

As inovações tecnológicas produzidas pela inteligência humana, embora signifiquem avanços, podem também gerar riscos à saúde, quando não monitoradas de maneira adequada. Por isso, a qualidade do atendimento à população está intrinsecamente relacionada à monitoração desses riscos.

Cabe ao Estado ser o regulador dessa relação, por meio da adoção de medidas de controle e prevenção e pela veiculação de informações à sociedade. Isto contribui para a efetiva participação dos usuários no processo de construção de um sistema de saúde de qualidade.

Por essa razão, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publica esta série dedicada aos Serviços de Saúde, no intuito de levar aos profissionais da área instrumentos práticos para o gerenciamento dos riscos sanitários. Pretende-se, assim, por meio destas publicações, contribuir para o desenvolvimento de ações seguras, além de disponibilizar informações atualizadas que podem ser repassadas ao público.



Conforto Ambiental em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde

Tecnologia em Serviços de Saúde

Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CONFORTO AMBIENTAL EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Série - Tecnologia em Serviços de Saúde

Brasília, 2014
1ª edição

Copyright © 2014 Anvisa

Copyright © 2014 Opas

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra desde que citada a fonte.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição

Tiragem: 3.000 exemplares

Diretor-Presidente

Dirceu Brás Aparecido Barbano

Diretores

Dirceu Brás Aparecido Barbano

Ivo Bucaresky

Jaime César de Moura Oliveira

José Carlos Magalhães da Silva Moutinho

Renato Alencar Porto

Adjuntos de Diretores

Alúdíma de Fátima Oliveira Mendes

Luciana Shimizu Takara

Luiz Roberto da Silva Klassmann

Trajano Augustus Tavares

Gerência-Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde

Diana Carmem Almeida Nunes de Oliveira

Gerência de Regulação e Controle Sanitário em Serviços de Saúde

Maria Angela da Paz

Organização e revisão técnica – Anvisa

Adjane Balbino de Amorim Rodrigues

Chiara Chaves Cruz da Silva

Redação

Fábio Oliveira Bitencourt Filho

Esta obra foi elaborada por meio do Contrato de Cooperação Anvisa-Opas-TC Opas 64

Capa, projeto gráfico e diagramação

Ct. Comunicação

Revisão textual

Yana Palankof

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
Conforto Ambiental em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde /
Agência Nacional de Vigilância Sanitária. - Brasília: Agência Nacional
de Vigilância Sanitária, 2014.
165 p.

ISBN: 978-85-88233-44-7

1. Serviços de Saúde. 2. Conforto Ambiental. I. Título

**CONFORTO AMBIENTAL
EM ESTABELECIMENTOS
ASSISTENCIAIS DE SAÚDE**

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. OBJETIVO	11
3. CONFORTO AMBIENTAL E HUMANO: CONTEXTUALIZAÇÃO	12
4. CONFORTO: SENSações E PERCEPções	16
4.1 Sustentabilidade	21
4.2 Conforto higrotérmico	30
4.3 Conforto acústico	48
4.4 Conforto visual: iluminação e cores	71
4.4.1 Iluminação	73
4.4.2 Cores	84
4.5 Conforto ergonômico	92
4.5.1 Ritmo humano e ciclo circadiano	95
4.5.2 Riscos, erros e acidentes	98
4.5.3 Mobiliário	104
4.5.4 Sinalização e informação visual	107
4.5.5 Acessibilidade	119
4.6 Conforto olfativo	123
5. RECOMENDAções E CONSIDERAções FINAIS	129
REFERências	130
ÍNDICE DE ILUSTRAções	150
ÍNDICE DE TABELAS	154
GLOSSÁRIO	156

Siglas

ABDEH	Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CME	Centro de Material e Esterilização
CTQ	Centro de Tratamento de Queimados
Datasus	Departamento de Informática do SUS
GGTES	Gerência-Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde
MS	Ministério da Saúde
NR	Norma Regulamentadora
OMS	Organização Mundial da Saúde
Opas	Organização Pan-Americana da Saúde
PHPN	Programa de Humanização no Pré-Natal e Nascimento
PNH	Política Nacional de Humanização
PNHAH	Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
RE	Resolução Específica
SADT	Serviço de Apoio ao Diagnóstico e Terapia
Somasus	Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WHO	World Health Organization
Unep	United Nations Environment Programme

Prefácio

As questões pertinentes ao conforto ambiental assumiram particular relevância a partir da última década do século XX. Nesse período, as políticas e as atitudes inerentes à sustentabilidade ambiental passaram a ter dimensões crescentes de divulgação. Por consequência, a organização da informação referente aos aspectos ambientais e aos estabelecimentos para serviços de saúde demandou a devida adequação técnica por meio de normas e regulamentações compatíveis.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), coordenadora do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), pretende, com este manual, fornecer orientações para uma adequada racionalização da concepção e do uso dos espaços para promoção dos serviços de saúde e da conformação desses ambientes. Ao mesmo tempo, busca uniformizar as informações destinadas aos diversos usuários – projetistas, trabalhadores da saúde e autoridades sanitárias.

O manual foi elaborado por meio do Termo de Cooperação 64, firmado entre a Anvisa e a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas/OMS), com a contratação de especialista com notório conhecimento no tema, sob a organização e a supervisão técnica da Gerência-Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES/Anvisa).

Superar as dificuldades que se apresentam diante de cotidianas decisões projetuais e de gestão – decisões específicas como reformas, ampliações, construções, localização de equipamentos, manutenção e em geral a dotação, a distribuição e a utilização dos recursos físicos para enfrentar a demanda dos serviços de saúde com critérios de equidade, eficácia e eficiência – também constitui a proposta deste estudo.

***Gerência-Geral de Tecnologia
em Serviços de Saúde - Anvisa***

1. Introdução

A necessidade de atualizar as normas existentes na área de infraestrutura física em saúde, instrumento norteador das novas construções, reformas e ampliações, instalações e funcionamento dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), atende aos aspectos de desenvolvimento científico e tecnológico do setor saúde previstos pelo art. 3º da RDC n. 50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) de 21 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002).

Este trabalho visa, também, contribuir com as atividades desenvolvidas pela Anvisa por meio de sua Gerência-Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde (GGTES/Anvisa) em ações vinculadas ao tema Segurança do Paciente e Qualidade do Serviço. Nesta mesma ação, outros trabalhos têm sido desenvolvidos como importante contribuição à sociedade brasileira.

As vantagens obtidas na utilização de documentos orientativos se traduzem diretamente na melhoria da qualidade dos serviços, na redução dos custos e na facilidade de interpretação e de comunicação no uso de processos e métodos aperfeiçoados.

Do final dos anos 80 do século XX até o início do século XXI diversos eventos e fatos marcantes para a saúde no Brasil e para os respectivos ambientes de saúde aconteceram:

- ▶ **1988** – Promulgação da Constituição do Brasil.
- ▶ **1990** – Publicação da Lei Orgânica da Saúde.
- ▶ **1994** – Publicação da Portaria n. 1.884/GM do Ministério da Saúde em 11 de novembro, que determina pela primeira vez a obrigatoriedade de “exame e aprovação dos Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, em todo o território nacional, na área pública ou privada” (BRASIL, 1994, p. 12).
- ▶ **1999** – Criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), Lei n. 9.782, de 26 de janeiro, que “define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e dá outras providências” (BRASIL, 2002, p. 1).
- ▶ **2002** – Publicação da Resolução RDC n. 50, de 21 de fevereiro, que “dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde” (BRASIL, 2002, p. 1).

Já nesse período, e por meio da RDC 50/2002 (ANVISA, 2002, p. 91), são apresentadas as primeiras orientações específicas sobre conforto no capítulo 5 – Condições ambientais de conforto –, com três distintas abordagens:

- ▶ **5.1** – Conforto higrotérmico e qualidade do ar;
- ▶ **5.2** – Conforto acústico;
- ▶ **5.3** – Conforto luminoso a partir de fonte natural.

A dinâmica do conhecimento técnico e científico passou a exigir atualizações significativas com vistas a permitir que a contemporaneidade das experiências projetuais das edificações hospitalares pudesse oferecer novos componentes de conforto aos usuários.

A elaboração do projeto arquitetônico para a construção de estabelecimentos assistenciais de saúde é um processo complexo

que deve buscar, invariavelmente, satisfazer a uma significativa diversidade de critérios técnicos e de compatibilidades físico-funcionais.

A concepção da solução projetual, além de atender às demandas da tecnologia em saúde, às características geográficas regionais e à flexibilidade dos espaços determinada pelas variáveis epidemiológicas, deve contemplar, com fundamental relevância, a satisfação do usuário por meio do conforto ambiental em seus diversos aspectos: visuais, higrotérmicos, acústicos, lumínicos, olfativos e ergonômicos.

Em meio à diversidade das características de natureza física e química que compõem os denominados fatores ambientais, deve-se considerar, prioritariamente, sua influência sobre a saúde, a segurança e o conforto das pessoas. É importante observar também o quanto esses fatores podem impactar iatrogenicamente e ponderar que eles serão os elementos básicos de análise e estudos para a definição dos aspectos de conforto aplicados em edificações destinadas aos serviços de saúde.

Nesse contexto, ressalte-se a vinculação do desenho do espaço com os elementos funcionais e estéticos e com o tratamento paisagístico. O uso das cores e dos demais componentes de conforto estão, entre outros, vinculados ao conceito da humanização na assistência à saúde.

O trabalho aqui apresentado considera, portanto, a contribuição que os aspectos projetuais arquitetônicos podem estabelecer na implantação de ações humanizadoras. Deverá ser destacado o valor da humanização, que ultrapassa referenciais decorativos de ambientes utilizados com frequência em hospitais e apresentados como sua *dimensão humanizadora*.

Os projetos e os programas com ações favorecedoras da humanização da assistência em ambientes de saúde têm se multiplicado de forma crescente no Brasil em particular e de forma ampla por todo o mundo como resultado dos trabalhos e das demandas desse conceito da relação do paciente com os profissionais de saúde e com o ambiente hospitalar. Ter um projeto

arquitetônico compatível com suas funções e amigável aos seus usuários é, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), um novo papel para todos os hospitais. Para tal, a humanização passa a desempenhar uma função estratégica (BRASIL, 2011).

É importante considerar ainda que muitas vezes esse ambiente hospitalar pode tornar-se a residência temporária dos seus principais usuários: pacientes e profissionais de saúde. A variação do tempo de uso depende de cada ocupante e de sua respectiva situação.

Ao mesmo tempo em que surge a demanda para que os ambientes sejam desenhados caso a caso, que os consultórios atendam às características das diversas especialidades médicas, que cada clínica exija sua adequação, que as unidades de terapia intensiva e as demais áreas críticas do ambiente hospitalar exerçam a atenção primaz do cuidado específico na sua implantação e compatibilização tecnológica, surge também a necessidade de agregar conforto ao ambiente de trabalho e aos cuidados em saúde.

2. Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é a elaboração de documentação técnica contendo parâmetros de Conforto Ambiental para Estabelecimentos Assistenciais de Saúde a fim de subsidiar a revisão da RDC/Anvisa n. 50, de 21 de fevereiro de 2002, no tema específico relativo ao planejamento, à programação, à elaboração e à avaliação de projetos físicos (BRASIL, 2002).

Outros aspectos inseridos como objetivos complementares a serem alcançados com este trabalho referem-se à atualização das referências bibliográficas e dos estudos elaborados por instituições nacionais e internacionais de reconhecida atuação na área específica de conforto em ambientes de saúde.

Para esta abordagem também foram considerados os componentes técnicos da produção intelectual de profissionais – escritórios, empresas de construção e profissionais com atuação independente – que atuam na produção de projetos, na gestão e na construção de edificações para serviços de saúde, assim como a efetiva produção acadêmica que contribua para proporcionar reflexões e atualização do tema.

O *estado da arte* do conhecimento contemporâneo está complementado com as contribuições resultantes de atividades e encontros técnicos realizados durante o período de desenvolvimento do trabalho. Essas atividades integram este estudo por meio de reflexões e demais aspectos aqui descritos, da mesma forma que permitiram manifestações de entidades técnicas, instituições acadêmicas, empresas e importantes profissionais brasileiros das diversas regiões do país com atuação e experiências efetivas na produção de edificações para serviços de saúde.

3. Conforto ambiental e humano: contextualização

Estudos a respeito de conforto têm demonstrado que condições desfavoráveis – como excesso ou ausência de calor, umidade, ventilação e renovação do ar, ruídos intensos e constantes, condições lumínicas inadequadas, odores distintos e diversos – podem representar uma grande fonte de tensão no desenvolvimento das atividades de trabalho.

Para cada uma das variáveis ambientais (luz, clima, ruídos, odores, cores) há características específicas mais ou menos facilitadoras das sensações humanas, resultando nos segmentos de percepção visual, lumínico, acústico, higrotérmico, olfativo e ergonômico. A Figura 1 apresenta esquematicamente tais componentes de conforto e sua respectiva composição de abordagens que resultam na percepção humana de conforto.

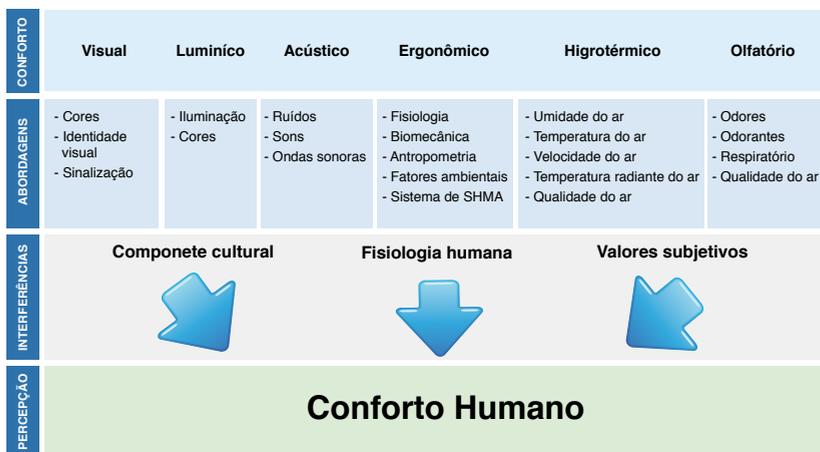


Figura 1. Fatores ambientais, abordagens e interferências que resultam no conforto humano

Fonte: BITENCOURT (2013)

Da mesma forma, é recomendável considerar os componentes de valores interferentes, cultural, fisiologia humana e subjetivo, como valores de composição para a efetiva percepção de conforto humano.

Características culturais podem facilitar a convivência para condições ambientais distintas: umidade e temperaturas baixas demais ou elevadas, convivência com ambientes ruidosos, odores diversos, excesso ou falta de iluminação e outros.

Algumas abordagens estão apresentadas em duas distintas condições de conforto, como é possível perceber em cores (conforto visual e conforto lumínico) e qualidade do ar (conforto higrotérmico e conforto olfatório). As particularidades que envolvem cada um desses aspectos ambientais estão tratadas diretamente nos respectivos capítulos.

O termo Qualidade do Ar Interior (QAI) também é utilizado com base no seu referencial equivalente em inglês, *Indoor Air Quality* (IAQ), que incorpora diferentes fatores para a composição do sistema de ventilação e de ar condicionado que determinará a eficácia da ventilação, o funcionamento e a manutenção do sistema e das características constantes de contaminação internas.



Figura 2. Qualidade do ar interior, condicionantes e usuários

Fonte: BITENCOURT (2013)

Em ambientes onde são realizados serviços de assistência à saúde, onde é frequente a ocorrência de situações críticas e estressantes envolvendo relações interpessoais e indivíduos com algum grau de sofrimento físico e/ou psíquico, os fatores ambientais que definem as condições de conforto (acústico, visual, lumínico, higratérmico, olfativo e ergonômico) são essenciais durante o desenvolvimento da concepção arquitetônica. Cabe destacar que quanto mais complexas as ações executadas pelo indivíduo maior a responsabilidade sobre os riscos envolvidos e mais cuidados se tornam necessários com essas questões na elaboração do projeto e na sua implantação. Quanto mais cedo as ingerências, a avaliação e a influência ocorrerem na fase de planejamento, tanto mais efetivo e qualificado e menos oneroso deverá ser o resultado da edificação projetada.

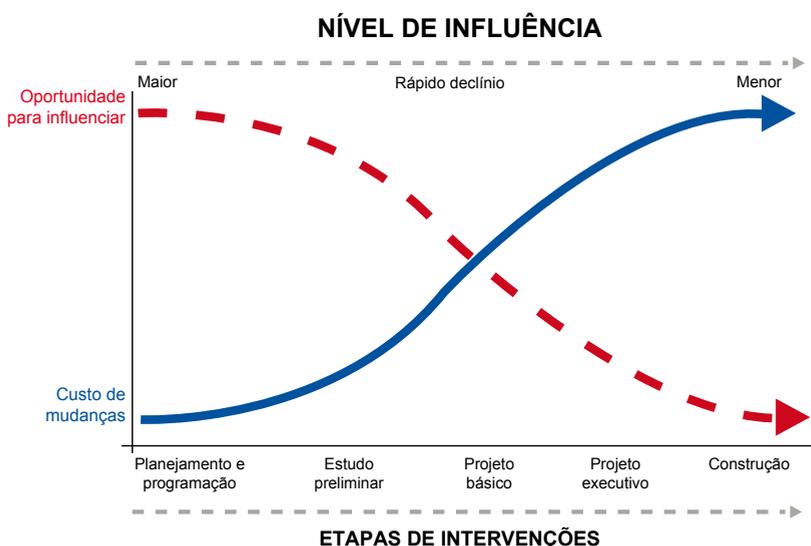


Figura 3. Relação entre o nível de influência e o custo das intervenções no projeto dos ambientes de saúde

Fonte: BITENCOURT (2013)

As dimensões definidas pelas diversas legislações que conformam e determinam a construção do espaço para serviços de

saúde foram estabelecidas sob padrões históricos de conforto que privilegiaram bem mais os profissionais de saúde e os fatores vinculados ao limpo ou ao *científico* que os aspectos da sensibilidade e da expectativa de conforto de todos os usuários. Encontrar o equilíbrio entre as demandas dos diversos usuários dos ambientes de saúde é um desafio constante, sobretudo quando se torna imperativo apresentar essas informações de modo plenamente compreensível aos interlocutores, aos autores de projetos e às autoridades sanitárias, que farão as avaliações, a fiscalização e o controle desses equipamentos de saúde.

Providências para a busca do equilíbrio entre as determinações formais dos regulamentos existentes e as normatizações técnicas aliadas à diversidade ambiental, social e cultural representam algumas das estratégias que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) procura rever por meio deste estudo e da atualização do conhecimento sobre o tema.

4. Conforto: sensações e percepções

Ao contrário da sensação de desconforto, o conforto humano não é uma percepção facilmente mensurável. Resultado da harmonia de vários condicionantes ambientais (higrotérmicos, acústicos, visuais, olfativos, da qualidade do ar, entre outros) e fisiológicos (metabolismo, idade, etc.), essa sensação deve propiciar a integração do homem (usuário) a seu meio, possibilitando a otimização do seu desempenho em suas atividades.

A origem do substantivo conforto é o verbo confortar, do latim *cumfortare*, derivado de *cum-fortis* (LINDEN, 2004, p. 75), e tem a mesma origem que força. Levar força significava consolar, apoiar, aliviar dor ou fadiga. No livro *Casa: pequena história de uma ideia* (Editora Record, 1999), o arquiteto escocês naturalizado canadense Witold Rybczynski apresenta o momento aproximado em que o termo *comfort*, em inglês, passa a referir-se ao ambiente da casa na Inglaterra rural do início do século XIX, embora a origem da palavra tenha referências de utilização na França do século XIII, mesmo período em que passa a ser utilizada na língua portuguesa e “com o mesmo significado” (LINDEN, 2007, p. 64).



Figura 4. Palavras de conforto, pintura de Thomas Faed, The Major & Knapp Lit. Co., New York, USA

Fonte: National Library of Medicine, A027382, 2013

Outras referências sobre sua origem são fundamentais para a compreensão conceitual dos ambientes para serviços de saúde. Dentre essas definições destaca-se a característica de multidimensões apresentada por Keith Slater. Para ele, conforto é “um estado prazeroso de harmonia fisiológica, física e psicológica entre o ser humano e o ambiente” (apud LINDEN, p. 70).

A enfermeira anglo-italiana Florence Nightingale participou da Guerra da Crimeia, atual Turquia, entre 1850 e 1854 e assumiu a gestão assistencial aos feridos no Hospital Militar de Scutari, obtendo importantes resultados na recuperação dos pacientes e no controle de infecção em geral. Ela tratou a questão do conforto em edifícios hospitalares enfaticamente, e em seu livro *Notes on hospitals*, publicado em 1863, apresenta diversas abordagens sobre a importância dos cuidados com a iluminação, a temperatura e a umidade do ar das enfermarias, além da segurança do paciente.



Figura 5. Florence Nightingale e os cuidados de conforto humano e controle de infecções em uma enfermaria do Hospital Militar de Scutari, na Crimeia

Fonte: Wellcome Library, V0015405, 2013

A seguir, três destaques do livro escrito por Florence Nightingale em 1863:

I – Agora vejamos como a luz é tratada por alguns médicos do povo e por ignorantes enfermeiras. Em nove de cada dez casos, selvagens médicos baixarão metade das persianas, deixando as janelas cegas; outros fecharão as janelas, enquanto uma enfermeira ignorante provavelmente vai fechar o restante das persianas ... [e depois] ... cirurgiões civis, também, *tratarão a luz como se fosse um inimigo. Na raiz de todas essas falácias populares, afirmo que cada ala de pacientes internos deve ser inundada pela luz do sol e, por conseguinte, que as janelas devem ocupar uma parte importante do espaço da parede em todos os hospitais* (apud TAYLOR, 1997, p. 13).¹

¹ "Now let us see how light is treated by some popular physicians and ignorant nurses. In nine cases out of ten, a physician will row down the window-blinds, and half shut the shutters, while an ignorant nurse will probably shut the remainder of the shutters ... [and later] ... not a civil surgeons, also, treat light as if it were an enemy. In the teeth of all these popular fallacies, we asset that every sick-ward should be capable of being flooded by sun-light; and consequently, that the windows should be a large proportion to the wall-space in all hospitals" (tradução livre do original Notes on hospitals, p. 641).

II – um arquiteto que não tenha submetido a si próprio a ter familiaridade com as condições da atmosfera interna, por exemplo, de enfermarias lotadas de hospitais mal construídos naquelas horas do dia ou da noite quando a insuflação e exaustão do ar é difícil para pacientes e enfermeiras não está qualificado para formar opinião sobre ventilação de enfermarias (apud TAYLOR, 1997, p. 14).²

III – Nenhuma enfermaria é, em qualquer sentido, uma boa enfermaria quando os doentes não são abastecidos em todos os momentos com ar puro, luz e uma temperatura adequada. Estes são os resultados a serem obtidos da arquitetura hospitalar, e não a fachada ou aparência. Novamente, nenhum destes elementos precisa ser sacrificado no intuito de obter outro. E quem se sentir em dificuldades para atender a estes três requisitos pode descansar tranquilo, pois a arquitetura hospitalar não é a sua vocação (apud TAYLOR, 1997, 1).³

De modo geral, o conceito de conforto é apresentado vinculado a uma das sensações fisiológicas humanas: térmica, tátil, auditiva, visual, olfativa e do paladar. Mais recentemente, desde a metade do século XX e decorrente dos estudos sobre o mobiliário e as estações de trabalho e sobre o impacto das condições fisiológicas e biomecânicas, bem como dos referenciais antropométricos, a ergonomia surge como uma ciência a promover importantes contribuições ao conforto, à saúde, ao bem-estar e à segurança (BITENCOURT, 2011; STERNBERG, 2009; IIDA, 2005; GRANDJEAN, 1998; SALVENDY, 1997).

Em 2006, o pesquisador, arquiteto e professor Romano Del Nord, da Università de Firenze, Itália, publicou a pesquisa *O ambiente e os fatores perceptivo-sensoriais* (NORD, 2006, p. 102,

² [...] "an architect who has not submitted to make himself familiar with the state of atmosphere in, for example, the crowded wards of a badly-constructed hospital at those hours of the day and night when the admission or exclusion of air is left to the nurse and patients, is ill qualified to form an opinion on ward ventilation" (tradução livre do original Notes on hospitals, p. 417).

³ "No wards is in any sense a good ward in which the sick are not at all times supplied with pure air, light and a due temperature. These are the results to be obtained from hospital architecture, and not external design or appearance. Again, no one of these elements need be sacrificed in seeking to obtain another. And one who feels himself in a difficulty in realizing all three may rest satisfied that hospital architecture is not his vocation" (tradução livre do original Notes on hospitals, p. 35).

em que apresenta o conforto como capaz de produzir relevantes resultados para a humanização da assistência à saúde, a saber:

- ▶ Promover a redução do estresse e da fadiga dos profissionais de saúde e melhoria da eficácia assistencial.
- ▶ Melhorar a segurança do paciente.
- ▶ Reduzir o estresse no paciente e ampliar a possibilidade do êxito clínico.
- ▶ Promover melhoria ampla da qualidade da prestação da assistência.

Outro aspecto que merece destaque na consideração da sensação de conforto se refere à abordagem da individualidade humana com que o conforto deve ser tratado. O conforto é uma sensação individual e está diretamente vinculado às características fisiológicas, além de ser uma exigência da condição humana, pois “o homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido à fadiga ou estresse, inclusive térmico” (FROTA, 2000, p. 15). Criar condições de conforto, portanto, é um desafio para combinar os valores de equilíbrio para cada usuário, particularmente ao lidar com os edifícios de saúde, onde demandas de temperatura, ruídos e iluminação apresentam condições distintas.

A fisiologia humana processa involuntariamente ajustes que influenciam no processo de aumentar ou diminuir as taxas de perda de calor ou outras sensações, como luminosidade ou absorção de ruídos. Compreender essa fisiologia e as limitações humanas de cada indivíduo para relacionar esses ajustes à capacidade funcional é uma abordagem importante deste trabalho.

Os referidos componentes ambientais podem ser expressos em seus aspectos negativos para a condição humana, podem até “causar efeitos de dores, tensão, adoecimento e morte”, segundo o arquiteto e professor húngaro Victor Olgyay. Ao mesmo tempo, este autor também afirma que se pode alcançar a “máxima eficiência na produtividade, saúde e energia mental e física” por

meio dos mesmos componentes ambientais (OLGYAY, 2002, p. 14).

Dessa forma, os fatores ambientais podem causar as condições extremas que envolvem a vida: qualificar e promover saúde e, ao mesmo tempo, conduzir ao desconforto, ao sofrimento e à morte.

4.1 Sustentabilidade

Segundo os conceitos estabelecidos pelo documento Os limites do crescimento, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Unep) durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, Suécia, em 1972, adaptados posteriormente pela Comissão Brundtland, coordenada pela primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, “o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades” (BITENCOURT, 2006; LUGINAAH, 2005).

Em um encontro realizado de 3 a 7 de setembro de 2012 em São Paulo durante o V Congresso Brasileiro para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar, promovido pela Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar (ABDEH), ficou evidenciado que as necessidades de conforto humano não podem ser resolvidas apenas com a sofisticação da tecnologia dos equipamentos. Deve-se considerar prioritariamente a aplicação de políticas de desenvolvimento sustentável que privilegiem as condições naturais que cada região e ambiente oferece (ABDEH, 2012). Abordagem com características semelhantes foi apresentada no 22º Congresso da International Federation of Hospital Engineering (IFHE), realizado na Noruega em abril de 2012, sob o tema *A voyage through international and norwegian hospitals* (IFHE, 2013).

Quando se trata de edificações para ambientes de saúde e sua eventual contribuição para o desenvolvimento sustentável, é frequente a referência à dificuldade de atendimento dos requisitos de sustentabilidade. Em tese, o edifício hospitalar estaria dispensado dessas exigências. Com o mesmo argumento, alguns profissionais que projetam ou constroem justificam a inviabilidade da adequação e da compatibilidade físico-funcional. No entanto, considerando-se as características das edificações existentes, a necessidade de promoção da saúde pela contribuição da arquitetura e os novos projetos de estabelecimentos para serviços de saúde, há muito por fazer no processo de adequações e inovações conceituais e projetuais pelo desenvolvimento sustentável.

As soluções de sustentabilidade desafiam os profissionais que projetam os ambientes, além de suscitarem neles e em todos os usuários que representam a sociedade uma importante reflexão. Essas soluções devem ser consideradas prioritariamente e estar sempre vinculadas às características geográficas regionais pertinentes à diversidade climática do Brasil.

A seguir, algumas soluções sustentáveis que podem e devem ser aplicadas a edificações hospitalares e que são objeto deste trabalho:

1. Uso da ventilação natural para reduzir a temperatura dos ambientes internos.
2. Uso da captação da energia solar para aquecimento da água e sua utilização como fonte de energia elétrica.
3. Utilização de telhados verdes para atenuar o impacto térmico nos espaços interiores.
4. Uso do *brise soleil* (quebra-sol) para reduzir o calor interno.
5. Aplicação de soluções paisagísticas para reduzir os ruídos periféricos e atenuar o calor em fachadas muito ensolaradas.
6. Em climas quentes/secos é recomendada a utilização de espelhos d'água (piscinas, lagos, chafarizes, etc.) como atenuado-

res da temperatura radiante. No entanto, devem ser adotados alguns cuidados para que a água não facilite a proliferação de vetores, em especial os mosquitos.

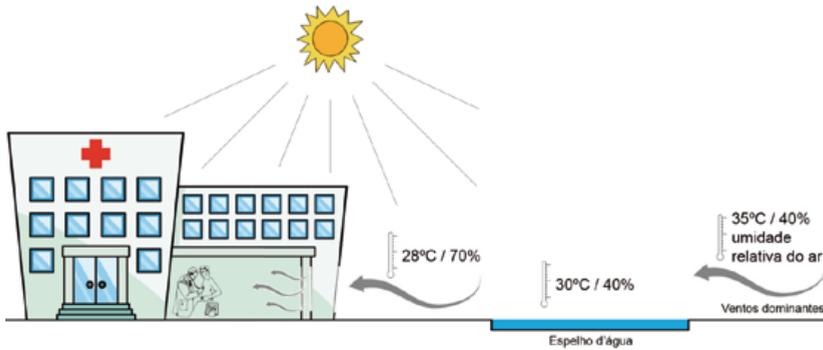


Figura 6. Soluções de umidificação para redução de temperatura no entorno das edificações

Fonte: Fábio Bitencourt baseado em BARROSO-KRAUSE (2004)

A utilização do paisagismo pode representar uma contribuição importante para a qualidade climática da edificação e da ambiência geral da paisagem. Além dos aspectos relacionados ao sombreamento que determinadas espécies de árvores podem proporcionar, deve-se ressaltar a possibilidade de gerenciamento da trajetória dos ventos. Dessa forma, o tratamento paisagístico poderá facilitar a manutenção de uma ventilação mínima em toda a edificação.

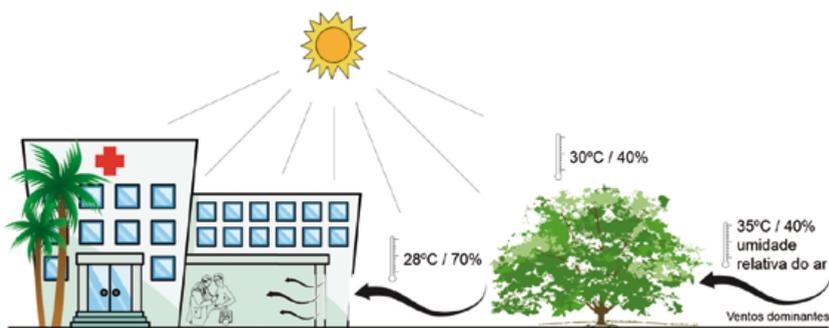


Figura 7. Soluções paisagísticas para redução de temperatura no entorno das edificações

Fonte: Fábio Bitencourt baseado em BARROSO-KRAUSE (2004)

Para a melhor qualidade do conforto climático dentro das edificações é necessário considerar a importância do tratamento da cobertura, que “pode ser responsável pela maior parte do superaquecimento” (BARROSO-KRAUSE, 2004, p. 25). A esta área da edificação devem ser dispensados cuidados para instalação adequada do telhado sobre a laje. Sobre este telhado deve ser dado o devido tratamento de ventilação para que a carga térmica não seja transferida diretamente para o espaço interior.

Além da função de proteção térmica, por estar exposto à radiação solar, o telhado também pode ser aproveitado para instalação do sistema de captação de energia solar para aquecimento da água e uso de energia fotovoltaica. É importante observar a orientação solar e aproveitar a área do telhado para o norte com vistas ao aproveitamento da radiação solar, devendo este ser inclinado de acordo com a latitude de cada região do Brasil.

Merecem especial observação e cuidado as condições térmicas adversas das áreas dos estabelecimentos assistenciais de saúde que produzem calor por meio de seus equipamentos e/ou de suas atividades: lavanderias, cozinhas, centros de material e esterilização (CME) e salas de caldeiras. Ao mesmo tempo, é necessário equilibrar as demandas de temperaturas muito redu-

zidas para laboratórios, salas cirúrgicas, banco de ossos, locais para armazenamento de vacinas e unidades de tratamento de pacientes com queimaduras e escarpelamentos.

Além dos aspectos apresentados e dos cuidados com a edificação e com a cobertura, as soluções externas que envolvem a paisagem merecem igual atenção e tratamento. O arquiteto italiano Romano Del Nord (2006, p. 217) enfatiza que os espaços verdes também devem fornecer ao paciente um suporte psicológico que lhe permita adequar-se ao ambiente, enfrentar o estresse proveniente do adoecimento, encarar a depressão e a ausência de estímulos e servir de incentivo durante a internação. Del Nord ressalta o valor da humanização do ambiente, que Roger Ulrich expõe em *Jardins de suporte*⁴ (2002; 2001), ao apresentar os seguintes referenciais de contribuição do uso de soluções paisagísticas:

1. Experiência ativa – refere-se à reabilitação física, ao lazer e à aprendizagem.
2. Experiência passiva – refere-se ao relaxamento e à observação.



Figuras 8 e 9. O paisagismo como experiência ativa (Hospital Rede Sarah, Rio de Janeiro, arquiteto Lelé) e passiva (Jardim do Hospital de Arles, pintura de Vincent Van Gogh, 1889)

Fonte: REDE SARAH DE HOSPITAIS (2012); VAN GOGH MUSEUM (2013)

⁴ Supportive gardens é uma referência conceitual elaborada como parte da arquitetura baseada em evidências para ambientes de saúde segundo Ulrich (2001, p. 56).

Alguns importantes exemplos dessas abordagens foram produzidos nos últimos anos no Brasil. O novo edifício para abrigar o Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia Jamil Haddad (Into), construído no bairro de São Cristóvão, no Rio de Janeiro, e inaugurado em 2009, apresenta soluções de conforto e sustentabilidade que podem servir de referência a outras situações no Brasil.

Implantado entre duas pistas de elevados com vias de intenso tráfego no espaço superior e inferior, além da proximidade com a área de desembarque do Porto do Rio de Janeiro, as soluções de aproveitamento do terreno e da concepção projetual conseguiram resultados importantes. O Into utilizou uma edificação concebida pelo arquiteto Henrique Mindlin para servir como sede do *Jornal do Brasil* na década de 1970 e produziu um *retrofit* elaborado pelo escritório RAF Arquitetura, destinando-o à função hospitalar com pleno aproveitamento da estrutura e dos elementos de proteção térmica originais.

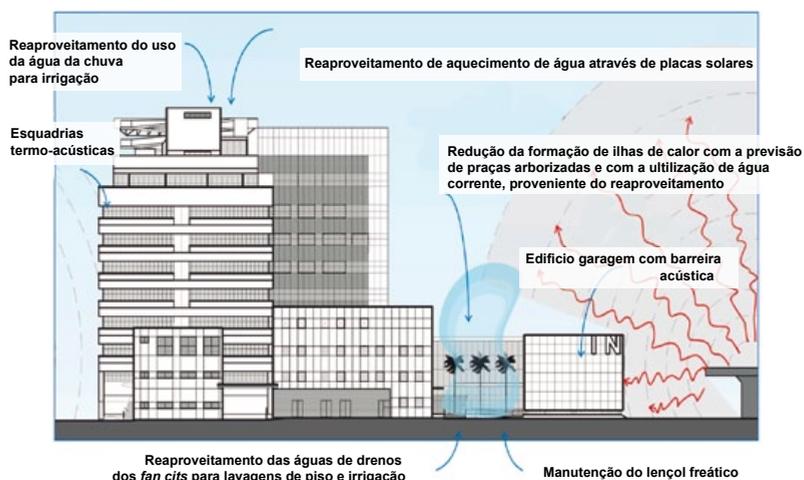


Figura 10. Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (Into), no Rio de Janeiro, soluções de conforto e sustentabilidade, corte transversal do projeto da RAF Arquitetura

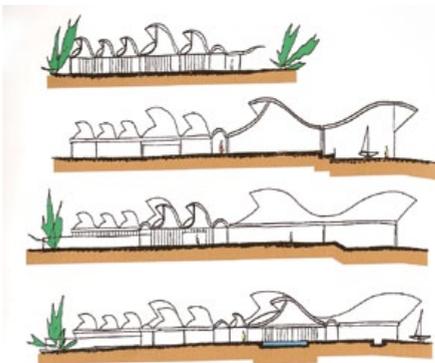
Fonte: RAF ARQUITETURA (2013)



Figura 11. Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (Into), no Rio de Janeiro. Projeto da RAF Arquitetura

Fonte: RAF ARQUITETURA (2013)

Outro projeto que merece destaque é o conjunto de hospitais da Rede Sarah, elaborado pelo arquiteto João Filgueiras Lima, mais conhecido como Lelé. São nove unidades distribuídas por oito capitais do Brasil: Brasília, Macapá, Belém, São Luís, Fortaleza, Salvador, Belo Horizonte e Rio de Janeiro.



"Foram evitados os ambientes herméticos, procurando-se dotar as áreas do edifício de franca ventilação natural, comprovadamente eficiente para o combate à infecção hospitalar. Assim, as coberturas são dotadas ao mesmo tempo de nichos que contêm os dutos de insuflação de ar de claraboias (sheds) destinadas à iluminação e ventilação naturais"
(o autor do projeto referindo-se ao Centro de Reabilitação Infantil Sarah, no Rio de Janeiro (LELÉ, 1999, p. 7)).

Figura 12. Cortes esquemáticos do projeto elaborado pelo arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé) para o Centro de Reabilitação Infantil da Rede Sarah, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro

Fonte: LELÉ (1999, p. 7)

No Centro de Reabilitação Infantil Sarah, fixado na Ilha da Pombeba, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, soluções de conforto higrotérmico foram concebidas em uma implantação que privilegiou a ventilação natural e demais elementos de iluminação e da paisagem natural.

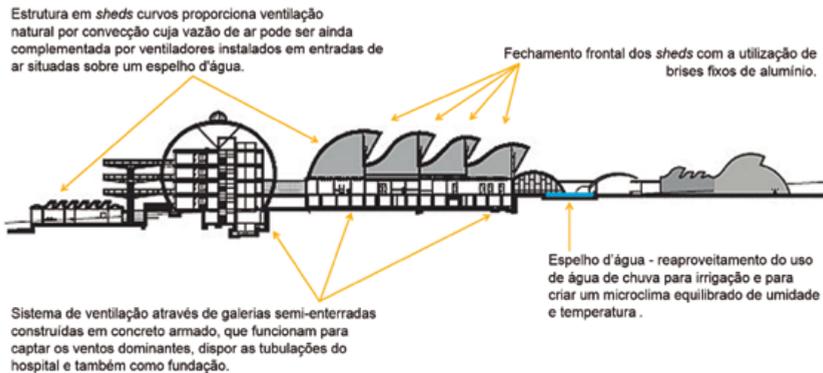


Figura 13. Projeto elaborado pelo arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé) para a o Hospital Escola Municipal de São Carlos

Fonte: LELÉ (2013)

O arquiteto Sérgio Ekerman (2006) assim apresenta a produção arquitetônica de Lelé: “A ideia de concretizar uma arquitetura mais humana, preenchida por luz e ventilação natural, além de racionalizada e economicamente viável, tornou a Rede Sarah um símbolo de boa arquitetura em nosso tropical e carente Brasil”.

Com base nessas referências, alguns aspectos das edificações hospitalares devem ser considerados para o entendimento do impacto passível de ser produzido e para a busca por soluções:

- ▶ funcionamento intensivo do hospital ao longo das 24 horas diárias;
- ▶ alto número de pessoas circulantes;
- ▶ distintos centros de trabalho com demandas energéticas diferenciadas;

- ▮ magnitude das instalações;
- ▮ necessidade de sistemas estratégicos de reserva de equipamentos para fornecimento de energia.

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

No entanto, estudiosos e profissionais com atuação no ambiente hospitalar concordam ser possível trabalhar melhorias para as deficiências por meio de ações de baixo custo e medidas simples, porém com impacto ambiental expressivo. Algumas dessas ações poderão ser alteradas modificando-se procedimentos inerentes à conduta do capital humano referido anteriormente – os usuários em todas as escalas de atividades profissionais.

Outro facilitador da implementação da sustentabilidade é a aquisição dos equipamentos e dos materiais para a operacionalidade da função hospitalar, devendo-se considerar mais adequados os que tiverem a identificação de reciclabilidade, economicidade energética e possibilidade de reutilização.

4.2 Conforto higrotérmico

Como o conceito de conforto encerra muitas dificuldades de compreensão, um caminho para facilitar seu entendimento é encontrado na definição da Ashrae Standard 55-92: “Conforto térmico é a condição da mente que expressa satisfação com o ambiente térmico”. Esse conceito é similar ao encontrado na Norma Técnica ABNT NBR 7.256 – Desempenho térmico de edificações: “Satisfação psicofisiológica de um indivíduo com as condições térmicas do ambiente” (ABNT, 2005, p. 3).

Da mesma forma, a ISO 7730, de 1994, define conforto térmico como a sensação de *neutralidade* térmica experimentada pelo ser humano em determinado ambiente (HSE, 2012; ASHRAE, 2011; LAMBERTS, 2002).

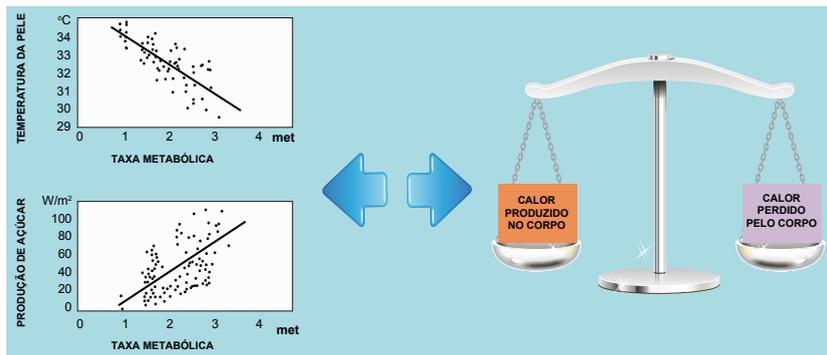


Figura 14. Equilíbrio térmico representado pela fórmula da neutralidade térmica, considerando o calor produzido equivalente ao calor perdido pelo corpo

Fonte: HSE (2012)

Segundo o pesquisador Olaf Fanger (1972), *neutralidade térmica* é a condição na qual uma pessoa não prefere nem mais calor nem mais frio em relação ao ambiente térmico em que se encontra. O corpo humano está em neutralidade térmica quando todo o calor gerado pelo organismo por meio do metabolismo é trocado em igual proporção com o ambiente ao redor (FANGER, 1972).

A referida neutralidade térmica, também definida por Fanger como modelo em regime estacionário, é quando todo o calor gerado pelo corpo (equivalente à diferença entre o metabolismo [M] e o trabalho mecânico desenvolvido [W]) é igual à perda de calor que ocorre por meio da pele [Q_p] e da respiração [Q_r], situação representada pela equação a seguir (FUNARI, 2006; OLGYAY, 2002; FROTA, 2000; SALVENDY, 1997; FANGER, 1972).

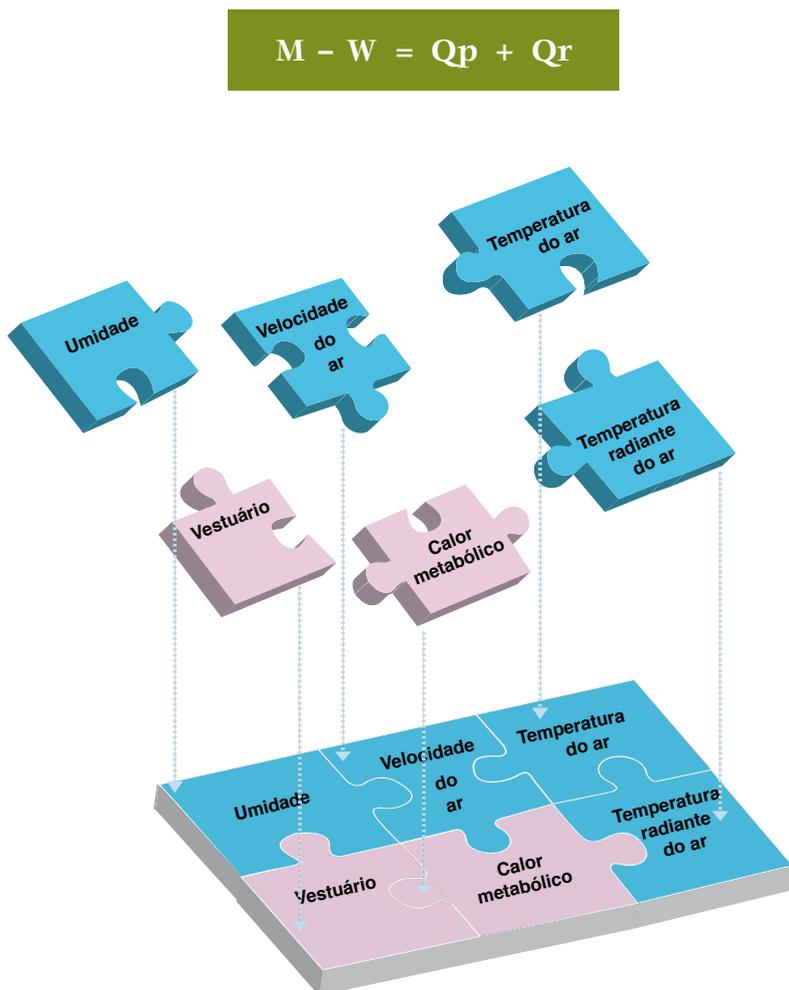


Figura 15. Os seis fatores básicos que afetam o conforto higrotérmico

Fonte: FÁBIO BITENCOURT baseado em HSE (2013)

Logo, indica-se a equação anterior com as quantidades expressas em W/m^2 de superfície do corpo humano (medida em m^2) ou o equivalente à energia gasta (Watt) por cada indivíduo.

A referência mais comumente utilizada para indicar o conforto é a temperatura do ar, que, embora seja um importante indicador, não é o único.

Outros fatores ambientais interferem diretamente na composição do conforto térmico, e a umidade relativa do ar tem especial importância nesse contexto, acrescentando o prefixo *higro*⁵ ao conceito contemporâneo de conforto. Dessa forma, recomenda-se a utilização do termo *conforto higrotérmico* para definir a condição de conforto humano, sendo definido como “sensação experimentada pelo organismo quando em condições de temperatura e umidade tais que, considerando fatores próprios como idade, vestimenta e atividade, não precisa fazer uso de seus sistemas termorreguladores para manter sua temperatura na faixa dos 36,5 °C” (BARROSO-KRAUSE, 2004).

Portanto, podemos destacar alguns aspectos que interferem na percepção do conforto higrotérmico e podem ser classificados com base nos fatores ambientais e pessoais. Cada um desses fatores guarda elementos que podem interferir no balanço energético das pessoas.

FATORES AMBIENTAIS

- ▶ **Temperatura do ar** – é a temperatura do ar no entorno imediato do corpo. Pode ser medida em graus centígrados (°C) ou em graus Fahrenheit (°F).
- ▶ **Umidade relativa do ar (URA)** – é a quantidade de água que contém o ar; é expressa em porcentagem (%). Quanto maior o percentual de URA mais úmida será a condição am-

⁵ Higro = umidade; higrômetro = equipamento utilizado para medir a umidade relativa do ar.

biental; quanto menor o porcentual mais secas serão as condições do entorno imediato do indivíduo. Segundo a NR 17 – Ergonomia, do Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2007), a URA mínima recomendável para a atividade humana é de 40%. De acordo com as normas norte-americanas (ASHRAE, 2008, p. 7-10), a umidade mínima para ambientes de saúde é de 30%, podendo variar até 60%. No Brasil, segundo a Norma Brasileira NBR 7.256, para ambientes interiores é recomendada a URA no intervalo de 40% a 60% (ABNT, 2005), que deve ser considerada a mais adequada às nossas características climáticas.

- ▶ **Temperatura radiante do ar** – é a radiação proveniente de um corpo aquecido por meio da transferência por radiação, condução ou convecção do ar. É um importante fator na determinação da temperatura ambiente e na forma como se ganha ou se perde calor no ambiente (HSE, 2013). É expressa na escala Celsius (°C).
- ▶ **Velocidade do ar** – é o movimento do ar em contato com o indivíduo; pode produzir um efeito de aquecimento ou de esfriamento, de acordo com a umidade relativa e a temperatura do ar. Facilita a retirada da umidade em torno da pele (HSE, 2013; CORBELLA, 2003) e é expressa em metros por segundo (m/seg).

FATORES PESSOAIS

- ▶ **Calor metabólico** – é o calor que o indivíduo produz dentro do corpo ao longo do desenvolvimento de determinada atividade. Quanto mais trabalho físico é praticado mais calor se produz, e quanto mais calor se produz mais calor precisa ser perdido. São as características físicas de cada pessoa, fisiológicas e biomecânicas, que determinam as condições de conforto adequadas (HSE, 2013, CORBELLA, 2003). Expressa em metros por segundo (m/s.).
- ▶ **Vestuário** – a roupa utilizada pelo indivíduo estabelece uma resistência térmica adicional, aumentando a temperatura da

pele. Essa resistência térmica oferecida pela roupa como isolamento da troca pele/ar é medida em uma unidade denominada clo.⁶



Figura 16. Os seis fatores básicos que afetam o conforto higrotérmico

Fonte: FÁBIO BITENCOURT baseado em HSE (2013)

Com base nos fatores ambientais e pessoais anteriormente referidos, devem-se considerar abordagens distintas quanto ao impacto das condições adversas de temperatura, alta e baixa, sobre o estado fisiológico e psicológico do indivíduo, bem como sobre o balanço energético deste. As alterações de temperatura que

⁶ A unidade clo tem origem na palavra inglesa *clothing*, que significa roupa; 1 clo = 0,155 m² °C/W.

vão da zona de conforto até o limite suportável podem resultar em variados efeitos adversos, originados na sobrecarga de calor.

Tabela 1. Percepção e efeitos adversos sobre os desvios de temperatura ambiental

TEMPERATURA	PERCEPÇÃO	EFEITOS FISIOLÓGICOS E PSICOLÓGICOS
 <p>35-40 °C</p> <p>20 °C</p>	5. Limite máximo de temperatura confortável.	-
	4. Queda de produção para trabalhos pesados, perturbações do equilíbrio eletrolítico, perturbações do coração e da circulação, forte fadiga e ameaça de esgotamento.	Perturbações fisiológicas
	3. Aumento das falhas de trabalho, queda da produção para trabalhos de destreza, aumento de acidentes.	Perturbações psicológicas e fisiológicas
	2. Desconforto - irritabilidade aumentada, falta de concentração, queda da capacidade para trabalhos mentais.	Perturbações psíquicas
	1. Temperatura confortável.	Capacidade de produção total

Fonte: GRANDJEAN (1998, p. 300)

Outras avaliações sobre conforto higrotérmico com foco nos ambientes de saúde necessitam ser consideradas. Com base nas referências conceituais e práticas desenvolvidas por Fanger, o pesquisador Frederico Luiz Funari, em sua tese de doutorado em geografia física pela Universidade de São Paulo (USP) em 2006, utilizou o Índice de Sensação Térmica (IST) como referência de conforto humano para obter respostas fisiológicas com a utilização de 11 faixas de sensação térmica (FUNARI, 2006).

Tabela 2. Classes do Índice de Sensação Térmica (IST) e respectivas respostas fisiológicas em determinadas classes de temperatura em graus Celsius

CLASSE	CLASSE IST (GRAUS CELSIUS)	SENSAÇÃO TÉRMICA	RESPOSTA FISIOLÓGICA
1	Menor que 6	Resfriamento muito elevado	Estresse térmico pelo frio
2	6 a 8,9	Resfriamento muito elevado	Estresse térmico pelo frio
3	9 a 11,9	Frio	Estremecimento
4	12 a 14,9	Desconforto pelo frio	Vasoconstricção
5	15 a 17,9	Leve desconforto pelo frio; ligeiro resfriamento do corpo	Resfriamento do corpo
6	18 a 20,9	Limite inferior – zona de conforto	Conforto térmico
7	21 a 23,9	Centro – zona de conforto	
8	24 a 26,9	Limite superior – zona de conforto	
9	27 a 29,9	Leve desconforto pelo calor	Transpiração fraca – vasodilatação
10	30 a 32,9	Desconforto pelo calor	Transpiração fraca – vasodilatação
11	Maior que 33	Aquecimento elevado	Problemas de regulação

Fonte: FUNARI (2006)

Esses índices foram aplicados em estudos cuja proposta era avaliar a qualidade do ar em salas cirúrgicas, ambientes de isolamento para pacientes com doenças infectocontagiosas e áreas de ventilação para pacientes imunocomprometidos, o que resultou nas recomendações constantes da Tabela 3.

Tabela 3. Distintas áreas hospitalares com ventilação especial e respectivas exigências para manutenção da qualidade do ar

CARACTERÍSTICAS	ISOLAMENTO PARA PACIENTES COM DOENÇAS INFECCIOSAS	VENTILAÇÃO PARA PACIENTES IMUNO-COMPROMETIDOS	SALA DE CIRURGIA
Pressão do ar	Negativa	Positiva	Positiva
Trocas de ar na sala	> 6 renovações	> 15 renovações	15 ou 25 renovações
Lacradas	Sim	Sim	Sim
Direção do fluxo de ar	Limpo para sujo (profissional limpo)	Limpo para sujo (paciente limpo)	Substituição crítica no sítio cirúrgico
Filtração	90%	99,97%	90%
Recirculação	Não	Sim	Sim

Fonte: FUNARI (2006) apud STREIFEL (1996)

Um exemplo mais eloquente das demandas individuais da temperatura de conforto é o trabalho de parto em um centro obstétrico, tendo em vista que as temperaturas que podem representar conforto para cada usuário – parturiente, profissionais de saúde e neonato – são bastante diversas.

Em *Maternidade segura, guia prático: proteção térmica para neonatos*, documento publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 1997, afirma-se que a temperatura para a parturiente em centros obstétricos deve ser mantida próxima dos 28 °C. Tal recomendação considera o intenso e variado trabalho fisiológico e biomecânico ao qual a mulher está submetida durante o parto, bem como o fato de ela estar sob pouca cobertura térmica, característica das roupas utilizadas em centros obstétricos.⁷ Os profissionais de saúde, médicos e corpo de enfermagem, de-

⁷ A grandeza Índice de Resistência Térmica de vestimentas (Ir) refere-se à “Resistência térmica da vestimenta à troca de calor sensível por condução, convecção e radiação entre a pele e a superfície externa da roupa” (ABNT, 2004, p.5).

mandam temperaturas em torno de 22 °C devido às características de suas atividades e ao recobrimento térmico estabelecido pelo uso de vestimentas que protegem o corpo e criam condições mais favoráveis a temperaturas mais amenas (WHO, 1997; BITENCOURT, 2007).

Ainda segundo o mesmo documento, o neonato, por encontrar-se originalmente abrigado e protegido em temperatura em torno de 38 °C, deve nascer em temperatura de 32 °C. Mas, de acordo com a OMS e a Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), outros aspectos devem ser respeitados:

Como regra geral, se o recém-nascido estiver com o corpo seco e sem roupa não poderá enfrentar temperaturas inferiores a 32 °C (89,6 °F). Mas se o neonato for imediatamente enxuto, colocado pele a pele com a mãe e coberto, a temperatura da sala de parto pode ser de 25 °C a 28 °C (77,0 °F a 82,4 °F). Um neonato nu exposto a uma temperatura ambiente de 23 °C sofre a mesma perda de calor que um adulto em 0 °C (WHO, 1997, p. 7).

O contato pele a pele com a mãe imediatamente após o nascimento, em temperatura ambiente de 26 °C, reduz o risco de hipotermia em recém-nascidos de termo, com boa vitalidade, desde que cobertos com campos pré-aquecidos (SBP, 2013, p. 5).

A sala de parto deve ser mantida em condições que propiciem atendimento a quaisquer situações de risco: “Assim, para diminuir a perda de calor nesses pacientes, é importante pré-aquecer a sala de parto e a sala onde serão realizados os procedimentos de reanimação, mantendo temperatura ambiente de 26 °C” (SBP, 2013, p. 26).

Consoante estudos realizados sobre conforto higrotérmico em salas de parto, “a proteção térmica adequada para neonatos previne a hipotermia e está associada à redução de situações de morbidade e mortalidade” (HAMER, 2012).

Na Tabela 4 relacionam-se parâmetros de projeto e recomendações de temperatura e umidade relativa do ar, com foco no usuá-

rio de centros obstétricos, de acordo com as recomendações das seguintes instituições: Organização Mundial da Saúde (OMS), Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP), ASHRAE/ASHE Standards e Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Tabela 4. Parâmetros de projeto e recomendações de temperatura e umidade relativa do ar de acordo com o usuário de centros obstétricos

USUÁRIO	TEMPERATURA RECOMENDADA PELA OMS (°C) ^A	TEMPERATURA RECOMENDADA PELA SBP (°C) ^B	TEMPERATURA RECOMENDADA PELA ASHRAE (°C) ^C - USA	TEMPERATURA RECOMENDADA PELA ABNT (°C) ^D - BRASIL
Parturiente	28	26	20 - 24 (URA 30% - 60%)	22 - 26 (URA 40% - 60%)
Profissionais de saúde (adultos masculinos e femininos)	22 - 26			
Neonato	32			

Fonte: SBP (2013); FGI (2010); ABNT (2005); WHO (1997; 2013)

Notas:

^A A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece recomendações no Guia prático: proteção térmica para neonatos (WHO, 1997).

^B A Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) determina orientações técnicas em Reanimação neonatal em sala de parto: documento científico do programa de reanimação neonatal da sociedade brasileira de pediatria, publicado em 01/04/2013 (SBP, 2013).

^C A referência utilizada com base no parâmetro de projeto estabelecido pela Ventilation of Health Care Facilities, da ASHRAE/ASHE Standards 170/2008, é recomendada para salas de parto onde sejam realizados procedimentos cirúrgicos. Para salas de parto normal, salas de recuperação e pós-parto a temperatura recomendada é de 21 °C-24 °C e umidade relativa do ar (URA) máxima de 60% (FGI, 2010, p. 7).

^D A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aborda o assunto na NBR 7.256, publicada em 2005.

No referido documento da OMS há um comentário a ser destacado: “Adultos não devem determinar a temperatura da sala de parto de acordo com seu próprio conforto” (WHO, 1997, p. 8).

Atualmente, a ABNT procede à revisão da Norma Técnica NBR 7.256, publicada em 2005,⁸ que considera os seguintes aspectos

⁸ A revisão está sob a responsabilidade da Comissão de Estudos de Condicionamento de Ar na Área da Saúde – CE-55:002.01, que realizou sua 8ª reunião em 26 de setembro de 2013.

prioritários na promoção da saúde, do conforto e da segurança aos usuários dos ambientes de saúde:

- ▶ manter condições termoigrométricas ambientais favoráveis a tratamentos específicos;
- ▶ inibir a proliferação de micro-organismos, favorecida por umidade alta;
- ▶ propiciar condições específicas de temperatura e/ou umidade para operação de equipamentos especiais.

Os parâmetros fundamentais para balizamento dos referidos estudos utilizaram as seguintes definições:

- ▶ Ar de exaustão: ar retirado do ambiente por meios mecânicos e rejeitado ao exterior.
- ▶ Ar de retorno: ar retirado do ambiente por meios mecânicos; pode ser recirculado ou rejeitado ao exterior.
- ▶ Ar insuflado: ar suprido a um ambiente por meios mecânicos.
- ▶ Ar recirculado: parte do ar de retorno que volta à unidade de tratamento de ar para ser reprocessado.
- ▶ Área compartimentada: área de uma edificação separada horizontal e verticalmente do restante desta por meio de paredes, portas, janelas e outros elementos passivos corta-fogo, apresentando um determinado tempo requerido de resistência ao fogo.
- ▶ Estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS): qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde e à população, em regime de internação ou não, qualquer que seja seu nível de complexidade (Resolução RDC n. 50).
- ▶ Filtro absoluto: filtro com eficiência igual ou superior a 85% para partículas de 0,3 μm pelo teste DOP.
- ▶ Filtro *High Efficiency Particulate Air Filters* (HEPA): filtro absoluto A3, com eficiência igual ou superior a 99,97% pelo teste DOP.

- ▶ Registro (*dampers*) corta-fogo: dispositivo instalado em sistema de distribuição de ar projetado para fechar automaticamente em presença de calor de forma que a migração do ar seja interrompida e restringida a passagem da chama. Um registro corta-fogo e corta-fumaça combina os requisitos de ambas as funções.
- ▶ Registro (*dampers*) corta-fumaça: dispositivo instalado em sistema de distribuição de ar para controlar o movimento da fumaça. Pode ser utilizado como registro corta-fogo quando sua localização atende a ambas as funções e obedece aos requisitos de ambas as funções.
- ▶ Registro de fechamento estanque: registro que, operando com pressão diferencial de 100 Pa quando 100% aberto, apresenta, fechado, um vazamento inferior a 10 m³/h por m² de área frontal nominal.
- ▶ Rotas de fuga: saídas e/ou caminhos devidamente sinalizados e protegidos a serem percorridos pelas pessoas para um rápido e seguro abandono do local em emergências.
- ▶ Tratamento de ar: processo que envolve uma ou mais das seguintes funções: insuflamento, exaustão, renovação, movimentação, filtragem, resfriamento, umidificação, desumidificação e aquecimento do ar.
- ▶ Vazão de ar: volume de ar por unidade de tempo, sempre referido ao ar na condição padrão, que corresponde ao nível do mar, temperatura de 21 °C e 0 kg/kg de umidade específica e cuja densidade é de 1,204 kg/m³.

Tabela 5. Variáveis de conforto higrotérmico para ambientes de saúde conforme as oito atribuições da RDC 50/2002

Atribuição funcional RDC 50	Ambiente	Nível de risco	Situação a controlar	Temperatura (°C)	Umidade relativa do ar (%)	Vazão de ar exterior (m ³ /h)/m ²	Vazão de ar total (m ³ /h)/m ²	Nível de pressão	Filtragem mínima de insuflamento	Nível de ruído DB (A)
1 - Atendimento eletivo de promoção e assistência à saúde em regime ambulatorial e de hospital-dia										
2 - Atendimento imediato de assistência à saúde										
3 - Atendimento de assistência à saúde em regime de internação										
4 - Atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia										
5 - Serviços de apoio técnico										
6 - Recursos humanos e de pesquisa										
7 - Apoio à gestão e à execução administrativa										
8 - Apoio logístico										

Fonte: ABNT (2013)

Com base nos referenciais descritos na Tabela 5 foram definidas as variáveis de conforto higrotérmico e segurança na qualidade do ar para ambientes de saúde, de acordo com as oito atribuições físico-funcionais da RDC 50/2002 (ANVISA, 2004). Neste estudo foram considerados os ambientes e as respectivas demandas com relação aos valores de temperatura e umidade, vazão do ar e segurança para os diversos ambientes dos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) estipulados na tabela apresentada como anexo a este documento, Tabela 3 equivalente à Tabela A1 do estudo. As variáveis definidas na referida tabela são as seguintes:

- 1.** atribuição funcional de acordo com as oito atribuições definidas na RDC 50/2002 no capítulo 2 – Organização físico-funcional;
- 2.** ambientes – definidos com base nas atividades descritas nas citadas atribuições físico-funcionais da RDC 50/2002;
- 3.** nível de risco ou classificação de riscos ambientais à saúde apresentados na tabela a seguir;
- 4.** situação a controlar;
- 5.** temperatura do ar – definida em graus Celsius (°C);
- 6.** umidade relativa do ar – definida e apresentada em percentuais (%);
- 7.** vazão do ar exterior – definida em m³/hora/m².;
- 8.** nível de pressão;
- 9.** filtragem mínima de insuflamento;
- 10.** nível de ruído – definido em decibéis – dB (A).

Tabela 6. Níveis de riscos ambientais segundo a ABNT NBR 7.256

NÍVEL DE RISCO	CARACTERÍSTICA
0	Área na qual o risco não excede àquele encontrado em ambientes de uso público e coletivo.
1	Área na qual não foi constatado risco de ocorrência de agravos à saúde relacionados à qualidade do ar, porém algumas autoridades, organizações ou investigadores sugerem que o risco seja considerado.
2	Área na qual existem fortes evidências de risco de ocorrência de agravos à saúde relacionados à qualidade do ar, de seus ocupantes ou de pacientes que utilizarão produtos manipulados nessas áreas, baseadas em estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos bem delineados.
3	Área em que existem fortes evidências de alto risco de ocorrência de agravos sérios à saúde relacionados à qualidade do ar, de seus ocupantes ou pacientes que utilizarão produtos manipulados nessas áreas, baseadas em estudos experimentais, clínicos ou epidemiológicos bem delineados.

Fonte: ABNT (2005)

É igualmente relevante a recomendação da OMS sobre a necessidade de se estudar os fatores ambientais que produzem a Síndrome do Edifício Doente (SED), também definida pela sigla SBS, oriunda do inglês Sick Building Syndrome. Esta síndrome é definida como um conjunto de moléstias ou enfermidades (dor de cabeça, astenia, falta de concentração e de rendimento laboral, sequeidão da pele e das mucosas, ardência dos olhos, tosses contínuas e outras) que podem aparecer durante a permanência no interior de determinadas edificações climatizadas artificialmente (EPA, 2013; LUGINAAH, 2005; BITENCOURT, 2004; MARONI, 2004; WHO, 2004; CARMO, 1999; PHONBOON, 1999; WARGOCKI, 2000; WHO, 2000).

A preocupação com a qualidade do ar interior (QAI) tornou-se neste século uma questão de saúde pública mundial, de acordo com recomendações da OMS, assim como para o Brasil as recomendações técnicas do Ministério da Saúde. Em 16 de janeiro de 2003, a Anvisa publicou a Portaria RE n. 9, que apresenta em seu artigo 1º os padrões referenciais de qualidade do ar interior em

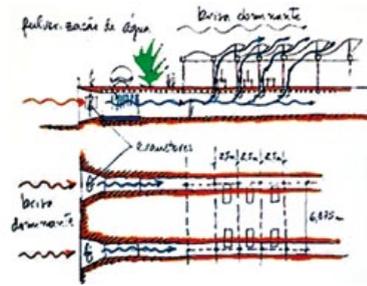
ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo (ANVISA, 2003, p. 1). Surge, por consequência, a necessidade de valorização das condições naturais de ventilação e iluminação, assim como o controle da qualidade do ar interior (QAI).

Em fevereiro de 2013, a Agência Norte-Americana de Proteção do Meio Ambiente (EPA) publicou sua Revisão n. 1 para as especificações para a qualidade do ar em construções interiores, com versão original de 2009, na qual a preocupação com a qualidade do ar em espaços interiores (QAI) é apresentada como referência fundamental para a qualidade dos espaços construídos. Destaca-se o sistema de verificação da construção na checagem das condições dos materiais que podem impactar na qualidade do ar nos ambientes interiores (EPA, 2013).

A definição do sistema de condicionamento do ar nos espaços interiores das edificações deve ser classificada com base nas possibilidades estruturais e ambientais. Podem ser utilizadas, portanto, as recomendações do *Guia técnico do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica* (Procel) (BARROSO-KRAUSE, 2004, p. 16), que apregoa que a maior ou menor dependência da estratégia de solução deverá ser definida de acordo com as tecnologias de climatização disponíveis:

1. utilização do sistema de condicionamento natural;
2. utilização de sistema permanente de climatização artificial;
3. utilização de sistema misto (ora natural, ora artificial).

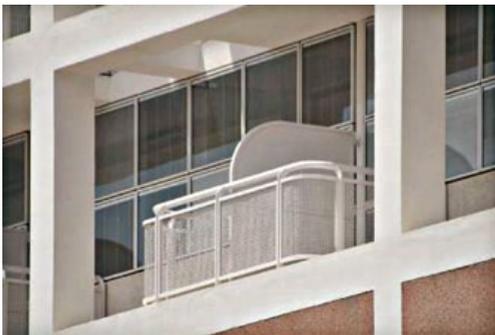
É importante considerar também que soluções que envolvam as condições paisagísticas e o uso de fontes de água, espelhos d'água e outras adequações arquitetônicas que possam aliviar as condições térmicas das áreas periféricas aos ambientes de saúde são recomendáveis como atenuadoras da temperatura interna. Essa estratégia projetual de produzir conforto apresenta relevantes exemplos, como os projetos hospitalares da Rede Sarah, elaborados pelo arquiteto Lelé, citados anteriormente na seção "Sustentabilidade".



Figuras 17 e 18. Sistema de conforto higrotérmico com ventilação e aeração para o hospital da Rede Sarah, Rio de Janeiro, arquiteto Lelé

Fonte: Acervo Lelé (2013)

A utilização deste recurso projetual merece especial consideração para as regiões do Brasil, tanto urbanas quanto rurais, nas quais a umidade relativa do ar apresenta índices inferiores aos padrões recomendados (30%) para se obter a condição de conforto higrotérmico.



Figuras 19 e 20. Solução de proteção térmica de fachada utilizada pelo arquiteto Siegbert Zanettini para o Hospital Maternidade São Luiz, São Paulo

Fonte: ZANETTINI (2013)

Outra importante solução para a qualidade e o conforto no espaço interior refere-se ao dispositivo quebra-sol, ou *brise soleil*, terminologia francesa ainda muito utilizada no Brasil. Sua função mais notável é sombrear e reduzir o impacto da incidência do sol sobre a edificação com vistas à obtenção de melhores condições de conforto térmico e controle da incidência da luz solar, que pode vir a criar problemas de conforto lumínico, gerando ofuscamentos e contrastes excessivos.



Figuras 21 e 22. Soluções de fachada norte protegida por cobogó e brise soleil projetadas por Oscar Niemeyer para o Hospital da Lagoa, Rio de Janeiro, 1958

Fontes: GAMELEIRA (2013); Welcome Library 010927, 2013

Dentre esses dispositivos devem ser destacadas suas diversas formas de utilização (FROTA, 2004):

- ▮ **Proteção solar externa** – controla a radiação solar antes que atinja a parede da edificação, podendo ser fixa ou móvel (varandas, marquises, sacadas, toldos, pérgulas e persianas externas, placas verticais e horizontais).
- ▮ **Proteção solar entre dois vidros** – sistema geralmente utilizado com persianas reguláveis, com importante aplicação em hospitais e laboratórios. Visa também a evitar a passagem de poeira ou outros materiais em suspensão, além de atender aos requisitos de controle acústico e redução de ruídos.

► **Proteção solar interna** – solução representada por persianas e cortinas. Nesta situação o nível de controle é menos eficiente, pois a radiação já ultrapassou o vidro e alcançou o interior do recinto.

Deve-se registrar que existem modelos específicos de cortinas internas; podem também ser utilizadas divisórias em salas de observação de emergência, leitos de UTI, áreas de internação e ambientes similares. No entanto, estas precisam ser laváveis e instaladas com trilhos e ganchos projetados especificamente para tais ambientes, devendo-se cumprir “uma rotina de lavagem determinada pela comissão de controle de infecção” (BICALHO, 2010, p. 72).

4.3 Conforto acústico

O ambiente hospitalar vive a paradoxal situação de, por um lado, ser um local que exige condições de conforto acústico especiais, com níveis de ruído que atendam às recomendações estabelecidas pelas normas técnicas, e, por outro, ser um local onde situações e equipamentos produzem um elevado nível de ruídos. Segundo a enfermeira anglo-italiana Florence Nightingale, já citada neste trabalho, “o ruído desnecessário é a mais cruel ausência de cuidado” (apud HOSKING, 1999, p. 163).

Algumas pesquisas realizadas em hospitais da Inglaterra sobre controle de ruídos em hospitais e publicadas pelo *King's Fund Report* demonstraram que para se conseguir conforto acústico “o fator mais simples a ser controlado é a disciplina sobre a equipe de profissionais de saúde” (HOSKING, 1999, p. 163/4).



Figuras 23 e 24. Cartazes sobre o tema “controle de ruídos em hospitais”, em uma campanha contra ruídos, elaborados por “Fougasse” (Cyril Keneth Bird) para o King’s Fund

Fonte: HOSKING (1999, p. 164-165)

O arquiteto e engenheiro Jarbas Karman, escritor e pesquisador das questões ligadas ao ambiente hospitalar, considera que dentre os “vícios de origem” da construção dos estabelecimentos de saúde os ruídos e as vibrações deixam poucas alternativas de soluções posteriores para a manutenção e a segurança. Ele avalia que os locais e os equipamentos prediais e especiais das instalações hospitalares são “agrupamento barulhento” que requerem implantação específica, com delimitações de localização adequadas (KARMAN, 2011, p. 78).

A compreensão do conforto acústico está vinculada diretamente ao entendimento e à distinção do que seja ruído e de seus impactos na saúde, na segurança e no bem-estar. Uma conceituação mais convencional, segundo diversos autores, define o ruído como um “som indesejável” ou “som desagradável” (IIDA, 2005; GRANDJEAN, 1998; DOMENÈCH, 2002; BERNASCONI, 2001; SOUZA, 2003; NORD, 2007).

De acordo com o pesquisador alemão e estudioso de acústica W. Hawell, “o som é incômodo quando ele não é percebido pela pessoa-alvo como concordante com os interesses momentâneos desta pessoa” (GRANDJEAN, 1998, p. 263), portanto pode ser classificado como ruído um som indesejável. Conforme definição apresentada pelo professor Itiro Iida (1997, p. 239), “o ruído é um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”.

A tolerância ao ruído é geralmente menor durante o período de adoecimento, e “a exigência do silêncio em hospitais é uma das tradições mais antigas no cuidado com o doente” (HOSKING, 1999, p. 163). Dessa forma, o controle sobre os ruídos deve ser uma importante estratégia de qualidade do conforto para todos os usuários (profissionais de saúde, pacientes e visitantes), pois os ruídos são sempre uma importante fonte de estresse.



Figuras 25, 26, 27 e 28. Cartazes de campanhas pelo silêncio em hospitais: cartaz de 1943 (EUA); Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), Porto Alegre; silêncio em braille, ADA Cartel; a dupla Laurel e Hardy

Fonte: NLM (2013); HNSC (2012)

Alguns estudos apresentados por Carpmann e Grant em *Design that cares* (1993) e complementados por Romano Del Nord (2009, 2006), Roger Ulrich (2001), Paul Robertson (2001), Sarah Hosking (1999) e outros pesquisadores referidos em cada um destes trabalhos recomendam a utilização da música como “audioanalgésico”, sobretudo como auxílio para o necessário relaxamento durante procedimentos médicos e odontológicos.

Em outros estudos, Carpmann observou os efeitos da música sobre a redução do nível de ansiedade de familiares e visitantes em áreas de espera para centros cirúrgicos e centros de terapia intensiva. Da mesma forma, “indicam efeitos positivos da música em crianças hospitalizadas, pacientes com queimaduras e mulheres durante o trabalho de parto” (CARPMAN, 1993, p. 145).

Nas avaliações sobre o impacto que o ruído pode provocar em ambientes de saúde, especialmente aqueles onde ocorra internação hospitalar, constatou-se que os cuidados e as recomendações para sua implantação requerem planejamento. Recomenda-se o afastamento de locais que produzam ruídos excessivos: vias ruidosas, casas de shows, estádios de futebol, “centros de diversão, depósitos de inflamáveis e explosivos, quartéis, cemitérios, indústrias e outros agentes produtores de ruídos, poeiras, fumaças e forte odores” (GÓES, 2011, p. 43).

A utilização de soluções paisagísticas, quando implantadas em locais com urbanização periférica que vieram a ficar ruidosos, pode apresentar resultados positivos ao amenizar o som do trânsito, ao mesmo tempo em que transfere melhorias climáticas e torna o ambiente mais humano.

Entender o fenômeno som e como ele se propaga é fundamental para que se possam estabelecer as devidas barreiras e sistemas de proteção necessários ao bem-estar humano. O nível de intensidade sonora (NIS) é definido com base na potência do som, sendo expresso em decibéis (dB) em uma curva A que reflete a mais próxima da audibilidade humana, e deve ser assim expresso dB(A). Ao mesmo tempo, as unidades de ondas sonoras medidas em uma determinada escala de tempo são definidas como frequências sonoras e expressas em Hertz (Hz) (ABRAHÃO, 2009; IIDA, 2005; SOUZA, 2003; GRANDJEAN, 1998).

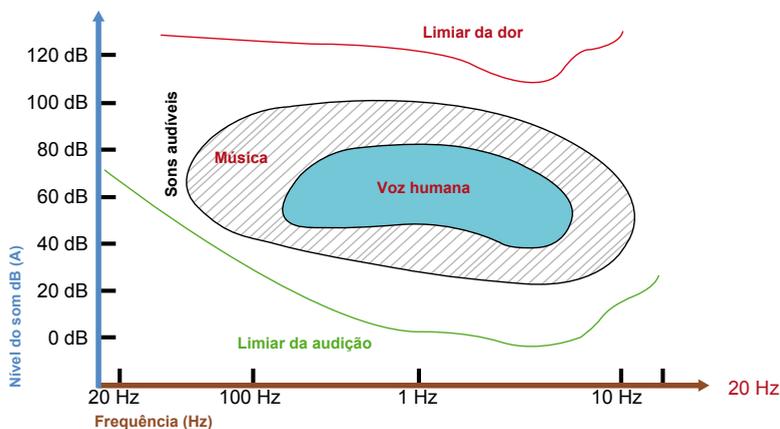


Figura 29. Limiar da audição e da dor em relação ao nível de intensidade do som (dB (A)) e da frequência sonora (Hz)

Fonte: WOODSON, 1992

Nos centros obstétricos, por exemplo, os sons emitidos pela mulher durante o trabalho de parto podem alcançar um alto nível de pressão sonora que soe incômodo aos profissionais de saúde que a assistem durante os procedimentos. Nível de pressão sonora (PA) é a representação da medida das oscilações de pressão que se movem em determinada faixa de frequência e intensidade e que podem ser percebidas pelo ouvido humano, ou, conforme Iida (1997, p. 240), a “intensidade de uma sensação sonora”.

Para o médico e professor J. C. Yoder, da Pritzker Escola de Medicina da Universidade de Chicago, os ruídos produzidos em ambientes hospitalares colocam os pacientes em condições de risco. Ele argumenta que “hospitais deveriam implementar intervenções para reduzir os ruídos noturnos em um esforço para promover a satisfação e a recuperação do paciente, pois reduzir ruídos pode ser uma forma simples de adotar hábitos cuidadosos” (YODER, 2012, p. 1). Alguns procedimentos recomendados em seu trabalho orientam a enfermagem às seguintes práticas:

1. perguntar aos pacientes sobre o melhor horário para realizar a higiene;

2. manter as portas fechadas e a iluminação da circulação reduzida, mas com intensidade suficiente para permitir as atividades noturnas;
3. recomendar a redução de conversas de grupos na área de circulação.

Mesmo não sendo uma opção consensual entre os profissionais da área de saúde, existem valiosas referências quanto à utilização da música em ambientes hospitalares como estratégia (KARMAN, 2011; FGI, 2010; DEL NORD, 2009; ROBERTSON, 2001; HOSKING, 1999). Nesse sentido, o uso da “música numa perspectiva de um cuidar multidimensional” (ARAÚJO, 2013, p. 1319) vem sendo considerado cientificamente como uma metodologia inovadora e complementar às metodologias convencionais.

A partir do final do século XX, o Ministério da Saúde estabeleceu estratégias importantes de conforto na Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão no Sistema Único de Saúde (HumanizaSUS). Dentre as recomendações para ambiências humanizadas destaca-se a proposta de “utilização de música ambiente em alguns espaços, como enfermarias e esperas. Em outro âmbito, é importante considerar também a proteção acústica que garanta a privacidade e o controle de alguns ruídos” (BRASIL, 2010, p. 122).

Uma das medidas de humanização para pacientes internados é a utilização da música em fones de ouvido descartáveis. Essa constitui uma solução de conforto aos pacientes recomendada por estudos científicos e profissionais que lidam com o conforto acústico. Essa medida tem apresentado resultados “que podem regular o humor, reduzir a agressividade e a depressão”, porque o “processo de audição musical afeta de forma positiva a liberação de substâncias químicas cerebrais” (ARAÚJO, 2013, p. 1319).

Os fones também podem contribuir para “mascarar” conversas e sinais ruidosos, como “bipes” de respirador, de cintilador, de bomba de ventilação e outros ruídos que “atemorizam os pacientes durante o pré-operatório e em UTIs”. Sua utilização funciona

como um alerta apresentado pela observação: “O fone de ouvido permite adotar critérios únicos para cada paciente. O critério preferência é muito interessante, porém os mesmos cuidados devem ser tomados quanto ao ritmo e à letra das músicas escolhidas” (PUGGINA, 2009, p. 29).

Outras estratégias podem ser utilizadas para reduzir os níveis de ruído nas UTIs e demais ambientes hospitalares:

- ▶ substituição dos alarmes acústicos por visuais;
- ▶ criação de variadas categorias de alarme para distinguir os eventos graves das intercorrências de rotina;
- ▶ análise periódica do perfil acústico dos ambientes de permanência de pacientes e profissionais de saúde;
- ▶ revisão do impacto acústico dos equipamentos utilizados;
- ▶ divulgação dos achados de pesquisa sobre o assunto, conscientizando a equipe profissional a respeito dos possíveis efeitos auditivos, fisiológicos e emocionais da exposição a níveis elevados de ruído (PUGGINA, 2009, p. 33).

O controle da poluição sonora no meio ambiente é regido pela Resolução no 1 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), de 8 de março de 1990.

A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.[...] São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 – Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando ao Conforto da Comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Um aspecto que merece especial atenção na avaliação do conforto acústico refere-se às características e ao posicionamento da fonte sonora, pois os ruídos podem se propagar pelo ar (ruídos aéreos ou aerotransportados) ou por estruturas sólidas.

Quando os ruídos resultam de forças impostas diretamente sobre estruturas por vibrações em sólidos ou impactos, assim como a ação de uma energia mecânica diretamente sobre um corpo sólido, tal como a vibração ou a fricção constante de motores sobre uma laje, eles poderão ser transmitidos por meio das estruturas sólidas antes da transmissão pelo ar. As lajes, por serem construídas com materiais que favorecem a transmissibilidade do som (pedras, ferro e areia, principalmente), tornam-se excelentes condutoras de ruídos.

Motores de elevadores, carrinhos de material para transporte de alimentos em hospitais sobre pisos cerâmicos ou de pedras (mármore, granito e outras) irregulares ou a lavagem de materiais metálicos em cubas de aço são exemplos característicos da facilidade da transmissão do som e, enfaticamente, dos ruídos (SOUZA, 2003). A identificação do meio de transmissão do ruído, se por impacto ou por condução aérea, deverá determinar o tipo de tratamento acústico a ser utilizado.

Para melhor compreensão do impacto acústico nos ambientes onde são realizados serviços de assistência à saúde, é fundamental o entendimento do conceito de ruídos gerados por *fontes sonoras interferentes*. Tais ruídos são definidos pela Norma Técnica Brasileira NBR 12.179 como “de ocorrência alheia, ou temporária, em relação à finalidade mais característica de utilização do recinto em que se avalia o ruído ambiente” (2000, p. 2). Levando-se em conta que quaisquer ruídos de *ocorrência alheia ou temporária* podem ter impacto na qualidade do conforto humano dos usuários de edificações para serviços de saúde, estes devem ser inseridos na caracterização do ruído a ser considerado, medido e efetivamente incluído na avaliação acústica com vistas ao seu controle.

Ao mesmo tempo, o impacto dos ruídos nas atividades realizadas em EAS, e por serem estes frequentemente recorrentes, evidencia que eles devem ser considerados interferentes na percepção do conforto humano relativo à acústica. Os sinais sonoros de telefones fixos e celulares, os ruídos de carrinhos de enfermagem e de monitores, os referenciais sonoros produzidos pelos equipamentos médico-hospitalares, bem como as conver-

sas entre os profissionais de saúde devem ser considerados parte integrante do conjunto de ruídos produzidos nos ambientes de saúde (BERNASCONI, 2001; SOUZA, 2003).

Com efeito, em razão das características dos ruídos inerentes ao ambiente e à realização das atividades funcionais, pode-se inferir que tais sons sejam inerentes e não interferentes, ou *fontes sonoras interferentes*, como definido na NBR 12.179 (ABNT, 1992).

A aplicação dos princípios da acústica arquitetônica ao projeto de ambientes de saúde deve evitar que os ruídos ou a reverberação do som nos ambientes comprometam a realização dos serviços de saúde, tanto para os pacientes quanto para os profissionais que atuam nesses espaços. É importante considerar que um ambiente para prestação de serviços de saúde tem usuários com as mais variadas demandas assistenciais, inclusive deficiências auditivas (SANTOS, 2009).

Ambientes ruidosos podem interferir diretamente tanto na precisão do diagnóstico quanto na aplicação das terapias em razão de afetarem a concentração exigida nesses processos. O problema acústico é inicialmente de responsabilidade do profissional que concebe o ambiente, sob todo e qualquer aspecto que possa interferir na qualidade do serviço ou da atividade ali desenvolvida. Assim, a definição da forma e a aplicação dos materiais de revestimento devem contemplar soluções que atenuem o impacto dos ruídos e suprimam ou amenizem o desconforto acústico proveniente de equipamentos ruidosos ali instalados.

A seguir, são apresentadas as subcategorias e as respectivas preocupações que o Referencial Técnico de Certificação – Processo de Alta Qualidade Ambiental (Aqua, 2013) apresenta para a gestão da qualidade de projetos de um edifício. Este documento refere-se a edificações educacionais e possui 14 categorias distintas com base em abordagens específicas: ecoconstrução, gestão, conforto e saúde.

Segundo o RT Aqua, para a qualidade acústica, prevista no item 9 – Conforto acústico –, de um determinado ambiente é neces-

sário conciliar as seguintes necessidades (FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007; 2013; SANTOS, 2009):

1. o usuário não deve ser prejudicado ou perturbado em suas atividades por ruídos aéreos ou de impacto emitidos por fontes internas (provenientes de diferentes partes do edifício, equipamentos ou procedimentos) e externas ao edifício (tráfego de veículos, canteiros de obras, etc.);
2. o contato auditivo com os ambientes próximos deve ser preservado, permitindo ao usuário reconhecer os sinais sonoros desejados (úteis e/ou agradáveis).

Da mesma forma, são apresentadas as subcategorias e as respectivas preocupações do RT Aqua com ambientes escolares, plenamente aplicáveis a ambientes de saúde (SANTOS, 2009; FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2007).

Tabela 7. Subcategorias e preocupações definidas pelo referencial técnico Processo Aqua para as questões acústicas – item 9

SUBCATEGORIAS	RECOMENDAÇÕES (PREOCUPAÇÕES)
Otimização dos elementos arquitetônicos para proteger os usuários do edifício de incômodos acústicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Otimizar a posição dos ambientes entre si 2. Otimizar a posição dos ambientes em relação aos ruídos exteriores 3. Otimizar a forma e o volume dos ambientes em face da relação acústica interna
Criação de uma qualidade do meio acústico adaptada aos diferentes ambientes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isolar os ambientes sensíveis em relação ao espaço exterior 2. Limitar o nível de ruído de impactos transmitidos nos ambientes sensíveis 3. Limitar o nível de ruído de equipamentos nos ambientes sensíveis 4. Controlar a acústica interna dos ambientes 5. Prever isolamento do ruído aéreo entre ambientes

Fonte: FUNDAÇÃO VANZOLINI (2007, p. 155)

As estratégias de atenuação dos ruídos no ambiente hospitalar encontram uma dificuldade suplementar no que se refere aos materiais com boa qualidade de absorção acústica. A constituição molecular desses materiais contrapõe-se às exigências de controle de higienização e, por consequência, ao controle de infecções hospitalares, na medida em que “as armadilhas para captar o som servem igualmente como refúgio extremamente apreciado pelos micro-organismos” (SERAQUI, 1998, p. 101).

Portanto, é recomendável que na ocasião da escolha dos materiais de revestimento destinados a corrigir as *performances* acústicas se utilize de prudência e conhecimento técnico para combinar elementos higiênicos com elementos acústicos. A escolha do piso pode facilitar a manutenção de um ambiente saudável, contribuindo para o controle da infecção hospitalar e, conseqüentemente, para o conforto do paciente e dos demais usuários. Esse material deve ser resistente à abrasão e a outros impactos aos quais será submetido, bem como à lavagem e à aplicação de produtos químicos para desinfecção, além de considerar o desgaste resultante da circulação das pessoas e dos equipamentos (MIGUEZ, 2013, p. 2).

O uso de determinados materiais em revestimentos de pisos, como mantas ou placas vinílicas, borracha ou linóleos, pode reduzir a reverberação de ruídos no ambiente hospitalar. Esses materiais já se encontram disponíveis em todas as regiões do Brasil, sendo de fácil aquisição e instalação. Seus modelos e características são compatíveis com áreas críticas, tais como unidade de terapia intensiva, centro de tratamento de queimados, centrais de materiais esterilizados, circulações, quartos, enfermarias, etc. Além dos revestimentos emborrachados e vinílicos, também estão disponíveis pisos condutivos especiais para salas cirúrgicas e outros ambientes que exijam condições específicas de aterramento.

Os arquitetos Flávio Bicalho e Regina Barcellos, no texto “Materiais de acabamento em estabelecimentos assistenciais de saúde” (CARVALHO, 2002, p. 47), apontam a reflexão dos sons como um dos aspectos relevantes a ser observado na escolha dos pi-

sos em ambientes hospitalares. Essa escolha visa a resguardar o conforto do paciente e dos demais usuários, sobretudo nos quartos de internação, nas UTIs e nas circulações secundárias, próximas a quartos e salas de exames.

Os revestimentos vinílicos flexíveis heterogêneos ou linóleos, disponíveis em mantas, compostos de resinas de PVC, pigmentos, fibra de vidro e plastificantes, utilizados para pisos, aparecem atualmente como o material mais recomendável. Segundo esses arquitetos, suas características físicas de homogeneidade e fácil aplicação “permitem uma boa limpeza, pois as juntas são soldadas no local e ficam perfeitamente integrados no piso, formando um bloco monolítico, além de permitirem a confecção do rodapé contínuo” (CARVALHO, 2002, p. 63).

Esses materiais podem ser aplicados em áreas críticas de ambientes de saúde, tais como unidades de terapia intensiva (UTIs), salas de centro de tratamento de queimados (CTQ), salas de exames, centros cirúrgicos e obstétricos, da mesma forma que podem ser aplicados em setores administrativos e de infraestrutura.

É importante destacar também os aspectos iatrogênicos que os revestimentos de superfícies podem provocar em ambientes internos. Estudos e pesquisas com os materiais de revestimento descritos – flexíveis, heterogêneos ou linóleos – estabelecem uma correlação imediata com riscos a doenças respiratórias que deve ser fortemente considerada (SCHETTLER, 2006; GARCIA et al., 2002).

Publicada em 2010, a mais recente revisão da norma técnica norte-americana para projetos e construção de ambientes de saúde, *Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities*, coordenada e produzida pelo The Facility Guidelines Institute, recomenda alguns critérios e observações para implantação de unidades hospitalares em função dos ruídos, de acordo com a hierarquia dos estabelecimentos assistenciais de saúde, considerando o impacto dos ruídos dos espaços exteriores (FGI, 2010, p. 37).

Tabela 8. Afastamentos e distâncias, de mínimos a extremos, do hospital de fontes de ruídos

REFERENCIAIS DE IMPLANTAÇÃO COM BASE EM RUÍDOS EXTERIORES	MÍNIMO	MODERADO	SIGNIFICANTE	EXTREMO
Média do nível de intensidade sonora (dia-noite) [dB(A)]	< 65	65-70	70-75	> 75
Nível médio sonoro diário máximo [dB(A)]	< 75	75-80	80-85	> 85
Distância da rodovia mais próxima (m)	330	75-330	18-250	< 18
Distância de pistas de pouso de aeronaves (m)	2120	1060 - 2120	530 - 1060	> 530
Distância da linha ferroviária mais próxima (m)	450	225 - 450	33 - 225	< 33
Áreas de estar exteriores para pacientes [dB(A)]	45	50	55	60

Fonte: FGI, EUA (2012)

Da mesma forma, a Tabela 9 apresenta critérios de projetos para Mínimos-Máximos de Ruídos em Espaços Interiores de Ambientes de Saúde⁹ (FGI, 2012).

⁹ *Minimum-maximum design criteria for noise in interior spaces*, Tabela 1.2-2 do item 1.2 – Requisitos e considerações para projeto, do The Facility Guidelines Institute, edição 2010, p. 35.

Tabela 9. Critérios de projetos para Mínimos-Máximos de Ruídos em Espaços Interiores de Ambientes de Saúde

TIPO DE AMBIENTE	NC/RC (N) / NRC ^A	DB(A) ^B
Quarto de internação	30-40	35-45
Enfermaria	35-45	40-50
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	25-35	30-40
Sala de cirurgia, circulação e espaços públicos	35-45	40-50
Laboratório de pesquisas e tietagem	45-55	50-60
Laboratório de pesquisa	40-50	45-55
Laboratório de ensino a grupos	35-45	40-50
Consultório, sala de exames	30-40	35-45
Sala de teleconferência	25 (max.)	30 (max.)
Auditório, grande sala de conferências	25-30	30-35

Notas:

^A O Coeficiente de Redução de Ruídos (NRC) ou Nível de Redução de Ruídos (NC) deverá ser utilizado para estimar o coeficiente médio de absorção de som por ambiente segundo as estimativas da Tabela 2.

^B Um sistema de classificação deve ser escolhido para avaliar os níveis de ruído por ambiente, e ruídos provenientes de sistemas mecânicos da edificação devem ser considerados utilizando esse sistema de classificação.

Fonte: FGI, EUA (2012)

Alguns ruídos específicos localizados em estabelecimentos de assistência à saúde são fontes significativas de desconforto tanto para pacientes quanto para os profissionais que lidam diretamente com as atividades assistenciais. Geralmente, pouco se tem controle sobre esses ruídos, o que resulta em uma situação com representativo valor de desconforto humano no ambiente hospitalar.

Embora existam normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a legislação brasileira contenha diversas recomendações de procedimentos fixando condições de aceitabilidade do ruído em ambientes de saúde, há especificidades que não estão plenamente contempladas.

A NBR 10.151 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade – Procedimento, publicada em junho de 2000 e que incorpora a Errata de 1º de junho de 2003, embora seja a norma mais atual não apresenta a especificidade necessária à contemporaneidade do problema para ambientes de saúde.

Apenas na Tabela 3 – Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) – da NBR 10.151 são fixadas “as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independente da existência de reclamações” (ABNT, 2000, p. 10).

Tabela 10. Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

TIPOS DE ÁREAS	DIURNO DB(A)	NOTURNO DB(A)
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	30	40
Área mista, predominantemente residencial	50	45
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55

Fonte: NBR 10.151 (ABNT, 2000)

Na NBR 10.152 – Acústica – Avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações visando ao conforto dos usuários – Procedimento são caracterizados alguns ambientes de estabelecimentos de saúde e respectivos valores de ruído aceitáveis com base em níveis sonoros dB(A) e nas “curvas de avaliação de ruídos, através dos quais um espectro sonoro pode ser comparado, permitindo uma identificação de bandas de frequência mais significativas e que necessitam correção” ABNT, 1992, p. 3). Essas informações estão referidas na Tabela 11.

Tabela 11. Valores dB(A) e NC

LOCAIS	MÍNIMO-MÁXIMO DB(A) ¹	MÍNIMO-MÁXIMO NC ²
Hospitais:		
▶ apartamentos/enfermarias, berçários, centros cirúrgicos	35-45 40-50	30-40 35-45
▶ laboratórios, áreas para uso do público	45-55	40-50
▶ serviços		
Escolas:		
▶ bibliotecas, salas de música, salas de desenho	35-45 40-50	30-40 35-45
▶ salas de aula, laboratórios	45-55	40-50
▶ circulação		

Notas:

¹ O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade.

² Níveis superiores aos estabelecidos nesta tabela são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de danos à saúde.

Fonte: NBR 1.012 (ABNT, 1992)

Devem ser observados os procedimentos para controle e execução dos sistemas mecânicos e eletromecânicos (elevadores, tubos de transporte, esteiras e planos inclinados, escadas rolantes e outros), estabelecendo, paralelamente, cuidados com conservação de energia, proteção para as tubulações, prevenção à condensação do vapor, redução do ruído, além de proteção individual para as pessoas responsáveis pela manutenção. Tais cuidados e o controle técnico na execução das instalações em ambientes de saúde proporcionarão qualidade acústica na edificação, que repercutirá diretamente na qualidade dos serviços a serem realizados em suas áreas críticas.

A Tabela 12 apresenta os critérios de projeto para restrição à transmissão de sons em edificações hospitalares nos Estados Unidos da América publicados em 1998. Este documento encontra-se em revisão para ser publicado ainda no ano de 2013.

Tabela 12. Restrição à transmissão de sons em hospitais gerais (Tabela 1.2.3 das *Guidelines for design and construction of health care facilities*)

TIPOS DE EDIFICAÇÃO	NÍVEIS DE TRANSMISSÃO DE SOM AEROTRANSPORTADOS (STC) ¹	
	SETORES (dB(A))	ANDARES (dB(A))
Edificação nova		
Quarto de paciente para quarto de paciente	45	40
De área externa para quarto de paciente ²	55	40
De área de serviço para quarto de paciente ³	65	45
Quarto de paciente para circulação de acesso ⁴	45	45
Edificação existente		
Quarto de paciente para quarto de paciente	35	40
De área externa para quarto de paciente ²	40	40
De área de serviço para quarto de paciente ³	45	45

Fonte: ARCHITECTS ACADEMY OF ARCHITECTURE FOR HEALTH (1998, p. 57)

Notas:

¹ Os níveis de transmissão do som (STC) devem ser determinados por testes, de acordo com os grupos definidos pelas normas ASTM E90 e ASTM E413. Os diversos setores não podem prolongar para a estrutura a transmissão do som através do piso, das paredes ou do teto, e devem ser consideradas *performances* compostas STC.

² As áreas externas incluem corredores, circulações (exceto a circulação de acesso ao quarto do paciente), saguões, salas de jantar, salas de recreação, salas de consulta e áreas similares.

³ As áreas de serviço incluem cozinhas, elevadores, casas de máquinas de elevadores, lavanderias, garagens, áreas de manutenção, salas de equipamentos mecânicos e áreas similares com alto nível de ruídos. Equipamentos mecânicos localizados no mesmo pavimento do quarto do paciente ou em áreas críticas, centros cirúrgicos, postos de enfermagem e similares devem estar efetivamente isolados acusticamente do piso.

⁴ Circulação de acesso a quartos de pacientes que possuam paredes compostas com portas/janelas e deem acesso direto aos quartos de pacientes (não possuam antecâmara, antessala, vestíbulo, etc.).

Fonte: FGI, EUA (2012)

A legislação que trata da atenção acústica dos edifícios hospitalares na Itália, D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*, está em vigor desde 21 de fevereiro de 1998, apresentando uma classificação dos ambientes habitáveis e “adequados às funções de hospital, clínica, casa de cura e assimilados” (BERNASCONI, 2001, p. 196), com os seguintes requisitos de atenção acústica:

- 1.R – índice de avaliação da capacidade fonoisolante aparente do material utilizado para separação entre os ambientes;
- 2.D – índice de avaliação do padrão de isolamento acústico para a fachada;
- 3.L – índice de avaliação do nível de transmissão de ruído do teto, padronizado de acordo com o tempo de reverberação.

Os parâmetros utilizados pela legislação italiana para o estabelecimento do controle da transmissão de ruídos em ambientes para prestação de serviços de saúde mostram a preocupação com os componentes exteriores capazes de interferir no conforto acústico. Afirmam também ser responsabilidade do projetista da edificação a estratégia de utilização dos materiais fonoisolantes.

Por sua vez, as normas brasileiras para aplicação em semelhantes edificações estão consolidadas nas referências bibliográficas apresentadas pela RDC n. 50 (BRASIL, 2002) (Tabela 13). Elas ressaltam a importância de serem observadas as demandas específicas dos diferentes ambientes funcionais quanto a sistemas de controle de suas condições de conforto acústico, considerando as particularidades do grupo de usuários que os utilizam e, naturalmente, os equipamentos biomédicos e prediais instalados.

Tabela 13. Conforto acústico, demandas de conforto acústico para ambientes e unidades funcionais previstos na RDC 50/2002, seção 5.2

AMBIENTES FUNCIONAIS (EAS)	UNIDADES FUNCIONAIS	EQUIPAMENTOS GERADORES DE RUÍDOS	ATIVIDADES GERADORAS DE RUÍDOS	GRUPO POPULACIONAL DE USUÁRIOS	OBSERVAÇÕES E APLICAÇÃO
Demandam sistemas comuns de controle das condições ambientais acústicas	Não carecem de condições especiais de níveis de ruído e não o produzem em grau elevado	Não	Não	Não necessitam de barreiras nem de isolamento sonoro especial	Observar o Código de Obras local
Demandam sistemas especiais de controle das condições ambientais acústicas	Carecem de condições especiais de níveis de ruído e não o produzem em grau elevado	Não	Não	Necessitam dos menores níveis de ruído possíveis e de isolamento sonoro especial	<ul style="list-style-type: none"> Apoyo ao diagnóstico e terapia Métodos gráficos: cabine de audiometria
	Carecem de condições especiais de níveis de ruído e o produzem em grau elevado	Sim	Sim	Necessitam dos menores níveis de ruído possíveis e de barreiras acústicas (que garantam não interferência desses ruídos em outros ambientes)	<ul style="list-style-type: none"> Atendimento imediato Atendimentos de emergência e urgência Apoyo ao diagnóstico e terapia Imagemologia/ultrasonografia: litotripsia extra
	Carecem de condições especiais de níveis de ruído, mas o produzem em grau elevado	Sim	Muito altos e necessitam ser isolados	Muito altos e necessitam ser isolados	Necessitam ser isolados como fonte

Fonte: BRASIL (2002)

Alguns aspectos projetuais a serem adotados especificamente para edificações destinadas a serviços de saúde podem ser definidos pelas recomendações a seguir:

- ▶ Estabelecer a adequada seleção do terreno e a devida consideração sobre os aspectos ambientais que possam impactar no conforto acústico.
- ▶ Avaliar o impacto das condições naturais, relevo, topografia, e das condições geológicas na implantação da edificação.
- ▶ Escolher e definir a forma do edifício e sua relação com as demais edificações do entorno imediato.
- ▶ Ordenar e distribuir os espaços internos considerando fluxos e relações funcionais.
- ▶ Estabelecer a distribuição espacial e a adequação da forma interna da edificação.
- ▶ Definir a utilização das soluções de construção que reduzam a transmissibilidade dos ruídos.
- ▶ Definir e aplicar materiais que reduzam a reverberação e a absorção dos ruídos.
- ▶ Utilizar e aplicar detalhes construtivos que contribuam para a melhor qualidade acústica.

Outros aspectos que merecem a devida reflexão e a aplicação de práticas projetuais e construtivas para permitir a melhor absorção dos ruídos produzidos, assim como diminuir as interferências nos componentes produtores de ruídos:

- ▶ Utilizar revestimentos que promovam a absorção dos ruídos sem interferir nas condições necessárias à assepsia, componente de prevenção e controle da infecção hospitalar.
- ▶ Adequar aos revestimentos referidos, principalmente para piso e teto, materiais que contribuam para as funções demandadas e atendam às recomendações das normas sem, no entanto, deixarem de proporcionar a imperativa sensação de conforto humano para usuários, pacientes, visitantes e profissionais de saúde.

- ▶ Promover reflexões de controle nos próprios profissionais de saúde por meio de conversações e chamamentos entre seus pares.
- ▶ Os rodízios de alguns carrinhos em suas trajetórias de circulação, telefones fixos e celulares e outros equipamentos eletrônicos produzem ruídos expressivos. Assim, deve-se promover a aquisição e a utilização de equipamentos, carrinhos de materiais e mobiliários menos ruidosos, sobretudo pelos setores com alto nível de reverberação.



Figura 30. Revestimentos de pisos que podem facilitar a circulação, reduzir ruídos e promover o deslocamento confortavelmente

Fonte: BITENCOURT (2013)

Os materiais que funcionam como isolantes sonoros e que têm aplicação em ambientes hospitalares estão mais diretamente ligados às necessidades de revestimento dos pisos para edificações hospitalares, primordialmente em áreas de internação e circulação, consultórios e unidades de terapia intensiva. Para as salas cirúrgicas, as salas de procedimentos hemodinâmicos e as salas de parto devem ser consideradas as exigências de utilização de proteção condutiva e seu respectivo aterramento.

A instalação de piso condutivo visa à redução de cargas eletrostáticas, que podem atingir o paciente e os profissionais que estejam atuando no ambiente. A baixa umidade relativa do ar encontrada no local decorrente da utilização do sistema de climatização pode provocar explosões, e esse risco pode ser reduzido pelo uso de piso condutivo. Bicalho (2010, p. 80) alerta para outro perigo: “[...] e onde se usam anestésicos ou materiais químicos de limpeza há o risco que uma explosão seja deflagrada por descargas eletrostáticas, além de outras causas, como a possibilidade do choque elétrico em pacientes em função dessas descargas”.

Embora deva ser considerada a função de absorção acústica dos materiais de revestimento, devem ser respeitadas as exigências de assepsia das superfícies e os diversos aspectos de controle de infecção. Um importante alerta sobre o assunto é apresentado por Bicalho (2010, p. 67). “Tanto nas áreas críticas quanto nas semicríticas, devem ser sempre utilizados materiais de acabamento que tornem as superfícies lisas, monolíticas de preferência, ou com o menor número possível de ranhuras ou frestas. Estes materiais devem garantir a manutenção de suas características mesmo após o uso intenso e a limpeza frequente”.

Para as áreas molhadas que não exijam perfeito conforto acústico, podem ser adotados revestimentos com materiais de alta resistência, desde que apresentem índice de absorção compatível com as necessidades da Resolução RDC n. 50/2002.

Os materiais, cerâmicos ou não, quando usados nas áreas críticas, não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados no ambiente, além do que, o rejunte de suas peças, quando existir, também deve ser de material com esse mesmo índice de absorção. O uso de cimento sem qualquer aditivo antiabsorvente para rejunte de peças cerâmicas ou similares é vedado tanto nas paredes quanto nos pisos das áreas críticas (BRASIL, 2002, p. 107).

Os materiais para revestimento de teto podem ser importantes auxiliares na qualidade do conforto acústico nos ambientes de saúde. Quanto à sua instalação, eles podem ser fixos ou remo-

víveis, e para cada um destes há fatores a se considerar sob o aspecto da contribuição para a redução dos ruídos. Para quaisquer dos níveis de criticidade do ambiente (crítico, semicrítico e não crítico) deve-se levar em conta tanto a prevenção quanto o controle de infecção com base nas recomendações de assepsia e limpeza, pois, de acordo com a RDC n. 50, “os materiais adequados para o revestimento de paredes, pisos e tetos de ambientes de áreas críticas e semicríticas devem ser resistentes à lavagem e ao uso de desinfetantes” (BRASIL, 2002, p. 107).

Para ambientes onde sejam realizados procedimentos críticos (salas cirúrgicas e de manipulação de nutrição enteral e de quimioterápicos, áreas de procedimentos hemodinâmicos, de leitos de UTI ou CTQ e áreas similares), os tetos “devem ser contínuos, sendo proibido o uso de forros falsos removíveis, do tipo que interfira na assepsia dos ambientes. Nas demais se pode utilizar forro removível, inclusive por razões ligadas à manutenção, desde que nas áreas semicríticas esses sejam resistentes aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção” (BRASIL, 2002, p. 107).

1. Tetos fixos – lajes e forros de gesso contínuo ou corrido.
2. Tetos removíveis – existem diversos materiais e tipos: metálico, madeira, PVC ou revestido de PVC, papelão, papelão prensado.

Deve-se observar, no entanto, a intensidade do impacto de reverberação do som que cada um desses materiais pode produzir no ambiente e, por consequência, o desconforto acústico que pode gerar.

4.4 Conforto visual: iluminação e cores

Para se estabelecer a qualidade do ambiente construído para assistência à saúde, há de se considerar os aspectos de conforto visual proporcionados pelos componentes de luz e cor com o objetivo de facilitar o desempenho das atividades a serem desenvolvidas.

Para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua NBR ISO/CIE 8.995 – 1 – Iluminação de ambientes de trabalho (2013, p. 1):

Uma boa iluminação propicia a visualização do ambiente, permitindo que as pessoas vejam, se movam com segurança e desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, precisa e segura, sem causar fadiga visual e desconforto. A iluminação pode ser natural, artificial ou uma combinação de ambas.

Os olhos são os órgãos responsáveis pela recepção da luz, e sua percepção depende dos aspectos físicos ambientais e da fisiologia humana. Mas essa percepção nem sempre “é uma cópia autêntica do mundo exterior” (GRANDJEAN, 1997, p. 199). A estrutura fisiológica dos olhos é frequentemente comparada à de uma câmera fotográfica em razão da similaridade com que permite o acesso da luz através da pupila: sob luz intensa, esta tem seu diâmetro reduzido, controlando a intensidade da luz; na penumbra, abre-se completamente, permitindo a entrada do máximo de luz possível. Portanto, a qualidade visual está diretamente vinculada à qualidade com que a iluminação chega ao ponto de observação para que não haja esforço na adequada e confortável leitura da informação existente no campo visual.

Pode-se definir campo visual como a parte do ambiente ou do objeto que, com a cabeça e os olhos parados, “pode ser abarcada com uma visão geral” (GRANDJEAN, 1997, p. 202). Essa definição estabelece um cone natural entre o ponto de observação e o ambiente ou objeto com um ângulo de visão de apenas 15 graus

para o que possa ser enxergado de forma nítida e de 30 graus para o que é considerado campo visual ótimo. A área máxima de campo visual sem movimento a partir do ponto do observador pode ir até 70 graus, estendendo-se a 120 graus, considerando-se a amplitude de movimentos possíveis de serem distinguidos (ABNT, 2013; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1997).

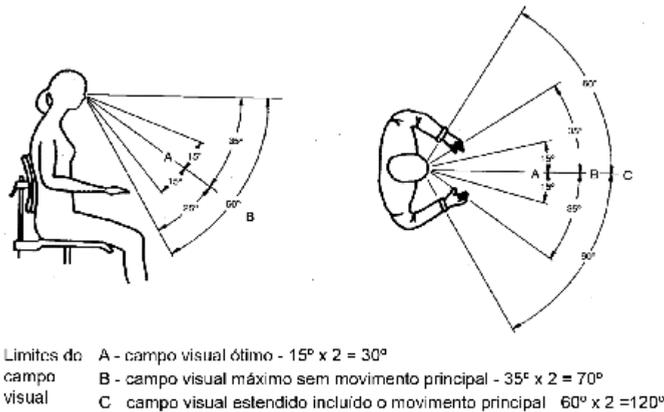


Figura 31. Limites do campo visual ou cone visual

Fonte: ABNT, 2013; Fábio Bitencourt, 2012.

Essa amplitude de visão permitirá que suas principais características possam ser identificadas: acuidade visual, acomodação, convergência e percepção de cores.

- ▶ **Acuidade** – capacidade visual para perceber e discriminar pequenos detalhes.
- ▶ **Acomodação** – capacidade de cada olho de focalizar objetos a distâncias distintas.
- ▶ **Convergência** – capacidade dos dois olhos de se moverem coordenadamente para focalizar o mesmo objeto.
- ▶ **Percepção de cores** – capacidade da visão em distinguir as radiações das ondas eletromagnéticas na faixa de 400 a 750 nanômetros.

Essas características são fundamentais para o exercício das atividades humanas e, em especial, para a realização de serviços assistenciais em estabelecimentos de saúde. A melhoria da qualidade dos postos de trabalho é fundamental para a redução da probabilidade de erros e de riscos de acidentes, possibilitando progressos no nível da assistência à saúde.

Outro aspecto a merecer especial consideração neste trabalho é a contribuição da iluminação e do uso das cores para a humanização dos ambientes de saúde. Nesse contexto, conhecer e compreender os novos materiais utilizados em iluminação e, em especial, o funcionamento de diodos emissores de luz (*light emitting diodes* – LED) e outras tecnologias da iluminação, suas características físicas, vantagens, desvantagens, utilidades, impactos ambientais, além dos impactos na utilização em edificações hospitalares é extremamente importante.

Outras facetas concernentes à utilização de LED também devem ser consideradas: economia proporcionada, qualidade da luz, tempo de vida útil e redução na geração de calor, assim como as aplicações específicas na área médica, tais como fototerapia, terapia fotodinâmica no combate ao câncer e polimerização de compostos dentários.

4.4.1 Iluminação

Assim como grande parte dos organismos naturais, o ser humano cresce e desenvolve-se a partir do contato e da dependência da iluminação natural. Segundo pesquisa dos norte-americanos Janet Carpmann e Myron A. Grant publicada no livro *Design that cares* (1993), a combinação de sol e radiação solar influencia a vida das pessoas sob diversos aspectos. Além de oferecer as bases para a informação visual, oferece intensidade de luz e modulação de luminosidade para controlar os níveis de melatonina

- um importante hormônio que serve para a regulação do biorritmo -, além de uma quantidade balanceada de luz ultravioleta necessária à formação e à manutenção da estrutura esquelética.

Assim, o controle do uso da luz e de sua intensidade deve constituir uma preocupação na hora de projetar ambientes hospitalares. De acordo com a avaliação da enfermeira Alice Lerman (2000) em sua pesquisa de mestrado, *Birth environments*, o conforto visual do ambiente pode “encorajar a ativa consciência na participação da ação terapêutica”. O desenho do ambiente deve, portanto, levar em conta as demandas lumínicas do usuário, além da essencialidade das condições naturais do ambiente.

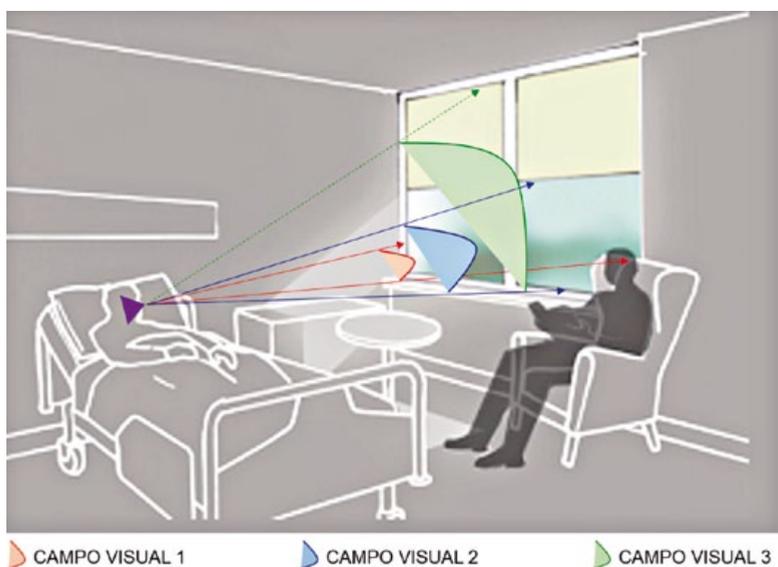


Figura 32. Percepções de campos visuais para o ambiente exterior a partir do paciente no leito

Fonte: BITENCOURT (2013)

Dessa forma, a inserção de aberturas para a paisagem externa deve ser um componente efetivamente integrado às soluções projetuais, o que foi considerado neste estudo. Para essas aberturas é considerada também a utilização de materiais e elemen-

tos arquitetônicos que contemplam a privacidade dos usuários do ambiente hospitalar (*brise soleil*/quebra-sol, varandas, demais elementos arquitetônicos que contribuem para o aproveitamento das condições naturais).

Florence Nightingale escreveu em novembro de 1860 sobre as dificuldades que os arquitetos estavam tendo para reformar um pavilhão do Buckinghamshire Feneral Infirmery, em Aylesbury, Inglaterra, e oferecer luminosidade para o local. Ela recomendou enfaticamente: “Se há dificuldades para projetar janelas, então projetem janelas!” (apud TAYLOR, 1997, p. 13). Florence, por utilizar sempre uma lâmpada em suas incursões noturnas no Hospital de Scutari, durante a Guerra da Crimeia, passou a ser conhecida como a “mulher da lâmpada”.



Figura 33. Florence Nightingale, conhecida como a “mulher da lâmpada”, no Hospital Militar de Scutari, região da Crimeia, atual Turquia

Fonte: WELLCOME LIBRARY (2013)

Em locais destinados à internação, onde o usuário pode permanecer por muitas horas ou dias, as condições de iluminação artificial e a visualização do ambiente externo podem trazer conforto, além da importante percepção ou orientação do tempo em face do ciclo circadiano. O organismo humano funciona com características específicas e compatibilizadas, com um “re-lógio” biológico que define as atividades internas conforme as oscilações das 24 horas do dia. Essas oscilações fazem parte do funcionamento fisiológico em um processo denominado ritmo circadiano, decorrente do ciclo circadiano (ABRAHÃO, 2009; BITENCOURT, 2004; BROWN, 2004; CORBELLA, 2003; ; ROMERO, 2000; VIANNA, 2001; MASCARÓ, 1991). É possível ver mais sobre esse assunto na seção “Ritmo humano e ciclo circadiano”.

Os sinalizadores de horários mais importantes, conforme avaliação fisiológica individual, são: a alternância do dia e da noite, os contatos sociais, as atividades profissionais e a mais elementar percepção e conhecimento da hora do dia. Por consequência, as funções que caracterizam o ritmo circadiano são, além do sono e da capacidade de executar atividades, o metabolismo, a temperatura corpórea, a frequência cardíaca e a pressão sanguínea (COSTI, 2002; ROMANELLO, 2002; VIANNA, 2001).

Os parâmetros técnicos utilizados no Brasil para a elaboração de projetos de iluminação em ambientes hospitalares são embasados nas recomendações da ABNT contidas na NBR ISO/CIE 8.995 - 1- Iluminação de ambientes de trabalho - Parte 1: Interior, publicada em 21 de abril de 2013, que substituiu a NBR 5.413 - Iluminância de interiores, de abril de 1990, a qual determina no item 5 os requisitos de iluminação para diversos ambientes e atividades. Para os ambientes de saúde destaca-se o subitem 29 - Locais de assistência médica (ABNT, 2013).

Os requisitos técnicos utilizados para planejamento, segundo a NBR ISO/CIE 8.995, apresentam os seguintes aspectos lumínicos referentes a cada ambiente, atividade ou tarefa: iluminância mantida (E_m , lux), Índice de Ofuscamento Unificado (UGR_L), Índice de Reprodução de Cor (R_a) e respectivas observações.

Tabela 14. Planejamento dos ambientes (áreas), tarefas e atividades com a especificação da iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade da cor

TIPOS DE AMBIENTE, TAREFA OU ATIVIDADE LOCAIS DE ASSISTÊNCIA MÉDICA	E_m LUX	UGR ^L	R ^A
Sala de espera	200	22	80
Corredores: durante o dia	200	22	80
Corredores: durante a noite	50	2	80
Quartos com claridade	200	22	80
Escritório dos funcionários	500	19	80
Sala dos funcionários	300	19	80
Enfermarias – iluminação geral	100	19	80

Fonte: ABNT (2013, p. 12)

Para uma aplicação mais criteriosa da iluminação e com vistas ao seu planejamento é recomendável a observação dos seguintes critérios:

- 1. Ambiente luminoso** – pode ser entendido como o conjunto de aspectos quantitativos e qualitativos da iluminação que permitem ao usuário a realização da tarefa com mais facilidade e conforto em razão de um adequado desempenho visual. A luminosidade dos ambientes de saúde deve oferecer segurança para que possam ser identificados eventuais riscos e a possibilidade da ocorrência de acidentes.
- 2. Distribuição da luminância no campo de visão** – é um fator importante para controlar o nível de adaptação dos olhos, pois pode interferir na visibilidade para a execução da tarefa. Serve para ampliar a acuidade visual, a sensibilidade ao contraste e a eficiência das funções oculares. Portanto, para a inserção do conforto visual recomenda-se que sejam evitadas luminâncias muito altas e contrastes lumínicos muito elevados, pois podem causar fadiga visual.

- 3. Escala de iluminância** – utilizar a escala recomendada das iluminâncias definidas na NBR, e especificamente para os ambientes de saúde aplicar as recomendações do subitem 29 – Locais de assistência médica. Na tabela estão definidas as iluminâncias mantidas (E_m) que proporcionam segurança visual no trabalho e bom desempenho visual.
- 4. Ofuscamento** – sensação visual produzida por áreas brilhantes dentro do campo de visão que podem causar erros, fadigas e acidentes.
- 5. Direcionalidade** – este aspecto da iluminação serve para destacar objetos, revelar texturas e melhorar a aparência das pessoas em um determinado espaço.
- 6. Aspectos da cor** – as qualidades da cor na iluminação podem alterar o sentido e o efeito da percepção. Em situações de avaliação médica (consulta) e outros procedimentos de saúde os resultados da aparência da cor e de sua reprodução podem interferir no efeito de uma ação em razão da percepção alterada da imagem, da aparência ou da forma. A reprodução natural e correta das cores do ambiente, dos objetos e da pele humana é importante para o desempenho visual, assim como para a sensação de conforto e bem-estar.
- 7. Luz natural** – pode fornecer uma parte ou mesmo toda a iluminação necessária para a execução das tarefas. Deve-se considerar que as variações da intensidade luminosa ao longo do dia podem impactar no conforto visual e nas condições higrotérmicas.
- 8. Manutenção** – é importante que as condições projetadas sejam preservadas por meio de um programa de manutenção, que deve contemplar lâmpadas, luminárias e o ambiente como um todo.
- 9. Energia elétrica** – as instalações devem ser compatíveis com as demandas de energia do projeto de iluminação previstas para determinado ambiente, evitando o desperdício de energia sem comprometer o conforto e a eficiência visual.
- 10. Iluminação de estações de trabalho com monitores** – a iluminação das estações de trabalho deve ser apropriada

para todas as atividades ali realizadas: leitura de telas, manipulação de medicamentos, elaboração de receitas, uso de teclados, etc. Portanto, os critérios de iluminação e os sistemas devem ser escolhidos de acordo com a atividade e os tipos de tarefa e de ambiente descritos na tabela sobre Planejamento dos ambientes.

11. Cintilação e efeito estromboscópico – a cintilação pode causar distração e efeitos fisiológicos desconfortáveis; ao mesmo tempo, os efeitos estromboscópicos podem levar a situações de perigo em razão da mudança da percepção do movimento de rotação ou por máquinas com movimentos repetitivos.

12. Iluminação de emergência – é obrigatório o sistema de abastecimento de energia elétrica de emergência ser capaz de fornecer energia em caso de interrupções pelo sistema disponível na concessionária de energia da região utilizado para estabelecimentos assistenciais de saúde que se enquadrem em condições específicas e estabelecidas pela RDC 50/2002. Outros aspectos técnicos relevantes e previstos na NBR 5.410 e na NBR 13.534 devem ser igualmente considerados. A NBR 10.898 – Sistema de iluminação de emergência, de 03/2013, especifica as características mínimas para as funções a que se destina o sistema de iluminação de emergência a ser instalado em edificações ou em outras áreas fechadas na falta de iluminação natural ou falha da iluminação normal instalada. De acordo com os termos da RDC 50/2002, a complexidade do EAS pode exigir que a sinalização de segurança “seja feita nas paredes e pisos, porque a fumaça pode encobrir a sinalização mais alta” (BRASIL, 2002, p. 118), e esta inclui a iluminação de vigília e emergência instalada a até 50 cm de altura do piso. É importante que esta sinalização feita por meio da iluminação de emergência também informe todas as mudanças de direção e as saídas, além de eventuais obstáculos que possam existir.

Os novos conceitos de materiais, equipamentos e lâmpadas, no entanto, recomendam pesquisas mais aprofundadas e especifi-

cas para cada atividade de atenção à saúde e suas respectivas demandas lumínicas.

Outra importante fonte de consulta para quem se interessa pelo assunto são as normas norte-americanas elaboradas pela *Illuminating Engineering Society of North América* (IESNA) e aprovadas pela *American National Standard Institute* (ANSI) em 27 de março de 2006. Este documento, denominado *Lighting for hospitals and health care facilities – recommended practice – RP-29-06*, apresenta importantes conceitos e referências e serve como um consistente parâmetro para o desenvolvimento de projetos de iluminação em ambientes hospitalares (IESNA, 2006).

As regulamentações e as normas técnicas sobre o assunto consideram que a iluminação para o trabalho médico ou de enfermagem poderá ser complementada com focos cirúrgicos fixos ou portáteis que deverão estar disponíveis de acordo com a atividade desempenhada e a demanda lumínica necessária. Esta recomendação não se aplica à especificidade das salas cirúrgicas, onde focos cirúrgicos para cada especialidade médica devem ser instalados. Para as salas cirúrgicas devem ser observados os seguintes ambientes e necessidades de iluminação:

- ▮ luz ambiente – equipe cirúrgica, enfermagem de apoio, equipe de anestesiologia e auxiliares, além de eventuais acompanhantes do paciente;
- ▮ sistema de iluminação abrangente ao campo cirúrgico – é recomendado que possua controle e ajuste de temperatura e cor;
- ▮ sistema de iluminação com fibra ótica;
- ▮ Iluminação para microscópios.

Segundo as recomendações da ANSI/IESNA, “a introdução de iluminação natural na sala cirúrgica tem obtido efeitos positivos na equipe cirúrgica” (2006, p. 16). Esta recomendação deve observar os aspectos de planejamento para evitar ofuscamentos por luminâncias excessivas ou contrastes no campo de visão,

assim como eventuais impactos da cintilação e dos efeitos es-tromboscópicos, que podem causar distração e efeitos fisiológi-cos desconfortáveis.

Outra referência à elaboração do projeto de iluminação trata da necessidade de atender à NR – 15, Portaria de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego, atualizada pela Portaria SIT n. 291, de 08/12/2011, que se reporta aos “Níveis mínimos de iluminamento em lux por atividade”. O projeto de iluminação também deverá estar associado às determinações estabelecidas pela referida NBR 5.413.

O projeto deverá contemplar também a especificidade da ativi-dade desenvolvida em cada ambiente e o impacto ergonômico da iluminação – fisiológico e biomecânico, em especial – sobre os usuários. Para os ambientes de emergência, salas cirúrgicas, unidades de terapia intensiva e demais áreas críticas, os efeitos do impacto visual provocado pela iluminação excessiva podem resultar em desconfortos emocionais relevantes, produzindo ir-ritação e estresse, emoções que reduzem a qualidade da assis-tência.

A adequação da iluminação às necessidades de iluminância¹⁰ pode ser complementada com a utilização das luzes de tarefas e de *dimerizadores* (reguladores de voltagem) para a compatibi-lização da necessidade individual. Esta recomendação é válida para ambientes coletivos (enfermarias, UTIs, CTQs, etc.) onde sejam realizados procedimentos para atendimento individual, como em salas coletivas de pré-partos.

No quesito iluminação, as normas técnicas norte-americanas para projetos e construção de ambientes de saúde recomendam (FGI, 2012, p. 96):

¹⁰ A NBR 5.413, de abril de 2002 – Iluminância de interiores, da ABNT, define iluminância como “o limite da razão do fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado para a área da superfície quando esta tende para o zero”. A iluminância em serviço é determinada pela NBR 5.382 (p. 1 e 6).

1. Deve ser evitado o uso de luminárias que produzam enseadas de luz, tenham superfícies não laváveis e apresentem áreas em que a poeira não possa ser retirada/coletada.
2. A iluminação deve ser ajustável para se obter a melhor visibilidade durante a realização dos procedimentos de trabalho e, ao mesmo tempo, ser adequada ao ajuste de conforto e descanso do paciente.
3. A iluminação natural deve ser disponibilizada a todos os pacientes com a utilização de janelas.

São também recomendações para a qualidade do projeto e do resultado de conforto no ambiente (ABNT, 2013; FGI, 2010; IESNA, 2006):

1. As luminárias precisam ser facilmente lavadas e descontaminadas.
2. O escurecimento do ambiente, quando necessário, deve ser possível.
3. Deve haver iluminação indireta e iluminação com alta intensidade em áreas críticas (sala cirúrgica, sala de terapia intensiva, sala de tratamento de queimados, etc.);
4. A iluminação deve ser ajustável para se obter a melhor visibilidade durante a realização dos procedimentos de trabalho e ser adequada ao ajuste de conforto e descanso do paciente individualmente, até mesmo em ambientes coletivos de terapia intensiva e enfermarias.
5. As luminárias devem ter flexibilidade de arranjo, locação e orientação, considerando-se as múltiplas possibilidades de uso do ambiente.
6. O projeto de iluminação deve estar em sintonia com a montagem do forro e dos equipamentos que necessitem ser instalados do piso até o teto ou do teto para baixo (equipamentos de raios-x, tomógrafos, ressonância magnética, colunas cirúrgicas retráteis, etc.), com os demais componentes do sistema de ar condicionado e de controle e prevenção de incêndios.

Uma abordagem importante a ser considerada em projetos de ambientes de saúde que se proponham a oferecer melhor qualidade de conforto refere-se às recomendações da FGI quanto à iluminação natural e à vista para a paisagem natural “sempre que for possível” (FGI, 2010, p. 15). Estas outras recomendações também devem ser observadas:

- a. O acesso à iluminação natural deve ser providenciado a distâncias inferiores a 50 metros em qualquer área de atividade do paciente, do visitante ou dos profissionais de saúde. A fonte de luz natural também deve permitir a vista para o exterior.
- b. A implantação do plano diretor do edifício deve priorizar a paisagem e outras características naturais do local.
- c. O acesso à iluminação natural deve ser alcançado sem depender de outros ambientes (o usuário não deve entrar em uma sala/quarto para ter acesso à luz natural), utilizando-se para isso janelas nas extremidades dos corredores, claraboias em áreas profundas do edifício com tráfego intenso, travessas e portas com janelas/vidros laterais.
- d. Ambientes de EAS com características residenciais (sala de jantar, sala de estar e outras atividades) devem ser projetados incluindo-se a iluminação natural.
- e. Hospitais e EAS de cuidados/internação de longa permanência devem fornecer jardim ou outro espaço exterior controlado acessível aos ocupantes do edifício. É indicado considerar especificamente jardins terapêuticos e restauradores para os pacientes e/ou cuidadores como um componente do programa funcional, conforme o caso. A localização de espaços exteriores deve ser pensada objetivando acomodar pessoal de acompanhamento e observação.
- f. Estratégias de iluminação artificial – a *Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA) publicou dois livros sobre serviços de saúde contendo normas do *American National Standards Institute* (ANSI):
 - ▶ ANSI/IESNA RP-29: *Práticas recomendadas para iluminação para hospitais e ambientes de saúde* – aborda a iluminação para os usuários em geral e a iluminação especial para procedimentos médicos.

► ANSI/IESNA RP-28: *Práticas recomendadas para iluminação e ambiente visual para idosos* – trata das necessidades especiais de iluminação para usuários idosos.

- g. A seleção das lâmpadas deve considerar as características de reprodução das cores.
- h. A escolha das luminárias deve atentar para valores de refletância de luz (LRV), em conjunto com a seleção da lâmpada.
- i. A iluminação indireta deve ser considerada para reduzir o brilho.

4.4.2 Cores

A utilização de referências cromáticas na ambientação dos edifícios de saúde tem sido uma prática recorrente. De modo geral, está vencido o preconceito contra a utilização de revestimento de paredes com cores diversas até mesmo em áreas críticas. Soluções humanizadoras, como um centro cirúrgico com janelas entre as salas e para o exterior e cores distintas em cada sala, uma unidade de terapia intensiva igualmente tratada e com visualização das condições cromáticas externas, podem tornar o ambiente hospitalar menos austero e, ao mesmo tempo, manter o rigor e a formalidade inerentes aos seus procedimentos e funções.

O arquiteto paulistano João de Deus Cardoso afirmou em palestra realizada no VIII Congresso Brasileiro de Engenharia e Arquitetura Hospitalar: “A tinta de cor agradável custa o mesmo valor da tinta de cor estúpida”. O efeito da sua aplicação, no entanto, pode ser bastante distinto e estabelecer uma ambiência auxiliar para as atividades que o espaço com a função de assistência à saúde deve ter por princípio.

A arquiteta Sarah Hosking, do National Health Service (NHS), na Inglaterra, observa que “o custo e o tempo para aplicar a cor é o mesmo, independente se ele dá prazer a um, a alguns ou a muitas pessoas” (HOSKING, 1999, p. 122). Ela complementa fazendo uma referência a Kenneth Edwards: “Estes detalhes não podem ser deixados para ser resolvidos pela habilidade do responsável pela manutenção ou ao gosto da enfermeira do hospital” (HOSKING, 1999, p. 123). Por esses motivos Hosking recomenda que os custos na elaboração de um projeto cromático para um estabelecimento assistencial de saúde devem ser vistos como investimento.

O projeto arquitetônico é um elo fundamental entre as expectativas do usuário e a efetividade das ações desenvolvidas no ambiente construído. Para atender aos serviços de saúde, o projeto deve compatibilizar a produção dos serviços para os quais foram projetados com a função terapêutica complementar ao cuidado médico que a edificação também terá de assumir. Se não for possível comprovar-se essa função terapêutica, deve-se esperar, ao menos, que a arquitetura não interfira negativamente no tratamento dos pacientes.



Figura 34. Ambientação da sala e do tomógrafo elaborado pelo artista plástico Gringo Cardia, Hospital Municipal Jesus, Rio de Janeiro

Fonte: DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO – DOM Rio (2012)

A arquitetura e a ambientação dos espaços têm uma função importante na humanização, pois se os medicamentos podem aliviar as dores físicas, as cores podem aliviar a monotonia de prolongados confinamentos.

As cores nas paredes de um ambiente onde são realizados serviços de saúde representam valores abstratos para cada usuário e respectiva percepção. De um modo ou de outro, a qualidade da assistência não será alterada pelas cores, mas elas poderão oferecer uma sensação tanto quanto uma informação necessária. A possibilidade de sua harmonia, no entanto, será um registro definitivo para o usuário – profissionais de saúde, visitantes e pacientes.

As pesquisas e os estudos sobre aplicação de soluções utilizando cores em ambientes de assistência à saúde têm continuamente reforçado o pensamento de que estas podem contribuir para o conforto dos seus usuários. Nesse contexto, cada vez mais os profissionais de saúde solicitam sua participação na elaboração do projeto de definição dos componentes cromáticos. A cor pode ser entendida como um poderoso idioma com capacidade de afetar não apenas nossas sensações psicológicas, mas também a percepção de tempo, volume, forma, espaço e perspectiva.

Não há um projeto estandardizado, padronizado, indiferentemente replicável sob as diversas condições ambientais para o uso das cores. Caso não se avalie e considere esses pré-requisitos, o próprio ambiente e seus usuários se encarregarão de negá-lo. A tipologia da arquitetura e as características dos usuários devem ser observadas quando da estruturação do projeto cromático para um ambiente específico ou para o conjunto arquitetônico.

Existem duas naturezas cromáticas que possibilitam a produção das cores:

1. Cor luz – resultado da soma das radiações das distintas longitudes de onda de diferentes proporções de azul, vermelho e verde. A mistura aditiva dessas três cores produz a cor branca, e a ausência delas, o preto.

2. Cor matéria – resultado da utilização de matérias com pigmentos. Obtém-se pela mistura subtrativa porque tende a subtrair a cor branca da luz. As cores são obtidas por subtração a partir das primárias azul cian, vermelho magenta e amarelo cádmio. Quando misturadas tendem ao preto ou ao marrom escuro.

As cores apresentam diversas funções e efeitos, além do componente de plasticidade sobre o indivíduo: efeitos biológicos, efeitos psicológicos, simbologia de segurança como ordenador e orientador do espaço (COSTI, 2002; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1997).

Os efeitos psicológicos das cores vinculam as reações humanas às respectivas características específicas de cada percepção cromática. As reações de alegria, tristeza, calma ou irritabilidade estão comprovadas em estudos que apontam distintamente determinadas tonalidades a manifestações de sensações físicas e emocionais. Por esses aspectos e por ser “considerada um estimulante psíquico de grande potência” (COSTI, 2002, p. 115), sua utilização em espaços de saúde tem sido gradativamente ampliada.

Da mesma forma, a simbologia das cores estabelece valores que podem torná-las “construtivas, pois tendo um significado próprio, têm valor de símbolo e capacidade portanto de construir uma linguagem que comunique uma ideia” (COSTI, 2002, p. 115).

Uma característica projetual da arquitetura dos ambientes de saúde ao longo da história até o final do século passado foi criar revestimentos com neutralidade cromática. O hospital devia ser branco para refletir a limpeza e a assepsia, constituindo a própria representação do limpo e do estéril. Uma tendência passiva, que aceitava e não se confrontava com as determinações e as exigências do rigor médico e da austeridade que o hospital impunha. A arquiteta italiana Isabela Romanello (2006, p. 83) comenta esta característica do edifício hospitalar:

Esta neutralidade se manifesta até mesmo com as características arquitetônicas do hospital: muro branco, cores neutras, materiais frios, espaço indiferente e anônimo. Para o paciente esta situação é muito negativa, porque seu estado o transporta a uma maior fragilidade emocional, a uma necessidade ampliada de calor humano e de comunicação.

As cores e o mobiliário têm uma função de utilidade objetiva para os usuários de ambientes de saúde: a caracterização do espaço como função e a familiarização com o ambiente.



Figura 35. A utilização de cores em painéis elaborados pelo artista Athos Bulcão em projetos dos hospitais da Rede Sarah

Fonte: REDE SARAH (2012)

A cor é o aspecto mais imediatamente perceptível, pois estabelece um vínculo social, geográfico e cultural com a idade e a sensibilidade de cada pessoa. Não existe uma recomendação de cores padrão, nenhum tratamento cromático pode ser definido como regra, “não existe solução unívoca, mas é sempre útil criar um ambiente identificado com a cultura local, avizinhado ao ambiente doméstico, capaz de dar um sentido de calor” (ROMANELLO, 2006, p. 84).

Há diversas abordagens e aplicações das cores na facilitação do acolhimento e do acesso do paciente em ambientes de saúde. O uso das cores em estabelecimentos assistenciais de saúde para compor a sinalização e a ambiência refere-se à prática de orientação de funções das áreas de urgências em hospitais e unidades de pronto atendimento (UPA) com esses serviços.

A orientação sobre o uso de cores para compor a ambiência em serviços de urgência, articulada à diretriz do acolhimento, favorece o atendimento das necessidades fundamentais do usuário e responde a uma orientação da Política Nacional de Humanização que recomenda “formas de acolhimento e inclusão do usuário que promovam a otimização dos serviços, o fim das filas, a hierarquização de riscos e o acesso aos demais níveis do sistema efetivadas” (BRASIL, p. 25).

A proposta de Acolhimento com Classificação de Risco como referência do sistema de organização da urgência define espaços e seus respectivos usos para clareza e entendimento dos usuários em relação ao acesso. Para tal, são definidos dois eixos de circulação e respectivas cores:

- 1. eixo vermelho** – paciente grave, com risco de morte;
- 2. eixo azul** – paciente aparentemente não grave, mas que necessita ou procura o atendimento de urgência.

Outras cores e ritmos (linha reta e cheia, linha tracejada, traço e ponto, cores combinadas, etc.) podem ser adotados para acessos a áreas específicas, de acordo com a estratégia e o projeto de sinalização e ambientação do EAS.



Figuras 36, 37 e 38. Utilização de cores em sinalização e ambientação de hospitais: Katta Civic Polyclinic, Japão; Wrocław, Polônia

Fonte: HARA DESIGN INSTITUTE (2012); ICOFAVES (2013)

Para o eixo vermelho referido foram concebidas áreas distintas com as cores vermelha, amarela e verde.

- a. área vermelha:** onde se localizam a sala de emergência, para atendimento imediato dos pacientes com risco de morte, e a sala de procedimentos especiais invasivos;
- b. área amarela:** onde se localiza a sala de retaguarda para pacientes já estabilizados, mas que ainda requerem cuidados especiais (pacientes críticos ou semicríticos);
- c. área verde:** composta pelas salas de observação, que devem ser divididas por sexo (feminino e masculino) e idade (crianças e adultos), a depender da demanda.

Tabela 15. Eixos e cores por ambientes de acordo com sistema de acolhimento de classificação de risco

EIXO	PACIENTES	ÁREA	AMBIENTE
Vermelho	Grave, com risco de morte	Vermelha	Sala de emergência e sala de procedimentos especiais invasivos
		Amarela	Sala de retaguarda para pacientes já estabilizados, mas que ainda requerem cuidados especiais (pacientes críticos ou semicríticos)
		Verde	Salas de observação, que devem ser divididas por sexo e idade, a depender da demanda
Azul	Aparentemente não grave, mas que necessita ou procura o atendimento de urgência	Azul	

Fonte: BRASIL (2010)

Outros aspectos de conforto são recomendados para esses ambientes, como a iluminação, os cuidados com odores e ruídos e as condições higrotérmicas.

Os ambientes de saúde requerem cuidados pela diversidade de usuários, e “a cor é um poderoso idioma que pode afetar muito mais que as nossas condições mentais, ânimo e percepção de tempo, mas pode influir também em nossa percepção de volume, forma, espaço e perspectiva” (HOSKING, 1999, p. 119).

4.5 Conforto ergonômico

Uma das atribuições da ciência da ergonomia é contribuir para uma melhor qualidade de vida. A própria origem da ergonomia reflete necessidades fundamentais voltadas para a função trabalho, destacando-se que a realização da atividade deve estar adequada a cada indivíduo, ao mesmo tempo em que a compreensão das exigências e das limitações humanas devem estar evidenciadas.

O papel da ergonomia é adequar o trabalho ao homem (GRANDJEAN, 1999), conceito estabelecido nos objetivos da Sociedade de Pesquisa em Ergonomia (Ergonomics Research Society – ERS), entidade criada em 12 de julho de 1949 durante encontro de pesquisadores interessados em oferecer melhores condições à realização das atividades humanas. Mais recentemente, a Associação Internacional de Ergonomia (IEA, 2000) atualizou seu conceito:

A ergonomia (ou fatores humanos) é uma disciplina científica relacionada à compreensão das interações entre seres humanos e outros elementos ou sistemas e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, o projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Aproximar profissionais do ambiente de saúde da promoção da qualidade de vida tomando por base as contribuições advindas da ergonomia é uma das atribuições deste trabalho.

Nesse sentido, muitos países já obrigam os serviços de saúde a empregar ergonomistas. No Brasil, diversas empresas, hospitais e demais estabelecimentos assistenciais de saúde recorrem aos profissionais de ergonomia com frequência, seja para introdução de novas metodologias de trabalho seja para o estabelecimento de correções operacionais.

A ergonomia pode contribuir largamente para a prevenção de erros, melhorando o desempenho. No projeto de sistemas mais complexos, como um centro de controle operacional de uma ressonância magnética, equipamentos de hemodinâmica, postos de enfermagem, a ergonomia surge como um dos fatores mais importantes na redução dos erros operacionais.

Com o propósito de formalizar e normatizar as ações ergonômicas, foram desenvolvidos regulamentos, leis e normas oficiais, estimulando sua aplicação por meio da International Standardization Organization (ISO), das normas europeias do Comité Européen de Normalisation (CEN), bem como das normas ANSI (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra). Além disso, há normas específicas de ergonomia que já são aplicadas em certas empresas e setores industriais. No Brasil, temos a Norma Regulamentadora NR 17 – Ergonomia, Portaria n. 3.214, de 8 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, modificada pela Portaria n. 3.751, de 23 de novembro de 1990, do Ministério do Trabalho e Emprego¹¹ (MET). Ao mesmo tempo, devem ser consideradas as recomendações constantes na Norma Regulamentadora NR 32 – Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, Portaria n. 485, de 11 de novembro de 2005, que tem por finalidade “estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral” (BRASIL, 2005, p. 1).

No item 32.1.2 dessa norma é feito o esclarecimento: “Para fins de aplicação desta NR entende-se por serviços de saúde qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde da população e todas as ações de promoção, recuperação, assistência, pesquisa e ensino em saúde em qualquer nível de complexidade” (BRASIL, 2005, p. 1).

As Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à segurança e à medicina do trabalho são de observância obrigatória pelos hos-

¹¹ Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>.

pitais e pelas empresas privadas e públicas, pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), conforme recomendação do próprio Ministério do Trabalho e Emprego.

Ergonomistas que atuam em empresas e hospitais trabalham na interface dos problemas e situações; de um lado com os projetistas, e de outro com os operadores ou usuários dos sistemas de produção. Nesta função procuram orientar projetistas, gestores e trabalhadores sobre as questões ergonômicas, adaptando as respectivas atividades às características e às limitações humanas. Além dos ergonomistas existem outros profissionais que aplicam os conhecimentos e as recomendações da ergonomia, tais como médicos do trabalho, enfermeiros, fisioterapeutas, psicólogos, industriais, arquitetos, engenheiros, *designers* de interiores, desenhistas industriais, etc.

Os conceitos ergonômicos estão muito mais próximos do indivíduo e interferem diretamente na possibilidade de obter conforto, segurança, bem-estar e saúde. Portanto, conhecer as interfaces ergonômicas pode contribuir para uma nova forma de pensar e agir na elaboração do projeto arquitetônico, oferecendo as condições mais adequadas a cada pessoa. Aliás, o princípio fundamental da ergonomia é adaptar a atividade do trabalho à capacidade humana de realizá-lo.

Conectar os elos do conhecimento ergonômico com a prática funcional de cada pessoa em edificações para serviços de saúde deve resultar em saúde, segurança e conforto. Esta é uma forma de viver melhor e, por consequência, viver mais e com qualidade.

Um pressuposto fundamental nos estudos ergonômicos é a evidência da individualidade do ser humano envolvido em situações de trabalho. Portanto, devem ser respeitadas demandas fisiológicas específicas, experiências pessoais no lidar com ferramentas e equipamentos, representações e estratégias funcionais – mecanismos e conhecimentos dos quais o indivíduo

dispõe para atingir os objetivos da sua prática e de encontrar suas soluções (ABRAHÃO, 2009). À ergonomia cabe o papel de ajustar a tarefa à capacidade individual, proporcionando condições seguras e saudáveis para os fatores ambiental e mobiliário e uma adequada organização do trabalho.

Neste trabalho estão contemplados os aspectos de maior importância na conformação de segurança e conforto humano para os ambientes de saúde. Para isso foram considerados os impactos e as soluções projetuais ergonômicas relativas a acidentes, estresse, mobiliário, acessibilidade e sinalização.

4.5.1 Ritmo humano e ciclo circadiano

O equilíbrio entre os horários dos turnos diários e os ritmos biológicos é uma das principais preocupações na organização das atividades humanas. As variações ao longo das 24 horas diárias são denominadas de ciclo circadiano,¹² e esse período de tempo define o ritmo circadiano de cada indivíduo. O homem é considerado “uma espécie diurna adaptada para exercer suas atividades na fase clara do ciclo claro/escuro e repousar na fase escura” (COSTA, 2013, p. 47).

O desenvolvimento do sistema visual humano depende da informação luminosa, e o período de descanso acontece durante o sono, portanto na fase escura. Essa questão ambiental, com a mudança de claro-escuro no ajuste natural de dia-noite, interfere diretamente na realização, com segurança e qualidade, das atividades às quais estamos ajustados em nossa rotina diária (COSTA, 2013; ABRAHÃO, 2009; WHO, 2007; MORAES, 2003).

¹² A palavra circadiano tem origem nas palavras latinas circa = em torno de, e dien = dia.

Algumas variações que compreendem os períodos de sono e vigília também estão vinculadas às funções do organismo humano, com as seguintes alterações:

- ▶ temperatura corpórea;
- ▶ frequência cardíaca;
- ▶ pressão sanguínea;
- ▶ níveis hormonais;
- ▶ acuidade sensorial: humor, nível de atenção, desempenho, alerta, etc.

O sistema de regulação do nosso organismo habitua-se a essas condições e horários, mantendo o ritmo circadiano compatível com a capacidade de adaptar-se e realizar trabalhos. Quando o ritmo de vida é alterado e são ultrapassados determinados limites, alterações fisiológicas podem desajustar a organização temporal, podendo implicar acidentes caracterizados como “falha humana” (ABRAHÃO, 2009, p. 85).

Deve-se considerar que a condição homeotérmica humana estabelece que sua fisiologia deva ser mantida a uma temperatura interna constante da ordem dos 37 °C, com limites estreitos entre 36,1 °C e 37,2 °C, sendo 32 °C o limite inferior e 42 °C o limite superior para sobrevivência em estado de enfermidade (WHO, 2006; FROTA, 2000; SALVENDY, 1997).

A energia térmica produzida pelo organismo humano advém de reações químicas internas, sendo a mais importante a combinação do carbono, introduzido no organismo sob a forma de alimentos, juntamente com o oxigênio, proveniente do ar por meio da respiração. Esse processo de produção de energia fisiológica utilizando elementos combustíveis orgânicos é denominado metabolismo.

A energia produzida nesse processo é transformada em potencialidade de trabalho, consumindo 20% aproximadamente. A parcela restante, cerca de 80%, transforma-se em calor, que

deve ser dissipado para que o organismo se mantenha em equilíbrio (ABRAÃO, 2009; FROTA, 2000; HOSKING, 1999; SALVENDY, 1997).

Considerando que o calor produzido dependerá da atividade que o indivíduo desenvolve e das condições higrotérmicas do ambiente, a quantidade de calor liberada pelo corpo dar-se-á em função do trabalho desenvolvido. O mínimo necessário para a função vital é de 75 w, podendo chegar a um valor máximo de 1.200 w, desde que por um período limitado de tempo. O calor perdido para o ambiente, denominado calor sensível, resultará da diferença de temperatura entre o ambiente e o corpo. O calor perdido para o ambiente é denominado calor latente e envolve mudança de estado de agregação – o suor, líquido passa para o estado gasoso, de vapor, por meio da evaporação (FROTA, 2000, p. 19; OLGYAY, 2002; SALVENDY, 1997). Desse modo, o organismo perde calor para o ambiente sob duas formas: calor latente e calor sensível.

Para o necessário conforto humano é fundamental considerar a necessidade da neutralidade térmica, referida na seção “Conforto higrotérmico”, equivalente a $M - W = Q_p + Q_r$, ou seja, quando todo o calor gerado pelo corpo (equivalente à diferença entre o metabolismo [M] e o trabalho mecânico desenvolvido [W]) é igual às perdas de calor por meio da pele [Q_p] e da respiração [Q_r].

Quando as condições ambientais proporcionam perda de calor do corpo além da necessária para a manutenção da sua temperatura interna em equilíbrio e constante, o organismo reage por meio de seus mecanismos naturais, “automáticos”. Segundo Frota (2000, p. 20), o sistema nervoso simpático procura reduzir as perdas e aumentar a combustão interna, a termogênese, realizada pelo sistema glandular endócrino (IIDA, 1997; HOSKING, 1999).

Ocorre o mesmo quando as perdas de calor são inferiores às necessárias para a manutenção da temperatura interna constante. O organismo reage por meio da vasodilatação e da exsudação,

transpiração. Igualmente, procede-se à redução das combustões internas – termólise –, feita também por meio do sistema glandular endócrino.

Em áreas críticas de estabelecimentos de saúde, especialmente em centros obstétricos, que exigem um eficiente nível de controle higrotérmico das condições do ar ambiental, essas demandas fisiológicas distintas ficam bastante evidentes em razão das características de cada usuário: parturiente, profissionais de saúde, acompanhantes e recém-nascido. Tais aspectos são apresentados na seção “Conforto higrotérmico”.

Oferecer condições ambientais de conforto aos usuários de estabelecimentos assistenciais de saúde pode também prevenir acidentes em face da redução de erros e das condições ambientais de risco. Esta abordagem será apresentada mais amplamente nas avaliações e recomendações a seguir.

4.5.2 Riscos, erros e acidentes

A percepção e o conceito de risco são temas relevantes para a sociedade contemporânea, sobretudo porque estão vinculados à possibilidade de perigo e acidentes (WHO, 2009). Os riscos estão diretamente associados aos erros humanos, “ocasionados por erros de percepção e cujas ações não produzem o efeito desejado” (IIDA, 1997, p. 332).

Segundo os conceitos e as avaliações dos processos ergonômicos, a causa dos acidentes é quase sempre o erro humano. Aí estão incluídos acidentes em obras, durante a execução das tarefas domésticas, em ambientes hospitalares, etc. Os acidentes

frequentemente resultam da inadequação dos relacionamentos entre os operadores e suas respectivas tarefas.

A probabilidade de ocorrência de acidentes pode ser reduzida quando se consideram adequadamente no projeto do trabalho a capacidade e a limitação humanas bem como a compatibilidade da solução projetual ao ambiente.

Em 1º de abril de 2013, o Ministério da Saúde publicou a Portaria n. 529, que institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Em seu artigo 2º é estabelecido o objetivo geral de “contribuir para a qualificação do cuidado em saúde em todos os estabelecimentos de saúde do território nacional” (BRASIL, 2013).

Um componente inovador desse Programa é a instauração da *cultura* de segurança, que se configura com base em cinco características operacionalizadas pela gestão de segurança da organização (BRASIL, 2013, p. 3):

- a.** todos os trabalhadores, incluindo profissionais envolvidos no cuidado e gestores, assumem responsabilidade pela sua própria segurança, pela segurança de seus colegas, pacientes e familiares;
- b.** prioriza a segurança acima de metas financeiras e operacionais;
- c.** encoraja e recompensa a identificação, a notificação e a resolução dos problemas relacionados à segurança;
- d.** partir da ocorrência de incidentes promove o aprendizado organizacional;
- e.** proporciona recursos, estrutura e responsabilização para a manutenção efetiva da segurança.

O Manual de segurança no ambiente hospitalar, publicado em 1997, apresenta o calor, o ruído, as radiações ionizantes, as radiações não ionizantes e as pressões anormais como os principais agentes físicos de riscos no ambiente hospitalar. Ao mesmo

tempo destaca que “embora os níveis de iluminação sejam relacionados diretamente a problemas de saúde, sua análise é feita por estar relacionada a todas as atividades de trabalho” (BRASIL, 1995, p. 16).

As situações de risco devem ser identificadas em cada estabelecimento assistencial de saúde no documento Mapa de riscos, representação gráfica do reconhecimento dos riscos existentes nos locais de trabalho por meio de círculos de diferentes tamanhos e cores.

Essa recomendação, estabelecida pela Portaria n. 25 do Ministério do Trabalho e Emprego em 29 de dezembro de 1994, propõe a “representação gráfica para reconhecimento dos riscos existentes nos diversos locais de trabalho, a conscientização e informação dos trabalhadores através da fácil visualização dos riscos existentes na Empresa” (BRASIL, 1994, p. 5).

Os riscos deverão ser simbolizados por círculos de três tamanhos, conforme sua gravidade:

- ▶ Pequeno com diâmetro de 2,5 cm;
- ▶ Médio com diâmetro de 5 cm;
- ▶ Grande com diâmetro de 10 cm,

Ao mesmo tempo, os riscos deverão ter cores representativas das condições ambientais, conforme a Tabela 16.

Tabela 16. Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes

RISCO	FÍSICO	QUÍMICO	BIOLÓGICO	ERGONÔMICO	ACIDENTE OU MECÂNICO
Cor	VERDE	VERMELHO	MARRON	AMARELO	AZUL
Agente causador	Ruído e ou som muito alto	Fumos metálicos e vapores	Microorganismos (vírus, bactérias, protozoários)	Má postura do corpo em relação ao posto de trabalho	Equipamentos inadequados, defeituosos ou inexistentes
	Oscilações e vibrações mecânicas	Gases asfixiantes H, He, N e CO ²	Lixo hospitalar, doméstico e de animais	Trabalho estafante e ou excessivo	Máquinas e equipamento sem proteção e ou manutenção
	Ar rarefeito e ou vácuo	Pinturas e névoas em geral	Esgoto, sujeira, dejetos	Falta de orientação e treinamento	Risco de queda de nível, lesões por impacto de objetos
	Pressões elevadas	Solventes (em especial os voláteis)	Objetos contaminados	Jornada dupla e ou trabalho sem pausas	Mal planejamento do layout e ou do espaço físico
	Frio e ou calor e radiação	Ácidos, bases, sais, alcoóis, éteres, etc.	Contágio pelo ar e ou insetos	Movimentos repetitivos	Cargas e transportes em geral
	Picadas de animais (cães, insetos, répteis, roedores, aracnídeos etc.)	Reações químicas	Lixo em geral, fezes de animais, fezes e urina de animais, contaminação do solo e da água	Equipamentos inadequados e não ergonômicos	Risco de fogo, detonação de explosivos, quedas de objetos
	Aerodispersóides no ambiente (poeiras de vegetais e minerais)	Ingestão de produtos durante pipetagem	Alergias, intoxicações e queimaduras causadas por vegetais	Fatores psicológicos (não gosta do trabalho, pressão do chefe etc.)	Risco de choque elétrico (correte contínua e alternada)

Fonte: BRASIL (1994, p. 6)

O *Manual do paciente em serviços de saúde, limpeza e desinfecção de superfícies*, publicado pela Anvisa em 2012, trata da importância do cuidado com o ambiente como facilitador na prevenção e no controle de acidentes, bem como para a distinção da natureza e característica do risco ergonômico.

Entende-se por risco ergonômico qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento de peso, ritmo excessivo de trabalho monotonia, repetitividade e postura inadequada de trabalho (BRASIL, 2012, p. 103).

Dentre as classificações de erros humanos podem-se considerar como componentes de maior relevância: a percepção, a decisão e a ação.

- ▶ **Erro de percepção** – decorrente dos órgãos sensoriais (visual, auditivo, tátil, olfatório); é determinado por falhas na percepção de sinais ou sinalização, pela identificação incorreta de informações, por equívocos na classificação ou na codificação e outros.
- ▶ **Erro de decisão** – surge do processamento das informações pelo sistema nervoso central; provoca erros de lógica, avaliações incorretas, escolhas de alternativas erradas e outros.
- ▶ **Erro de ação** – provém das ações musculares e das posturas, ocasionando posicionamento errado, troca de controles ou retardos na execução das ações.

Os acidentes têm, portanto, vínculo direto com os erros, ou são consequência destes. As condições ambientais e o conforto podem contribuir para a redução das interações inadequadas entre o indivíduo, a tarefa e o ambiente (BRASIL, 2012; WHO, 2009; LINDEN, 2007; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1997).

Para o Ministério do Trabalho e Emprego, os riscos são classificados em função da sua relação com o perigo e os acidentes. Há uma preocupação particular quanto aos riscos em ambientes

onde são realizados serviços de saúde e em ambientes confinados, para os quais as condições de risco têm especial importância “pela sua configuração, dificuldade para movimentação e trabalho no seu interior, ventilação natural deficiente ou inexistente e aberturas para entrada e saída restritas ou limitadas” (BRASIL, p. 20).

Os riscos são classificados de acordo com as condições de relacionamento entre o ambiente e o usuário, apresentando a seguinte caracterização de intensidade:

- ▮ baixa – o dano ocorrerá raras vezes;
- ▮ média – o dano ocorrerá em algumas ocasiões;
- ▮ alta – o dano ocorrerá sempre ou quase sempre.

Ambientes hospitalares apresentam diversas situações com distintos riscos. Os centros de material esterilizado (CMEs) oferecem uma diversidade de riscos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos (ou de acidentes). Cada um desses fatores deve ser avaliado detalhadamente, levando-se em conta o efeito de um sobre o outro.

A fisiologia humana exige equilíbrio entre a atividade e o descanso como parte do processo de recuperação das funções musculoesqueléticas, e esta é uma recomendação ergonômica fundamental para a saúde do indivíduo. Nos ambientes de saúde devem ser sempre considerados a proximidade com a doença e os facilitadores para a própria doença, como o estresse e os riscos ambientais (COSTA, 2013; BRASIL, 2012; ABRAHÃO, 2009; WHO, 2007; MORAES, 2003; GRANDJEAN, 1998; IIDA, 1997).

Conforme referido anteriormente, as normas técnicas norte-americanas para projetos e construção de ambientes de saúde, *Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities*, coordenadas e produzidas pelo *The Facility Guidelines Institute*, edição de 2010, também destacam a ergonomia no item 1.2-2.2.2.5 – Ambiente físico – Proteção e segurança. Neste

item ressalta-se que a proteção e a segurança de pacientes residentes, profissionais de saúde e visitantes devem ser abordadas com base em um “planejamento global do estabelecimento de saúde de acordo com o programa funcional” (FGI, 2010, p. 15).

Nessas normas também se observa a importância ergonômica do mobiliário para as estações de trabalho e para a manutenção das condições de assepsia para o ambiente, tema destacado no *Appendix A1.2-3.2.1.3* (FGI, 2010, p. 18).

Em uma nota do *Appendix A1.2-5.1.5*, “Considerações para projetos”, alerta-se para a necessidade de abordar a questão da acessibilidade e da mobilidade tendo por base a avaliação dos cuidados ergonômicos (PCE) disponíveis no Guia de recursos ergonômicos para assistência ao paciente¹³ (FGI, 2010, p. 23).

4.5.3 Mobiliário

A Nota Técnica 060/2001 do Ministério do Trabalho e Emprego apresenta abordagem ergonômica relevante na questão do mobiliário, pois ressalta a “*indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho*” (MTE, 2001).

O mobiliário deve conter a consideração antropométrica inerente ao usuário e suas respectivas dimensões. Quando lidamos com coletividades, a principal recomendação para os assentos refere-se à sua regulagem, que deve contemplar variadas alturas de apoio para braços, da altura poplíteia e do encosto das costas e da cabeça.

¹³ Patient care ergonomic resource guide. Disponível em: < www.visn8.med.va.ov/patientsafetycenter/safephhandling/default.asp >. Acesso em: 11/03/2013.

Da mesma forma, o mobiliário para atividades em pé não pode submeter o indivíduo a esforços desnecessários, a posições inadequadas ou a longos períodos sem descanso.

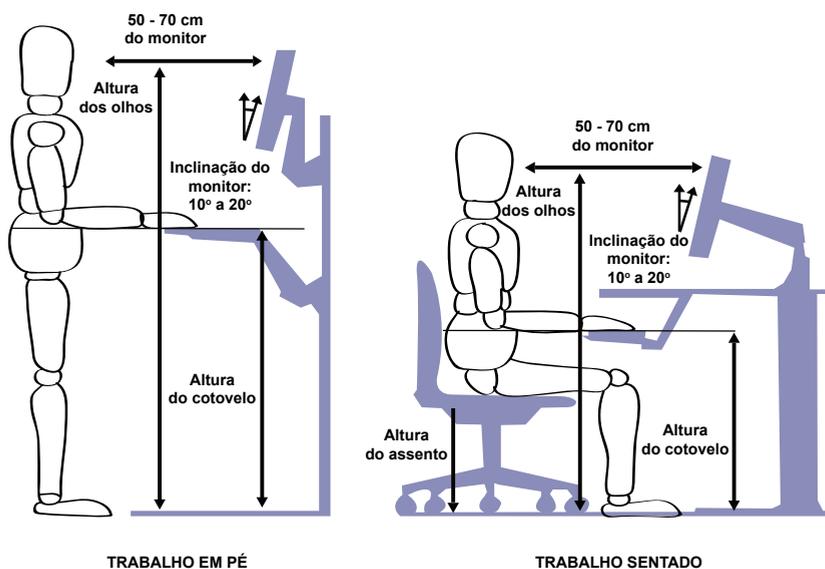


Figura 39. Recomendações de alturas para trabalho em pé e sentado em relação a monitores de computador

Na NR 32/2005 do Ministério do Trabalho e Emprego há uma recomendação específica sobre o assunto, na qual se destaca a necessidade de os trabalhadores dos serviços de saúde serem “capacitados para adotar mecânica corporal correta, na movimentação de pacientes ou de materiais, de forma a preservar a sua saúde e integridade física” (BRASIL, 2005, p. 13).



Figuras 40 e 41. Mobiliários e equipamentos para facilitar a realização dos trabalhos de apoio a pacientes dependentes de cuidados auxiliares: cadeira para banhos e equipamento de apoio para levantar e deambular

Fonte: HILL-ROM (2013)

Para os procedimentos de movimentação e transporte de pacientes, também é recomendado “o uso de dispositivos que minimizem o esforço realizado pelos trabalhadores” e, ao mesmo tempo, assegurem o conforto e a segurança dos pacientes. O assunto é complementado com a orientação para utilização de “meios mecânicos ou eletromecânicos” para auxiliar “o transporte de materiais que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador e demais usuários” (BRASIL, 2005, p. 13).

O sistema de transporte por trilhos instalados no teto permite múltiplas possibilidades de auxílio ergonômico e transporte de pacientes



Figuras 42 e 43. Sistema de transporte de paciente (*sliding guide*) que permite a circulação pelos diversos ambientes da área de internação

Fonte: HILL-ROM (2013)

Muitas situações e sistemas de trabalho da vida cotidiana são prejudiciais à saúde. As doenças do sistema musculoesquelético e as de origem psicológica (estresse, depressão, por exemplo) constituem a mais importante causa de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho. Essas situações também podem ser atribuídas ao mau projeto e ao uso inadequado de equipamentos, mobiliários, sistemas e tarefas (BITENCOURT, 2011; GOMES FILHO, 2003; IIDA, 1990; GRANDJEAN, 1998; PHEASANT, 1996).

4.5.4 Sinalização e informação visual

A ergonomia pode contribuir para a qualificação dos estabelecimentos assistenciais de saúde por meio dos diversos elementos da comunicação: informação visual ou sinalização. É importante considerar que os dispositivos de sinalização transmitem outros aspectos além da informação, pois capacitam decisões quanto à escolha de direções, sentidos e posições físicas que, se alteradas, podem proporcionar desconforto ou prejuízos irreversíveis na utilização do tempo exato da ação desejada (NORD, 2012; 2011; ABRAHÃO, 2009; CARPMAN, 1993).



Figura 44. “A imagem visual” de Charles E. Martin

Fonte: MIJKSENAAR (2001, p. 23)

Os sistemas de sinalização de um ambiente de saúde podem encorajar ou inibir comportamentos e atitudes. Esta é uma preocupação relevante para quem deseja a objetividade da circulação, pois as informações visuais podem despertar atenção, priorizar atividades e auxiliar no tratamento na medida em que o acesso facilitado ao consultório ou a outro ambiente significa restringir a circulação ao que seja minimamente necessário, sobretudo em edificações hospitalares.

O projeto de sinalização deve fazer parte integrante do projeto executivo do EAS, seja para um recorte do ambiente, do setor ou para o ambiente integral, o edifício em sua totalidade.

Segundo o arquiteto italiano Guido Gigli, a utilização da sinalização interna e externa de um complexo hospitalar é fundamental ao atendimento para a resposta de circulação dos usuários.

[...] é responder de maneira clara e precisa a uma determinada demanda, de modo a criar uma regra funcional e silenciosa que, eliminando o desperdício de tempo, ofereça a vantagem da funcionalidade e da economia às atividades inerentes ao ambiente. São, portanto, três tipos de sinalização que cumprem esta exigência fundamental: da informação, do percurso e da identificação (GIGLI, 1994, p. 50).

A sinalização como elemento de linguagem gráfica e pictórica entre o indivíduo e a mensagem que se deseja estabelecer pode representar, entre outros aspectos técnicos envolvidos, um dos componentes mais imediatos do conforto humano no ambiente. A tradução da mensagem por seus respectivos receptores deve estar embasada no conhecimento profissional e na simplificação visual que os símbolos devem transmitir. A simplicidade da informação deve ser de tal forma objetiva que sua redundância não deve ser vista como um excesso.



Figuras 45, 46 e 47. Sinalizações de banheiros masculino e feminino

Fonte: <http://moderndesign.onsugar.com>; <http://www.artfire.com>; ADA Design, 2013.

Os custos associados à desorientação espacial, à perda de tempo e ao estresse emocional não são facilmente mensuráveis. Encontrar o trajeto desejado facilmente é uma responsabilidade de conforto inerente ao projeto e à gestão do ambiente de saúde, em especial.

Pessoas portadoras de deficiências visuais podem perder muitas informações ou ter reduzida sua capacidade de assimilar mensagens que envolvem percepção visual. O formato e as dimensões das informações bem como as letras nelas utilizadas devem considerar as limitações da fisiologia do olho humano em pessoas nessas condições. Outros elementos do código de expressão visual podem contribuir para a melhor transmissão da mensagem: cores, tipografia, morfologia e tecnologia (ABRAHÃO, 2009; GOMES, 2003; DUL, 1995).

- ▶ **Cores** – têm importante força visual e servem para reforçar a mensagem e a informação.
- ▶ **Tipografia** – recomenda-se a utilização de letras simples e despojadas de enfeites e serifas, pois são mais legíveis. A harmonia do padrão tipográfico e respectiva proporção de valores da mensagem permitem a associação a imagens como reforço de mensagem.

- ▶ **Morfologia** – refere-se ao tratamento gestáltico¹⁴ das informações apresentadas e deve considerar os princípios básicos da percepção visual: estrutura geral da base onde esteja situada a mensagem, organização e composição formal (diagramação). A morfologia está diretamente vinculada à clareza visual, ao equilíbrio e à harmonização da mensagem com a respectiva imagem.
- ▶ **Tecnologia** – refere-se às técnicas, aos materiais e aos processos de produção, reprodução e transmissão da informação visual: painel, *folder*, totem, letreiro, placa, etc. Considera também as características do material utilizado e a resposta visual que se pode obter como componente de conforto e facilidade de leitura.

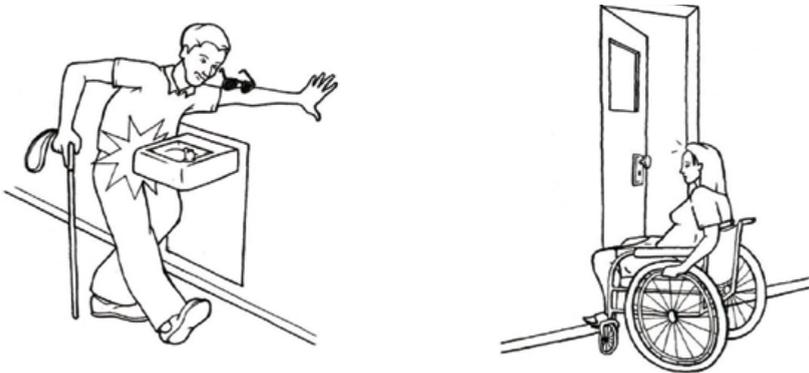


Figura 48. Sinalização interna, parede e teto, Hospital São Paulo, São Paulo

Fonte: Projeto Valéria Grevy (20130)

Os usuários de qualquer estabelecimento de saúde precisam se deslocar por caminhos adequadamente direcionados e livres de obstruções físicas, conseqüentemente livres da possibilidade de acidentes.

¹⁴ Gestalt – palavra de origem alemã sem tradução exata em português. Refere-se a um processo de dar forma, de configurar o que é colocado diante dos olhos, exposto ao olhar.



Figuras 49 e 50. Circulações devem ser livres de obstáculos e ter rotas acessíveis

Fonte: UFRJ (2004)

Embora unidades básicas de saúde sejam ambientes com poucos níveis de restrição de circulação, as informações contidas na simbologia implantada ao longo dos caminhos que conduzem ao local onde cada procedimento deverá ser realizado “podem ajudar a fazer essa atividade mais interessante e menos estressante para o paciente. Quadros, fotografias, murais e painéis informativos podem ser dispostos nas paredes e apresentados como situações similares”, recomenda a enfermeira norte-americana Alice Berman em *Birth environments* (2002, p.53).



Figura 51. Sinalização fixada no teto do Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre-RS

Fonte: BITENCOURT (2013)

A sinalização aplicada na edificação constitui um facilitador na organização do ambiente, tanto externo quanto interno. Esse aspecto diz respeito a estabelecimentos assistenciais de saúde que atendam uma clientela de origens sociais e demandas de atendimento médico diversificadas, como geralmente ocorre no Brasil.



Figuras 52, 53, 54 e 55. Pictogramas para: paciente internado, paciente externo ambulatorial, imunizações e sala de cirurgia

Fonte: AIGA (2013)

Pode-se considerar a comunicação pela sinalização gráfica, como um dos principais fundamentos nas ações de divulgação de informações e da ambientação dos locais destinados à espera, ao atendimento e ao acolhimento, contribuindo decisivamente para a efetividade da humanização nas ações de assistência à saúde.



Figuras 56, 57, 58 e 59. Pictogramas para: oftalmologia, dermatologia, pediatria e odontologia

Fonte: AIGA (2013)

Os símbolos internacionais de acessibilidade e identificação de espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos devem ser considerados prioritariamente. É importante destacar locais onde existem elementos/equipamentos de circulação acessíveis ou utilizáveis por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida: rampas, elevadores, plataformas mecânicas verticais e planos inclinados.

A sinalização deve ser óbvia, clara e facilmente visível. Deve ser fixada em local igualmente visível ao público, sendo utilizada principalmente nos seguintes locais:

- ▶ acessos principais e entradas;
- ▶ locais de estacionamentos de veículos e respectivas vagas com sua caracterização de uso (idosos, portadores de deficiências e outras necessidades especiais);
- ▶ áreas acessíveis de embarque/desembarque;
- ▶ sanitários, lavatórios e bebedouros;
- ▶ áreas de assistência para resgate, áreas de refúgio, saídas de emergência;
- ▶ áreas reservadas para cadeirantes;;
- ▶ equipamentos e mobiliários exclusivos para o uso de pessoas com deficiência.

Os estabelecimentos de saúde devem possuir informação visual orientando e indicando a localização do acesso mais próximo que atenda às condições estabelecidas pela Norma Brasileira ABNT NBR 9.050/2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (BRASIL, 2008, p. 48). Segundo a NBR 9.050 as formas de comunicação e sinalização adotadas devem ser as seguintes:

- ▶ **Visual** – realizada com a utilização de textos ou figuras.
- ▶ **Tátil** – realizada com a utilização de caracteres em relevo, escrita em braille ou figuras em relevo.
- ▶ **Sonora** – realizada com a utilização de recursos auditivos.

A RDC n. 50/2002, por sua vez, apresenta recomendações importantes quanto à instalação de iluminação e sinalização visando à fuga de pessoas em situações de emergência. Além da exigência de iluminação de emergência, é importante haver sinalização orientadora de acordo com o código de segurança e prevenção de incêndios e de saída de emergência em edificações de saúde.

O porte do EAS pode exigir que a sinalização seja feita nas paredes e pisos, porque a fumaça pode encobrir a sinalização mais alta. Toda atenção deve ser dada aos pacientes com as facilidades sensoriais diminuídas; sinais acústicos podem ser utilizados como meios complementares.

Todas as saídas de pavimento e setores de incêndio têm de estar sinalizadas. As circulações contarão com sinais indicativos de direção desde os pontos de origem de evacuação até os pontos de saída. A sinalização perfeitamente visível deve confirmar a utilização, por exemplo, de escadas de incêndio. Toda porta que não seja saída, e que não tenha indicação relativa à função do recinto a que dá acesso, pode induzir a erro. Dessa forma, deve ser sinalizada com o rótulo "SEM SAÍDA (BRASIL, 2002, p.145).

O ergonomista brasileiro João Gomes Filho (2003) e o arquiteto chileno Rodrigo Mora (2013) classificam os sistemas de orientação e sinalização quanto ao seu posicionamento no espaço como: aéreo, horizontal, vertical e gráfico-arquitetônico.

- 1. Aéreo** – elementos informacionais elevados em relação ao solo que podem ser dispostos no sentido horizontal, vertical e nas diversas configurações diagonais. Exemplos: placas fixas em tetos e forros,
- 2. Horizontal** – elementos informacionais nos quais haja predominância da configuração formal de leitura no sentido horizontal. Exemplos: faixas e placas horizontais.
- 3. Vertical** – elementos informacionais nos quais haja predominância da configuração formal de leitura no sentido vertical. Exemplos: totens e placas verticais.
- 4. Gráfico-arquitetônica** – elementos dispostos no espaço interior ou exterior de edificações. De um modo geral estão acoplados à arquitetura e aos elementos decorativos do edifício.

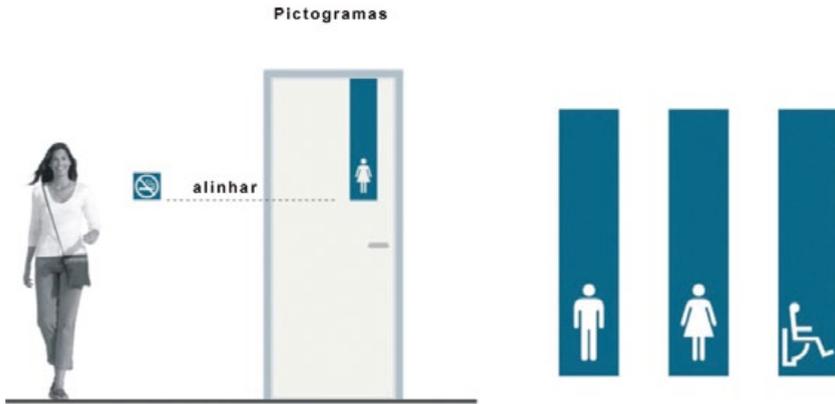


Figura 60. Sinalização vertical para a Clínica Vera Cruz, São Paulo-SP

Fonte: Projeto Carla Vendramini (2013)



Figura 61. Sinalização vertical para a Clínica Vera Cruz, São Paulo-SP

Fonte: Projeto Carla Vendramini (2013)

A principal recomendação para ambientes de saúde deve ser quanto à importância da adequação do projeto de sinalização para seu efetivo funcionamento. A ineficácia do projeto de sinalização pode comprometer as orientações espaciais e as possibilidades de decisões dos usuários, sobretudo dos pacientes.

Os tipos de sinalização dividem-se em:

- 1. Permanente** – sinalização utilizada nas áreas cuja função já esteja definida, identificando os diferentes espaços ou elementos de um ambiente ou de uma edificação. No mobiliário deve ser utilizada para identificar os comandos.
- 2. Direcional** – sinalização utilizada para indicar a direção de um percurso ou a distribuição espacial dos diferentes elementos de um edifício. Na forma visual associa setas indicativas de direção, figuras ou símbolos. Na forma tátil utiliza recursos como linha-guia ou piso tátil.
- 3. De emergência** – sinalização utilizada para indicar as rotas de fuga e as saídas de emergência das edificações, dos espaços e do ambiente urbano ou para alertar quanto a um perigo iminente.
- 4. Temporária** – sinalização utilizada para indicar informações provisórias ou que podem ser alteradas periodicamente. Por exemplo: “estamos em obras”; “cuidado”, “piso escorregadio”; “tinta fresca”, etc.

Quanto ao tipo de aplicação, as informações podem ser sinalizadas de acordo com a forma (visual, tátil ou sonora) e sua localização (espaços edificados, mobiliários/equipamentos e equipamentos urbanos), conforme recomendação da NBR 9.050/2004 (ABNT, 2004, p. 170).

Tabela 17. Local, utilização e forma de aplicação da sinalização visual, tátil e sonora

LOCAL	UTILIZAÇÃO	FORMA		
		VISUAL	TÁTIL	SONORA
Edificação/espço/ equipamentos	Permanente	Sim	Sim	
	Direcional		Sim	
	De emergência		Sim (no piso)	Sim
	Temporária			
Mobiliário	Permanente		Sim (no piso)	Sim
	Temporária			

Fonte: ABNT (2004, p. 17)

O material utilizado para a confecção da sinalização em ambientes de saúde merece cuidado específico desde a definição do projeto, pois deve ser lavável e resistente à abrasão e aos materiais de limpeza. Da mesma forma, deve atender às possibilidades de reposição e atualização contínua.

Para que a proposta do sistema de sinalização obtenha sucesso, deve-se considerar a adequação dos termos utilizados às particularidades regionais do Brasil e a simplificação da linguagem quanto às atividades e aos serviços. Nomenclaturas com termos técnicos de difícil compreensão para o usuário comum devem ser evitadas, tais como: consultório de otorrinolaringologia, ressonância magnética nuclear, traumatologia bucomaxilofacial e outros similares.



Figura 62. Sinalização para Unidades de Pronto Atendimento (UPA) de acordo com o *Manual de sinalização do Ministério da Saúde*

Fonte: BRASIL (2013, p. 31)

Em 11 de dezembro de 2011 o Ministério da Saúde publicou a Portaria n. 2.838, que instituiu um modelo de programação visual para as unidades de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS). O *Manual de sinalização* publicado, decorrente da referida portaria, estabelece a importância da uniformidade do sistema de sinalização para as áreas externas e internas dos EAS públicos (BRASIL, 2011).

4.5.5 Acessibilidade

A definição de acessibilidade apresentada pela Norma Brasileira NBR 9.050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, oferece a exata dimensão dos princípios dos direitos humanos apresentando-os como “indivisíveis, indissociáveis e interdependentes” (ABNT, 2004, p.1). Nesse contexto, entende-se a acessibilidade como um termo “qualificativo de atributos do ambiente e não como adjetivo da arquitetura” (SOUZA, 2013, p. 1).

É voltado para este contexto que a acessibilidade deve ser empregada, como termo “qualificativo de atributos do ambiente e não como adjetivo da arquitetura” (Souza, 2013, p. 1).

Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos (ABNT, 2004, p. 1).

A acessibilidade vinculada ao conceito de universalidade do uso ou de desenho universal está diretamente vinculada à eliminação de barreiras arquitetônicas, urbanísticas ou ambientais. Em ambientes de saúde as barreiras podem ter conotações positivas no sentido de estabelecer limites arquitetônicos de fluxos para acesso a ambientes onde não seja permitida a circulação de determinados usuários. Conforme a NBR – 9.050, pode ser “qualquer elemento natural, instalado ou edificado que impeça a aproximação, transferência ou circulação no espaço, mobiliário ou equipamento urbano” (ABNT, 2004, p. 2).



Figuras 63, 64 e 65. Pictogramas para: acessibilidade

Fonte: AIGA (2013)

Para os portadores de deficiências físicas, as barreiras arquitetônicas podem dificultar sua capacidade de “assegurar por si mesmos, total ou parcialmente, as necessidades de uma vida individual ou social normal, em decorrência de uma deficiência, congênita ou não, em suas capacidades físicas, sensoriais ou mentais” (ABNT, 2004, p.12).

As deficiências estão vinculadas às limitações ou à inexistência de percepção das características do ambiente ou da mobilidade e da utilização das edificações, do espaço, do mobiliário, do equipamento urbano e demais elementos. Essa condição de deficiência é considerada para indivíduos com limitações de caráter temporário ou permanente. As deficiências podem ser de ordem auditiva, física, visual ou múltipla, conforme se pode observar na Tabela 18.

Tabela 18. Deficiências, características fisiológicas e respectiva simbologia

DEFICIÊNCIA	CARACTERIZAÇÃO	SÍMBOLO
Auditiva	Perda total ou parcial das possibilidades auditivas sonoras, variando em graus e níveis.	
Física	Alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física.	
Mental	Funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidados pessoais, habilidades sociais, utilização dos recursos da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, de lazer e de trabalho.	

DEFICIÊNCIA	CARACTERIZAÇÃO	SÍMBOLO
Visual	Diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênitas, hereditárias ou adquiridas, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais. Acuidade visual igual ou menor que 20/200 no menor olho, após a melhor correção, campo visual inferior a 20, ou ocorrência simultânea de ambas as situações.	
Múltipla	Duas ou mais deficiências associadas, de ordem física, sensorial, mental, emocional ou de comportamento social, com comprometimentos que acarretam consequências no seu desenvolvimento global e na sua capacidade adaptativa.	

Fonte: Fábio Bitencourt apud UFRJ, 2004, p. 13.

Os banheiros instalados nos estabelecimentos assistenciais de saúde são objeto de condições e instalações específicas, conforme recomenda a NBR 9.050 para (ABNT, 2004, p. 85).

1. Nos locais de serviços de saúde que comportem internações de pacientes, pelo menos 10%, com no mínimo um dos sanitários em apartamentos devem ser acessíveis. Recomenda-se, além disso, que pelo menos outros 10% sejam adaptáveis.
2. Os ambulatórios, postos de saúde, pronto-socorros, laboratórios de análises clínicas, centros de diagnósticos, entre outros, devem ter pelo menos 10% de sanitários acessíveis, sendo no mínimo um por pavimento, conforme seção 7. Pelo menos uma das salas para cada tipo de serviço prestado deve ser acessível e estar em rota acessível.
3. Quando houver local para espera com assentos fixos, este deve atender à 9.4.

Algumas recomendações de dimensionamento de mobiliário e instalação de acessórios (maçanetas, botoeiras, barras de apoio, guarda-corpo, interruptores, corrimão, etc.) podem utilizar os referenciais antropométricos encontrados em diversos estudos. Um desses referenciais pode ser o “eixo de excelência”, desenvolvido pelo pesquisador Henri Dreyfus em seus estudos contidos no *Human scale*, que é uma faixa situada entre 0,80 m do

chão e 1,10 m de altura e que atende à acessibilidade para indivíduos sentados ou em pé de diversas faixas de idade e alturas (DREYFUSS, 1984).



Figura 66. Eixo de Excelência segundo estudos elaborados por H. Dreyfus em *Human Scale* para contemplar as necessidades antropométricas do adulto e da criança inclusive em cadeira de rodas (BITENCOURT, 2012, p. 112 adaptado de Dreyfus, 1984)

Fonte: BITENCOURT (2012, p. 112)

Outros parâmetros também podem contribuir para a construção da referência antropométrica do projeto para ambientes de saúde. Porém, devem-se levar em consideração as características dos usuários: adultos, idosos, crianças ou locais com indivíduos de faixas diversas de idade, alturas, dimensões e amplitudes.

4.6 Conforto olfativo

A percepção dos odores é um dos fatores que permitem ao ser humano compreender e se relacionar com o meio ambiente, sendo de fundamental importância para uma boa qualidade de convivência humana.

O ambiente hospitalar é muitas vezes lembrado ou caracterizado em decorrência de suas emanações odorantes. As atividades de saúde ali realizadas desenvolvem-se em um cenário permeado de sensações, onde as percepções olfativas se apresentam de modo intenso, embora circunstanciadas por diversos fatores e facilitadores.

As pesquisas na área de arquitetura de ambientes de saúde e medicina recomendam que deve ser dada mais atenção aos odores. As emanações olfativas no hospital podem contribuir tanto para o êxito dos cuidados terapêuticos quanto para o agravamento dos quadros de doença (PHONBOON, 1999; WARGOCKI, 2000; WHO, 2000; MARONI, 2004; VERGANI, 2005).

No entanto, ainda há muito por compreender a respeito da função e do significado dos odores no cuidado ao paciente hospitalizado nos aspectos fisiológico e emocional.

Andreas Keller, em seu artigo “Atenção e consciência olfatória”, afirma que o conhecimento sobre a relação entre a atenção e a consciência é de valor inestimável para o “estudo empírico da consciência, porque a atenção pode ser variada experimentalmente em seu efeito consciente” (KELLER, 2011, p. 1). O autor explica que a percepção olfatória pode ser medida, e os odores podem ter impacto direto na qualidade da atividade humana. Ele identifica as mais importantes fontes de fenômenos odorantes, categorizando-os de acordo com a matéria de origem, e os procedimentos de enfrentamento para as questões pertinentes aos danos e aos agravos à saúde que possam eventualmente produzir. Tais informações devem balizar o planejamento e a

atuação dos profissionais que atuam em estabelecimentos assistenciais de saúde.

O tema em questão ganhou relevância ao final dos anos 1980 quando o professor dinamarquês P. Ole Fanger, da Technical University of Denmark, um dos mais conceituados pesquisadores das condições de conforto ambiental, apresentou estudo sobre ventilação para edificações que resultou na publicação das recomendações *EUR 1449 EM – Guidelines for ventilation requirements in buildings em 1992*. Nesse estudo foi abordada também a percepção odorífera, para a qual foram desenvolvidas duas unidades de medida do odor: o olf e o decipol (KONZ, 1997; VERGANI, 2005).

O olf, palavra originária do latim *olfactus* que se refere ao sentido olfatório, é uma taxa de emissão de poluição (*pollution emission rate*) sobre a qual Fanger faz a seguinte analogia: “Tal como o lúmen está para a iluminação, ou assim como o watt está para a medição do ruído” (op. cit., 1997, p. 902).

Por sua vez, o decipol, palavra também originária do latim, *pollutio*, significa poluição e refere-se ao nível percebido, Konz comenta: “Poderia ser o lux para a iluminação ou a medida decibel para o ruído” (op. cit., 1997, p. 902).

Ao se dimensionar o nível de contaminação de um ambiente fechado, é importante considerar as pessoas que o frequentam como uma importante fonte primária de poluição. Em alguns casos as pessoas podem ser a principal fonte de emissão de biofluentes, por meio do fumo e do tabaco, de perfumes e de outros componentes que emanam de seus corpos (VERGANI, 2005).

A fisiologia e o estado anatômico do epitélio nasal e dos sistemas nervosos, central e periférico, têm papel relevante na qualidade olfativa e na intensidade da percepção. A cavidade nasal, que começa a partir das janelas do nariz, está situada imediatamente em cima da boca e debaixo da caixa craniana, contém os órgãos do sentido do olfato e é forrada por um epitélio secretor de muco. Ao circular por ela, o ar se purifica, umedece e esquent.

Se seus capilares se dilatam e o muco é secretado em excesso, o nariz fica obstruído, sintoma característico do resfriado.

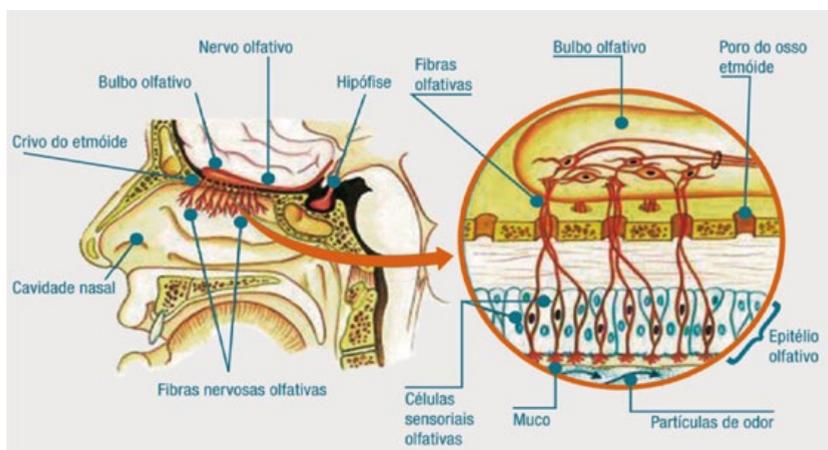


Figura 67. Sistema olfativo humano

Fonte: BIOLOGIA (2013)

O órgão responsável pelo sentido do olfato é a mucosa que forra a parte interior e superior das fossas nasais, chamada de mucosa amarela. A mucosa vermelha, por sua vez, é a que cobre a parte inferior, recebendo essa denominação por ser muito rica em vasos sanguíneos; contém glândulas que segregam um muco responsável por manter úmida a região. A mucosa amarela é muito rica em terminações nervosas do nervo olfativo. As fossas nasais apresentam três pregas duplas, separadas por meatos que se dividem em superior, médio e inferior. Os meatos das pregas inferiores recobrem os cornetos ósseos, e sua função é aumentar o espaço da superfície sensorial (BRATTOLI, 2011; KELLER, 2011; MARONI, 2004; PHONBOON, 1999).

Os produtos voláteis ou gases perfumados, perfumes, produtos de limpeza, saneantes domissanitários, ao serem inspirados entram nas fossas nasais e se dissolvem, se não estiverem suficientemente volatilizados, no muco que impregna a mucosa.

Desagregados, excitam as terminações do centro olfativo do córtex cerebral, produzindo a sensação de cheiro ou odor.

Diversos materiais utilizados como revestimentos de pisos, paredes e tetos contêm componentes químicos que podem evaporar e causar intensos efeitos na saúde de pessoas que frequentem o próprio local ou áreas próximas. A reação dependerá das características químicas dos materiais, do período de exposição, da idade das pessoas, da preexistência de condições médicas favoráveis e da suscetibilidade individual. Irritação em olhos e garganta, dor de cabeça, tontura e irritação pulmonar são alguns dos sintomas imediatos que a fisiologia humana pode manifestar após a exposição respiratória e olfativa a determinados produtos químicos.

Dessa forma, ambientes que abriguem pacientes com problemas respiratórios, pediatria, obstetrícia e neonatal merecerão especial atenção na redução dos impactos que os componentes químicos encontrados em materiais de revestimento e em produtos utilizados em limpeza e desinfecção possam vir a causar (EPA, 2013; KELLER, 2011).

Especial destaque deve ser dado aos ambientes produtores de odores específicos ou com grande diversidade de odores, tais como laboratórios, áreas de nutrição e dietética, farmácias, centros de material e esterilização (CME), abrigos de resíduos, salas de utilidades e expurgos. Estes deverão receber tratamento visando à minimização de seus potenciais efeitos danosos.

Especificamente nos centros de material e esterilização (CME), unidade funcional destinada ao processamento de produtos para saúde para serviços de saúde, deve ser considerada a particularidade dos serviços executados visando à segurança do paciente e dos profissionais envolvidos. Conforme previsto na RDC n. 15, de 15 de março de 2012, devem ser cumpridas as exigências para controle e segurança dos profissionais de saúde por meio dos itens previstos no artigo 52 – Área de limpeza e no artigo 55 – Sala de desinfecção química (BRASIL, 2012, p. 10):

- ▶ I – manter temperatura ambiente entre 18° e 22° C;
- ▶ II – garantir vazão mínima de ar total de 18,00 m³/h/m²;
- ▶ III – manter um diferencial de pressão negativo entre os ambientes adjacentes, com pressão diferencial mínima de 2,5 Pa; e
- ▶ IV – prover exaustão forçada de todo ar da sala com descarga para o exterior da edificação.
- ▶ Parágrafo único. O ar de reposição pode ser proveniente dos ambientes vizinhos (área de limpeza), exceto da área suja (sala de desinfecção química).

Outro aspecto importante refere-se aos ventos dominantes, que devem ser explicitados projetualmente na orientação das soluções de exaustão de ambientes produtores de odores desconfortáveis, pois embora filtros e demais soluções de minimização do impacto desses odores tenham de ser adotados, soluções sustentáveis devem ser preditivamente resolvidas na implantação da arquitetura do EAS.

Centros cirúrgicos e áreas de internação, incluindo UTIs e CTQs, não devem estar a jusante dos ventos dominantes de serviços potencialmente produtores de odores desconfortáveis. Da mesma forma, deve-se ter cuidado especial com os gases e os vapores anestésicos utilizados nas salas cirúrgicas, conforme previsto na NR 32, Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde, Portaria n. 485 de 11 de novembro de 2005, capítulo 3.9.3 – Dos gases e vapores anestésicos (BRASIL, 2005, p. 5).

1. Todos os equipamentos utilizados para a administração dos gases ou vapores anestésicos devem ser submetidos à manutenção corretiva e preventiva, dando-se especial atenção aos pontos de vazamentos para o ambiente de trabalho, buscando sua eliminação.
2. A manutenção consiste, no mínimo, na verificação dos cilindros de gases, conectores, conexões, mangueiras, balões,

traqueias, válvulas, aparelhos de anestesia e máscaras faciais para ventilação pulmonar.

3. O programa e os relatórios de manutenção devem constar de documento próprio que deve ficar à disposição dos trabalhadores diretamente envolvidos e da fiscalização do trabalho.
4. Os locais onde são utilizados gases ou vapores anestésicos devem ter sistemas de ventilação e exaustão, com o objetivo de manter a concentração ambiental sob controle, conforme previsto na legislação vigente.
5. Toda trabalhadora gestante só será liberada para o trabalho em áreas com possibilidade de exposição a gases ou vapores anestésicos após autorização por escrito do médico responsável pelo PCMSO, considerando as informações contidas no PPRA.

Outro aspecto proeminente neste trabalho refere-se aos procedimentos relativos ao descarte do ar e dos odores no meio ambiente. O lançamento do ar da exaustão e respectivos odores deverão contemplar as recomendações técnicas de proteção, tratamento e segurança para os locais de captação do ar. Estas são exigências fundamentais para atender à climatização de áreas críticas e proteger os usuários de odores desconfortáveis que podem ser conduzidos pelos ventos dominantes de acordo com a implantação do EAS.

Portanto, deve ser evidenciada a obrigatoriedade de provimento de sistema de exaustão para “ambientes onde são realizados procedimentos que provoquem odores fétidos” ou outro dispositivo que os minimizem, conforme previsto na NR 32. Igual cuidado deve ser dado aos locais destinados à produção de alimentos, “que devem ser dotados de sistemas de exaustão e outros equipamentos que reduzam a dispersão de gorduras e vapores”, conforme estabelecido na NBR 14.518 (BRASIL, 2005, p. 13).

5. Recomendações e considerações finais

O tema conforto humano trata da segurança, do conforto e da saúde dos mais diversos usuários de ambientes constituintes dos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS): equipe de profissionais de saúde, pacientes e visitantes. As diversas abordagens aqui apresentadas a respeito dessa temática visam ao seu esclarecimento geral.

Apresentar o estado da arte sobre conforto humano foi um dos objetivos desta pesquisa, bem como evidenciar as necessidades físico-funcionais dos ambientes de saúde. No entanto, estabelecer o consenso em determinados pontos deste tema não é tarefa fácil, embora seja fundamental no processo de construção dos interesses comuns aos usuários de ambientes de saúde.

A atualização dos temas ligados ao conforto humano gerou recomendações projetuais e funcionais aos que lidam com o assunto, tais como projetistas, construtores, gestores e autoridades sanitárias. Contudo, este estudo não esgota o tema nem tem a pretensão de ser definitivo.

Para atingir o objetivo proposto neste estudo também foram usados recursos de representação gráfica com o intuito de ilustrar as informações técnicas propostas e facilitar a compreensão dos referidos usuários na construção de ambientes de saúde mais confortáveis e humanizados.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR (ABDEH). V CONGRESSO BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO DO EDIFÍCIO HOSPITALAR – AMBIENTES DE SAÚDE: PROJETOS, PRÁTICAS E PERSPECTIVAS. **Anais...** São Paulo: ABDEH, 2012. 94 p.

ABRAHÃO, Júlia et al. **Introdução à ergonomia**: da teoria à prática. São Paulo: Blücher, 2009. 240 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. 2. ed. Brasília: Anvisa, 2004. 160 p.

_____. **Resolução – RE n. 9, de 16/01/2003**. Orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília, 2002. 129 p.

_____. **Portaria n. 3.523, de 28/08/1998**. Regulamento técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Brasília, 1998. 13 p.

ARCHITECTS ACADEMY OF ARCHITECTURE FOR HEALTH. **The American Institute of. Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities**. Washington D.C.: Institute of Architects Press, 1996/1997. 143 p.

AMERICAN SOCIETY HEATING, AIR-REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE). **Thermal En-**

Environmental Conditions for Human Occupancy. ASHRAE Addenda. ANSI/ASHRAE Standard 55-2010. Atlanta, 2011.

ARAÚJO, Taise C.; SILVA, Luzia W. S. Música: estratégia cuidativa para pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva. **Enfermagem UFPE**, Recife, 7(5), p. 1319-1320, maio 2013. DOI: 10.5205/reuol.3960-31424-1-SM.0705201309. Acesso em: 15 jul. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Iluminação de ambientes de trabalho.** Parte 1: interior. ABNT NBR ISSO/CIE 8.995-1. Rio de Janeiro, abr. 2013, 46 p.

_____. Norma de desempenho de edificações. Publicada a nova versão. **Imprensa.** Rio de Janeiro, 2013, 1 p. Disponível em:

< http://www.abnt.org.br/m5.asp?cod_noticia=1230&cod_pagina=962 >. Acesso em: 25 fev. 2013.

_____. **Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais: procedimento.** NBR 7.256. Rio de Janeiro, 2005, 17 p.

_____. **Acústica - avaliação do ruído em áreas habitadas visando ao conforto da comunidade: procedimento.** NBR 10.151. Rio de Janeiro, jun. 2003, p. 4.

_____. **Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.** NBR 9.050. Rio de Janeiro, 1994, 56 p.

_____. **Níveis de ruído para conforto acústico.** NBR 10.152. Rio de Janeiro, jun. 1992, 7 p.

_____. **Iluminância de interiores.** NBR 5.413. Rio de Janeiro, abr. 1992, 13 p.

_____. **Níveis de ruído para conforto acústico.** NBR 10.152. Rio de Janeiro, 1987, 4 p.

_____. **Cores: terminologia.** NBR 6.503. Rio de Janeiro, 1984, 11 p.

_____. **Instalações centrais de ar-condicionado para conforto:** parâmetros básicos de projeto. NBR 6.401. Rio de Janeiro, 1980, 17 p.

BARROSO-KRAUSE, Cláudia et al. **Manual de prédios eficientes em energia elétrica.** In: BARROSO-KRAUSE, Cláudia; MAIA, José Luiz Pitanga (Coord.). Rio de Janeiro: Ibam/Eletronbras/Procel, 2004. 225 p.

_____. **Avaliação da influência das decisões projetuais sobre a eficiência energética de edificações residenciais e multifamiliares.** Rio de Janeiro: [s.n.], 2002.

BERNASCONI, Cristiana. **L'acustica nella progettazione architettonica:** Analisi dei rumore e aspetti tecnologici – applicative, soluzioni, materiali e componenti per l'insonorizzazione degli edifici. Progettare e costruire. Milano: A Regola D'Arte. Il Sole 24 ORE S.p.A, 2001. 203 p.

BICALHO, Flávio de C. **A arquitetura e a engenharia no controle de infecções.** Rio de Janeiro: Rio Books, 2010. 128 p.

BITENCOURT, Fábio. A importância da iluminação e da arquitetura em ambientes hospitalares. São Paulo, **Revista Lume**, ano IX, n. 59, p. 6-11, dez./2012, jan./2013.

_____. **Ergonomia e conforto humano:** uma visão da arquitetura, engenharia e design de interiores. Rio de Janeiro: Rio Books, 2011. 195 p.

_____. COSTA, Maria Tereza Fonseca da. Responsividad y satisfacción: componentes del bienestar humano en ambientes de atención médica. **Anuario AADAIH 2011**, Buenos Aires, p. 92-93, 2011.

_____. **Arquitetura do ambiente de nascer:** reflexões e recomendações projetuais de arquitetura e conforto ambiental. Rio de Janeiro: Rio Books, 2008. 129 p.

_____. A sustentabilidade em ambientes de saúde: um componente de utopia ou de sobrevivência? **Quem tem medo da**

arquitetura hospitalar? In: CARVALHO, Antonio Pedro Alves de (Org.). Salvador: Faufba, 2006. p. 13-48.

_____. Qualidade do ar e conforto higrotérmico em centros obstétricos. **Saúde e arquitetura: caminhos para a humanização dos ambientes hospitalares.** SANTOS, Mauro; BURSZTYN, Ivani (Org.) Rio de Janeiro: Editora Senac, 2004. 107 p.

_____; BARROSO-KRAUSE, Claudia. O conforto acústico em ambientes de saúde: estudos de aplicação em centros obstétricos e centros cirúrgicos. **Revista Propec-IAB/MG - Arquitetura Hospitalar.** Belo Horizonte, n. 1, 10 p., set. 2004. Disponível em: <<http://www.iabmg.org.br/revistapropec/artigos/O%20CONFORTO%20ACUSTICO%20EM%20AMBIENTES%20DE%20SAUDE.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2006.

_____. Espaço e promoção de saúde: a contribuição da arquitetura ao conforto dos ambientes de saúde. **Saúde em Foco/Informe Epidemiológico em Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, n. 23, p. 35-46, jul., 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies/Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** – Brasília: Anvisa, 2012,120 p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. **Glossário temático: Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde (SomaSUS) / Ministério da Saúde.** Secretaria-Executiva. Brasília: Ministério da Saúde, 2012, 64 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. _____. _____. Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento. Programação Arquitetônica de Unidades Físico-funcionais de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria Executiva, Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento – Brasília: Ministério da Saúde, 2011, 145 p.

_____. _____. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. **Atenção à saúde do**

recém-nascido: guia para os profissionais de saúde: cuidados gerais. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. v.1. (Série A – Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: http://www.fiocruz.br/redeblh/media/arn_v1.pdf. Acesso em: 19 maio 2013.

_____. _____. **Processamento de roupas em serviços de saúde:** prevenção e controle de riscos / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2009, 102 p. Il.: Color.

_____. _____. _____. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Serie B. Textos Básicos de Saúde, **Cadernos HumanizaSUS**; v. 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 268 p., il.

_____. _____. _____. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. **Acolhimento nas práticas de produção de saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. – 2. ed. 5. reimp. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2010. 44 p. : il. color. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).

_____. _____. _____. Departamento de Atenção Básica. **Manual de estrutura física das unidades básicas de saúde:** saúde da família / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2008. 52 p. : il. color – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

_____. _____. PNHAAH – **Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar**. Brasília, 2002, 32 p.

_____. _____. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde do Trabalhador. **LER/DORT:** dilemas, polêmicas e dúvidas / Ministério da Saúde, Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas, Área Técnica de Saúde do Trabalhador; elaboração de Maria Maeno [et al.]. – Serie A. Normas e Manuais Técnicos, n.º 104– Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 24p. :il.

_____. _____. _____. **Manual de Segurança no Ambiente Hospitalar**. Série Saúde & Tecnologia – Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília, DF, 1995, 172 p. Visitado em: <http://portal.anvisa.gov>.

br/wps/wcm/connect/f927ae00474586da903cd43fbc4c6735/seguranca_hosp.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 15 mai 2012.

_____. _____. Centro Nacional de Epidemiologia. **Condutas de Laboratório e Normas de Segurança** – Síndrome Respiratória Aguda Grave – SRAG. Disponível em: http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/sars/arquivos/sars_condutas_lab.doc , Acesso em: 25/052005 às 15:30 h.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 50 de 21/02/2002**. Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, 2002. 129 p.il.

_____. _____. **Resolução – RE nº 9 de 16/01/2003**. Orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Brasília, 2002. 129 p.

_____. _____. **Portaria nº 3523 de 28/08/1998**. Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados. Brasília, 1998. 13 p.

BRATTOLI, Magda et al. Odour Detection Methods: Olfactometry and Chemical Sensors. **Sensors** 2011, 11, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 16 may 2011, p. 5290-5322. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3231359/pdf/sensors-11-05290.pdf>. Acesso em: 18 fevereiro 2013.

BROWN, G.Z. et Dekay, Mark. **Sol, Vento & Luz**. Estratégias para o Projeto de Arquitetura. Bookman. 2.ed. Porto Alegre, 2004. 415 p.il.

CARMO, Adriano Trotta; PRADO, Racine Tadeu Araújo. **Qualidade do ar interno**. São Paulo: Escola Politécnica da USP (Epusp); Departamento de Engenharia Civil, 1999. 35 p.

CARPMAN, Janet Reizenstein; GRANT, Myron A. **Design that cares: planning health facilities for patient and visitors**. 2nd edition. Washington: American Hospital Association Company, 1993. 310 p.

CARVALHO, Antonio Pedro Alves de (Org.). **Temas de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Salvador: Universidade Federal da Bahia; Faculdade de Arquitetura, 2002. 235 p.

CASATI, Giorgio; VICHI, Maria Cristina. **II percorso assistenziale del paziente in ospedale**. 1. ed. Milano: McGraw Hill Ltda., 2002. 614 p.

CASTRO, Jorge; LACERDA, Leonardo; PENNA, Ana Claudia. **Avaliação Pós-Ocupação (APO): saúde nas edificações da Fiocruz**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2004. 115 p.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (CEC). Guidelines for ventilation requirements in buildings, **ECA Report**, n. 11. European Concerted Action "Indoor Air Quality and Its Impact on Man". EUR 14449 EN, Luxembourg, 1992, 37 p. Disponível em: <http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/our_activities/public-health/indoor_air_quality/eca/eca-report-no-11>. Acesso em: 22/02/2013.

CEMBRANELLI, Fernando. **Por que um programa de humanização nos hospitais?** Disponível em: <<http://www.portalhumaniza.org.br/ph/texto.asp?id=116>>. Acesso em: 13/10/2008.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **ATSDR. ToxFAQs™ para Radón**. Disponível em: <http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts_145.html>. Acesso em: 12/04/2005.

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. **Protección frente al ruido**. Texto oficial. Colección Normativa Técnica. Madrid: Ediciones Liteam, 2007. 96 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resoluções**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 01/02/2013.

CORBELLA, Oscar; YANNAS, Simos. **Em busca de uma arquitetura sustentável para os trópicos:** conforto ambiental. Rio de Janeiro: Revan, 2003. 287 p.

COSTA, S. V.; CEOLIM, M. F. Fatores que interferem na qualidade do sono de pacientes internados. **Enfermagem USP**, São Paulo, 47, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reusp/v47n1/a06v47n1.pdf>>. Acesso em: 14/07/2013.

COSTI, Marilice. **A influência da luz e da cor em corredores e salas de espera hospitalares.** 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002. 256 p.

DEJEAN, Joan E. **O século do conforto:** quando os parisienses descobriram o causal e criaram o lar moderno. Trad. Catharina Epprecht. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012. 413 p.

DILANI, Alan. **Design & Health.** The Therapeutic Benefits of Design. Stockolm, AB Svensk Byggtjäns, 2001, 327 p.

DI VÉROLI, Débora; SCHMUNIS. **Arquitectura y envejecimiento:** hacia um habitat inclusivo. Buenos Aires: Nobuko, 2008. 186 p.

DOMENÈCH, Francesc Daumal. **Arquitectura acústica poética y diseño.** 1. ed. Barcelona: Edicions Upc, 2002. 345 p.

DREYFUSS, Henri. **Symbol Sourcebook:** An Authoritative Guide to International Graphic Symbols. New York, USA, Mcgraw Hill Company, 1984, 268 p.

DUARTE, Francisco. **Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo.** Rio de Janeiro: Coppe/RJ: Editora Y. H. Lucerna Ltda., 2002. 312 p.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Edgar Blucher Ltda., 1995. 147 p.

EDWARDS, Brian. **Con la colaboración de Paul Hyett:** Guía básica de la sostenibilidad. 2ª edición. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2004. 121 p.

EKERMAN, Sérgio K. Um quebra-cabeça chamado Lelé. **Revista Vitruvius, Arqtextos**, 064.03, ano 6, set. 2005. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/06.064/423>>. Acesso em: 15/06/2013.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). **Indoor air PLUS Construction Specifications**. Version 1 (Rev. 01). EPA, Office of Air and Radiation (6609J), EPA 402/K-13/001, 1 February 2013, 12 p.

FANGER, P. O. **Thermal comfort: analysis and application in environmental engineering**. New York: Mc Graw-Hill, 1972. p. 170.

FARINA, Modesto. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 4. ed. 5ª reimpressão. São Paulo: Edgar Blücher, 2002. 223 p.

FERRER, Mário. **Manual da arquitetura das internações hospitalares**. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2012. 232 p.

THE FACILITY GUIDELINES INSTITUTE (FGI). **Guidelines for design and construction of health care facilities** – 2010 edition. American Society for Healthcare Engineering of the American Hospital Association (ASHE). Chicago, 2010, 411 p.

FLEMING, Liane. **Conforto lumínico e acústico em edificação hospitalar: uma APO qualitativa da unidade de tratamento intensivo neurovascular do Hospital da Beneficência Portuguesa**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Orientador: Prof. Vicente Del Rio. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ/Proarq., mar 2000. 136 p.

FONSECA, Ingrid Chagas Leite da. **Qualidade da luz e sua influência sobre a saúde, estado de ânimo e comportamento do homem**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Orientador: Profª Maria Maia Porto. Rio de Janeiro: FAU/UFRJ/Proarq., 2000. 64 p.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. **Manual de conforto térmico**. 4. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000. 243 p.

FROTA, Anésia Barros. **Geometria da insolação**. 1. ed. São Paulo: Geros Ltda., 2004. 289 p.

FUNARI, F. L. **O índice de sensação térmica humana em função dos tipos de tempo na Região Metropolitana de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia Física). Universidade de São Paulo, 2006.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. **Referencial técnico de certificação** – edifícios do setor de serviços – Processo Aqua (Edifícios Habitacionais), Versão 2. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2013.

----- . Referencial técnico de certificação – edifícios do setor de serviços – Processo Aqua (Escritórios-Edifícios escolares), Versão 0 de 15/10/2007. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2007.

GARCÍA, J. A. Ortega et al. Hospital sostenible (parte I). Exposición pediátrica a cloruro de polivinilo y ftalatos. Medidas preventivas. **Rev Esp Pediatr**, 58(4), p. 251-266, 2002.

GIGLI, Guido. **Ospedali**: esperienze, progetti, normative e tecnologie. Roma: Gangemi Editore, 1993. 204 p.

GÓES, Ronald Lima de. **Manual prático de arquitetura hospitalar**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2004. 192 p.

_____. **Manual prático de arquitetura para clínicas e laboratórios**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2010. 266 p.

GOMES FILHO, João. **Ergonomia do objeto**. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. 255 p.

_____. **Gestalt do objeto**: sistema de leitura visual da forma. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. 127 p.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. Trad. João Pedro STEIN. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda., 1998. 338 p.

GUITON, Jacques. **Translation by Margaret Guiton.** The ideas of Le Corbusier. On Architecture and Urban Planning. New York: George Braziller, Inc., 1981. 127 p.

HAMER, Lunze K. **Thermal protection of the newborn in resource-limited environments.** J Perinatol, May, 32(5), p. 317-324, 2012. doi: 10.1038/jp.2012.11. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22382859>>. Acesso em: 02/05/2013.

HERTZ, John B. **Ecotécnicas em arquitetura:** como projetar nos trópicos úmidos do Brasil. São Paulo: Pioneira, 1998. 125 p.

HOSKING, Sarah; HAGGARD, Liz. **Healing the hospital environment.** Design, management and maintenance of healthcare premises. E & FN SPON. Taylor and Francis Group. London, 193 p., 1999.

HEALTHY AND SAFETY EXECUTIVE (HSE). **Thermal comfort:** thermal booklet. London: UK, 2012. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/temperature/thermal/index.htm>>. Acesso em: 15/03/2013.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **Definition and Domains of ergonomics.** Visitado em: <http://www.iea.cc/whats/index.html>. Acesso em: 02 setembro 2013.

ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY OF NORTH AMERICA (IESNA). **Lighting for hospitals and health care facilities.** IESNA Health Care Facilities Committee. New York, 2006, 79 p.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção.** 2ª edição revista e ampliada. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda., 2005. 614 p.il.

INTERNATIONAL FEDERATION OF HOSPITAL ENGINEERING (IFHE). **IFHE Digest 2013.** Kent, UK, Step Communications. ISSN 2041-3912. 2013, 81 p.

KARMAN, Jarbas. **Manutenção e segurança hospitalar preditivas.** São Paulo: Estação Liberdade: IPH, 2011. 437 p.

KARMAN, Jarbas B.; FIORENTINI, Domingos; KARMAN, Jarbas N. M. **Manutenção incorporada à arquitetura hospitalar**. Brasília: Ministério da Saúde/Secretaria de Assistência à Saúde, 1995. 74 p. Série saúde e tecnologia.

KELLER, Andreas. Attention and olfactory consciousness. **Frontiers in Psychology**, v. 2, article 380, 16 December 2011, 13 p. Disponível em: <<http://www.readcube.com/articles/10.3389/fpsyg.2011.00380>>. Acesso em: 21/03/2013.

KONZ, Stephan. Toxicology and thermal comfort. In: SALVENDY, Gavriel. **Handbook of human factors and ergonomics**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. p. 891-908.

LAMB, Paulo Lindolfo. **Centro cirúrgico e recuperação pós-anestésica**. Porto Alegre, 2000. 140 p.

LAMBERTS, Roberto; XAVIER, Antônio A. **Conforto térmico e estresse térmico**. Florianópolis, UFSC, Lab EEE, 2002. 108 p. Disponível em: <<http://dec.ufms.br/lade/docs/cft/ap-labee.pdf>>. Acesso em: 15/06/2013.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência energética na arquitetura**. São Paulo: PW Gráficos e Editores Associados Ltda., 1997. 188 p.

LELÉ (João Filgueiras Lima). **João Filgueiras Lima, Lelé**. Lisboa: Editorial Blau, Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 2000. 264 p. Série arquitetos brasileiros.

_____. **SARAH RIO - Unidade de Reabilitação**: anteprojeto. Rio de Janeiro, Rede Sarah, 1999(?), 20 p.

_____. **SARAH RIO - Unidade Hospitalar**: anteprojeto. Rio de Janeiro, Rede Sarah, 1999(?), 28 p.

LERMAN, Alice. **Birth environments**: emerging trends and implications for design. Center for Architecture and Urban Planning Research. Milwaukee: University of Wisconsin, 2002. 143 p.

LINDEN, Júlio Carlos de Souza. **Um Modelo Descritivo da Percepção de Conforto e de Risco em Calçados femininos.** Porto Alegre, Tese de Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRS) 2004, 286 p.

LINDEN, Júlio van der. **Ergonomia e Design: prazer, conforto e risco no uso dos produtos.** Porto Alegre, Editora UniRitter, 2007, 160p.il.

LUGINAAH, Isaac N. et al. Association of Ambient Air Pollution with Respiratory Hospitalization in a Government-Designated "Area of Concern": the case of Windsor, Ontario. **Environmental Health Perspectives**, v. 113, n. 3, p. 290-296, mar. 2005.

MARIA, Daniel Coelho. **Regulamento geral do ruído.** Lisboa: Publisher Team, 2008. 174 p.

MARONI, M. **Indoor air quality and occupational health, past and present.** Departamento di Medicina Del Lavoro, Università degli Studi di Milano. PubMed, PMID 15584445. Oct.-Dec. 2004 p.353-363. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=15584445>. Acesso em: 06/06/2005.

MASCARÓ, Lúcia R. de. **Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo.** 2. ed. São Paulo: Projeto Editores Associados Ltda., 1991. 213 p.

_____. **Luz, clima e arquitetura.** 3. ed. São Paulo: Livraria Nobel S.A., 1983. 189 p.

MELLADO, Enric Aulí. **Guía para obtener una vivienda sostenible: las claves de la harmonía ecológica, social y económica en su hogar.** 1ª edición. Barcelona: Ediciones Ceac, 2005. 126 p.

MIGUEZ, Claudia. A aplicação sustentável de pisos vinílicos nos estabelecimentos assistenciais de saúde. Artigo. **Informativo ABDEH: Ambiente Saudável**, São Paulo, p. 2, 2013.

MIHELICIC, James R. et al. Sustainability science and engineering: the emergence of a new metadiscipline. *American Chemi-*

cal Society, **Environmental Science & Technology**, v. 37, n. 23, p. 5314-5324, 2003..

MILLER, Richard L.; SWENSSON, Earl S. **Hospital and health-care facility design**. Second edition. New York: W.W. Norton & Company Inc., 2002. 384 p.

MILLS, Alden B. **Functional planning of general hospitals**. The American Association of Hospital Consultants. New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1969. 351 p.

MORA, Rodigo et al. **Cómo no perderse en hospitales**. Infraestructura hospitalaria, Chile, 2013. Disponível em: <http://archive-cl.com/cl/h/hospitalaria.cl/2013-02-12_1372976_14/El_Hospital_de_Molina_entre_los_cinco_mejores_hospitales_de_toda_Espa%C3%B1a_Infraestructura_hospitalaria/>. Acesso em: mai 2013.

MORAES, Anamaria de; MONTALVÃO, Cláudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Creatio, 2003. 139 p.

MOURE-ERASO, Rafael. Development models, sustainability and occupational and environmental health in the Americas: neoliberalism versus sustainable theories of development. *Ci-ênc. saúde coletiva*, ISSN 1413-8123 [online], v. 8, n. 4, p.1039-1046, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000400025&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: mar. 2013.

NELSON, H. E.; SHIBE, A. I. **System for fire safety evaluation of health care facilities**. NBSIR 78-1.555-1; 150 p. May 1980. Disponível em: <<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/>>. Acesso em: 21/04/2012.

NORD, Romano Del; PRETTI, Gabriella. **L'umanizzazione degli spazi di cura**. Linea Guida. Firenze: Ministero Della Salue, 2012. 347 p.

_____. **Le nuove dimensioni strategiche dell'ospedale di eccellenza**. Firenze: Edizioni Polistampa, 2011. 637 p.

_____. **Lo stress ambientale nel progetto dell'ospedale pediatrico**: indirizzi tecnici e suggestioni architettoniche. Milano: Motta Architettura, 2006. 360 p.

_____. **Architecture for Alzheimer disease**. Firenze: Alínea Editrice s.r.l., 2004. 227 p.

_____. **The culture for the future of healthcare architecture**. Proceedings of 28th International Public Health Seminar. Firenze: Alinea Editrice, 2009. 359 p.

OLGYAY, Victor. **Arquitectura y clima**: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. 2. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 2002. 203 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPAS). **Mantenimiento de edificios para la salud** [s.n], 94 p.

PAUZIN, N.; MALLARET, M. R.; IFFENECKER, A. **le Coz. Guide d'Hygiène et soins ambulatoires**. Paris: Éditions Frison-Roche, 2000. 95 p.

PHEASANT, Stephen. **Bodyspace**: antropometry, ergonomics and the design of work. 2. ed.. London: Taylor & Francis Group, 1996. 244 p.

PHONBOON, Kanchanasak. World Health Organization (WHO). **Application of appropriate short-term air quality guidelines**. Health Guidelines for Vegetation Fire Events, Lima, 1999, p. 485-491.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Habita Sampa**: guia de acessibilidade em edificações. 2. ed. São Paulo: Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano; Comissão Permanente de Acessibilidade, 2002. 71 p.

PREECE, Jenny. **A guide to usability**: human factors in computing. Dorchester, Great Britain: Addison-Wesley. The Open University, 1997, 144 p.

PTY. The Images Publishing Group. Health Spaces of the World. v. 1. **A Pictorial Review**. Leefung-Asco Printers. Melbourne, 2000. 208 p.il.

PUGGINA, Claudia. Humanização em terapia intensiva. **Enfermagem em UTI: cuidando do paciente crítico**. São Paulo: Manole, 2009. p. 1-41.

QUELHAS, Osvaldo Luis; ESCUDEIRO, Andreia P. Ergonomia em sala de trauma. IV CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (CNEG). Anais... Niterói, 2008, 22 p.

ROBERTSON, Paul. **Music and health: in design & health – the therapeutic benefits of design**. Svenskbyggtjänst: Alain Dilani Editor, 2001. p. 73-79.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. 2. ed. São Paulo: ProEditores Associados Ltda., 2000. 128 p.

ROMANELLO, Isabella. **Il colore: espressione e funzione**. Guida ai significati e agli usi del colore in arredamento, architettura e design. Milano: Ulrico Hoepli Editore S. P. A., 2002. 167 p.

SALVENDY, Gavriel. **Handbook of human factors and ergonomics**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997. 2137 p.

SANTOS, Maria Júlia de Oliveira; NIEMEYER, Lygia Alves de. A aplicação dos critérios de certificação ambiental ao ensino de conforto acústico em escolas de arquitetura e urbanismo. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO; IX WORKSHOP BRASILEIRO DE GESTÃO DO PROCESSO DE PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS. Anais... São Carlos, Antac, SBQP, 2009, p 126-134.

SANTOS, Mauro; BURSZTYN, Ivani. **Saúde e arquitetura: caminhos para a humanização dos ambientes hospitalares**. SANTOS, Mauro; BURSZTYN, Ivani (Org.). Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2004. 108 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA (SBP). **Reanimação neonatal em sala de parto**: documento científico do Programa de Reanimação Neonatal da Sociedade Brasileira de Pediatria. Texto disponível em www.sbp.com.br - 1º de abril de 2013, 50 p. Disponível em: <<http://www.sbp.com.br/pdfs/PRN-SBP-Reanima%C3%A7%C3%A3oNeonatal-atualiza%C3%A7%C3%A3o-1abr2013.pdf>>. Acesso em: 16/05/2013.

SCHETTLER, Ted. Efectos de los edificios sobre la salud: ¿Qué es lo que sabemos? **Science and Environmental Health Network**. Instituto de Medicina (IOM), 10-11 de janeiro de 2006.

SERRA, Rafael. **Arquitectura y climas**. 2. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gilli, 2000. 94 p. (Colección GG Básicos).

SZUCHMAN, Silvia et al. **Mantenimiento de edificios para la salud**. Organización Pan Americana de la Salud. Reprografias JMA S.A., San José, Argentina, maio 1994, 94 p.

SERAQUI, Michel. **Guide de l'ambulatory**. Concevoir et realiser l'unité de soins ambulatoires. Paris: Editions ENSP, 1998. 171 p.

SILVA, Estevão Urbano et al. **Prevenção de pneumonia**. In: COUTO, Renato Camargo; PEDROSA, Tânia M. Grillo; NOGUEIRA, José Mauro. Infecção hospitalar, epidemiologia e controle. São Paulo: Medsi Editora Médica e Científica Ltda., 1997. 530 p.

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

SOUZA, Ubiratan de. **Direito Humano à Moradia**: da gestação ao envelhecimento. Revista Arquitetura & Saúde, 2013.

SOUZA, Léa Cristina Lucas de, ALMEIDA, Manuela Guedes de, BRAGANCA, Luís, et NASCIMENTO, Luís Renato do. **Bê-a-bá da Acústica Arquitetônica**: ouvindo a Arquitetura. 1ª Edição. L.C.L.de Souza. Bauru, São Paulo, 2003. 149 p.il.

STEFFY, Gary. **Architetural lighting design**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002. 280 p.

STERNBERG, Esther M. **Healing Spaces**: the science of place and well being. London: The Belknap Press of Harvard University Press, 2009. 343 p.

SWENSON, Earl; MILLER, Richard. **Hospital and health care facilities design**. 2. ed. New York: W. W. Norton & Company, 2002. 384 p.

TAYLOR, Jeremy. **The architect and the pavillion hospital**: dialogue and design creativity in England 1850-1914. London: Leicester University Press, 1997. 240 p.

TOSI, Francesca. **Progettazione ergonomica**: metodi, strumenti, riferimenti técnico normativi e criteri di intervento. Milano: IlSole 24 Ore, 2001. 381 p.

TRUSTY, W. B. **Life cycle assessment**: applications and implications for the design of greener buildings. NATIONAL GREEN BUILDING CONFERENCE, Ottawa, April 2006, 9 p. Disponível em: <<http://www.athenasmi.ca/publications/publications.html>>. Acesso em: 07/04/2013.

ULRICH, Roger S. **Health benefits of gardens in hospitals**. Center for Health Systems and Design, Texas, 2002, 10 p. Disponível em: <<http://www.greenplantsforgreenbuildings.org/attachments/contentmanagers/25/HealthSettingsUlrich.pdf>>. Acesso em: 17/05/2013.

_____. Effects of healthcare environmental design on medical outcomes. **Design & health**: the therapeutic benefits of design. Svenskybyggjtjänst: Editor Alain Dilani, 2001. p. 49-59.

UJVARI, Stefan Cunha. **A história e suas epidemias**: a convivência do homem com os micro-organismos. Rio de Janeiro: Editora Senac. Rio. São Paulo: Editora Senac, 2003. 311 p.

_____. **Pandemias**: a humanidade em risco. São Paulo: Contexto, 2011. 210 p.

VAN BELLEN, Hans Michael. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambient. soc.**

[online], v. 7, n. 1, p. 67-87, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2004000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 16/02/2012.

VERDERBER, Stephen; FINE, David J. **Healthcare architecture in an era of radical transformation**. London: Yale University Press New Haven and London, 2000. 403 p.

VIANNA, Nelson Solano; GONCALVES, Joana Carla S. **Illuminação e arquitetura**. São Paulo: Virtus, 2001. 378 p.

VLEK, Charles. **Globalization, commons dilemmas and sustainable quality of life: what do we need, what can we do, what may we achieve?**, v. 8, n. 2, p. 221-234, May/Aug. 2003. Visitado em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413->. Acesso em: 08/02/2006:

WARGOCKI, P.; WYON, D. P.; FANGER, O. **Productivity is affected by the air quality in offices**. International Centre for Indoor Environment and Energy, Technical University of Denmark. Proceedings of Healthy Buildings, v. 1, p. 635-640, 2000.

WEERDMEESTER, Bernard; DUL, Jan. **Ergonomia prática**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1995. 147 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Human factors in patient safety. **Review of Topics and Tools**. Report for Methods and Measures Working Group of WHO Patient Safety. April 2009, 45 p. Disponível em: <http://www.who.int/patientsafety/research/methods_measures/human_factors/human_factors_review.pdf>. Acesso em : 01/05/2013.

_____. Guidelines for the global surveillance of severe acute respiratory syndrome (SARS). **Updated Recommendations**, october 2004, 40 p. Disponível em: <<http://www.who.int/csr/>

resources/publications/WHO_CDS_CSR_ARO_2004_1.pdf> .
Acesso em: 25/03/2013.

_____. The right to healthy indoor Air. **Report on a WHO Meeting**. Behoven, The Netherlands. Geneve, maio 2000, 13 p. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/117316/E69828.pdf> . Acesso em: 13/02/2013.

_____. District health facilities – guidelines for development & operations. Regional Publications, **Western Pacific Series**, n. 22. 1998, 691 p. Disponível em: <http://frankshospitalworkshop.com/organisation/management_documents/district_health_facilities_-_guidelines_for_development_and_operation.pdf> . Acesso em: 12/07/2013.

_____. **Motherhood safe**: thermal protection of newborn: practical guide. Geneva, 1997, 68 p. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO_RHT_MSM_97.2.pdf> . Acesso em: 16/05/2013.

WOODSON, Wesley E.; TILLMAN, Barry; TILLMAN, Peggy. **Human factors design handbook**. 2. ed. McGraw-Hill Inc., 1992. 846 p.

WORPOLE, Ken. **Modern hospice design**: the architecture of palliative care. New York: Routledge, 2009. 121 p..

YAMANE, Eitaro; SAITO, Heizo. **Tecnologia do condicionamento de ar**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1986. 357 p.

YEE, Roger. **Healthcare Spaces**, n. 1. New York: Visual References Publications Inc., 2002. 303 p.

YODER, J. C. et al. Hospital Noise Puts Patients at Risk. **AJN, Arch Intern Med**, v. 112, n. 4, apr. 2012.

Índice de ilustrações

- Figura 1.** Fatores ambientais, abordagens e interferências que resultam no conforto humano..... 12
- Figura 2.** Qualidade do ar interior, condicionantes e usuários .. 13
- Figura 3.** Relação entre o nível de influência e o custo das intervenções no projeto dos ambientes de saúde 14
- Figura 4.** Palavras de conforto, pintura de Thomas Faed, The Major & Knapp Lit. Co., New York, USA 17
- Figura 5.** Florence Nightingale e os cuidados de conforto humano e controle de infecções em uma enfermaria do Hospital Militar de Scutari, na Crimeia 18
- Figura 6.** Soluções de umidificação para redução de temperatura no entorno das edificações 11
- Figura 7.** Soluções paisagísticas para redução de temperatura no entorno das edificações 23
- Figuras 8 e 9.** O paisagismo como experiência ativa (Hospital Rede Sarah, Rio de Janeiro, arquiteto Lelé) e passiva (Jardim do Hospital de Arles, pintura de Vincent Van Gogh, 1889) 25
- Figura 10.** Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), no Rio de Janeiro, soluções de conforto e sustentabilidade, corte transversal do projeto da RAF Arquitetura 26
- Figura 11.** Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO), no Rio de Janeiro. Projeto da RAF Arquitetura27
- Figura 12.** Cortes esquemáticos do projeto elaborado pelo arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé) para a o Centro de Reabilitação Infantil da Rede Sarah, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro 27

Figura 13. Projeto elaborado pelo arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé) para a o Hospital Escola Municipal de São Carlos	28
Figura 14. Equilíbrio térmico representado pela fórmula da neutralidade térmica, considerando o calor produzido equivalente ao calor perdido pelo corpo	30
Figura 15. Os seis fatores básicos que afetam o conforto higro-térmico	31
Figura 16. Os seis fatores básicos que afetam o conforto higro-térmico	34
Figuras 17 e 18. Sistema de conforto higrótérmico com ventilação e aeração para o hospital da Rede Sarah, Rio de Janeiro, arquiteto Lelé	46
Figuras 19 e 20. Solução de proteção térmica de fachada utilizada pelo arquiteto Siegbert Zanettini para o Hospital Maternidade São Luiz, São Paulo	46
Figuras 21 e 22. Soluções de fachada norte protegida por cobogó e brise soleil projetadas por Oscar Niemeyer para o Hospital da Lagoa, Rio de Janeiro, 1958	47
Figuras 23 e 24. Cartazes sobre o tema “controle de ruídos em hospitais”, em uma campanha contra ruídos, elaborados por “Fougasse” (Cyril Keneth Bird) para o King’s Fund	49
Figuras 25, 26, 27 e 28. Cartazes de campanhas pelo silêncio em hospitais: cartaz de 1943 (EUA); Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC), Porto Alegre; silêncio em braile, ADA Cartel; a dupla Laurel e Hardy	50
Figura 29. Limiar da audição e da dor em relação ao nível de intensidade do som (dB (A)) e da frequência sonora (Hz)	52
Figura 30. Revestimentos de pisos que podem facilitar a circulação, reduzir ruídos e promover o deslocamento confortavelmente	68

Figura 31. Limites do campo visual ou cone visual	72
Figura 32. Percepções de campos visuais para o ambiente exterior a partir do paciente no leito	74
Figura 33. Florence Nightingale, conhecida como a “mulher da lâmpada”, no Hospital Militar de Scutari, região da Crimeia, atual Turquia	75
Figura 34. Ambientação da sala e do tomógrafo elaborado pelo artista plástico Gringo Cardia, Hospital Municipal Jesus, Rio de Janeiro	85
Figura 35. A utilização de cores em painéis elaborados pelo artista Athos Bulcão em projetos dos hospitais da Rede Sarah	88
Figuras 36, 37 e 38. Utilização de cores em sinalização e ambientação de hospitais: Katta Civic Polyclinic, Japão; Wroclaw, Polônia	90
Figura 39. Recomendações de alturas para trabalho em pé e sentado em relação a monitores de computador	105
Figuras 40 e 41. Mobiliários e equipamentos para facilitar a realização dos trabalhos de apoio a pacientes dependentes de cuidados auxiliares: cadeira para banhos e equipamento de apoio para levantar e deambular	106
Figuras 42 e 43. Sistema de transporte de paciente (<i>sliding guide</i>) que permite a circulação pelos diversos ambientes da área de internação	106
Figura 44. “A imagem visual”, de Charles E. Martin	107
Figuras 45, 46 e 47. Sinalizações de banheiros masculino e feminino	109
Figura 48. Sinalização interna, parede e teto, Hospital São Paulo, São Paulo	110

Figuras 49 e 50. Circulações devem ser livres de obstáculos e ter rotas acessíveis	111
Figura 51. Sinalização fixada no teto do Hospital Moinhos de Vento, Porto Alegre-RS	111
Figuras 52, 53, 54 e 55. Pictogramas para: paciente internado, paciente externo ambulatorial, imunizações e sala de cirurgia ..	112
Figuras 56, 57, 58 e 59. Pictogramas para: oftalmologia, dermatologia, pediatria e odontologia	112
Figura 60. Sinalização vertical para a Clínica Vera Cruz, São Paulo-SP	115
Figura 61. Sinalização vertical para a Clínica Vera Cruz, São Paulo-SP	115
Figura 62. Sinalização para Unidades de Pronto Atendimento (UPA) de acordo com o <i>Manual de sinalização do Ministério da Saúde</i>	118
Figura 63, 64 e 65. Pictogramas para acessibilidade	119
Figura 66. Eixo de excelência segundo estudos elaborados por H. Dreyfus em <i>Human cale</i> para contemplar as necessidades antropométricas do adulto e da criança, inclusive em cadeira de rodas	122
Figura 67. Sistema olfativo humano	125

Índice de tabelas

Tabela 1. Percepção e efeitos adversos sobre os desvios de temperatura ambiental.	35
Tabela 2. Classes do Índice de Sensação Térmica (IST) e respectivas respostas fisiológicas em determinadas classes de temperatura em graus Celsius.	36
Tabela 3. Distintas áreas hospitalares com ventilação especial e respectivas exigências para manutenção da qualidade do ar.	37
Tabela 4. Parâmetros de projeto e recomendações de temperatura e umidade relativa do ar de acordo com o usuário de centros obstétricos.	39
Tabela 5. Variáveis de conforto higrotérmico para ambientes de saúde conforme as 8 atribuições da RDC 50.	42
Tabela 6. Níveis de Riscos Ambientais segundo ABNT NBR 7.256.	44
Tabela 7. Subcategorias e Preocupações definidas pelo referencial técnico Processo AQUA para as questões acústicas - item 9.....	57
Tabela 8. Afastamentos e distâncias mínima a extremo do hospital a fontes de ruídos.	60
Tabela 9. Critérios de projetos para Mínimos-Máximos de Ruídos em Espaços Interiores de Ambientes de Saúde.....	61
Tabela 10. Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).	62
Tabela 11. Valores dB(A) e NC. Fonte.	63
Tabela 12. Restrição à transmissão de sons em Hospitais Gerais (Tabela 1.2.3 das <i>Guidelines for Design and Construction of Health Care Facilities</i>).	64

Tabela 13. Conforto Acústico, Demandas de conforto acústico para ambientes e unidades funcionais previstos na RDC 50/2002, seção 5.2.	66
Tabela 14. Planejamento dos ambientes (áreas), tarefas e atividades com a especificação da Iluminância, limitação de ofuscamento e qualidade da cor.	77
Tabela 15. Eixos e cores por ambientes de acordo com sistema de acolhimento de classificação de risco.	91
Tabela 16. Classificação dos principais riscos ocupacionais em grupos, de acordo com a sua natureza e a padronização das cores correspondentes.	101
Tabela 17. Local, utilização e forma de aplicação da sinalização visual, tátil e sonora.	117
Tabela 18. Deficiências, características fisiológicas e respectiva simbologia.	120

Glossário

Acolhimento

Local ou ambiente para recepção do usuário de ambientes de saúde desde sua chegada, responsabilizando-se integralmente por ele, ouvindo sua queixa, permitindo que ele expresse suas preocupações, angústias e ao mesmo tempo colocando os limites necessários, garantindo atenção resolutiva e articulação com outros serviços de saúde para a continuidade da assistência, quando necessário.

Ambiência

Ambiente físico, social, profissional e de relações interpessoais que deve estar relacionado a um projeto de saúde voltado para a atenção acolhedora, resolutiva e humana. Nos serviços de saúde a ambiência é marcada tanto pelas condições do ambiente, tecnologias médicas ali presentes, quanto por outros componentes estéticos ou sensíveis perceptíveis de conforto humano: visual, olfativo, auditivo e tátil. Devem ser observados os componentes e as características culturais e regionais que determinam os valores do ambiente para cada usuário.

Ambiente

Espaço fisicamente ou funcionalmente delimitado caracterizado por dimensões e instalações específicas. O ambiente pode se constituir de uma área interna ou externa, pátio, sala, varanda ou praça.

Apoio ao diagnóstico e terapia

Refere-se às tarefas diretamente ligadas às atividades-fim do estabelecimento assistencial de saúde, envolvendo o reconhecimento e a recuperação do estado de saúde dos pacientes. Unidade funcional que se refere a um conjunto de ambientes destinados ao atendimento a pacientes internos e externos em ações de apoio ao reconhecimento e à recuperação do seu estado de saúde.

Apoio logístico

Diz respeito às tarefas de suporte operacional indiretamente ligadas às atividades-fim do estabelecimento assistencial de saúde. Unidade funcional que se refere a um conjunto de ambientes destinados à prestação de serviços de suporte operacional do estabelecimento assistencial de saúde. Compõem a unidade funcional de apoio logístico as atividades de processamento de roupa, administração de materiais e equipamentos, velório e manipulação de cadáveres, conforto e higiene, limpeza e zeladoria, segurança e vigilância, manutenção e infraestrutura predial.

Apoio técnico

Refere-se às tarefas em funções de apoio específico à assistência à saúde diretamente ligadas às atividades-fim do estabelecimento assistencial de saúde. Unidade funcional que se refere a um conjunto de ambientes destinados à prestação de serviços de apoio do estabelecimento assistencial de saúde.

Área crítica

Classificação dada ao ambiente ou unidade do estabelecimento assistencial de saúde no qual existe risco elevado de transmissão de infecção. Nesta área são realizados procedimentos de risco, com ou sem pacientes, ou estão localizados pacientes imunodeprimidos. São exemplos de áreas críticas: centro cirúrgico, unidade de tratamento intensivo (UTI), laboratórios, sala de hemodiálise, leitos ou salas de isolamento, centro de material e esterilização, banco de sangue.

Área semicrítica

Classificação dada ao ambiente ou unidade do estabelecimento assistencial de saúde onde existe risco de baixo a moderado para o desenvolvimento de infecções relacionadas à assistência ao paciente. Nesta área são realizados procedimentos que oferecem risco de infecção ou atividades assistenciais não invasivas em pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade ou doenças não infecciosas. São exemplos de áreas semicríticas: área limpa de lavanderia, consultório, enfermaria.

Atenção básica

Estabelecimentos assistenciais de saúde voltados ao primeiro nível de atenção à saúde que desempenham ações, nos âmbitos individual e coletivo, de promoção da saúde, prevenção de doenças, diagnóstico, tratamento e reabilitação de pacientes. Constitui a porta de entrada preferencial no Sistema Único de Saúde. Incorpora as especialidades: clínica médica, pediatria, obstetrícia, ginecologia e odontologia.

Autoclave

Equipamento para esterilização de instrumentais, têxteis, borrachas e objetos de vidro por meio do vapor em alta pressão e temperatura. A autoclave pode ser vertical, horizontal, a vapor, a óxido de etileno, rápida. Equipamento inserido em consultórios odontológicos, laboratórios, sala de limpeza e higienização de insumos, sala para lavagem e secagem de vidrarias, etc.

Avaliação de risco

Procedimento realizado no processo de atendimento em serviços de saúde cujo critério de priorização da atenção é o agravo à saúde e/ou o grau de sofrimento. Deve ser realizado por profissional da saúde, que, utilizando protocolos técnicos, identifica os pacientes necessitados de tratamento imediato, considerando o potencial de risco, o agravo à saúde ou o grau de sofrimento, e providencia, de forma ágil, o atendimento adequado a cada caso.

Barreira técnica

Conjunto de medidas comportamentais dos profissionais de saúde visando à prevenção de contaminação cruzada entre o ambiente sujo e o ambiente limpo na ausência de barreiras físicas.

Centro cirúrgico

Unidade funcional destinada ao desenvolvimento de atividades cirúrgicas, bem como à recuperação pós-anestésica e pós-operatória imediata.

Centro de Atenção Psicossocial (Caps)

Unidade de saúde destinada a prestar atendimento clínico em regime de atenção diária a pessoas com transtornos mentais.

Entre seus objetivos estão: promover a reinserção social do indivíduo por meio do acesso ao trabalho, do lazer, do exercício dos direitos civis e do fortalecimento dos laços familiares e comunitários, evitando internações em hospitais psiquiátricos.

Centro de Especialidades Odontológicas (CEO)

Unidade de Saúde destinada a oferecer à população serviços odontológicos especializados. Essa unidade oferece serviços de diagnóstico bucal, periodontia especializada, cirurgia oral e endodontia.

Centro de Parto Normal (CPN)

Unidade de saúde ou unidade funcional exclusivamente destinada à realização de parto normal. Caso se configure em um EAS isolado, extra-hospitalar, deve ter como referência um hospital que seja alcançável em, no máximo, uma hora.

Centro de Material e Esterilização (CME)

Unidade funcional destinada ao processamento de produtos para saúde dos serviços de saúde.

Emergência

Unidade funcional destinada à assistência de pacientes com risco de morte, cujas doenças ou agravos necessitem de atendimento imediato.

Enfermaria

Ambiente destinado a dar assistência diária a pacientes em regime de internação. Os tipos de assistência prestada nas enfermarias incluem assistência médica, de enfermagem, nutricional, psicológica e pedagógica infantil. A enfermaria deve ter acesso direto a um banheiro e capacidade de abrigar de três a seis leitos.

Humanização

Em ambientes de saúde a humanização visa à adoção de práticas em que os profissionais e demais usuários considerem os aspectos físicos, subjetivos e sociais que compõem o atendimento à saúde de maneira integrada, assumindo uma postura ética de respeito ao outro, de acolhimento do desconhecido e de reconhecimento dos limites físicos e psíquicos de cada indivíduo.

Está vinculada a um processo de corresponsabilidade e comprometimento da qualidade da assistência com base na solidariedade dos vínculos estabelecidos, dos direitos dos usuários e da participação coletiva no processo de gestão.

Internação

Atribuição do estabelecimento assistencial de saúde que se refere a um conjunto de atividades voltadas ao atendimento a pacientes que necessitam de assistência direta por período superior a 24 horas. Unidade funcional do estabelecimento assistencial de saúde composta de um conjunto de ambientes destinados à prestação de atendimento em regime de internação. As unidades de internação são divididas em internação de adulto e infantil; internação de queimados; internação de recém-nascidos e internação de terapia intensiva.

Lavabo de escovação

Lavabo cirúrgico. Peça sanitária de aço inox de uso exclusivo dos funcionários do estabelecimento assistencial de saúde destinada à lavagem cirúrgica das mãos e dos antebraços.

Lavatório

Peça sanitária destinada exclusivamente à lavagem das mãos. O lavatório tem pouca profundidade, formato e dimensões variadas e pode estar inserido em bancadas.

Leito de observação

Cama destinada a acomodar paciente que necessite ficar sob supervisão médica ou de enfermagem para fins de diagnóstico ou terapêuticos durante um período inferior a 24 horas.

Leito hospitalar

Cama destinada à internação de paciente que necessite ficar sob supervisão médica ou de enfermagem para fins de diagnóstico ou terapêuticos por um período superior a 24 horas.

Limpeza

Processo de eliminação da sujidade visível dos objetos e das superfícies do ambiente de assistência à saúde. Corresponde

ao primeiro nível de descontaminação. Remoção de sujidades orgânicas e inorgânicas, redução da carga microbiana presente nos produtos para saúde utilizando água, detergentes, produtos e acessórios de limpeza, por meio de ação mecânica (manual ou automatizada), atuando em superfícies internas (lúmen) e externas com o intuito de tornar o produto seguro para manuseio e preparado para desinfecção ou esterilização.

Limpeza e zeladoria

Unidade funcional destinada a zelar pela limpeza e pela higiene do edifício, das áreas externas, dos materiais instrumentais e dos equipamentos assistenciais, e a gerenciar os resíduos sólidos.

Nível de biossegurança

Classificação dada aos cuidados de contenção necessários para permitir o trabalho em laboratório de forma segura e com risco mínimo para o operador e o ambiente. Consiste na combinação de práticas e técnicas de laboratório, equipamentos de segurança e instalações laboratoriais cuidando para que os agentes patogênicos manipulados não sejam transmitidos ao ambiente. Existem dois tipos de contenção para laboratórios: primária, medidas de segurança para proteção dos técnicos; e secundária, medidas de segurança adotadas nas instalações físicas para evitar a contaminação do meio ambiente. São quatro os níveis de biossegurança definidos na Resolução da Diretoria Colegiada da Anvisa (RDC) n. 50, de 21 de fevereiro de 2002.

Nível de biossegurança 1 (NB-1)

Grau de proteção adequado para manipular agentes de baixo risco de contaminação ao ser humano. Esse nível não requer a instalação de barreiras primárias ou secundárias que exijam o isolamento do agente estudado, apenas de um lavatório para higienização das mãos.

Nível de biossegurança 2 (NB-2)

Grau de proteção adequado para manipular agentes de risco moderado de contaminação. Esse nível envolve trabalho com sangue humano, fluidos corporais, tecidos ou linhas de células humanas primárias onde a presença de um agente infeccioso

pode ser desconhecida. Nesse nível é obrigatória a utilização de barreiras primárias e secundárias.

Nível de biossegurança 3 (NB-3)

Grau de proteção adequado para manipular agentes de risco de grande periculosidade. Esse nível envolve trabalho com agentes que tem potencial de transmissão via respiratória e que podem causar infecções sérias e possivelmente fatais. Nesse nível é obrigatória a utilização de barreiras primárias e secundárias.

Nível de biossegurança 4 (NB-4)

Grau de proteção adequado para manipular agentes altamente infecciosos ou contra os quais ainda não exista tratamento. Esse nível exige completo isolamento dos técnicos e dos laboratórios.

Pia de despejo

Peça sanitária destinada exclusivamente a receber resíduos líquidos e pastosos, dotada de válvula de descarga e tubulação de esgoto de, no mínimo, 75 mm de diâmetro.

Pia de lavagem

Peça sanitária destinada preferencialmente à lavagem de utensílios, podendo ser também usada para lavagem das mãos. Possui formato retangular ou quadrado, dimensões variadas e está sempre inserida em bancadas.

Posto de enfermagem

Área destinada a profissionais de enfermagem e médicos para execução e registro dos procedimentos técnicos relativos aos pacientes.

Quarto de isolamento

Ambiente provido de barreira física destinado a internar pacientes diagnosticados ou suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis e a proteger pacientes imunodeprimidos. Esse ambiente deve ser provido de antecâmara e banheiro.

Resíduo comum

Material residual proveniente de serviço de saúde que não apresenta risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio

ambiente, podendo ser equiparado ao resíduo domiciliar. São exemplos: resíduos de cozinha, material reciclável, entulho de obra.

Resíduo de serviço de saúde (RSS)

Material residual produzido em unidades de saúde. É classificado em resíduo comum, resíduo infectante, resíduo perfurocortante, resíduo químico e resíduo radioativo. Os resíduos devem ser armazenados de maneira que seja garantida a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

Resíduo infectante

Material residual proveniente de serviço de saúde que possa conter agentes biológicos de maior virulência ou concentração e que, por suas características, possa apresentar risco de infecção. São exemplos: placas e lâminas de laboratório usadas, carcaças, peças anatômicas e tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue.

Resíduo perfurocortante

Material residual proveniente de serviço de saúde que tem ponta e gume ou provoca pequenas incisões. São exemplos: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas ou espátulas usados.

Resíduo químico

Material residual proveniente de serviço de saúde que contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. São exemplos: medicamentos contaminados ou vencidos, reagentes de laboratório, materiais contendo metais pesados.

Resíduo radioativo

Rejeito radioativo. Material proveniente de serviço de saúde que contenha radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados em norma e cuja reutilização seja imprópria ou não seja prevista. São exemplos: radiofarma-

cos ou resíduos de equipamentos que contenham tecnécio-99, iodo-131, iodo-123, gálio-67, índio-111, etc. Os rejeitos radioativos não podem ser considerados resíduos (biológico, químico ou comum) até que seja decorrido o tempo de decaimento necessário a atingir o limite de eliminação.

Sala de utilidades

Expurgo; sala de lavagem e descontaminação. Ambiente de apoio destinado à limpeza, desinfecção e guarda temporária de resíduos e de materiais ou roupas utilizadas na assistência ao paciente. Ambiente necessário e presente em várias unidades do estabelecimento assistencial de saúde.

Sala para exame diferenciado (consultório)

Ambiente destinado à realização de atendimentos e procedimentos específicos em regime de urgência e emergência. Exemplos: sala específica para exames de ginecologia, odontologia, urologia, proctologia, etc. A sala recebe equipamentos de acordo com a especialidade.

Sala para exame indiferenciado (consultório)

Ambiente destinado à realização de atendimentos e procedimentos de qualquer especialidade, em regime de urgência e emergência. A sala possui equipamentos e mobiliários que podem ser utilizados por qualquer especialidade.

Tipologia

Classificação dada aos estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), de acordo com o nível de complexidade do serviço prestado.

Unidade

Conjunto de ambientes fisicamente agrupados onde são executadas atividades afins. Pode variar em número, dimensão e denominação em função da capacidade operacional, da finalidade e das técnicas adotadas.

Unidade Básica de Saúde (UBS)

Estabelecimento assistencial de saúde que presta assistência em

atenção contínua nas especialidades básicas de clínica médica, pediatria, ginecologia e obstetrícia e atendimento odontológico.

Vestiário

Ambiente destinado à troca de roupa pelo paciente ou outros usuários do EAS.

Vestiário de barreira

Ambiente destinado à higienização e à paramentação de funcionários, normalmente dotado de chuveiro, lavatório e bacia sanitária, que serve de barreira e controle de entrada e saída de determinada unidade. Presente nas unidades: centro cirúrgico, centro de material esterilizado, lavanderia, laboratórios de níveis de segurança 2, 3 e 4.

Fonte: BRASIL (2012); BRASIL (2011); ANVISA (2002).