

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO  
LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM VIGILÂNCIA EM SAÚDE

Ana Carolina Silva Bianco

**ARQUITETURA HOSPITALAR SUSTENTÁVEL**

Rio de Janeiro

2014

ANA CAROLINA SILVA BIANCO

ARQUITETURA HOSPITALAR SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para a aprovação no Curso Técnico de Nível Médio em Saúde com habilitação em Vigilância em Saúde.

Orientadora: MSc. Katia Butter Leão de Freitas

Co-orientador: Irai Borges de Freitas

Rio de Janeiro

2014



Ana Carolina Silva Bianco

## ARQUITETURA HOSPITALAR SUSTENTÁVEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio como requisito parcial para a aprovação no Curso Técnico de Nível Médio em Saúde com habilitação em Vigilância em Saúde.

Aprovado em 20/03/2014.

### BANCA EXAMINADORA

---

MSc. Katia Butter Leão de Freitas – EPSJV/FIOCRUZ

---

Irai Borges de Freitas - EPSJV/FIOCRUZ

---

MSc. Sarita de Oliveira Ferreira Lopes - EPSJV/FIOCRUZ

---

Dr. Sergio Ricardo de Oliveira – EPSJV/FIOCRUZ

*Dedico este trabalho aos meus pais, Catarina  
e Sérgio; à minha irmã, Natália, à minha avó,  
Edda.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à minha orientadora Kátia Butter, que foi essencial para a concretização e finalização desse trabalho, por estar sempre disposta a contribuir, me apoiando e fornecendo todo o material necessário.

Agradeço também ao meu Co-orientador Iraí Borges, que me forneceu um excelente material para estudo, além de inúmeras dicas para a conclusão desse trabalho.

Gostaria de agradecer a toda equipe do LABMAN que me auxiliou, pois mesmo não estando diretamente envolvidos com a minha monografia, sempre opinaram e colaboraram com o progresso do mesmo.

À minha querida família, por estar sempre disposta a me ajudar e a me apoiar enquanto elaborava este trabalho.

Ao meu namorado Felipe de Oliveira Cezário por todo seu apoio e atenção na produção deste projeto.

À todos os que colaboraram de qualquer forma para que esse trabalho chegasse ao fim.

*“Cada dia a natureza produz o suficiente para  
nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe  
fosse necessário, não havia pobreza no mundo  
e ninguém morreria de fome”.*  
*(Mahatma Gandhi)*

## RESUMO

A preocupação com as questões ambientais no mundo aumentou nos últimos dez anos, acarretando assim, a busca de novas alternativas que ajudassem a minimizar tais impactos. Nessa busca por alternativas, começaram a ser adotadas ideias sustentáveis que posteriormente seriam aplicadas em edifícios de âmbito industrial, comercial ou residencial. Os edifícios verdes ou edifícios sustentáveis auxiliam na preservação, na manutenção e no aproveitamento dos recursos naturais, cumprindo assim o seu papel como uma alternativa extremamente importante da atualidade. Em busca de uma maior segurança, bem-estar e principalmente da saúde humana, a Arquitetura levou essa ideia para os hospitais, já que os mesmos, por serem de grande porte, consomem bastante energia, água e conseqüentemente, recursos naturais, (seja em seu processo de edificação ou não) além de ser um espaço de cura, que necessita assim, de uma maior confortabilidade em seu interior. E é justamente isso que a sustentabilidade procura trazer. O presente trabalho busca mostrar a importância do edifício hospitalar sustentável na saúde dos trabalhadores, pacientes e demais usuários, para que assim haja uma maximização da qualidade do local de trabalho, aumentando o desempenho daqueles que ali se situam, promovendo o trivial: ser uma construção confortável, econômica, com o uso racional dos recursos naturais. Apresenta uma abordagem qualitativa.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Arquitetura Hospitalar. Arquitetura Bioclimática.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2 ARQUITETURA E O EDIFÍCIO HOSPITALAR</b> .....	10
2.1 TRAJETÓRIA EVOLUTIVA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR NO MUNDO .....	11
2.2 TRAJETÓRIA EVOLUTIVA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR NO BRASIL.....	18
2.3 O EDIFÍCIO HOSPITALAR COMO ESPAÇO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE.....	19
<b>3 SUSTENTABILIDADE</b> .....	22
3.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	23
3.2 ARQUITETURA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	25
<b>4 ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA</b> .....	28
4.1 CONFORTO AMBIENTAL.....	28
4.1.1 Conforto Térmico .....	29
4.1.2 Conforto Luminoso.....	32
4.1.3 Conforto Acústico.....	34
4.2 AMBIÊNCIA .....	36
4.3 MATERIAS SUSTENTÁVEIS NO PROCESSO DE EDIFICAÇÃO .....	37
<b>5 A SUSTENTABILIDADE HOSPITALAR NOS DIAS DE HOJE E O CERTIFICADO LEED</b> .....	41
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	45

## 1. INTRODUÇÃO

A arquitetura sustentável torna o edifício hospitalar um ambiente propício para o conforto de seus usuários e que conseqüentemente, tem influência em seu processo saúde-doença, seja em relação aos espaços humanizadores, ou na utilização de materiais sustentáveis em seu processo de edificação ou até mesmo de mecanismos que auxiliam na reciclagem propiciando a renovação do ambiente. Em suma, o hospital sustentável promove uma melhor qualidade não apenas para os que lá se situa, mas também para o ambiente ao seu redor.

A identificação com esse tema provém do meu interesse pela área da sustentabilidade, que promove um meio harmônico de produção correlacionada com a racionalização dos recursos naturais.

Deve-se entender que a sustentabilidade não se aplica apenas no conceito doméstico e sim em diversos outros campos da sociedade, assim como o hospital. A disposição final do resíduo hospitalar, como o de antibióticos (que, no meio ambiente, ajudam na resistência de bactérias) acarreta inúmeros problemas de caráter social, econômico e ambiental, demandando um gerenciamento adequado. Além disso, os edifícios hospitalares são grandes consumidores de energia elétrica, água, dentre outros recursos para que funcionem diariamente por 24 horas, compreendendo, portanto, que causam grande impacto ambiental. (VILAS-BOAS, 2011)

Alguns componentes projetuais (iluminação, materiais, etc.) podem contribuir no aumento das possibilidades de reutilização e a promoção do projeto sustentável dos ambientes onstruídos de saúde, devido às inovações tecnológicas que tornam obsoletos o projeto arquitetônico original.

A relevância desse trabalho baseia-se no desenvolvimento de novos projetos arquitetônicos flexíveis as modificações, utilizando materiais recicláveis, com menor custo, om tecnologias limpas, que constroem a sustentabilidade ambiental.

Sendo assim, acreditamos que este projeto poderá ser uma fonte de informação que contribua com uma reflexão analítica, crítica e transformadora, mesmo que singular, na relação da Arquitetura com a sustentabilidade dos edifícios de saúde, para uma construção da prática de sustentabilidade associada com a Arquitetura, nos espaços construídos hospitalares.

O presente trabalho tem como objetivo geral possibilitar uma reflexão sobre a incorporação de conceitos, princípios e mecanismos de sustentabilidade nos edifícios hospitalares.

São objetivos específicos: apresentar alguns dos mecanismos sustentáveis que podem ser empregados no meio hospitalar; indicar materiais no processo de edificação, que, de modo sustentável, sejam mais rentáveis; compreender as vantagens/desvantagens da sustentabilidade aplicada nos hospitais sob o ponto de vista ambiental, social e econômico; apontar as dificuldades/razões na utilização da Arquitetura Sustentável; compreender o papel da Arquitetura sob o ponto de vista da sustentabilidade nas edificações hospitalares.

O referido trabalho possui uma abordagem qualitativa, produzido através de análises teóricas, por intermédio da obtenção de dados de artigos, teses, revistas, sites e produções acadêmicas voltadas à arquitetura sustentável hospitalar.

O primeiro capítulo aborda a função do edifício hospitalar e no quanto a arquitetura pode contribuir para que o mesmo promova uma melhor assistência e confortabilidade para os usuários e para o meio ao seu redor. Também apresenta o desenvolvimento do edifício hospitalar no Brasil e no mundo, mostrando o aumento de sua complexidade no decorrer dos anos, relacionando-o com os conhecimentos médicos da sociedade obtidos nos períodos da antiguidade, idade média, renascença, era industrial até a pré-contemporânea. Não deixando de salientar a importância que a promoção da saúde desempenha nos ambientes hospitalares para os trabalhadores e demais usuários.

O segundo capítulo traz as problemáticas ambientais do mundo e como a sustentabilidade junto com a arquitetura podem contribuir, projetando espaços saudáveis que atendam às necessidades do mundo atualmente.

O terceiro capítulo apresenta o conceito de conforto ambiental e a importância de um ambiente que se adeque ao caráter social, ambiental e econômico de cada sociedade. Ressalta como a arquitetura por intermédio dos ideais do conforto luminoso, da confortabilidade acústica e do conforto térmico podem contribuir para um ambiente sustentável e confortável. Além de destacar como a escolha de materiais sustentáveis no processo de edificação ou até mesmo de acabamentos, podem auxiliar no aumento de vida do edifício, na segurança, na economia, na saúde dos pacientes e na preservação da natureza.

O quarto capítulo, destaca as vantagens de se aplicar a sustentabilidade nos hospitais sob o ponto de vista econômico, ambiental e social, juntamente com a certificação LEED e seus diferentes níveis de certificação no Brasil.

## 2. ARQUITETURA E O EDIFÍCIO HOSPITALAR

De acordo com Ronald de Góes, a palavra hospital deriva-se do latim *hospitalis*, em que *hospes* possui o significado de hóspede, estrangeiro, viajante, conviva. “Por extensão, o que dá agasalho, que hospeda.” (GÓES, 2004, p. 7).

Por ser parte de uma organização médica e social, o hospital tem como função, dar assistência médica integral para a população, também no âmbito da prevenção e da cura, atendendo também no regime domiciliar. “[...] constituindo-se também em centro de educação, capacitação de recursos humanos e de pesquisas em saúde, bem como encaminhamento de pacientes, cabendo-lhe supervisionar e orientar os estabelecimentos de saúde e ele vinculados tecnicamente.” (GÓES, 2004, p.7).

A necessidade de promover o bem-estar, segurança, saúde e preservação da natureza entre outros fatores relacionados ao conforto, levaram os arquitetos a buscarem foco também em hospitais, que desempenham a função de assistência à saúde em diversos âmbitos para a população.

Para Ching (2006, p.8) , a arquitetura é “ [...] a arte e a ciência de se projetar e construir edifícios”. Em suma, é organizar uma estrutura que atenda uma coletividade, um lugar ou uma época, não deixando de promover a confortabilidade.

Os ambientes hospitalares, por serem ambientes de saúde, necessitam ter espaços flexíveis e aptos para a acomodação de trabalhadores, pacientes e acompanhantes, permitindo a confortabilidade, tranquilidade, maior rendimento, maior produtividade e segurança. A qualidade local possibilita um melhor desempenho em inúmeros patamares, além de promover a redução de custos com manutenção e operação. Segundo Toledo (2006, p.2), “O edifício hospitalar, por sua escala e complexidade, e até mesmo por seu caráter simbólico, sempre atraiu a atenção dos arquitetos.”

Um dos elementos mais importantes e complexos nos edifícios hospitalares é relacionado às suas instalações, que devem atender a segurança, higiene, conforto e possuir uma fácil manutenção. Além do mais, devem ser previstos espaços que possibilitem, no futuro, a incorporação de novas tecnologias.

Além disso, o edifício hospitalar deve ser projetado visando não somente suas instalações, mas sim a sua integração com o meio ambiente e na estrutura urbana que há ao seu redor.

Por conta de sua escala e de sua complexidade, a inserção de um hospital na estrutura urbana provoca, de maneira geral, impactos físico-funcionais importantes, muitos dos quais extrapolam o entorno imediato da edificação, atingindo grandes áreas da cidade. (TOLEDO, 2006, p. 74).

Os hospitais necessitam de um abastecimento de água e energia elétrica regular para manterem seu funcionamento, pois, além de gastarem muito, precisam manter a assistência harmônica aos seus pacientes.

Em 2002, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), promulgou uma legislação voltada às atividades hospitalares. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC-50) – Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), refere-se ao conforto ambiental, luminoso, acústico, térmico, instalações elétricas e hidráulicas, climatização, na gestão dos resíduos infectantes provenientes das atividades hospitalares, dentre outros aspectos. É um instrumento norteador obrigatório aos EAS públicos e privados no tangente a área de infraestrutura física em saúde.

Desta forma, os estudos de localização de uma nova unidade hospitalar devem contemplar uma análise cuidadosa das redes existentes, da qualidade dos serviços públicos prestados, das condições de acessibilidade, do uso do solo predominante no entorno, das características socioeconômicas e epidemiológicas da população, na área de influência da unidade. Deverão ser ainda, considerados aspectos físico-urbanísticos, tais como a localização e as dimensões das áreas disponíveis, suas características topográficas e geológicas, clima, níveis de ruído e legislação urbanística. (TOLEDO, 2006, p.74).

O hospital não deve interferir na paisagem urbana. Um hospital deve ser projetado visando também o acesso dos pacientes ao local, o seu posicionamento em função do caminho aparente do sol (para que não haja problemas de insolação ou ofuscamento) para o aproveitamento da iluminação natural, a área livre destinada a jardins e pátios, corredores que visem a boa circulação de pacientes e de correntes de ar, entre outras estratégias que viabilizem um maior conforto.

A função do arquiteto é de projetar um hospital que se adeque ao seu entorno, seja no âmbito urbanístico ou ambiental. A utilização de estratégias ambientais e sustentáveis deverá ser sempre contemplada, pois é de extrema relevância para os dias de hoje.

## 2.1. A TRAJETÓRIA EVOLUTIVA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR NO MUNDO

Por ser complexo, é extremamente importante entender o processo de adequação e mudança do edifício hospitalar no decorrer dos anos, principalmente no que se diz respeito à sua estrutura arquitetônica.

A preocupação com a saúde e cura, sempre fez parte da natureza dos seres humanos. Desde os primórdios, contavam com a ajuda de chamãs, curandeiros e feiticeiros. Todos os que dotavam de algum poder de cura.

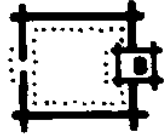
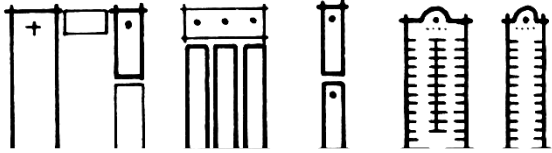
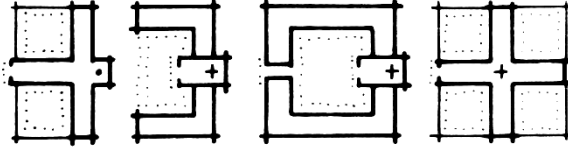
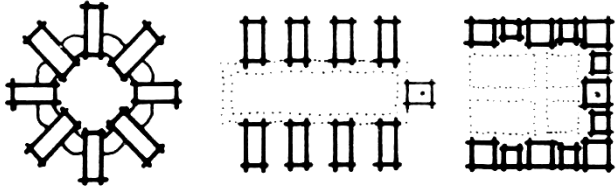
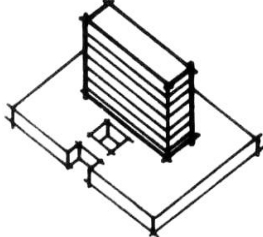
O cuidado médico, segundo a história, existe desde a Idade da Pedra, permanecendo até os dias de hoje. Durante o período da era primitiva, os homens da época, se baseavam na medicina por intermédio das plantas (fitoterápica). Chegavam a realizar determinados processos cirúrgicos e a obter bons resultados.

A evolução e a difusão da cultura e de ensinamentos da época foram possíveis com a internacionalização da economia no Mediterrâneo a partir do segundo milênio a.C., que permitiu um contato cultural entre as diversas civilizações da região. (MORAES, 2004, p. 17).

Tais cuidados médicos da época, escritos em papiros, fundamentavam-se apenas no diagnóstico, tratamento e prognósticos já estabelecidos, além de aplicação de fundamentos eficazes associados à magia e encantamentos. Sendo esses conhecimentos, obtidos pelos sacerdotes-médicos e pelas primeiras escolas médicas surgidas no Egito em 1300 A.C. (MORAES, 2004)

Com o nascimento do Budismo, a China cria uma série de hospitais. Sidartha Gautama (553- 483 A.C); o verdadeiro nome de Buda, era proveniente de família nobre, questionava constantemente sobre as doenças, sobre a velhice e a morte, procurando sempre respostas para o sofrimento humano. Ao criar o budismo, fundou também inúmeros hospitais para cada dezena de cidades (MORAES, 2004).

A evolução do hospital foi lenta. Sua estrutura arquitetônica foi mudando em decorrência dos avanços médicos obtidos, colaborando assim, para uma maior assistência da sociedade a partir de suas necessidades. Segundo Miquelin (1992), as mudanças arquitetônicas foram contidas em 5 fases:

ÉPOCA	TIPO	FORMAS HOSPITALARES
<p><b>Antiguidade (séc. VII a.C até séc. V).</b></p>	<p>Pórticos e templos.</p>	 <p>Fonte: Le MANDAT apud MIQUELIN, 1992, p.28.</p>
<p><b>Idade Média (séc. V até séc. XV).</b></p>	<p>Nave.</p>	 <p>Fonte: Le MANDAT apud MIQUELIN, 1992, p.28.</p>
<p><b>Renascença (séc. XV até XVI).</b></p>	<p>Cruz e claustro.</p>	 <p>Fonte: Le MANDAT apud MIQUELIN, 1992, p.28.</p>
<p><b>Era Industrial (séc. XVIII).</b></p>	<p>Pavilhões.</p>	 <p>Fonte: Le MANDAT apud MIQUELIN, 1992, p.28.</p>
<p><b>Pré-Contemporânea (séc. XVIII – até início séc. XIX).</b></p>	<p>Blocos.</p>	 <p>Fonte: Le MANDAT apud MIQUELIN, 1992, p.28.</p>

Quadro 1 – As 5 fases de complexidade histórica dos edifícios hospitalares

Fonte: Le Mandat apud Miquelin, 1992, p.28

Na era da Antiguidade , não havia um local de tratamento específico das doenças ou qualquer assistência médica.

Na Grécia antiga, haviam três tipos de edifícios relacionados à saúde. O primeiro era pertencente ao domínio público, destinado apenas para o tratamento de saúde e cuidados aos idosos. No domínio privado, havia o estabelecimento de uma casa responsável pelo abrigo dos pacientes. E no domínio religioso, nos templos consagrados ASCLEPIOS (Deus da Medicina), os pacientes permaneciam a noite nos pórticos do templo para um período de “incubação”. O tratamento era determinado pelos sonhos noturnos dos pacientes. A estadia só era permitida por uma noite, pois, por ser um local sagrado, tinha apenas uma finalidade: a do prognóstico divino (MIQUELIN, 1992).

No Império Romano, surgiram as valetudinárias e as termas, formas importantes de arquitetura sanitária. Só no Império Bizantino que a tecnologia sanitária desenvolveu-se, tendo a finalidade de abastecer apenas as maiores cidades (MIQUELIN, 1992).

No mundo Islâmico, houve a adoção de estratégias para a distribuição de água e ventilação, já que os muçulmanos preocupavam-se com a higiene e salubridade. Com a hanseníase introduzida no mundo, criam-se edifícios exclusivos para uma patologia, juntamente com o desenvolvimento da medicina fototerápica.

Na virada do primeiro milênio, as abadias (monastério católico ou convento) localizadas nas trilhas das cruzadas, chamavam a atenção para os ancestrais dos hospitais contemporâneos. Ofereciam abrigo e hospedagem aos peregrinos, estando eles, doentes ou não. Tal estrutura tinha como elemento arquitetônico básico, a nave da igreja cristã, de formato quadrado e altamente influenciada pelos claustros (MIQUELIN, 1992).

A Idade Média foi marcada pela rara presença de hospitais. Os que existiam, eram situados nos locais de alta incidência populacional. O hospital era uma instituição para os pobres, loucos e doentes, onde eram designados como contagiosos. Com isso, o hospital era um lugar de segregação, com o intuito principal de conseguir a salvação divina e não da cura (FOUCALT, 2006). Ou seja, costumavam ser associados com a morte, já que a hospitalização de doentes no local significava apenas a espera do curso natural das coisas.

O objetivo básico, além do abrigo aos viajantes, era o confinamento das pessoas doentes, preparando-as eventualmente para a morte; elas eram “pacientes”, pois pacientemente – ou pelo menos assim se desejava – aguardavam o curso dos acontecimentos. (MIQUELIN, 1992, p. 27).

Na Idade Média, a morfologia básica do hospital medieval é a nave, que demonstra as evoluções das tecnologias estruturais. Os vãos tornam-se maiores, aumentando a ventilação e consequentemente, a iluminação local. Duas características foram acopladas ao hospital dessa época, baseadas nos Leprosários: separação entre as funções de alojamento e separação dos pacientes por patologias e sexo.

Segundo Michel Foucault (2006), a trajetória evolutiva do hospital, demonstra que na avaliação arquitetônica, revela-se que o ambiente hospitalar que funcionava na Europa desde a Idade Média não era um espaço de cura e sim, um espaço em que se concentravam as doenças.

Nos hospitais medievais, houve a adoção de estruturas que seriam adotadas mais tarde pelo renascimento. Com o aprimoramento de técnicas, os estabelecimentos hospitalares ocorriam em torno de um pátio central, o que facilitava a circulação de ar. No hospital de Santo Espírito de Lubeck – 1286 havia um sistema de iluminação solar, onde os leitos eram iluminados por grandes aberturas no alto dos muros laterais.

No Bimaristan de Qalawun – 1284 nota-se um desenvolvimento do sistema de abastecimento de água, que aprimora-se, aparecendo em todas as formas de fontes e piscinas, melhorando o conforto térmico e da higiene, em todas as áreas principais. A quantidade de banheiros aumenta e são inseridos nos compartimentos dos moradores, áreas como cozinha, farmácia, almoxarifado, entre outros. Os pacientes acabaram sendo separados por sexo e por patologia.

Segundo Miquelin (1992, p. 40): “No Renascimento, adota-se duas formas básicas de construções: o elemento cruciforme e o pátio interno ou claustros rodeado por galerias e corredores”

As condições precárias de mortalidade e insalubridade chamam a atenção de pesquisadores do século XVIII, os resultados desses estudos acabam sendo parte do arcabouço conceitual do planejamento hospitalar durante o século XIX.

No final do século XVIII, foi realizada uma observação comparada e sistemática dos hospitais, em função do Hospital Hotel-Dieu, localizado em Paris, em reconstrução naquela época. Foi por intermédio de viagens pela Europa, que Howard e Tenon definiram um programa de reconstrução dos hospitais, fazendo com que os mesmos, deixassem de ser uma simples figura arquitetônica tornando-se parte de um fato médico-hospitalar que deveria ser estudado.

Os estudos de Howard e Tenon focaram mais nos detalhes internos, notificando doentes por hospitais, número de leitos, área do hospital, taxa de mortalidade e de cura. Mostrando assim, a precariedade das unidades hospitalares, demonstrando a relação existente entre o espaço hospitalar e as taxas elevadas de mortalidade dos pacientes, fortalecendo a relação existente entre o binômio Arquitetura e Hospital.

Tais estudos possibilitou um novo olhar sobre o hospital, onde foi considerado um instrumento de cura e tal transformação ocorreu após: a organização dos hospitais marítimos; a criação de um sistema de visitas e atenção específica aos pacientes; diagnósticos, prescrição de medicamentos e tratamentos aplicados que eram registrados regularmente; discussões mensais sobre tratamentos, contaminações epidêmicas e tratamentos (FOUCALT, 2006).

O hospital terapêutico, segundo Foucault (2006), nasce no final do século XVIII, quando a ideia de que a doença passa a ser compreendida como um fator patológico. O hospital tornou-se um ambiente que antes era designado para a morte, em um espaço em que existiria a cura e principalmente a formação do saber. O referido autor, não deixa de salientar a importância de uma organização hospitalar que contemple a sua complexidade, englobando em sua organização, os aspectos sociais, ambientais e econômicos.

No fim do século XVIII, o Royal Naval Hospital de Stonehouse, em Plymouth na Inglaterra, inaugura a morfologia pavilhonar, presente até o começo do século XX, quando passará a conviver com um número cada vez maior de edifícios monoblocos verticais de origem norte americana.

O Ospedale Maggiore de Milão, 1456, é um dos exemplos da arquitetura renascentista em relação ao âmbito da saúde. Nele, a preocupação com a salubridade e saneamento era manifestada a partir de soluções extremamente refinadas. Os pátios, galerias, corredores, pórticos, eram organizados num plano cruciforme e simetria do conjunto com o eixo principal de entrada perpassando pela capela. (MIQUELIN, 1992).

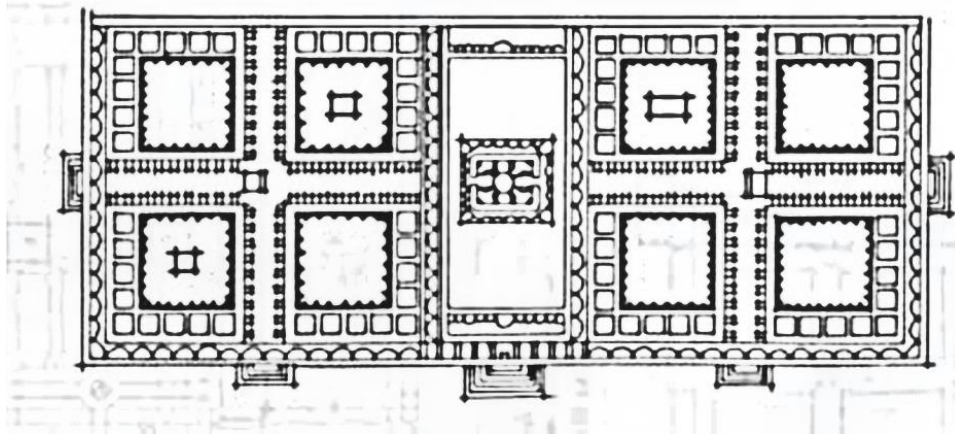


Figura 1: Ospedale Maggiore de Milão, 1456

Fonte: Tratado de Arquitetura de Filarete apud Miquelon, 1992, p.41

Nele, haviam cabines sanitárias junto aos leitos e um sistema de esgotamento dos efluentes para as fossas. O sistema de esgoto, possuía um sistema de auto limpeza que aproveitava a pressão e o volume das águas pluviais.

Os hospitais na era industrial possuem uma configuração pavilhonar, que melhorava as chances de iluminação e ventilação naturais. Também apresentavam espaços de internação, serviços de apoio, cozinha, administração e isolamentos, entre outros.

No final do século XIX, os hospitais pavilhonares tornam-se a forma padrão. Há uma diminuição do número de leitos e de pessoas por enfermarias.

A enfermeira Florence Nightingale questionava a teoria dos miasmas (que dizia que o surgimento das doenças era a partir da emanção do ar de regiões insalubres). Segundo ela, os hospitais careciam por falta de iluminação e ventilações naturais. Aprimorando suas técnicas, fundou um hospital baseado em um salão longo e estreito, que propiciava ventilação cruzada e iluminação natural. A enfermaria Nightingale, acabou tornando-se um modelo de internação a partir de 1867 e perdurou nesse posto, por mais 50 anos. (MIQUELIN, 1992).

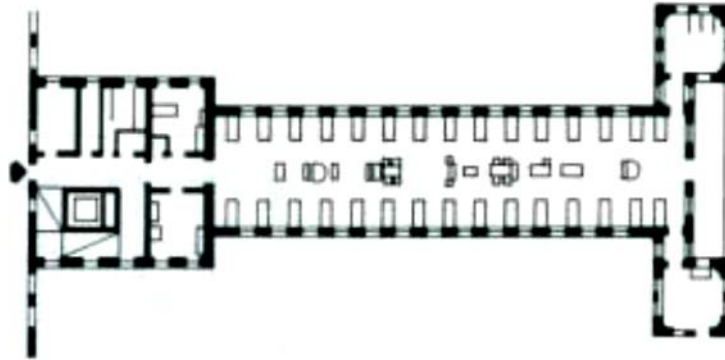


Figura 2: Enfermaria ‘‘Nightingale’’

Fonte: Hospitals apud Miquelin, 1992, p. 47

Todo esse sistema de aproveitamento dos recursos naturais em prol de uma melhor funcionalidade e confortabilidade hospitalar (presença de iluminação e ventilação naturais), culminam no conceito da sustentabilidade. Sendo tal conceito ainda mais explorado com o decorrer dos avanços médicos, científicos e terapêuticos.

A época pré-contemporânea foi marcada pelo desenvolvimento tecnológico e científico, que gerou espaços e unidades específicas (raios X, laboratório, centro cirúrgico, etc), acréscimo de funções e serviços e verticalização do edifício hospitalar. Tais mudanças geraram uma maior diversificação profissional, com a inclusão do farmacêutico, nutricionista, fisioterapeuta, entre outros. A distribuição administrativa hospitalar se aprimorou e o edifício hospitalar tornou-se ainda mais complexo (MENDES, 2007).

## 2.2. TRAJETÓRIA EVOLUTIVA DO EDIFÍCIO HOSPITALAR NO BRASIL

A implantação da assistência hospitalar no Brasil deu-se logo após o descobrimento do Brasil, no ano de 1500. Portugal transferiu para a colônia brasileira, todo o acervo cultural que possuíam o que culminou em um sistema criado pela rainha D. Leonor de Lencastre que se encontrava em evolução, ‘‘[...] que deu origem a obras de misericórdia, cultivando com a instituição das Santas Casas.’’ (GÓES, 2004, p.10).

O primeiro hospital fundado no Brasil foi em Santos, no ano de 1543, por Brás Cubas. O Hospital Santa Cruz da Misericórdia dos Santos foi construído com o intuito de receber

apenas enfermos. No Brasil, as Santas Casas de Misericórdia se estabeleceram, estendendo-se para outros locais com o decorrer do tempo (TOLEDO, 2006).

Uma das construções mais importantes como centro de formação médica foi a casa de Misericórdia de São Paulo, projetada pelo engenheiro italiano Luis Pucci, fundada em 1884. Com configuração pavilhonar, chegou a abrigar mais de 1.000 pacientes na década de 70. Serviu como exemplo de não planejamento, no tangente à falta de controle sobre crescimento da estrutura hospitalar. (TOLEDO, 2006). Tal fato foi essencial para o início de novos modelos de construções que contemplassem uma organização de cunho assistencial e estrutural. A partir desse contexto, novos projetos foram desenvolvidos para atender melhor os parâmetros mencionados.

João Figueiras Lima, também conhecido como Lelé, nasceu no Rio de Janeiro no ano de 1932. É arquiteto, urbanista e construtor. Participou da construção da cidade de Brasília, e se destacou nos projetos da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, com a criação de uma arquitetura de traços simples, com ambiente agradáveis e funcionais.

Inaugurada em 2009 no Rio de Janeiro, a Rede Sarah atende adultos e crianças com problemas neurológicos, onde o paciente já deve ter recebido a alta dos hospitais onde se encontrava, já que o hospital não recebe emergências. O atendimento baseia-se no ideal de que o ser humano ache seu próprio caminho para a cura, não sendo tratado como um objeto, mas sim como alguém que pode obter uma melhora com base em seu potencial.

Em 1994, é fundada a Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar (ABDEH). De caráter multidisciplinar, reúne arquitetos, engenheiros, médicos entre outros profissionais e empresas. Presente em todo o Brasil, a entidade tem como objetivo principal, buscar sempre evoluções dentro do campo da Edificação Hospitalar. Além de disseminar os conhecimentos adquiridos na projeção e na infraestrutura de um edifício de saúde e reunir profissionais que atuem na formulação e administração dos mesmos.

### 2.3. O EDIFÍCIO HOSPITALAR COMO ESPAÇO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE.

A Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários de Saúde, realizada em Alma-Ata no ano de 1978, promulga a Declaração de Alma Ata, que divulga a importância da promoção da saúde em todos os países do mundo. Segundo o documento em questão, a saúde não é simplesmente a ausência de alguma doença, ela se relaciona principalmente com o bem-estar físico, mental e social. (CARTA DE OTTAWA, 1986)

Ou seja, a Carta de Ottawa vem com o objetivo de justamente buscar novas ideias para transformar a saúde pública, implementando um novo modelo de assistência à saúde, que promova um olhar mais focado na vida das populações.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), as instituições hospitalares devem possuir espaços saudáveis de cuidados à saúde, indo além do tratamento de doenças com a prevenção e a promoção da saúde, promovendo o controle dos fatores que influenciam na saúde do paciente; fornecendo também locais saudáveis para os profissionais de saúde.

O edifício hospitalar não é apenas um local para cuidados de doenças. Deve-se ser entendido que o hospital é parte integrante da comunidade, portanto, é de extrema importância a sua integração com o planejamento da promoção da saúde.

A adoção de políticas que orientem os hospitais a possuir uma maior interação com a comunidade é imprescindível para a inserção da promoção da saúde, por mais que sejam difíceis de serem aplicadas, pois podem contribuir nas mudanças do caráter dos cuidados hospitalares.

Os profissionais da área de saúde, devem se preocupar com a promoção da saúde dos pacientes e para isso se faz necessário haver um aprimoramento na relação médico-paciente. Deve-se motivar o indivíduo a reduzir seus riscos, a prevenir doenças e maximizar seu potencial de saúde e bem estar. É preciso fazer com que o usuário seja portador de direitos e necessidades.

Na concepção da Arquiteta Elza Costeira (2004), o hospital deve integrar o paciente com a natureza, juntamente com o seu bem-estar físico, psicológico e espiritual. Para que isso ocorra, Ela recomenda conceitos que devem ser priorizados nos projetos hospitalares para que o edifício esteja à par de uma nova abordagem para os hospitais e estabelecimentos de assistência à saúde:

- O acolhimento é essencial para o paciente. É por intermédio dele que proporciona-se conforto, ampla gama de informações, salas de espera que acolham todas as faixas etárias, além de outros serviços como cantinas e serviços de telefonia.
- O processo de informatização, que transforma o ambiente hospitalar em um espaço flexível, confortável, para que possa ser constantemente redimensionado, como por exemplo em centros cirúrgicos, postos de enfermagem e nos acessos de emergência e urgência.

- A promoção da saúde deverá ser implantada através de programas de prevenção e promoção para que possa atingir não somente pacientes, mas também educar os profissionais de saúde em direção ao âmbito sustentável.
- Flexibilizar o ambiente para que assim ele possa se expandir, se adequar ou até mesmo incorporar novas tecnologias.
- Humanizar os ambientes de acordo com os ideais do conforto ambiental, afastando quaisquer fatores que possam comprometer a saúde do paciente, integrando-o assim ao meio natural, respeitando sua individualidade.
- Compatibilizar a tecnologia, conforto ambiental escolhendo minuciosamente materiais e acabamentos, que visem principalmente a durabilidade e segurança, dando ao ambiente hospitalar, muitos anos de uso.

Em suma, criam-se ambientes de saúde que estejam voltados para o futuro da sociedade e do meio ambiente, priorizando as necessidades dos usuários. Segundo COSTEIRA (2004, p. 89), redimensiona-se ‘[...] os ambientes de saúde para a sua verdadeira e concreta missão, de prestar conforto para os males e de promover a saúde nos indivíduos.’

Por fim, a promoção da saúde é primordial nos ambientes dos hospitais, pois além de aproximar os trabalhadores envolvidos nesse processo, conduzem o indivíduo e sua família na busca de uma melhor qualidade de vida.

### 3. SUSTENTABILIDADE

A sociedade atual enfrenta sérios problemas ambientais, seja a degradação do ambiente ou as mudanças climáticas. O despejo irregular de efluentes em leitos hídricos, desmatamento exacerbado (acarretando às vezes na extinção de inúmeras espécies animais), indústrias que não respeitam as normas ambientais estabelecidas (dando consequência ao despejo irregular de CO<sup>2</sup>; enxofre, vapores e outros, no meio ambiente), são apenas algumas causas das inúmeras outras, que merecem destaque nos dias de hoje.

A arquitetura tem um papel essencial em relação à suavização desses problemas. Na hora de se projetar um edifício, deve-se pensar de forma sustentável, projetando espaços saudáveis, viáveis economicamente e sensíveis às necessidades sociais.

Segundo Sampaio (2006, p. 29): “A sustentabilidade é a busca do equilíbrio entre crescimento econômico, justiça social e preservação do ambiente”. Sendo assim, possui relação direta com os aspectos sociais, ambientais e econômicos; pontos relevantes para esta pesquisa.

De acordo com Sachs (1993), o conceito de sustentabilidade foi subdividido em seis instâncias:

- Sustentabilidade ecológica: preservação dos recursos naturais na produção de recursos renováveis e na limitação de uso dos recursos não-renováveis; limitação do consumo de combustíveis fósseis e de outros recursos esgotáveis ou ambientalmente prejudiciais, substituindo-os por recursos renováveis e inofensivos; redução do volume de resíduos e de poluição, por meio de conservação e reciclagem; autolimitação do consumo material; utilização de tecnologias limpas; definição de regras para proteção ambiental.
- Sustentabilidade econômica: eficácia econômica avaliada em termos macro-sociais e não apenas na lucratividade empresarial, desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado; capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção; razoável nível de autonomia na pesquisa científica e tecnológica; inserção soberana na economia internacional.
- Sustentabilidade social: abrange a necessidade de recursos materiais e não-materiais, objetivando maior equidade na distribuição da renda, de modo a melhorar substancialmente os direitos e as condições da população, reduzindo-se o índice de

GINI<sup>1</sup>, ampliando-se a homogeneidade social; a possibilidade de um emprego que assegure qualidade de vida e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.

- Sustentabilidade espacial ou territorial: busca de equilíbrio na configuração rural-urbana e melhor distribuição territorial dos assentamentos humanos e atividades econômicas; melhorias no ambiente urbano; superação das disparidades inter-regionais e elaboração de estratégias ambientalmente seguras para áreas ecologicamente frágeis a fim de garantir a conservação da biodiversidade e do ecodesenvolvimento.

- Sustentabilidade cultural: respeito à cultura de cada local; garantindo continuidade e equilíbrio entre a tradição e a inovação.

- Sustentabilidade política: no âmbito nacional baseia-se na democracia, apropriação universal dos direitos humanos; desenvolvimento da capacidade do Estado para implementar o projeto nacional em parceria com empreendedores e em coesão social. No aspecto internacional tem sua eficácia na prevenção de guerras, na garantia da paz e na promoção da cooperação internacional e na aplicação do princípio da precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais; prevenção da biodiversidade e da diversidade cultural; gestão do patrimônio global como herança da humanidade; cooperação científica e tecnológica internacional.

Logo, sabe-se que para uma construção ser denominada como sustentável, ela deverá contemplar o maior número possível dos eixos demonstrados acima em sua estrutura.

### 3.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A necessidade de contornar os problemas ambientais foi mencionada com destaque na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela Organização das Nações Unidas (ONU), na década de 90 por acaso. Sendo assim mencionada pela Comissão de Brundtland, propondo que o desenvolvimento econômico fosse integrado à questão

---

<sup>1</sup> GINI: instrumento que serve para medir o grau de concentração de renda em um grupo. Demonstra a diferença dos rendimentos entre os mais pobres e os mais ricos (WOLFFENBUTTEL, 2011 [s.p]).

ambiental, nascendo assim o conceito de “desenvolvimento sustentável”. (VILAS-BOAS, 2011).

Segundo o relatório de Brundtland (ONU, 1991, p.46), o conceito de desenvolvimento sustentável se define como: “[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” ou seja, é uma ação que deve ser de imediata aplicabilidade, pois só com a continuidade, que seu objetivo poderá ser alcançado.

O relatório de Brundtland foi o responsável pela origem da RIO 92, que teve como objetivo, a busca de ações comuns para proteger o planeta. A mesma reuniu inúmeros chefes de estado e de países. De acordo com Maurice Strong, na época, Secretário Geral da RIO 92: “É a primeira vez na história que nós temos uma reunião de todos os líderes de todas as nações do planeta reunidos para tomar decisões que vão literalmente determinar o futuro da Terra.” (ONU, 1992, [s.p]). Com a sua tamanha importância, recebeu atenção não somente da mídia, como também do mundo inteiro, sendo chamada também de Cúpula da Terra.

As ações para a salvação do planeta foi contida em três documentos:

- Agenda 21 → Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013), [s.p]: “ A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.” Sendo assim, a proposta mais consistente na convenção da Rio-92, corresponde ao alcance do desenvolvimento sustentável no Século XXI em escala global, o que acabou sendo concretizado posteriormente ao ser assumido por 179 países. Quando a Agenda 21 foi formulada, foram determinados seis eixos que seriam seus objetivos: agricultura sustentável, cidades sustentáveis, gestão de recursos naturais, ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável, redução das desigualdades sociais e infraestrutura e integração regional.
- Declaração do Rio → Documento com 27 princípios para guiar a relação entre o comportamento humano e o planeta. Dentre todos os princípios, podemos relevar alguns em relação à importância ao tema tratado neste trabalho.

Princípio 1 - Os seres humanos estão no centro das preocupações com o desenvolvimento sustentável. Têm direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza.

Princípio 3 - O direito ao desenvolvimento deve ser exercido de modo a permitir que sejam atendidas equitativamente as necessidades de desenvolvimento e de meio ambiente das gerações presentes e futuras.

Princípio 4 - Para alcançar o desenvolvimento sustentável, a proteção ambiental constituirá parte integrante do processo de desenvolvimento e não pode ser considerada isoladamente deste.

- Declaração dos princípios das florestas → Equilibra o direito de usar as florestas, com a necessidade de protegê-la.

Outras convenções foram abertas eventualmente: A convenção da Biodiversidade e a Convenção do Clima.

- Convenção da Biodiversidade: Possui três bases principais: a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável a biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, seus objetivos principais são:

[...] a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado aos recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, [s.p]; 2013)

- Convenção do clima: Consiste em estratégias para combater o efeito estufa, que deverão ser alcançadas em um prazo que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima.

### 3.2. ARQUITETURA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A urbanização crescente trouxe a tendência da permanência em cidades, o que acabou distanciando o ser humano da natureza. Inserida nesse meio urbano, encontra-se a indústria, que pode ser designada como a atividade menos sustentável do planeta. A conferência da Rio +20, realizada no Rio de Janeiro em 2012, explicita que os problemas causados pelas mesmas são maiores em países desenvolvidos, por justamente terem altos padrões de consumo e produção.

Os países desenvolvidos são os principais responsáveis pelos danos ambientais causados ao planeta, e respondem pela maior parte do passivo histórico de emissões de gases de efeito estufa (GEE) que ameaçam a estabilidade do clima. (FIESP/FIRJAN, 2012, p.9)

Porém, sabe-se que os problemas originados nas indústrias vão além do âmbito da emissão de gases poluentes. Procedimentos que diminuam os resíduos industriais com métodos de reutilização e reciclagem são essenciais para o combate e conseqüentemente para a promoção da racionalização dos recursos naturais. Segundo a cartilha denominada: “ A DESIGUALDADE É INSUSTENTÁVEL Rio+20: a posição da Indústria ‘: Dois terços (66%) das emissões mundiais de GEE são resultantes da produção de energia.” (FIESP/FIRJAN, 2012, p.11)

Logo, vê-se como alternativa, o investimento e a implantação de energias renováveis que contribuam para um melhor desenvolvimento sustentável, já que o mesmo: “[...] pressupõe políticas ambientais em articulação com os desenvolvimentos econômico e humano [...]” (FIESP/FIRJAN, 2012, p.7)

Pressupõe-se enfim, que o desenvolvimento sustentável deve buscar sempre as melhores soluções, tanto para a sociedade, quanto para o ambiente. Deve-se resgatar essa aproximação do ser humano com a natureza para um melhor manejo ambiental, seja na utilização de recursos naturais ou até mesmo no processo de edificação.

Quando falamos sobre processo de edificação, não podemos deixar de salientar os problemas ambientais que os mesmos trazem. Como as más projeções e construções não planejadas da área urbana, que acabam acarretando na degradação de recursos naturais. Nota-se que os ambientes feitos ilegalmente, fora de planejamentos arquitetônicos, são os mais frágeis.

A necessidade da elaboração de projetos arquitetônicos em prol de uma melhoria ecológica vem por intermédio do arquiteto, o qual, não possui apenas a função de obter materiais ecologicamente corretos como uma alternativa para a resolução de tais problemas. Segundo o arquiteto e urbanista Lúcio Costa arquitetura é uma:

[...] construção concebida com a intenção de ordenar e organizar plasticamente o espaço, em função de uma determinada época, de um determinado meio, de uma determinada técnica e de um determinado programa. (COSTA, 1995, [s.p])

Justamente pela característica adaptável espacial da arquitetura, viu-se a importância de relacionar os projetos arquitetônicos com estruturas que estivessem ligadas à sustentabilidade. “A arquitetura sustentável visa uma melhor utilização dos recursos naturais

[...]” (MENDES, 2007, [s.p]). Logo, a precaução com a água, energia elétrica, desmatamento, são os focos principais desses projetos.

A arquitetura sustentável pode ser considerada a continuidade natural da arquitetura bioclimática, uma vez que se preocupa com a adequação do ambiente construído ao clima, ao entorno, com a eficiência energética, com o meio ambiente, sem deixar de pensar na qualidade de vida e no bem estar de seu usuário. (SAMPAIO, 2006, p. 44).

Para Sampaio (2006), a Arquitetura possui papel fundamental na estrutura hospitalar o que consequentemente contribui na promoção da saúde.

Os ambientes hospitalares, por estarem diretamente ligados à saúde do homem, requerem mais do que qualquer outro ambiente de conforto e de qualidade. (SAMPAIO, 2006, p.22).

Ou seja, os ambientes devem ser flexíveis para adotarem equipamentos sofisticados que podem ser regularmente alterados; devem contribuir para a satisfação dos pacientes, promovendo o bem-estar, item essencial para a recuperação dos mesmos. Além de satisfazer a equipe de profissionais locais, para que haja um maior rendimento e produtividade (SAMPAIO, 2006).

## 4. ARQUITETURA BIOCLIMÁTICA

A arquitetura Bioclimática parte da ideia de que a construção faz parte do ecossistema, baseando-se sempre no clima local, na vegetação e nos materiais de construção (ROSA, 1991). Um edifício deve ser projetado de acordo com as características naturais do entorno, que promovam a eficiência energética e o conforto ambiental interno.

Requerer uma eficiência energética é indispensável, já que o edifício hospitalar necessita de potência elétrica para realizar seu funcionamento no dia-a-dia.

Em relação ao conforto ambiental interno, deve-se certificar da relação exterior-interior, por meio de janelas, varandas e pátios. Já que são tais itens que canalizam as massas de ar, permitindo uma confortabilidade no interior do espaço (MONTEIRO, 2011).

Deve-se salientar que o edifício não pode ser independente do local de implantação, muito pelo contrário, deve ser dependente do meio aonde se situa, utilizando o máximo possível de recursos que a natureza oferece (MONTEIRO, 2011)

Segundo Rosa (1991), o sol, o espaço e o verde, para a arquitetura moderna, são os principais materiais do urbanismo, atualmente. Já que todos esses componentes estão ligados ao conforto térmico, conforto acústico e ao conforto visual.

### 4.1. CONFORTO AMBIENTAL

O conforto ambiental está ligado à utilização racional dos recursos que estão disponíveis na natureza, além de proporcionar aos humanos, as condições necessárias para a sua habitabilidade harmoniosa com o meio em que vive. A ideologia do conforto ambiental transforma o edifício hospitalar, se adequando ao caráter social, econômico e ambiental de cada sociedade.

O conforto luminoso, o conforto acústico e o conforto visual estão atrelados ao conceito de conforto ambiental. É dele que partem tais vertentes que colaboram na construção de um espaço amplo, confortável e claro.

Segundo Picada (1999, p.2) “O conforto ambiental está intimamente ligado às necessidades psicossomáticas do indivíduo que, muitas vezes, têm que ser expressas para que possam ser atendidas e, em outras vezes, por tão específicas e particulares, são relegadas a

solução genérica adotada.” Ou seja, necessita-se de uma assistência minuciosa principalmente dos usuários para que haja soluções de senso comum.

A assistência de um arquiteto que vise sempre as condições climáticas locais e a situação ambiental na hora de projetar futuros edifícios é essencial para que haja uma junção de todos os gêneros de confortabilidade, criando assim, um espaço em que se conviva confortavelmente.

#### 4.1.1 Conforto Térmico

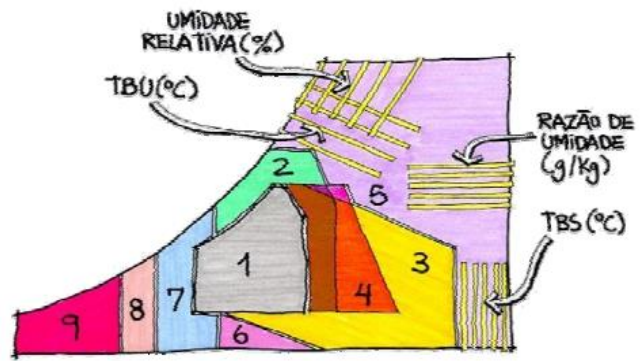
De acordo com Frota e Schiffer (1995), o conforto térmico refere-se a uma sensação que o organismo experimenta quando perde para o ambiente, o calor que é produzido pelo metabolismo, sem necessitar de nenhum outro mecanismo de termo regulação.

Uma pessoa se sente confortável quando está bem em relação ao ambiente que se situa e para tal, ela precisa estar com a temperatura equilibrada, em torno de 35°C (CORBELLA, YANNAS, 2003). O metabolismo referente ao conforto térmico está relacionado diretamente com as condições ambientais (GÓES, 2004).

Dois parâmetros definem o conforto térmico: a combinação entre temperatura e umidade do ar. Em relação a luz natural, deve haver um controle para que não haja ofuscamento, altos contrastes ou o ingresso exagerado de radiação solar direta, que afetará o conforto térmico (CORBELLA, YANNAS, 2003)

O arquiteto Baruch Givoni elabora a Carta Bioclimática, onde se anotam os dados de temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica de um determinado lugar ou cidade e se verifica se estes estão dentro do espaço estabelecido como Zona de Conforto. (LAMBERS, [s.d]). Ou seja, a zona de conforto é um espaço específico onde se tem determinados índices adequados de conforto térmico.

1. Zona de Conforto
2. Zona de Ventilação
3. Zona de resfriamento Evaporativo
4. Zona de massa térmica para Resfriamento
5. Zona de ar-condicionado
6. Zona de umidificação
7. Zona de massa térmica para aquecimento
8. Zona de aquecimento solar



Carta bioclimática Givoni - 1991

Figura 3: Carta Bioclimática Givoni – 1991

Fonte: <[http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161%20Aula%204%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20bioclim%C3%A1tica\\_0.pdf](http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161%20Aula%204%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20bioclim%C3%A1tica_0.pdf)>, p. 4

Caso os dados estejam fora da zona de conforto, devem ser adotadas estratégias de esfriamento do local para que volte os parâmetros de confortabilidade térmica. (LAMBERS, [sd]).

Para que o conforto térmico seja alcançado, é necessário seguir alguns aspectos básicos:

O primordial é que haja um estudo da orientação do edifício em relação ao sol antes do processo de edificação. Assim, evita-se a incidência de muita luz nos ambientes o que conseqüentemente traria um desconforto térmico. Portanto, as grandes áreas envidraçadas colaboram com o desconforto térmico pela conversão em calor da radiação solar (CORBELLA, YANNAS, 2003)

Segundo Rosa, (1991,) outro aspecto relevante são os ventos, pois são massas de ar horizontais que contribuem no equilíbrio das diversas zonas de pressão existentes na atmosfera. O conforto do homem passa a ser afetado quando a velocidade do vento interfere nos espaços e nas trocas térmicas.

Logo, é de extrema importância o estudo das correntezas de ar que existem na região aonde se localiza a edificação que se busca o conforto térmico, onde se faz necessário existir uma canalização efetiva do vento para abastecer os futuros corredores do edifício, mantendo os ambientes frescos.

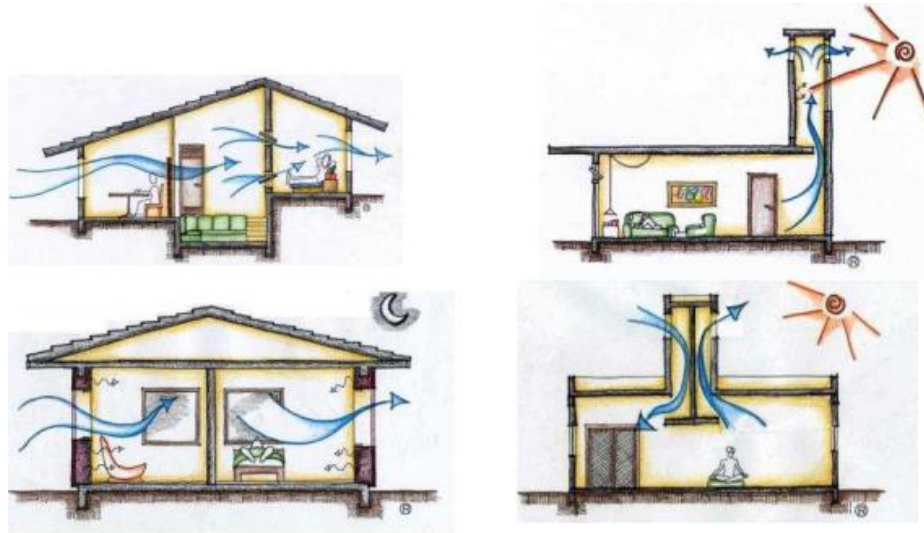


Figura 4: Ventilação Diurna e Noturna

Fonte: Fonte: <[http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161%20Aula%204%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20bioclim%C3%A1tica\\_0.pdf](http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161%20Aula%204%20-%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20bioclim%C3%A1tica_0.pdf)>, p. 8

Quando a temperatura externa soma-se com a radiação solar incidente além dos ganhos de calor interno, cria-se uma alteração na temperatura interna, o que acarreta em desconforto e no aumento da carga de ar condicionado (caso o edifício possua). Para que a temperatura se mantenha estável, possibilitando um conforto térmico, uma das soluções seria a dissipação do calor com resfriamento noturno da massa térmica do prédio pela ventilação, sendo transferida para zonas com temperatura menor do que a do ambiente habitado. A presença de ventilação é imprescindível já que é ela que dissipa a energia acumulada, promovendo assim, a inércia térmica (CORBELLA, YANNAS, 2003).

No que se refere ao edifício hospitalar, o uso de ar condicionado deve ser adotado nos centros cirúrgicos e obstétricos, UTI, CRO, entre outros. Porém, se a edificação não necessitar de climatização artificial, há outras soluções para o aproveitamento do meio em equilíbrio com a natureza e sem o gasto de energia (GÓES, 2004).

Para que haja uma ventilação sustentável, é preferencial a utilização da ventilação natural, com janelas largas que possibilitem a passagem das correntezas de ar, principalmente nas épocas mais quentes do ano. E outras janelas que possibilitem uma ventilação para as épocas frias, que sejam situadas preferencialmente, acima das zonas de ocupação. (SAMPAIO, 2013).

Precisa-se manter a atenção da dimensão e da posição das aberturas das janelas para que o calor externo em excesso não penetre no ambiente. Tais aberturas devem ser orientadas em função da insolação, prevendo proteções externas para as aberturas em que há chances de incidência excessiva de calor e analisar se tais proteções possuem espessuras adequadas ou

são de materiais adequados ao clima local. A grossura das paredes também influencia na quantidade de calor que haverá em um ambiente. Quanto mais grossa a parede, menos quantidade de calor será conduzida para o ambiente interno e vice-versa. A presença de cores claras no ambiente também é um fator determinante. Quanto mais clara, maior será a reflexão e conseqüentemente, menor será a absorção da energia solar (SAMPAIO, 2013).

Deve-se proteger também as aberturas contra a entrada do sol juntamente com o posicionamento de isolantes térmicos nas superfícies mais atingidas, sejam elas as paredes ou os tetos (CORBELLA, YANNAS, 2003)

Para que a ventilação interna seja permitida, a permeabilidade dos telhados é fundamental para o conforto térmico das pessoas. Os recursos arquitetônicos adotados nas edificações são a utilização do teto parcialmente aberto (luz natural), além de blocos perfurados na fachada de apartamentos, que também contribuem para o controle solar e o movimento do ar (CORBELLA, YANNAS, 2003). Um aspecto que merece atenção é a resistência térmica da cobertura, utilizando materiais que absorvam e retenham calor (GÓES, 2004).

Em relação às temperaturas internas, é necessário visar os ambientes em que há troca de roupas para o uso das “vestimentas hospitalares” para que os ambientes não sejam frios demais, causando danos na saúde do paciente. E o oposto, tomar cuidado para que não haja um excesso de calor proveniente de abafamentos ou de equipamentos que emanem grandes quantidades de calor (SAMPAIO, 2013).

Existem outras estratégias que ajudam na minimização do calor, como o resfriamento evaporativo e o sombreamento externo (árvores ou quaisquer objetos que impeçam a propagação das ondas de calor. (LAMBERS, [s.d]).

Em relação aos locais que carecem de temperaturas elevadas em seu interior, há soluções como o aquecimento solar por intermédio de placas solares localizadas no telhado que absorvem o calor do sol e aquecem a água, além do uso de vegetação na fachada (LAMBERS, [s.d]).

#### 4.1.2 Conforto Luminoso

O conforto luminoso está relacionado a diversos fatores que compõem um ambiente para que um usuário possa executar as tarefas necessárias de maneira segura e saudável.

O conforto luminoso ou visual é entendido, como ‘a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano

pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com o menor risco de prejuízos à vista e risco de acidentes.’’ (LAMBERTS, DUTRA e PEREIRA, 1997, p. 44).

No edifício hospitalar, devido às suas grandes dimensões e complexidade de funções, o consumo de energia é alto, seja pelos ambientes que necessitam ser climatizados (centros cirúrgicos, obstétricos, UTI’s, dentre outros), ou pelas instalações que demandam grande emprego de energia. A adoção de uma forma arquitetônica que promova a redução do consumo assim como o estímulo a prática médica do uso de fontes de energia para funcionar o edifício é extremamente necessária (GÓES, 2004).

No que se diz respeito a um projeto de iluminação natural, deve-se saber que ela deve considerar o clima. Quando um projeto de iluminação natural é bem sucedido, há um aumento da qualidade de vida, já que possibilita o contato das pessoas com a variação temporal, além de haver uma grande economia de energia elétrica, tanto na utilização da iluminação artificial quanto do ar condicionado. Um projeto de iluminação deve ter base com a complementação e não a substituição da iluminação natural pela elétrica. A iluminação elétrica deve-se integrar ao natural. Não deixando de salientar que a energia elétrica presente em um edifício, converte-se em energia térmica ao final do processo de transformação, o que contribui no aumento da temperatura interna (CORBELLA, YANNAS, 2003).

No que se diz respeito ao controle solar, deve-se saber que ele deve ser estudado durante todos os períodos do ano, além do foco na distribuição espacial e temporal da radiação solar. A importância do posicionamento do edifício com relação às trajetórias solares, diminuiu a incidência da luz em determinadas épocas do ano, inviabilizando o acúmulo de calor pelas superfícies, o que conseqüentemente trará conforto, tanto visual, quanto térmico.

Para a maximização da iluminação natural, é necessário a presença de grandes aberturas com vidros transparentes que permitam a entrada de luz natural nos ambientes de permanência prolongada. Cores claras em paredes, pisos ou superfícies externas ajudam no clareamento dos ambientes também. A inserção de persianas internas para diminuir a claridade excessiva é de extrema importância para a manutenção da claridade (SAMPAIO, 2013).

Não devemos esquecer da importância que as áreas verdes desempenham na sustentabilidade, já que é ela que também proporciona o conforto térmico e visual dos espaços abertos para os seres humanos.

Nos ambientes hospitalares, em relação à iluminação artificial, é fundamental luminárias com artifícios que evitem o ofuscamento do campo visual, de modo que os pacientes deitados nas camas se sintam confortáveis.

#### 4.1.3 Conforto Acústico

A confortabilidade está estritamente relacionada com o conforto acústico. Se não há um, não haverá o outro. A arquitetura não deve influenciar sobre a capacidade de se escutar bem. Caso isso ocorra, é porque há elementos que absorvam demais o som ou os reflita demais (CORBELLA, YANNAS, 2003).

Segundo a NBR 10151 (Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento), que avalia e determina o máximo de ruído em áreas urbanas, lançada em Junho de 2000, seus objetivos consistem na medida do nível de ruído e na determinação de regras para a avaliação da aceitabilidade dos mesmos no espaço urbano. A avaliação consiste na medida dos níveis sonoros em dB (decibéis), determinados na NBR 10151 (BRASIL, 1999). As medidas máximas toleráveis no dia-a-dia estão contidas na tabela abaixo:

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Quadro 2 – Nível de Critério de avaliação para ambientes externos, em dB

Fonte: <http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avalia%C3%A7%C3%A3o+do+Ru%C3%ADdo+em+%C3%81reas+Habitadas.pdf> p.3

A NBR 10152 (BRASIL, 1987), diz respeito aos níveis de ruído para a obtenção do conforto acústico em ambientes diversos. Tem como instrumento de medida a unidade dB (decibéis) e a curva de avaliação de ruído (NC), que consiste na avaliação de um ruído num

ambiente determinado. Em relação aos hospitais, as medidas são dispostas nos seguintes valores:

Hospitais	dB	NC
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35-45	30-40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40-50	35-45
Serviços	45-55	40-50

Quadro 3 – Valores dB e NC

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987

A necessidade de se diminuir o ruído externo pode intervir na possibilidade de beneficiamento da ventilação natural, impedindo a dissipação do calor e umidade do interior do prédio, prejudicando a iluminação natural. Para isso, é importante tomar medidas que previnam o ruído, utilizando isolantes acústicos (que reduzem a energia do som transmitido pelas estruturas para os ambientes vizinhos) e absorventes acústicos (que reduzem a energia de um som refletido por uma superfície do mesmo ambiente). (CORBELLA, YANNAS, 2003).

As variações que devem ser consideradas sobre o conforto acústico tem relação com a localização e orientação do edifício em relação às fontes de ruído externas, deve-se prestar atenção no tamanho das aberturas, já que quanto maior for a abertura, haverá mais probabilidade do som penetrar no ambiente. O isolamento das paredes é essencial, com o estudo das características acústicas dos materiais, além da redução das fontes internas de ruídos. Vale ressaltar que soluções paisagísticas são ótimos meios para a redução do ruído (GÓES, 2004). A presença de vegetação localizada estrategicamente contribuiria na atenuação dos ruídos, pois não possuem características brilhosas e/ou cintilantes (SAMPAIO, 2013).

Quanto aos ruídos internos, há outras formas de reduzi-los com um zoneamento especial dos ambientes de atividades ruidosas e ambientes tranquilos que necessitam de silêncio. Nos ambientes que abrigam equipamentos ruidosos, deverá haver um tratamento acústico com o uso de isolantes (blocos cerâmicos, blocos de concreto, madeira, entre outros) , (SAMPAIO, 2013).

## 4.2 AMBIÊNCIA

Segundo a Cartilha de Ambiência do Ministério da Saúde (BRASIL, 2010, p.5) “Ambiência na Saúde refere-se ao tratamento dado ao espaço físico entendido como espaço social, profissional e de relações interpessoais que deve proporcionar atenção acolhedora, resolutiva e humana”.

A ambiência envolve a Arquitetura, principalmente na relação da humanização com o ambiente. Já que estes são de extrema importância para o bem-estar de inúmeros usuários. Ao buscar os elementos humanizadores, podemos relacioná-los de maneira sustentável. Segundo o MS (BRASIL, 2010), são elementos humanizadores: morfologia, luz, cheiro, som, sinestesia, arte, cor, tratamento das áreas externas, privacidade e individualidade e confortabilidade.

A morfologia diz respeito à como o tamanho ou as formas de um ambiente, quando configurados, podem ser agradáveis para as pessoas. (BRASIL, 2010) Não se esquecendo da funcionalidade e da beleza local, que são fatores essenciais na hora da criação e da configuração de um espaço. (SILVA, FREITAS, FREITAS, 2010)

Na luz, é levado em conta o conforto luminoso, seja para luzes naturais ou artificiais. Em relação à luz natural, além de ser mais confortável aos olhos (desde que não haja excesso de iluminação no ambiente provocando ofuscamento), dá ao paciente uma noção temporal, podendo ser um fator contribuinte para a saúde do mesmo. A luz artificial, também possui a sua devida função, já que é com ela que se realizam tarefas dentro do edifício hospitalar. (BRASIL, 2010)

O cheiro é um fator que deve ser cuidado. Podem ser provenientes de Diversos locais, como de roupas hospitalares, fumaça de cigarro, cozinhas, banheiros, entre outros (TOLEDO, 2006). Logo, a atenção aos maus cheiros deve ser redobrada para que assim não possam prejudicar os pacientes. (BRASIL, 2010).

No som, para que haja uma humanização, recomenda-se o uso de músicas ambientes principalmente em locais de espera, pois além de servirem para o conforto sonoro dos usuários, colabora na proteção acústica. (BRASIL, 2010).

Na sinestesia, conforme a Cartilha de Ambiência (BRASIL, 2010, p.9) sinestesia é: “a percepção do espaço por meio dos movimentos, assim como das superfícies e texturas.” Em suma, percebemos o espaço por meio de nossos sentidos (olfato, paladar, visão, tato e

audição) e por intermédio também de nossas pernas, pés, mãos, entre outros. (SILVA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Já a arte, deve ser levada para o hospitalar, “como um meio de inter-relação e expressão das sensações humanas”. (BRASIL, 2010, p. 9) Havendo assim, a transmissão de sensações para os usuários com relação à arte exposta. (SILVA, FREITAS, FREITAS, 2010).

Na humanização, a cor tem uma grande influência nas atitudes dos seres humanos, podendo relaxá-los ou incentivá-los ao trabalho, ou até mesmo deixá-los com calor ou com frio. Além de servir como compensadora para a falta ou para o excesso de luz, uma vez que são utilizadas também para refletir ou absorver a luz do ambiente (BRASIL, 2010).

Em relação ao tratamento das áreas externas, tais espaços coletivos, que tem como função o descanso de diversos usuários, necessitam-se ser multifuncionais, promovendo encontros e a integração de inúmeras pessoas. (BRASIL, 2010).

Na privacidade e individualidade, para ambas sejam garantidas, o uso de divisórias ou cortinas ajudam na proteção da intimidade do paciente, promovendo o bem-estar de cada um. Além de ambientes que propiciem um espaço para os pacientes guardarem seus pertences, trazendo ao hospital, um pouco de sua identidade. (BRASIL, 2010).

A confortabilidade engloba não apenas a disposição de bebedouros e de sanitárias para usuários portadores de deficiências físicas ou não. Ele engloba também o resgate de uma identidade com o hospital para aqueles que trabalham no mesmo, respeitando sempre os valores culturais referentes à privacidade da comunidade que se insere a edificação hospitalar. Além de construir ambientes acolhedores para a promoção do bem-estar, exterminando o mito de que os hospitais são espaços frios e hostis. (BRASIL, 2010)

### 3.3 – Materiais Sustentáveis no Processo de Edificação

A utilização de materiais sustentáveis é essencial para a concretização dos objetivos do conforto ambiental, que é justamente adequar o edifício ao meio natural. Porém, os métodos atuais de construção são insustentáveis, principalmente em seu período de construção (na utilização de materiais não sustentáveis), não colaborando para a maximização da vida útil de um edifício. Contudo, a sustentabilidade está se tornando uma prioridade no mundo atual, aumentando assim, a quantidade de inovações nesse ramo.

Segundo Romero (2000), antes de se escolher os materiais, deve-se levar em conta dois conceitos:

- **Análise do Ciclo de Vida (ACV):** avaliação das entradas e saídas e dos potenciais impactantes ambientais da produção de um produto ao longo do seu ciclo de vida. Esse termo refere-se à vida útil desses produtos analisando sua fabricação, utilização, manutenção e disposição final, considerando a aquisição de matéria-prima necessária para a fabricação do produto (FERREIRA, 2004);
- **Energia Incorporada ou Emergia:** quantidade de gastos energéticos gerados durante todas as etapas do processo de fabricação de cada produto. Esse conceito auxilia na contenção de gastos pelo uso excessivo de energia, além de ser um importante aliado na verificação de sustentabilidade dos materiais, uma vez que, os que consomem menos energia levam vantagem em relação aos que consomem mais, gerando maiores danos ao meio ambiente e não atingindo a eficiência energética (GRAF; TAVARES, 2010);

Logo, os materiais devem ser escolhidos, levando em consideração a forma de como se obtêm a matéria prima, além dos danos causados ao meio com essa extração e gastos energéticos com a sua retirada, tendo um olhar mais minucioso. Assim, as escolhas devem ser feitas de forma segura e racional.

Segundo o arquiteto Fábio Bitencourt (2006), como os edifícios hospitalares possuem grande porte e são grandes consumidores de energia e outros recursos, passam ser um importante foco de estudo. Tal foco vem decorrente de seu funcionamento intensivo durante 24 horas, a alta circulação de pessoas, grande diferenciação de centro de trabalho que exigem demandas energéticas distintas e grandes instalações. Ainda compreende que é por intermédio de ações de baixo custo e de medidas simples que podemos fazer a manutenção do edifício hospitalar de modo a reduzir todas as suas deficiências, seja no âmbito econômico, social ou ambiental. Aponta que uma boa alternativa seria a aquisição de equipamentos que sejam recicláveis, econômicos e o essencial, que possua economia de energia com possibilidade de reutilização. Tendo em vista sempre tais pontos, a construção se adapta as futuras gerações, tornando-se uma edificação flexível.

A utilização de luminárias com tecnologia LED, que possuem tempo de vida de 15 anos sem manutenção, além de colaborar com o conforto térmico, não esquentando o ambiente, possui uma economia que varia de 50 a 80%. A utilização de torneiras e válvulas economizadoras com sensor de presença também colaboram na redução dos gastos. São na

maioria das vezes aplicadas em banheiros, promovendo a higiene e o conforto. A válvula de descarga fluxo duplo, também possui a função de economia, já que é feita com dispositivos de fluxo duplo, onde 6 litros são disponibilizados para os dejetos sólidos e 3 litros para os dejetos líquidos (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009)

No que se refere ao conforto térmico e acústico, pode-se usar tecidos GreenScreen, que são tecidos que protegem da radiação solar, isento de PVC (Policloreto de Vinila) e COV's (Compostos Orgânicos Voláteis). Além de reduzirem a entrada direta de calor e a luminosidade excessiva, são seguros pois em caso de incêndios, não há emissão do gás hidróclorídrico, que prejudica o sistema respiratório. Forros e painéis de Ecoplaca também são úteis, são impermeáveis, com alto poder de isolamento térmico e acústico, sendo obtidas a partir do reprocessamento de resíduos industriais (alumínio, plástico e papel-cartão). Um dos itens mais primordiais que necessitam ser sustentáveis no processo da edificação são os tijolos de solocimento, que são produzidos com o intuito de redução da poluição do ar, já que não são produzidos pelo processo de queima por serem feitos de solo, cimento e água (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009).

Em relação ao conforto interno do ar, há uma série de medidas que podem ser utilizadas. A tinta natural é uma delas, que é feita principalmente de terra crua, possibilitando o uso de recursos do local e principalmente a economia de materiais e combustíveis. As chapas de gesso Cleaneo são forros com propriedades acústicas e capacidade de maximizar a qualidade do ar nos ambientes que se situa, já que ela transforma partículas nocivas e odores em substâncias não tóxicas. As colas à base de água, isentas de COVs (compostos orgânicos voláteis), não agredem a camada de ozônio e garantem a boa qualidade do ar (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009).

As madeiras são utilizadas desde sempre pelo ser humano e conseqüentemente, muito aplicada na construção civil, porém, a extração em larga escala acaba desmatando e prejudicando o ecossistema. Por isso, a preocupação em utilizar madeiras, ou de reflorestamento, ou certificadas, que possuam o caráter da sustentabilidade ambiental:

- Reflorestamento – a madeira é retirada de áreas que preveem a preservação das matas ao mesmo tempo em que sustenta o ritmo da extração.
- Certificadas – são as madeiras que comprovam a origem de onde foram retiradas, por intermédio de selos ou órgãos. Um dos mais conhecidos é selo verde do Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal). Outras certificadoras são:

IDHEA – Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica e ABNT –  
Associação Brasileira de Normas Técnicas

Grandes exemplos de madeiras ecologicamente corretas são: A madeira Teca (*tectona grandis*), que é utilizada principalmente em esquadrias, pisos e decoração. É feita da árvore nativa das florestas tropicais do sudeste asiático e possuem certificação florestal do FSC, Conselho de Manejo Florestal (Forest Stewardship Council). A madeira Lyptus também é um meio obtido de fontes renováveis, sendo completamente ambientalmente sustentável, sendo também durável e de alta qualidade. Já o Tamburato, aplicado em móveis, é um painel estrutural que é composto por duas camadas externas de madeira prensada e no miolo, com papel reciclado. Possui certificado FSC, sendo adequado para a fabricação de móveis robustos, com espessuras grossas (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009).





Há uma grande circulação de tecidos em hospitais, seja no forro de camas hospitalares, toalhas, entre outros. As sedas artesanais, que podem ser aplicadas na confecção de cortinas e almofadas, são produzidas a partir de casulos refugados da industrial além de serem tingidos naturalmente. As toalhas também podem ser sustentáveis, algumas são produzidas com fibra de bambu, que ao mesmo tempo é uma fonte natural e altamente renovável, além de possuírem conforto, alta absorção e alta concentração de vitamina B e agentes biobactericidas (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009).




Para as áreas externas, as telhas são imprescindíveis. Podem ser feitas de placas feitas de fibras naturais ou de materiais reciclados. As telhas ecológicas são mais leves e ainda não prejudicam a saúde e o meio ambiente. Uma particularidade interessante das telhas recicladas com embalagens tetrapak é que por conterem uma porcentagem de alumínio, refletem a luz solar garantindo uma excelente condição térmica nos ambientes usados. O concreto, feito normalmente por cimento, areia e água, além de outros compostos que requerem materiais ligantes, como colas, fibras e outros aditivos, poderão ser feitos por outros materiais que antigamente eram descartados, como restos de tijolos e telhas (CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL, 2009).

## 5. A ARQUITETURA SUSTENTÁVEL HOSPITALAR NOS DIAS DE HOJE E OS CERTIFICADOS LEED.

Atualmente, a sustentabilidade está bastante em voga em decorrência das grandes preocupações com o meio ambiente provenientes da grande devastação natural e principalmente por causa do efeito estufa. Tal preocupação faz com que seja investido em inúmeros patamares, a construção de edifícios verdes ou sustentáveis ou também com a aprimoramento dos já construídos de forma a colaborar com a situação emergencial em que vivemos.

Um edifício só se torna verde oficialmente após a conquista de um dos principais selos utilizados no Brasil atualmente, o LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), que chegou ao Brasil a apenas cinco anos, sendo criado pelo USGBC (Conselho de Construção Sustentável dos EUA) à dez anos, incentivando a criação e elaboração de projetos com base na sustentabilidade. Criado em 2000, a avaliação do edifício é feita por pontuações, que podem oscilar de 40 (pontuação mínima para a obtenção do certificado) até 110, onde cada habitação ganha um selo correspondente à numeração obtida (SPITZCOVSKY, 2013):

Selos	Nome	Objetivo
	Sustainable sites (Espaço Sustentável)	Encorajar estratégias que minimizam o impacto no ecossistema durante a implantação da edificação e aborda questões fundamentais de grandes centros urbanos, como redução do uso do carro e das ilhas de calor.
	Water efficiency (Eficiência do uso da água)	Promover inovações para o uso racional da água, com foco na redução do consumo de água potável e alternativas de tratamento e reuso dos recursos.
	Energy & atmosphere (Energia e Atmosfera)	Promover eficiência energética nas edificações por meio de estratégias simples e inovadoras, como por exemplo simulações energéticas, medições, comissionamento de sistemas e utilização de equipamentos e sistemas eficientes.
	Materials & resources (Materiais e	Encorajar o uso de materiais de baixo impacto ambiental (reciclados, regionais, recicláveis, de reuso, etc.) e reduz a geração de resíduos, além de promover o descarte consciente,

	Recursos)	desviando o volume de resíduos gerados dos aterros sanitários.
	Indoor environmental quality (Qualidade ambiental interna)	Promover a qualidade ambiental interna do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis, controlabilidade de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural.
	Innovation in design or innovation in operations (Inovação e Processos)	Incentivar a busca de conhecimento sobre Green Buildings, assim como, a criação de medidas projetuais não descritas nas categorias do LEED. Pontos de desempenho exemplar estão habilitados para esta categoria.
	Regional priority credits (Créditos de Prioridade Regional)	Incentivar os créditos definidos como prioridade regional para cada país, de acordo com as diferenças ambientais, sociais e econômicas existentes em cada local. Quatro pontos estão disponíveis para esta categoria.

Quadro 4 – Adaptado: Selos obtidos no processo de avaliação de critérios sustentáveis LEED

Fonte: <http://www.gbcbrazil.org.br/?p=certificacao>

Tal selo vem acompanhado de uma sequência de exigências que promovem a sustentabilidade, seja no âmbito econômico, social ou ambiental:

- Aspectos Econômicos

A implantação da sustentabilidade em relação ao âmbito econômico traz uma série de benefícios, como a diminuição dos custos operacionais principalmente na utilização de lâmpadas fluorescentes, que possuem mais tempo de vida, além de gastarem mais energia. Quando se usa tal gênero de lâmpada, há uma redução nos possíveis custos que haveria com a queima regular de outras lâmpadas que não fossem fluorescentes, contribuindo na redução de gastos e de mão-de-obra. (SACHS, 2000)

Há também a valorização do imóvel para revenda ou arrendamento, já que, por ser um edifício sustentável, o mesmo traz uma grande economia, o que conseqüentemente, aumentará o seu custo, por seu custo benefício em longo prazo ser bem mais superior que os demais edifícios não sustentáveis.

A sustentabilidade também traz uma modernização ao edifício, tirando sua obsolescência e o tornando mais apto para a comodidade de inúmeras pessoas, trazendo uma maior confortabilidade.

- Aspectos Sociais

Há uma grande melhoria na segurança e na priorização da saúde dos trabalhadores e dos demais ocupantes, já que, por uma das características principais da sustentabilidade ser a promoção da confortabilidade dos usuários dos futuros edifícios verdes, há obrigatoriamente um impacto na saúde dos mesmos. (SACHS, 2000)

Quando se cria um edifício sustentável, você está também promovendo a ideia e conscientizando os demais a seguirem seus passos, não apenas da comunidade, mas assim como os próprios usuários que desfrutam do local aprimorado, aumentando a responsabilidade com o ambiente.

O aumento da produtividade do funcionário; ocasionada pela humanização do ambiente, que traz o conforto luminoso, térmico e visual, auxilia na melhora da recuperação de pacientes (em hospitais), além de outras instâncias como por exemplo, no desempenho de alunos em escolas e no aumento de compra de consumidores em comércios.

- Aspectos Ambientais

Uma vez aplicado os recursos sustentáveis provenientes de materiais ecologicamente corretos, há automaticamente uma redução satisfatória da extração dos recursos naturais, muitas vezes retirados de biomas em alto estado de destruição, colaborando para a manutenção dos mesmos. Quando se utiliza artifícios de reutilização da água e quando se usa a luz natural ou até mesmo lâmpadas que consomem menos energia, sabe-se que conseqüentemente há uma redução dos gastos com os mesmos, além da reflexão obtida a

partir de tais recursos, fazendo com que haja uma conscientização e que se usufrua futuramente desses recursos de forma racional. (SACHS, 2010)

Materiais ecologicamente corretos, por mais que sejam caros, justamente por possuírem diversos certificados e que sejam mais difíceis de serem produzidos, são tecnologias de baixo impacto ambiental.

A redução, tratamento e reuso dos resíduos da construção e operação também são vitais, já que colaboram imensamente na preservação da natureza, de rios, lagos, florestas, entre outros, colaborando na maximização da fauna e flora.

## CONCLUSÃO

Com o decorrer dos séculos, o edifício hospitalar deixa de ser um simples local aonde os pacientes se instalavam já doentes apenas para esperar a morte, transformando-se em uma localidade de tratamento e cura para inúmeras pessoas. Mas, para que um hospital cumpra todas as suas funções de assistência à saúde, a arquitetura sustentável precisa estar conectada ao mesmo. É por meio dela que conseguimos espaços flexíveis, que promovam o bem-estar, segurança e confortabilidade para todos os usuários.

A sustentabilidade é empregada no edifício de modo a adaptá-lo e torná-lo um espaço cada vez mais inserido dentro da arquitetura bioclimática, a qual analisa e transforma o espaço hospitalar dentro dos ideais do conforto visual, térmico e acústico.

A arquitetura Sustentável começa a enxergar o edifício como uma parte do habitat do ser humano, que está ligado à sociedade, ao clima e à região. Tem como objetivo construir edifícios de modo a reduzir os impactos ambientais e ter mais ganhos sociais, sendo economicamente viável.

É de extrema importância adotar mecanismos sustentáveis que auxiliem na manutenção do meio ambiente, já que ele não é um recurso renovável. A caminhada é longa para obter um resultado satisfatório na redução dos impactos ambientais, porém, com a modernização e aprimoramento da sustentabilidade, futuramente, com certeza o objetivo será alcançado.

Podemos perceber que existe uma relação entre os elementos humanizadores da Cartilha de Ambiência do MS com o conforto térmico, luminoso e acústico e a sustentabilidade. Já que a arquitetura é fundamental para essa harmonia e interação...

Os principais ganhos com a implantação da sustentabilidade variam desde a redução dos custos com o investimento até a promoção da saúde do usuário, dando-lhe mais produtividade e confortabilidade. Porém, a adoção de soluções ambientalmente sustentáveis na construção, como a certificação LEED, não significa necessariamente um aumento no preço das fases de concepção do projeto, pois serve de guia de boas práticas sustentáveis na construção civil. E é justamente isso que pode dificultar a implantação constante das novas tecnologias. Por mais que os materiais ecologicamente corretos possuam um preço um pouco maior que os normais, deve-se ficar atento ao custo benefício da utilização dos mesmos. A economia vem à longo prazo, durante o uso e ocupação do imóvel. Sendo assim, possui no fim, uma grande viabilidade econômica.

## REFERÊNCIAS

A CÚPULA DA TERRA - **Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 1992. Disponível em:

<[http://www.youtube.com/watch?v=hraPn\\_XFgg8](http://www.youtube.com/watch?v=hraPn_XFgg8)>. Acesso em: 22 abr. 2013.

BRASIL – ABNT. NBR 10152. Níveis de ruído para conforto acústico, 1987.

BRASIL. Normas Brasileiras – NBR 10151:1999, Projeto Nbr. **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avaliação+do+Ruído+em+Áreas+Habitadas.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

BITENCOURT, Fábio. A sustentabilidade em ambientes de serviços de saúde: um componente de utopia ou sobrevivência? In: Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar ? / organizador: Antonio Pedro Alves de Carvalho – Salvador: FAUFBA, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. **HumanizaSUS: ambiência** / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. – Brasília: Ministério da Saúde, 2010

CARTA DE OTTAWA. Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, 1ª., Ottawa, 21 novembro 1986. Disponível em:

<[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta\\_ottawa.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf)> .Acesso em: 17 Mar. 2014.

CHING, Francis D.K. **Dicionário Visual de Arquitetura**. Tradução Julio Fischer – São Paulo: 1999. 4ª tiragem, 2006.

COSTA, Lúcio. **Considerações sobre arte contemporânea** (1940). In: Lúcio Costa, Registro de uma vivência. São Paulo: Empresa das Artes, 1995. 608p.il.

COSTEIRA, Elza Maria Alves. O Hospital do futuro: uma nova abordagem para projetos de ambientes de saúde. In: Saúde e Arquitetura: caminhos para a humanização dos ambientes hospitalares. Mauro Santos e Ivani Bursztyn (orgs). Editora Senac Rio, 2004.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma Arquitetura Sustentável para os trópicos: Conforto Ambiental**. Rio de Janeiro: Revan, 2003.

CRIA ARQUITETURA SUSTENTÁVEL. **Lista de Materiais Ecológicos: O que são materiais ecológicos ou ecoprodutos?**. 2009. Disponível em:

<<http://www.criarquiteturasustentavel.com.br/lista-de-materiais-ecologicos.html>>. Acesso em: 23 out. 2013.

DECLARAÇÃO DE ALMA-ATA. Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários de Saúde, Alma-Alta, URSS, 1978.

FERREIRA, José Vicente Rodrigues. **Gestão ambiental – Análise de Ciclo de Vida dos Produtos**. Instituto Politécnico de Viseu, 2004. Disponível em: <<http://www.estv.ipv.pt/paginaspessoais/jvf/gest%C3%A3o%20ambiental%20-%20an%C3%A1lise%20de%20ciclo%20de%20vida.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

FIESP; FIRJAN. **A Desigualdade é insustentável: Rio +20: a posição da Indústria**. 2012. 40 p.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2006.

LAMBERTS, Roberto. **Desempenho Térmico de edificações**: Florianópolis: Ufsc, SA. Color. [SD] Disponível em: <[http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161\\_Aula\\_4\\_-\\_Avalia%C3%A7%C3%A3o\\_bioclim%C3%A1tica\\_0.pdf](http://www.labee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ECV5161_Aula_4_-_Avalia%C3%A7%C3%A3o_bioclim%C3%A1tica_0.pdf)>. Acesso em: 16 dez. 2013.

GÓES, Ronald de. **Manual Prático de Arquitetura Hospitalar**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2004. 208 p

GRAF, Helena Fernanda; TAVARES, Sergio Fernando. **Energia Incorporada dos Materiais de uma Edificação Padrão Brasileira Residencial**. Curitiba: Ed. Universidade Tecnológica do Paraná, 2010. Disponível em: <[http://sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/087\\_-\\_ENERGIA\\_INCORPORADA\\_DOS\\_MATERIAIS\\_DE\\_UMA\\_EDIFICACAO\\_PADRAO\\_BRASILEIRA\\_RESIDENCIAL.pdf](http://sites.unifebe.edu.br/congressoits2010/artigos/artigos/087_-_ENERGIA_INCORPORADA_DOS_MATERIAIS_DE_UMA_EDIFICACAO_PADRAO_BRASILEIRA_RESIDENCIAL.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2012.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. UFSC/Procel/Eletróbrás, PW Editores, 1997.

MENDES, Ana Carolina Potier. **Plano diretor físico hospitalar: uma abordagem metodológica frente a problemas complexos**. 2007. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 04 ago. 2013. [s.d]

\_\_\_\_\_. **Convenção da Diversidade Biológica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>>. Acesso em: 23 out. 2013. [s.d]

MIQUELIN, Lauro Carlos. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: Cedas, 1992.

MONTEIRO, Andreia Cristina de Oliveira. **A Arquitetura Bioclimática: Experiência e aplicação em Portugal**. 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Fctuc, S.l, 2011.

MORAES, Ornélio Dias de. **Hotelaria Hospitalar: um novo conceito no atendimento ao cliente da saúde**. Caxias do Sul, Rs: EducS, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2.ed. Rio de Janeiro:Fundação Getúlio Vargas, 1991.

PICADA, Getúlio de Souza, **Tópicos de conforto Ambiental**, Revista Tecnológica, UFSM, 1999, 11p

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios Bioclimáticos para o desenho urbano**. São Paulo, ProEditores, 128 p.il. 2<sup>a</sup> ed., 2000.

ROSA, Lourdes Zunino. **Arquitetura e Meio Ambiente: Bioclimatismo**. S.l: S.n, 1991. 130 p.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000.

SAMPAIO, Ana Virginia Carvalhães de Faria. **Arquitetura hospitalar: projetos ambientalmente sustentáveis, conforto e qualidade. Proposta de um instrumento de avaliação**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP, São Paulo, 2006.

SAMPAIO, Ana Virgínia Carvalhães de Faria. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. São Paulo: S, 2013. 43 slides, color.

SILVA, Amanda Costa da; FREITAS, Irai Borges de; FREITAS, Kátia Butter Leão de. Constituição da Ambiência Hospitalar a Partir da Gestão de Coletivos. In: Monken, Maurício (Org.) Iniciação Científica na educação profissional em saúde: articulando trabalho, ciência e cultura, volume 5 / Organização de Maurício Monken e André Vianna Dantas – Rio de Janeiro: EPSJV, 2010.

SPITZCOVSKY, Débora. **DESENVOLVIMENTO: Certificação LEED: tudo sobre o principal selo de construção sustentável do Brasil**. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/certificacao-leed-o-que-e-como-funciona-o-que-representa-construcao-sustentavel-675353.shtml>>. Acesso em: 05 dez. 2013.

TOLEDO, Luiz Carlos. **Feitos Para Curar: arquitetura hospitalar e processo projetual no Brasil**. Rio de Janeiro: Abdeh, 2006

VILAS-BOAS, Doris. Sustentabilidade em Estabelecimentos Assistenciais de saúde: soluções do projeto arquitetônico. In: **Ambiente Hospitalar. Revista Interdisciplinar de Infraestrutura em Saúde. Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar**, ano 5, 2º semestre, 2011.

WOLFEENBUTTEL, Andréa. **O que é?: Índica de GINI**, 2011. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23)>. Acesso em: 07 jun. 2013.