio Ambiente (WICE), englobando empresas associadas de mais de 20 países;
- 1993 – É iniciado o desenvolvimento da norma voluntária de gestão ambiental internacional (ISO 14000);
- 1993 – A Comunidade Européia adota o EMAS (*Eco-Management System and Audit Scheme*) como plano orientado a melhorar o funcionamento ambiental das indústrias.
- 1994 – O PNUMA publica normas de informação empresarial sobre meio ambiente *(Corporate Environmental Reporting*).
- 1995 – WICE e BCSD se fundem para criar o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD).
- 1996 – Os problemas da empresa *Shell* com *Brent Spar* na Nigéria conduzem a empresa a uma troca total de filosofia, que passa a influenciar diversas outras multinacionais.
- 1996 – Apresentam-se as primeiras certificações do acordo com a ISO 14001.

- 1997 – Realizada no Rio de Janeiro a Conferência Rio+5, onde as empresas integrantes do WBCSD se reúnem com Organizações Não Governamentais.
- 1997 – Em 11 de dezembro é assinado o *Convênio Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática*, conhecido como Protocolo de Kyoto. O seu objetivo é reduzir, entre 2008 e 2012, uma média de 5,2% das emissões para a atmosfera dos seis gases que provocam o efeito estufa: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbono, perfluorcarbono e o hexafluorocarbono de enxofre. O otimismo no momento da assinatura foi reduzido pelas retiradas de EUA, China e Índia, três das nações mais poluidoras do mundo.
- 1998 – É fundada a *Iniciativa Global para a Informação* (GRI: *Global Reporting Iniciative*) com o objetivo de desenvolver diretrizes para a informação sobre sustentabilidade empresarial.
- 1999 – As empresas petrolíferas *British Petroleum e Shell* abandonam o grupo de pressão anti-Kyoto.
- 1999 – Cria-se o *Índice de sustentabilidade ambiental Dow Jones* (*Dow Jones Sustainability World Indexes*) com o objetivo de registrar o rendimento das grandes companhias líderes em sustentabilidade.
- 1999 – O Secretário Geral das Nações Unidas lança o *Pacto Global*.

- 1999 – As empresas *Ford* e *Daimler Chrysler* abandonam o grupo de pressão anti-Kyoto.
- 1999 – O Brasil vive a expectativa de sofrer um colapso por falta de energia elétrica logo no início do século XXI, evento que ficou conhecido como *Apagão*.
- 2000 – O GRI publica as diretrizes para a informação empresarial sobre sustentabilidade.
- 2001 – O Presidente dos Estados Unidos, George Bush, declara que seu país não deve ratificar o Protocolo de Kyoto.
- 2001 – A Comunidade Européia publica o livro verde sobre a responsabilidade social das empresas.
- 2001 – Nasce o novo índice *FTSE4 Good* no mundo financeiro.
- 2001 – Os atentados do 11 de Setembro nos EUA desviam a atenção das preocupações consideradas mais importantes e alegam pôr em dúvida a celebração da Conferência de Johannesburgo a ser realizada na África do Sul.
- 2002 – O *Fórum Econômico Mundial* apresenta sua iniciativa para a *Cidadania Empresarial*.
- 2002 – A Comunidade Européia ratifica o Protocolo de Kyoto.
- 2002 – Celebra-se a Conferência Mundial de Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo, África do Sul.

- 2003 – A Comunidade Européia decide aplicar o Protocolo de Kyoto.
- 2004 – A Rússia ratifica o Protocolo de Kyoto.
- 2004 – Os aumentos dos preços dos combustíveis fósseis fazem voltar à discussão o modelo energético mundial.
- 2005 – Entra em vigor o Protocolo de Kyoto, em 16 de fevereiro, em um clima de prudente otimismo ao estabelecer as primeiras medidas concretas para lutar contra o aquecimento global do planeta, embora ainda com a ausência dos EUA, o maior emissor mundial de gases que provocam o efeito estufa.[4]

Ao longo desse período há um grande desdobramento das ações em cada setor da sociedade que, cada vez mais, procura situar o seu papel na função de construção dos seus próprios referenciais de sustentabilidade. Esta abordagem ganha especial importância sob o foco das questões da saúde e dos ambientes de saúde, onde movimentos e estratégias recentes de valorização dos estabelecimentos assistenciais de saúde – acreditação, programas de qualidade e outros – passam a ter o componente do desenvolvimento sustentável como viés principal de ação.

[4] Para conhecer mais e detalhadamente sobre os eventos mundiais no ano de 2005, recomenda-se consultar à página do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2006)

2.2 ENERGIAS RENOVÁVEIS: PROBLEMAS E SOLUÇÕES

É um erro freqüente atribuir-se exclusivamente aos meios de transporte, ao automóvel em especial, e às indústrias, a origem principal da contaminação ambiental. O entorno construído, onde se permanece aproximadamente 90% do tempo, é, em grande parte, o responsável por esta contaminação. Os hospitais, por sua vez, por representarem grandes estruturas edificadas, podem ser considerados autores de uma parcela significativa nesta ação.

A construção dos edifícios comporta impacto ambiental que inclui a utilização de materiais provenientes de recursos naturais e que demanda grande quantidade de energia, tanto no processo de sua edificação em si quanto ao longo do período da sua vida funcional. Os materiais de construção, que são submetidos a processos de beneficiamento e industrialização, utilizados no campo da construção civil, podem contribuir com efeitos ambientais importantes e com um conteúdo de demanda intensa de energia (GILI; ROCA; SALAS, 2005).

Segundo estudos elaborados pela Comissão Brundtland (EDWARDS; HYETT, 2004), os edifícios são grandes consumidores de matérias primas e, portanto, o seu recurso ambiental investido é bastante expressivo. Junto à indústria da construção civil estão associados recursos naturais como a madeira, os minerais, a água e a energia. Por conseqüência, o resultado é que os prédios, uma vez construídos, continuam sendo uma causa direta de contami-

nação, seja pelas emissões dos poluentes produzidos no mesmo e pelo impacto no entorno, seja pelas resultantes do consumo de água e energia fundamentais ao seu funcionamento. Os dados seguintes são dignos de atenção:

- Materiais: 50% de todos os recursos mundiais são destinados à construção civil;
- Energia: 45% da energia gerada são utilizadas para a climatização, a iluminação e a ventilação dos edifícios e 5% para construí-los;
- Terra: 60% da melhor terra cultivável que é deixada de ser utilizada para a agricultura é destinada à construção;
- Água: 40% da água utilizada no mundo são destinadas a abastecer as instalações sanitárias e outros usos das edificações;
- Madeira: 70% dos produtos oriundos da madeira são destinados à construção.

As edificações hospitalares, além de ter particular importância no consumo energético e de outros recursos variados, concentram, pela magnitude de suas instalações e do seu uso contínuo, uma contribuição de impacto ambiental que pode ser das mais severas para o meio ambiente. Esta dinâmica e intensidade de uso podem vir a ser resultado de muitas ineficiências tanto do ponto de vista energético quanto pelo desperdício e má utilização dos recursos disponíveis.

Considerando a crescente busca de estratégias e alternativas tecnológicas voltadas para desenvolvimento sus-

tentável, pode-se afirmar que é possível modificar tais desperdícios com recomendações e providências funcionais de diversos níveis – em alguns casos com medidas de caráter simples e que podem representar baixo custo de investimento. Eis, portanto, uma das mais importantes questões e abordagens que o planejamento e as recomendações de sustentabilidade ambiental têm a contribuir para a melhoria da assistência à saúde.

2.3 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA

O conceito de Análise do Ciclo de Vida – ACV (*LCA – life cycle analyses*), originalmente desenvolvido na esfera de avaliação de impactos de produtos, sustentou o desenvolvimento das metodologias para avaliação ambiental de edificações que surgiram na década de 90 nos EUA, na Europa e no Canadá como parte das estratégias para o cumprimento das metas ambientais estabelecidas durante a Conferência Internacional ECO'92, no Rio de Janeiro.

O ACV é um processo que incorpora os princípios ecológicos ao desenvolvimento do projeto (EDWARDS; HYETT, 2004; TRUSTY, 2006) e é utilizado para avaliar o desempenho ambiental dos edifícios, segundo um delineamento global.

A arquitetura conduz a exigências de que a produção projetual caminhe gradativamente para ações de impacto ambiental negativos de seus edifícios, pois a própria extensão da consciência ecológica tem gerado uma sociedade (clientes e usuários) igualmente mais exigente. A avaliação

das edificações faz com que seja considerado outro importante componente ao custo global do prédio em si, além do valor do terreno e dos materiais ali aplicados.

Assim sendo, manutenção, reciclabilidade e reutilização passam a ser componentes incorporáveis ao valor patrimonial ambiental ao longo de 50 anos ou mais de vida útil e menos que os custos *externalizados* (contaminações, resíduos, danos ecológicos).

Para tanto a utilização do ACV pode oferecer três importantes vantagens (TRUSTY, 2006):

- Introduz a duração da equação, tendo em conta os diferentes impactos e ciclos de reciclagem, segundo um enfoque global;
- Permite analisar o impacto energético, ecológico e ambiental do ponto de vista social e econômico;
- Constitui uma ferramenta integral, que une pontos entre o projeto, a fabricação, a construção e a manutenção.

O ACV identifica *os fluxos de materiais, energia e resíduos que geram um edifício durante toda sua vida útil de forma que o impacto ambiental possa determinar-se antecipadamente*, segundo a ETBPP – *Environmental Technology Best Practice Programme*[5] (EDWARDS; HYETT, 2004, p. 55), sendo que os referidos fluxos englobam não somente a extração dos materiais e seu uso, mas, também,

[5] Programa de Tecnologia Ambiental para Boas Práticas.

a possibilidade da reutilização, reciclagem ou eliminação. A partir daí, são apontadas três opções para representar o final da vida útil de uma edificação:

- Reutilizar as partes em uma nova construção;
- Reciclar o material aplicado;
- Demolir a edificação e destinar adequadamente o entulho em área controlada.

Se é possível considerar que é *preferível reutilizar que reciclar, assim como é preferível reciclar que eliminar* (EDWARDS; HYETT, 2004, p. 55), então esta pode vir a ser a mais importante orientação que os conceitos do ACV venham a oferecer à produção de estudos e de métodos de avaliação das condições de sustentabilidade ambiental. Para elaborar-se a avaliação dos impactos ambientais, tais métodos deverão passar a encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, oferecendo avaliações mais elaboradas que possam contribuir no processo projetual, ou mais simplificadas, de forma a oferecer certificações (selos ambientais) para edificações.

3 O HOSPITAL SUSTENTÁVEL, DEMANDAS E ALTERNATIVAS AMBIENTAIS

Infere-se, portanto, do que foi visto no item anterior, que, por serem grandes consumidores de energia e outros recursos, os hospitais passam a representar um importante foco de estudo.

Alguns significativos referenciais devem ser considerados nessa avaliação para o entendimento do impacto passível de ser produzido e que, de certa forma, pode levar em conta os seguintes aspectos:

- Funcionamento intensivo do estabelecimento ao longo das 24 horas diárias;
- Alto número de pessoas circulantes;
- Distintos centros de trabalho com demandas energéticas diferenciadas;
- Magnitude das instalações;
- Necessidade de dispor de sistemas estratégicos de reserva de equipamentos para fornecimento de energia.

A ineficiência energética e o desperdício são imagens comumente vinculadas ao ambiente hospitalar. Seja por descontrole da gestão administrativa e operacional, seja pelas características funcionais que, obrigatoriamente, demandam sistemas de reserva disponíveis a qualquer momento, sobretudo nos locais onde se processa a assistência médico-hospitalar.

Estudiosos e profissionais com atuação no ambiente hospitalar, no entanto, concordam que é possível se diminuir as deficiências através de ações de baixo custo e de medidas simples, porém com impacto ambiental expressivo. Algumas dessas ações poderão ser alteradas através de modificações de procedimentos inerentes à conduta do capital humano referido anteriormente, os usuários em todas as escalas de atividades profissionais.

Outro componente facilitador desta percepção de sustentabilidade está na aquisição dos equipamentos e materiais para a operacionalidade da função hospitalar. Considerar como prioridade a aquisição daqueles que tenham a identificação de reciclabilidade, economicidade energética e possibilidade de reutilização.

Estes conceitos são tratados por Brian Edwards e Paul Hyett (2004, p.67) como *a principal estratégia para melhorar as condições de vida sem produzir um desastre mundial.* E que, para tal, há que se aplicar o conceito dos quatro erres: *reduzir, reutilizar, reciclar e reabilitar.*

Embora a referência aos três erres – reduzir, reutilizar e reciclar – seja bastante conhecida, o pesquisador britânico Brian Edwards, autor de diversas publicações sobre o assunto,[6] acrescenta a necessidade de incluir-se o quarto erre, *reabilitar* como uma forma de reparar os danos que as contaminações têm causado no *habitat* humano, conforme figura 2.

A reabilitação é apontada como uma das grandes soluções para as edificações que mantenham componentes apreciáveis e compatíveis de serem atualizados sob o aspecto funcional e econômico, sem que haja o prejuízo da sua demolição. Esta estratégia é comumente referida como *retrofit*. As discussões recentes, sob este conceito, utilizaram um neologismo recente para a indústria da construção civil referin-

[6] Outras publicações de Brian Edwards: Green Buildings Pay, E & FN Spon, Londres, 1998; Sustainable Architecture, architectural Press, Oxford/Boston, 1992, 2ª ed.; Sustainable Housing: Principles and Practices, E & FN Spon, Londres, 2000.

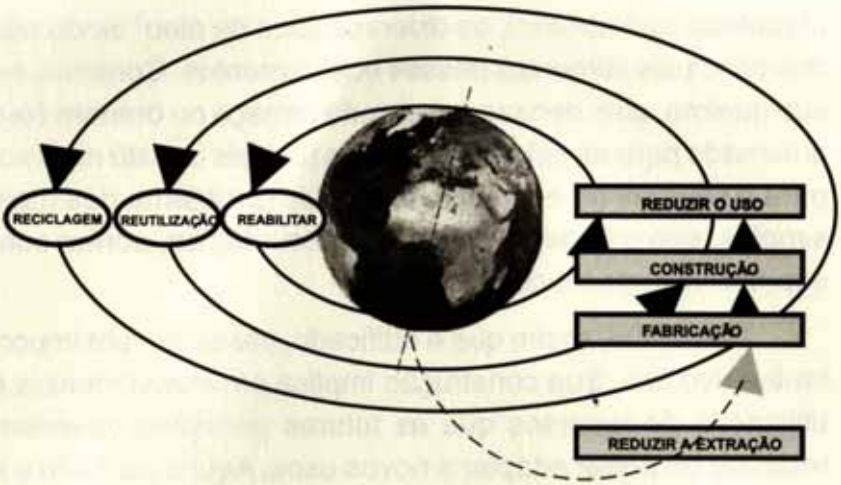


Figura 2 – Referência ao conceito dos 3 R (*reduzir, reutilizar e reciclar*) e inserção do quarto R (*reabilitar*) ao equilíbrio sustentável da edificação hospitalar.

Fonte: EDWARDS; HYETT, 2004.

do a esta estratégia como, no caso particular dos hospitais, as contribuições dos danos ambientais, que são produzidas ou que permanecem nas edificações, podem perdurar por longos períodos, contribuindo como focos de contaminação e de resíduos. As estratégias de reabilitação das edificações podem representar uma importante contribuição para a própria saúde urbana.

Deve-se considerar, citando um exemplo, que um número expressivo das caldeiras que geram vapor e água quente nos hospitais ainda utiliza sistemas energéticos extremamente poluentes. Embora seja recomendável a utilização de gás natural, onde exista esta disponibilidade, ou o GLP (Gás

Liquefeito de Petróleo), os diversos tipos de óleo[7] ainda são dos principais alimentos desses equipamentos. Contribui, na sua queima, com densas colunas de fumaça ou drenam óleo queimado para as galerias de águas pluviais ou, até mesmo, para o sistema de esgoto sanitário. Um problema dos mais simples, sob o aspecto da solução tecnológica, porém com expressivo impacto de poluição.

O hospital, assim que é edificado, passa ser um importante ativo fixo. Sua construção implica em investimentos e utilização de recursos que as futuras gerações deveriam reutilizar ou poder adaptar a novos usos. Aqui o conceito e a necessidade de flexibilidade da construção aplicam-se com importante rigor.

Ao projetar-se o hospital, o profissional trabalha o programa de necessidade físico-funcionais arquitetônicas de forma a contemplar as atividades a serem realizadas naquele ambiente. Portanto, o edifício deve se ajustar ao programa e aos parâmetros construtivos de engenharia e de arquitetura. No entanto, em uma época de intensa dinâmica social e tecnológica, as edificações tendem a perder muito rapidamente sua função original, exigindo adequações, seja porque mudaram as expectativas sociais ou econômicas, sejam porque novas tecnologias as fazem obsoletas.

---

[7] Embora haja legislação específica referente à restrição do uso de caldeiras a óleo, alguns hospitais utilizam o óleo BTE – Baixo Teor de Enxofre, APF – Alto Ponto de Fulgor ou o BPF – Baixo Ponto de Fulgor, também conhecido como "óleo baiano". Outro óleo utilizado é o Diesel, sobretudo para geração de energia de emergência em grupos geradores.

Assim sendo, alguns componentes projetuais podem significar qualidades que tendem a aumentar as possibilidades de reutilização e a da promoção de um projeto sustentável. A seguir, vêem-se algumas avaliações que poderão contribuir para a concepção projetual de um hospital sustentável:

I – **Exclusividade funcional** – Ainda que a função seja a base da forma,[8] e que este componente também possa ser considerado um determinante para a concepção projetual dos edifícios de atenção à saúde, é possível considerar que os ambientes excessivamente exclusivos são, por excelência, inflexíveis e esta condição pode reverter como um grave problema. Excetuando-se aqueles ambientes absolutamente específicos – áreas críticas, locais destinados a equipamentos de grande porte etc – o profissional responsável pelo projeto do ambiente hospitalar deve oferecer a possibilidade da dinâmica e da reversibilidade, permitindo a compatibilidade à própria evolução das demandas funcionais e das exigências regulamentares formais.

II – **Iluminação e condições naturais** – Este componente projetual pode ser alcançado através da maximização da utilização da luz natural diurna, reduzindo soluções de desenho arquitetônico com plantas demasiado profundas, alturas excessivas

[8] A forma segue a função *(form follows function)* máxima do arquiteto norte-americano modernista, Louis Sullivan (3/setembro/1856 – 14/abril/1924),

ou irregularidades das formas. Um limite de 12 a 15 metros de profundidade e um limite de altura equivalente a quatro a seis pavimentos é observado por Edwards e Hyett (2004, p. 91) como bastante recomendável. Tais dimensões podem facilitar a ventilação cruzada em áreas do hospital que aceitam tal compatibilidade, além de permitir a utilização do sistema de iluminação com racionalidade e equilíbrio da oferta de luz natural.

III – **Simplicidade funcional do projeto** – As soluções projetuais que implicam em desenhos extremamente complexos podem resultar em graves inconveniências a médio prazo, embora se deva considerar que, em alguns casos, tal proposta venha a contemplar o atendimento imediato ao plano proposto. O objetivo de se alcançar a simplicidade projetual deve ser traduzido também pela solução no desenho das instalações prediais e das instalações especiais, bem como da localização estratégica dos equipamentos do edifício hospitalar.

IV – **Previsão de substituição das partes** – Considerando-se o processo natural de deterioração das edificações e dos componentes ali implantados, deve-se considerar a possibilidade de substituições dos mesmos. Tal consideração deve permitir a intervenção da troca, desde um material de revestimento defeituoso até componentes mecânicos que interfiram no rendimento de equipamentos impor-

tantes na função do hospital. Tal avaliação poderá ser feita a partir da concepção projetual *tendo em conta os diferentes ciclos de vida da estrutura, dos componentes e das instalações* (EDWARDS; HYETT, 2004, p. 94). As construções flexíveis e desmontáveis apresentam facilidades maiores que edificações monolíticas. Para aspectos de menor porte, podem-se citar o exemplo prático de problemas localizados nos lavatórios em consultórios e áreas críticas (UTI, centros cirúrgicos, centros de tratamento de queimados etc) quando, a partir do seu intenso uso, produzem áreas com muita umidade, infiltrações e a conseqüente necessidade de troca ou reparo. Um pequeno problema que pode vir a provocar a interrupção das atividades de um importante setor do hospital.

V – **Máxima durabilidade** – As edificações têm vida útil superior à vida humana, portanto, fica evidente a possibilidade de sua interferência em gerações futuras. Uma construção de baixa qualidade pode representar uma carga representativa de manutenção para gerações seguintes, portanto, os materiais selecionados para sua aplicação devem oferecer resistência e garantia operacional compatíveis com as atividades e a intensidade do uso em cada ambiente.

VI – **Materiais de construção saudáveis ou ecológicos** – Uma referência primária para classificar

os materiais de construção é a consideração de que são todos aqueles que não gerem resíduos tão logo tenha acabado a sua função. É como se o material pudesse seguir os critérios definidos por William McDonough e Michael Braungart (*apud* MELLADO, 2005, p. 95) a partir do conceito *cradle to cradle*, ou do berço a berço, ou do nascimento ao nascimento, que estudaram o ciclo inorgânico em que os cristais podem se transformar em mobiliário de jardim a partir do vidro reciclado. Ou, em outro exemplo, quando no ciclo orgânico o tapete de fibras naturais pode ser convertido em adubo orgânico.

Pode-se considerar, também, algumas das características dos materiais para serem considerados ecológicos (TRUSTY, 2006):

- que não esgotem os recursos naturais;
- que sua extração não cause *feridas ecológicas*, deixando áreas mortas e degradadas na natureza. As pedreiras, extrações de argila e areia retratam bem tais situações;
- que sua extração e transporte até o local do consumo não consuma uma quantidade expressiva de energia;
- que não desprenda substâncias tóxicas;
- que permita a sua reutilização depois de finalizada a sua vida útil.

A Agência de Proteção do Meio Ambiente dos Estados Unidos – EPA[9] tem desenvolvido um importante trabalho de pesquisa, possuindo um banco de dados que demonstra o impacto ambiental e a adequação de cada material de construção a partir dos seguintes critérios:

- Acidificação do meio ambiente – relaciona a quantidade e o tipo de combustível utilizado em sua fabricação e se o mesmo emite óxido de nitrogênio ou de enxofre que são precursores da chuva ácida;
- Eutroficação do meio ambiente pela chegada de água proveniente de substâncias nutrientes que possam provocar o esgotamento do oxigênio e a morte biológica daquela água;
- Aquecimento global do planeta causando a emissão de dióxido de carbono procedente do consumo de combustível, seja na construção, seja na vida útil da edificação;
- Qualidade do ar interior avaliada a partir do potencial de emissão de substâncias tóxicas para o meio ambiente e para a saúde das pessoas, pois há diversos compostos orgânicos voláteis desprendidos por materiais contendo fibras sintéticas;
- Esgotamento dos recursos naturais;

[9] Environmental Protection Agency – EPA, ver o site do *Building and Fire Research Laboratory* vinculado ao *National Institute of Standard and Technologies – NIST*, http://www.bfrl.nist.gov/.

- Geração de resíduos durante sua vida útil e, ao final, não poder ser reciclado;
- Toxicidade para o meio ambiente;
- Toxicidade para o ser humano;
- Capacidade de destruição da camada de ozônio, como são alguns gases utilizados nos sistemas de refrigeração;
- Geração de *smog* fotoquímico, por liberar hidrocarbonetos que, pela ação solar, na presença de óxido de nitrogênio, produz oxidantes fotoquímicos, um dos principais problemas de contaminação da atmosfera em cidades européias.

VII – **Qualidade da construção** – Na consideração sobre o aspecto vinculado à construção do hospital, deve ser destacado a importância do uso de materiais de baixo impacto e da efetiva redução no uso geral dos materiais. A redução do peso em si, representada pela quantidade de material, pode trazer outros valores além da redução de custos: menos consumo de energia para o transporte e, portanto, mais comodidade operacional. Merece ser considerado, ainda, o aspecto vinculado à possibilidade de liberação dos espaços destinados à armazenagem, que é uma das mais complexas soluções de demanda de espaço na edificação hospitalar, seja para farmácias, almoxarifados, arsenais, cozinhas etc.

VIII – **Otimização da vida e do fim da vida dos produtos** – Considerando a diversidade de atividades realizadas no ambiente hospitalar e, conseqüentemente, de produtos e materiais utilizados na sua operacionalização, é importante a inclusão do aspecto inerente à otimização do ciclo de vida dos produtos. Ações e campanhas internas para incentivar o adequado armazenamento dos materiais e produtos utilizados, permitindo a sua reutilização, devem ser consideradas como propósito fundamental de um hospital sustentável (VLEK,2006).

IX – **Acesso a fontes de energia renováveis** – Um dos aspectos fundamentais para que haja a devida qualificação do hospital sustentável é a promoção da capacitação da edificação ao máximo acesso a fontes de energia renováveis (solar, eólica, solar fotovoltaica, geotérmica, marinha, biomassa, biogás ou por células de hidrogênio). Estes modelos de energia, apresentados a seguir, são denominados *eletricidade verde* por procederem de fontes renováveis (MELLADO, 2005). Deve ser observado que já não se considera o gás como energia renovável, embora seja menos prejudicial por sua menor emissão de dióxido de carbono e pelas baixas emissões tóxicas.

- **Energia solar fotovoltaica** – Esta é considerada uma energia renovável por excelência. Com a energia que chega à terra em apenas um dia seria possível cobrir todas as necessidades energéti-

cas humanas durante um ano (EDWARDS; HYETT, 2004; GROSSHANDLER; BRYNER; MADRZYKOWSKI, 2005; MELLADO, 2005). Em um ambiente hospitalar, esta energia pode ser aplicada no aquecimento de água e no aquecimento de ambientes, além da própria geração de iluminação. Para captação da energia solar fotovoltaica é necessária a utilização de placas solares.

- **Energia eólica** – Esta fonte de energia aproveita a força do vento para gerar eletricidade, além de outros fins que demandem a função mecânica de força motriz (extração de água de poço, moendas para grãos etc). Neste sistema, a força motriz do vento faz girar hastes ou pás que, por sua vez, fazem girar uma roda dentada a partir da qual se pode conseguir alguns dos efeitos acima citados.

- **Energia Geotérmica** – A produção de energia a partir dos aqüíferos geotérmicos subterrâneos pode gerar tanto frio quanto o calor necessário para alimentar caldeiras e, até mesmo, na utilização de água para sistemas de refrigeração para climatização. Contrário ao seu uso está o custo elevado para captação de água a partir das fontes (em profundidades superiores a 50 m) e dificuldades para a concessão pública de permissão de uso.

- **Energia procedente da biomassa** – Proveniente de cultivos específicos ou de resíduos (agrícolas, florestais ou mesmo do lixo urbano), esta fonte de energia renovável tem sido cada vez mais utilizada. Os combustíveis vegetais produzem energia através da fermentação anaeróbica (gerando o metano) ou da combustão (que gera o calor).
- **Energias marinhas** – Embora incipiente, algumas estações de captação de energia a partir dos movimentos das marés têm sido amplamente utilizadas em diversas regiões do mundo. Na Holanda, em Vlieland (MELLADO, 2005), algumas experiências têm demonstrado a sua plena viabilidade, baseadas na captação de correntes do fundo do mar, permitindo auto-suficiência para edificações e, ao mesmo tempo, potencializando o desenvolvimento de novas tecnologias.
- **Energia a partir de células de hidrogênio** – Esta tecnologia é viabilizada a partir da energia liberada pela união de hidrogênio e oxigênio. Esta técnica, com múltiplas finalidades e aplicações, é a que se desenvolve em ritmo de pesquisa mais acelerado, com o objetivo de se dispor de sistemas energéticos sustentáveis e sem impacto para o meio ambiente. Segundo o Relatório da ONU sobre Energia, 2004, a energia a partir de células de hidrogênio deve-

rá ser extensamente utilizada nos próximos anos (MELLADO, 2005; NELSON; SHIBE, 2006; UNEP, 2006).

Os movimentos de pesquisa e aplicação das novas tecnologias energéticas têm tido crescente importância. O sistema energético atual, baseado em uma rede de grandes produtores de energia elétrica, tem mostrado a sua tendência em esgotar-se ou ser dependente de alterações climáticas. O Brasil viveu recentemente, entre 1999 e 2001, um dos períodos mais críticos da sua história energética com o risco do *apagão*, gerando a movimentação nacional dos setores públicos e privados em busca da economia do uso da energia elétrica ou, até mesmo, da sustentação do sistema.

Neste período, o Ministério da Saúde do Brasil promoveu uma intensa campanha educativa dirigida aos serviços de saúde, especialmente hospitais, com o objetivo de estimular a racionalização e a redução do uso de energia elétrica e água. Para tal, e em parceria com o Hospital de Clinicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e o Hospital São Paulo da Universidade de São Paulo, o MS elaborou uma *Cartilha de Racionalização do Uso de energia Elétrica e Água,* bem como instituiu o *Programa Nacional de Ampliação do Acesso a Fontes Alternativas de Geração e Fornecimento de Energia Elétrica*, através das Portarias GM nº 783, de 28 de maio de 2001 e PT SE/SAS nº 14, de 05 de junho de 2001 que *definem o co-financiamento para aquisição de geradores de energia elétrica para hospitais públicos e filantrópicos integrantes do Sistema Único de Saúde – SUS* (BRASIL, 2001, p. 5).

4 RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensão e amplitude do assunto não permite toda sua abrangência em poucas páginas, mas é possível ser destacada e expressa a sua importância conceitual. Portanto, pode-se considerar que as abordagens tratadas no presente trabalho contribuem para a importante inserção do conceito da sustentabilidade na elaboração do projeto hospitalar e, tanto quanto possível, contribuir para sua qualificação funcional e assistencial.

O objetivo é que os ambientes de saúde exijam diferenciais na sua concepção e que, portanto, os profissionais que os concebem tenham formação particular e especial pode parecer redundante. O que se incorpora, a partir da recente instituição do conceito de desenvolvimento sustentável, é que o futuro da atenção à saúde e da arquitetura não mais admitirá hospitais e demais estabelecimentos de saúde que não contenham esta referência projetual.

O hospital sustentável, mais que um conceito, deverá, em breve, ser uma exigência contida nas leis, normas, regulamentos e nos princípios da formação dos profissionais que tenham a responsabilidade na sua concepção.

Da mesma forma, este não é um assunto esgotável, muito pelo contrário, é dinâmico. Dinâmico como os componentes de assistência à saúde e dos edifícios concebidos para tal, que devem contribuir tanto para os modelos assistenciais como para as ações projetuais e construtivas.

REFERÊNCIAS

AMUSÁTEGUI, José María et al. **El Protagonismo de las Materias Primas.** Cuadernos de Sostenibilidad y Patrimonio Natural, 8/2005. España: Fundación Santander Central Hispano, 2005. 65 p.il.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Racionalização do Uso de Energia Elétrica e Água**. Série A. Normas e Manuais, n. 119, Brasília, DF, agosto, 2001, 28p.

CARDOSO, Francisco Ferreira. **Certificação de "Empreendimento Comercial de Elevado Desempenho Ambiental 2002"**. PCC USP / CSTB, abril 2003. 17 p.

EDWARDS, Brian; HYETT, Paul. **Guía básica de la sostenibilidad**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2004. 121 p.il.

GIGLI, Guido. **OSPEDALI:** Esperienze, Progetti, Normative e Tecnologie. Roma: Gangemi Editore, 1993. 204 p.il.

GILI, Iñaki; ROCA, Marta; SALAS, Joseph M. **Memoria de Sostenibilidad.** Aspectos Económicos Financieros. Barcelona: Ediciones Deusto, 2005. 137 p.il.

GROSSHANDLER, William; BRYNER, Nelson; MADRZYKOWSKI, Daniel; KUNTZ, Kenneth. **Report of the Technical Investigation of The Station Nightclub Fire**. National Institute of Standards and Technology – NIST NCSTAR 2: Vol. I. junho, 2005, 250 p.

LIMA, Gustavo da Costa. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambient. soc.** [online]. jul./dez. 2003, vol.6, no.2 [citado 13 Abril 2006], p.99-119. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000300007&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1414-753X. Acesso em 5/março/2006:

MELLADO, Enric Aulí. **Guía para obtener una vivienda sostenible.** Las claves de la armonía ecológica, social y económica en su hogar. Barcelona: Ediciones Ceac, 2005. 126 p.il

MIHELCIC, James R. et al. Sustainability Science and Engineering: The Emergence of a New Metadiscipline. **Environmental Science & technology,** Vol. 37, nº 23/2003. American Chemical Society. p. 5314 – 5324.

MOURE-ERASO, Rafael. Development models, sustainability and occupational and environmental health in the Americas: neoliberalism versus sustainable theories of development. **Ciênc. saúde coletiva**. [online]. 2003, vol.8, no.4, p.1039-1046. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000400025&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1413-8123 . Acesso em 5/março/2006:

NELSON, H. E.; SHIBE, A. I. **System for Fire Safety Evaluation of Health Care Facilities**. NBSIR 78-1555-1; 150 p. May 1980. Disponível em: http://fire.nist.gov/bfrlpubs/. Acesso em 21/abril/2006.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA) GEO – Global Environment Outlook – **Year Book 2005**. Disponível em: http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/007.asp . Acesso em 16/fevereiro/2006

SILVA, Vanessa G. da et al. Avaliação de edifícios no Brasil: da avaliação ambiental para avaliação de sustentabilidade. **Ambiente Construído**. Porto alegre, v. 3, n. 3, p. 7-18, jul/set. 2003.

TRUSTY, W.B. **Life Cycle Assessment: Applications and Implications for the Design of Greener Buildings.** National Green Building Conference, Ottawa, April 2006, 9 p. Disponível em: http://www.athenasmi.ca/publications/publications.html. Acesso em 7/abril/2006.

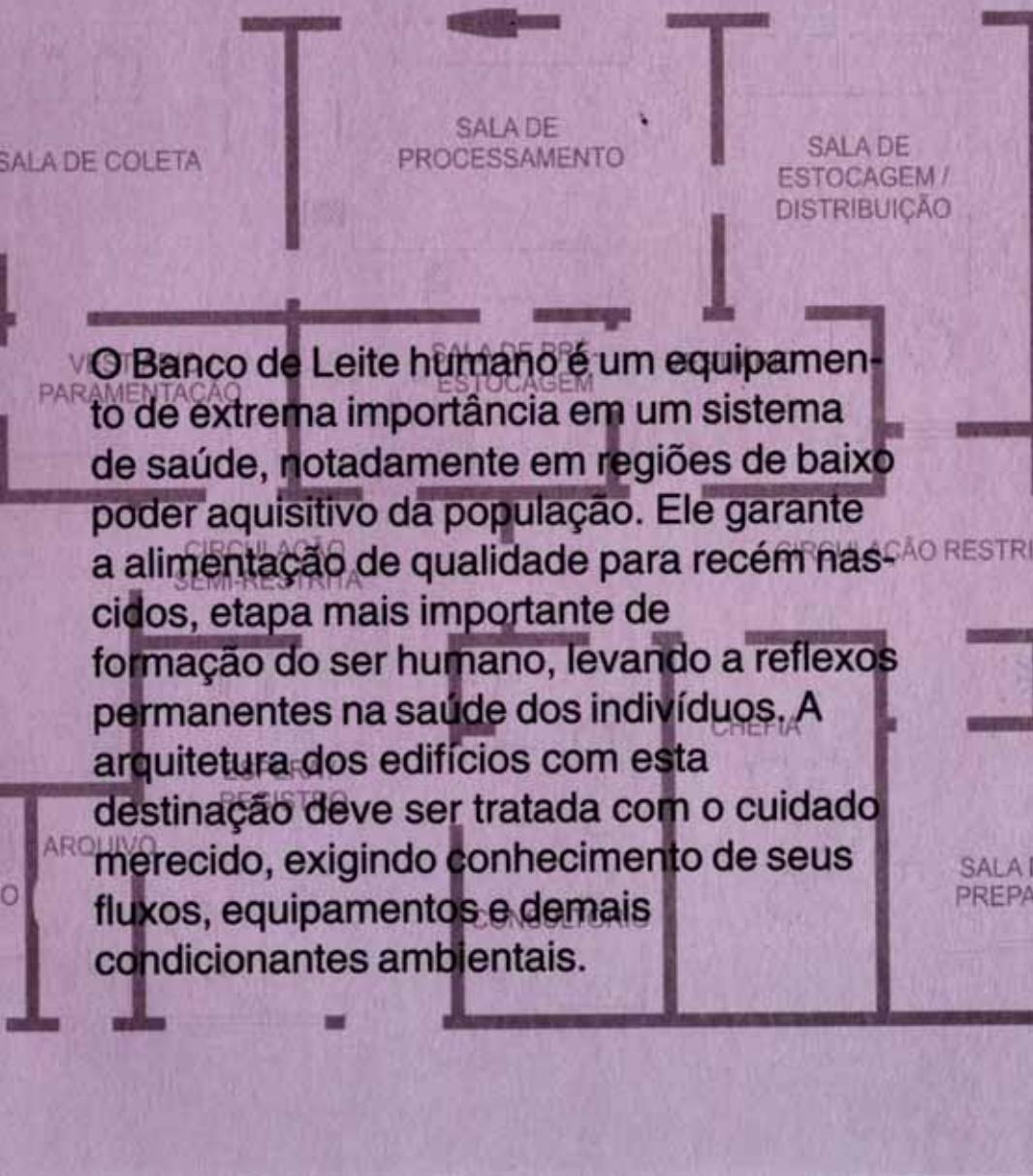
UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. Disponível em: http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/004.asp. Acesso em 2/abril/2006 .

VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambient. soc**. [online]. jan./jun. 2004, vol.7, no.1, p. 67-87. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000100005&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 1414-753X. Acesso em 16/fevereiro/2006.

VLEK, Charles. **Globalisation, commons dilemmas and sustainable quality of life:** what do we need, what can we do, what may we achieve? May/Aug. 2003, vol.8, no.2, p.221-234. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X2003000200004&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1413-294X. Acesso em 8/fevereiro/2006:

BANCO DE LEITE HUMANO

Aida Maria Matos Montenegro
Márcia de Sousa Gonçalves



O Banco de Leite humano é um equipamento de extrema importância em um sistema de saúde, notadamente em regiões de baixo poder aquisitivo da população. Ele garante a alimentação de qualidade para recém nascidos, etapa mais importante de formação do ser humano, levando a reflexos permanentes na saúde dos indivíduos. A arquitetura dos edifícios com esta destinação deve ser tratada com o cuidado merecido, exigindo conhecimento de seus fluxos, equipamentos e demais condicionantes ambientais.