Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários

Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários

UNOPS

EBSERH
HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS

© 2018, Ebserh. Todos os direitos reservados.
Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh
www.ebserh.gov.br

Material produzido pelo Serviço de Apoio à MANUTENÇÃO PREDIAL E OBRAS/CIFT/ DAI/ Ebserh.
Permitida a reprodução parcial ou total, desde que indicada a fonte e sem fins comerciais.

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – Ministério da Educação

Diretrizes de Sustentabilidade para projetos de Arquitetura e Engenharia em Hospitais Universitários - 1ª Edição – Produzido pelo Serviço de Apoio à MANUTENÇÃO PREDIAL E OBRAS – Brasília: EBSERH – Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, 2018. 79 p.

ISBN 978-65-80110-09-4

Setor Comercial Sul - SCS, Quadra 09, Lote C, Ed. Parque Cidade Corporate,
Bloco C, 1º ao 3º pavimento | CEP: 70.308-200 | Brasília-DF |
Telefone: (61) 3255-8900 | Site: www.ebserh.gov.br

ROSSIELI SOARES DA SILVA
Ministro de Estado da Educação

KLEBER DE MELO MORAIS
Presidente

ARNALDO CORREIA DE MEDEIROS
Diretor Vice-Presidente Executivo - Substituto

ARNALDO CORREIA DE MEDEIROS
Diretor de Atenção à Saúde

JAIME GREGÓRIO DOS SANTOS FILHO
Diretor de Administração e Infraestrutura

SÔNIA FAUSTINO MENDES
Diretor de Orçamento e Finanças

JAIME GREGÓRIO DOS SANTOS FILHO
Diretor de Gestão de Pessoas - Substituto

FLÁVIO FERREIRA DOS SANTOS
Diretor de Tecnologia da Informação

COORDENAÇÃO

EDUARDO JORGE VALADARES OLIVEIRA
Coordenador de Infraestrutura Física e Tecnológica

© 2018 Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja utilizada para fins comerciais. A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é dos respectivos autores e técnicos envolvidos em sua elaboração.

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh
Setor Comercial Sul - SCS, Quadra 09, Lote "C"
Ed. Parque Cidade Corporate, Bloco "C", 1° pavimento Brasília - DF - 70308-200 – Brasília, DF.
www.ebserh.gov.br

Ministro da Educação
Rossieli Soares da Silva

Presidente
Kleber de Melo Morais

Diretor Vice-Presidente Executivo
Arnaldo Correia de Medeiros

Diretor de Administração e Infraestrutura
Jaime Gregório dos Santos Filho

Coordenador de Infraestrutura Física e Tecnológica
Eduardo Jorge Valadares Oliveira

Chefe de Serviço de Apoio à Manutenção Predial e Obras
Sandro Martins Dolghi

Coordenação:

Raquel Taira Habe - Engenheira Civil – *Diretoria de Administração e Infraestrutura Ebserh (DAI/Ebserh)*
Rafael Mantovani Esposel – *Escritório das Nações Unidas de Serviços para Projetos (UNOPS)*

Elaboração:

Antonio Arlindo Bacchi - Engenheiro Mecânico (Consultor UNOPS)
Edna Maria Marques da Luz Ramos – Arquiteta (UNOPS)
Fernando Maia Fernandes de Oliveira – Arquiteto Especialista (Consultor UNOPS)
Helena Amoretti Gonçalves – Arquiteta Especialista (UNOPS)
Robson Mota Macedo – Especialista em Instalações Elétricas (Consultor UNOPS)
Sérgio Murilo de Oliveira Benedicto – Engenheiro especialista em Hidráulica (Consultor UNOPS)

Colaboração:

Marcela Miguel Clezar – Arquiteta (UNOPS)
Márcio Nascimento de Oliveira – Arquiteto (Consultor UNOPS)
Regina Barcellos – Arquiteta (Consultora UNOPS)
Sara Brígida Saraiva dos Santos – Engenheira Civil (UNOPS)

Técnicos participantes – revisão e colaboração:
Anderson Santana (Hospital Universitário de Brasília da Universidade de Brasília – HUB-UNB), **André Bisinoto Matias** (DAI/Ebserh), **Antonio Calmon de Araújo Marinho** (Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – HUOL-UFRN), **Bruno Lindoso da Nóbrega** (Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão – HU-UFMA), **Cássia Resende Silva Vitorino** (DAI/Ebserh), **Fabio Leme Lucenti** (Hospital Universitário da UFSCar – HU-UFSCar), **João Fernandes Guimarães Junior** (Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados – HU-UFGD), **João Paulo de Oliveira e Silva** (Maternidade Escola Januário Cicco da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – MEJC-UFRN) **Julio Rogerio Ferreira da Silva** (Hospital Universitário Antônio Pedro da Universidade Federal Fluminense – HUAP-UFF), **Leandro Augusto Lopes Azeka** (Hospital Universitário da UFSCar – HU-UFSCar), **Lélio Celso de Araújo** (Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco - HC-UFPE), **Ludmila Magda Varella de Azevedo Fernandes** (Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – HUOL-UFRN), **Luiz Humberto Camilo** (Hospital de Clinicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – HC-UFTM), **Luiz Ricardo de Carvalho** (Hospital Universitário Ana Bezerra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – HUAB- UFRN), **Márcio de Castro Fonseca** (Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – HUOL-UFRN) **Pedro Henrique de Moura Santos** (DAI/Ebserh), **Pedro Paulo de Sousa Cardoso** (Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais – HC-UFMG), **Raquel Taira Habe** (DAI/Ebserh), **Silvana Coccheto Fernandes Quadra** (Hospital Universitário Gaffrée e Guinle da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – HUGG-Unirio), **Vinicius Magno Uchoa Lima Oliveira** (Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí – HU-UFPI).

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação
Quintal Arquitetura
contato@quintalarquitetura.com

Revisão de Texto: Casa da Linguagem
contato@casadalinguagem.com.br

Sumário

Apresentação 9
Introdução 11
Estrutura do conteúdo 13
Diretrizes de sustentabilidade para projetos de arquitetura 15
Implantação 17
Envoltória 25
Controle de ruídos 33
Diretrizes de sustentabilidade para projetos de instalação hidrossanitária 37
Aproveitamento de água pluvial 39
Sistema predial de água quente em hospitais por aquecimento solar 45
Sistemas de medições individualizadas de água por setores 51
Sistema predial de esgoto sanitário / Estação de tratamento de esgoto 53
Aproveitamento / reuso de águas residuais para fins não potáveis 55
Diretrizes de sustentabilidade para projetos de climatização 61
Sistemas de ar condicionado automatizados, sistemas de ventilação e exaustão mecânica e sistema de resfriamento adiabático. 63
Diretrizes de sustentabilidade para projetos de instalação elétrica 71
Energia solar fotovoltaica 73
Iluminação artificial 77
Medições individualizadas por setores 81
Certificações em projetos de hospitais universitários públicos no Brasil 85
Valores e benefícios 89

Apresentação

O Escritório das Nações Unidas de Serviços para Projetos (*United Nations Office for Project Services* - UNOPS), é um órgão das Nações Unidas responsável por infraestrutura, compras e gestão de projetos (Resolução 65/176 de 2010 da Assembleia Geral).

A missão do UNOPS é ajudar as pessoas a melhorar suas condições de vida e países a alcançar a paz e um desenvolvimento sustentável.

Com sede em Copenhague, Dinamarca, o UNOPS supervisiona atividades em mais de 80 países, no Brasil, um dos Acordos de Cooperação Técnica é com a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh), empresa pública ligada ao Ministério da Educação.

A missão da Ebserh é garantir as condições necessárias para os Hospitais Universitários Federais prestarem assistência na atenção à saúde de acordo com as diretrizes do SUS e proporcionar condições adequadas para a geração de conhecimento de qualidade e treinamento de profissionais dos diferentes cursos universitários aos quais pertencem.

O acordo visa auxiliar o fortalecimento institucional da empresa, particularmente nos processos de contratação de projetos de arquitetura e engenharia para a construção de Hospitais Universitários filiados, desenvolvendo diretrizes técnicas, documentação padronizada, manuais e treinamentos.

Além do componente de capacitação institucional, estão contempladas a contratação, assistência técnica e desenvolvimento de projetos executivos de novas unidades hospitalares, unidades de saúde especializadas e planos diretores de complexos hospitalares. Estes projetos são desenvolvidos, sob caráter piloto, para aplicação, estruturação e validação de metodologias inovadoras na implementação de infraestrutura hospitalar.

No âmbito deste acordo de cooperação com a Ebserh, buscou-se desenvolver um manual alinhado com os objetivos de desenvolvimento sustentável da agenda 2030 da ONU relativos à infraestrutura: água potável e saneamento, energia limpa e acessível, consumo e produção responsáveis, saúde e bem-estar, educação de qualidade, além de outros temas atuais quanto às boas práticas em Hospitais Escola.

Introdução

O desenvolvimento de diretrizes de sustentabilidade para Projetos de Arquitetura e Engenharias em Hospitais Universitários da rede Ebserh visa a priorizar, principalmente, o bem-estar dos usuários da edificação e o menor impacto possível no meio em que emergirá. Por isso, a redução no consumo de energia e de água e a adoção de práticas e materiais que reduzam o impacto ambiental, garantam o consumo sustentável, a economia na manutenção dos sistemas e facilitem a operacionalização da edificação constituem objetivos concretos.

Nesse panorama, definir diretrizes de sustentabilidade para temas específicos consiste em um desafio, já que há várias possibilidades de sistemas e de soluções. Além dos avanços tecnológicos relacionados à sustentabilidade, outros fatores que contribuem para tal cenário são a grandeza do território nacional e a variedade climática, bem como as especificidades de cada região.

Compreendendo, portanto, a descrição de sistemas, o uso e o estudo de materiais e as definições conceituais e particulares de projeto como objetos de escolha dos projetistas, definiu-se como prioridade a garantia da eficiência dos edifícios no estudo de cenários de aplicação de estratégias sustentáveis desde as primeiras etapas do processo de criação, não direcionando o projetista ou o gestor, entretanto, à implementação de modelos ou de estratégias sustentáveis específicas.

Com esse intuito, mapearam-se diretrizes de sustentabilidade relevantes e de alto impacto em projetos de arquitetura e engenharia de hospitais escola, bem como levantaram-se os riscos técnicos, financeiros e geracionais de suas aplicações. Após a filtragem, optou-se pelo desenvolvimento dos seguintes temas, agrupados por disciplinas:

- **No projeto de arquitetura**: a implantação, a envoltória e o controle de ruídos.
- **No projeto de instalações hidrossanitárias**: aproveitamento de água pluvial, sistema predial de água quente em hospitais por sistema solar, sistemas de medição individualizada por setores, sistema predial de esgoto sanitário, aproveitamento / reúso de águas residuais para fins não potáveis.
- **No projeto de climatização**: os sistemas de ar condicionado automatizados, os sistemas de ventilação, exaustão mecânica e sistema de resfriamento adiabático.
- **No projeto de instalações elétricas**: a energia solar fotovoltaica, a iluminação artificial e os sistemas de medições individualizadas por setores.

A pesquisa e a sistematização desses produtos resultaram na elaboração, com viés prático, de diretrizes de sustentabilidade, conduzindo a escolha do gestor aos sistemas mais viáveis ao contexto da edificação,

ainda nas primeiras etapas de produção do projeto. O desenvolvimento das demais etapas de projeto, até a sua execução — anteprojeto e projeto executivo —devem ser incluídos, portanto, no escopo geral da contratação de projeto, não sendo contemplados no conteúdo deste manual.

O manual inclui, ainda, um resumo dos critérios de avaliação para certificações/ etiquetas e selos de projeto e das construções de prédios públicos inseridos no contexto do Brasil.

Considerando ainda as boas práticas de cada tema, a vigência da legislação referenciada, os critérios de qualidade dos sistemas construtivos, a durabilidade dos sistemas, a facilidade de manutenção, segurança, economia e retorno de investimento, recomenda-se a revisão do conteúdo deste manual em uma frequência que não o torne obsoleto, adaptando-se às necessidades da rede e aos avanços dos temas apresentados.

Estrutura do conteúdo

Estruturou-se o conteúdo apresentado deste documento de forma sintética e de leitura direta, para facilitar a apreensão das diretrizes apresentadas e a inclusão de produtos em Termos de Referência para contratação de projetos. Os capítulos estão organizados em quatro tópicos:

OBJETIVOS — onde se estabelecem objetivos específicos para cada tópico abordado.

DIRETRIZES DE PROJETO — onde são estabelecidos direcionamentos técnicos específicos para a elaboração de projetos com diretrizes sustentáveis, não se esgotando apenas em parâmetros definidos por normas.

ESTUDOS TÉCNICOS E PRODUTOS — onde se definem produtos a serem entregues junto aos projetos de arquitetura e aos complementares, de forma a mensurar a aplicabilidade das diretrizes definidas. As ilustrações deste manual são esquemáticas e fazem referência aos produtos citados nas tabelas, em caráter orientativo e não restritivo no desenvolvimento de produtos contratados pela Ebserh.

NORMAS E PARÂMETROS — onde se referenciam as normas e os parâmetros específicos ao tópico abordado.

Diretrizes de sustentabilidade para projetos de arquitetura

Implantação

1. Objetivos

Diante da importância em atender às necessidades físicas e psicológicas e em promover o bem-estar dos usuários de estabelecimentos de saúde, a implantação do empreendimento deve ser determinada de forma a atender aos critérios de conforto térmico, luminoso e sonoro, obedecendo às normas técnicas brasileiras.

Dessa forma, definem-se as diretrizes de projeto sustentáveis de implantação das edificações no sítio através do diagnóstico dos dados físicos, climáticos e urbanos do terreno, e do estudo da concepção de volume, de forma e de zoneamento do projeto.

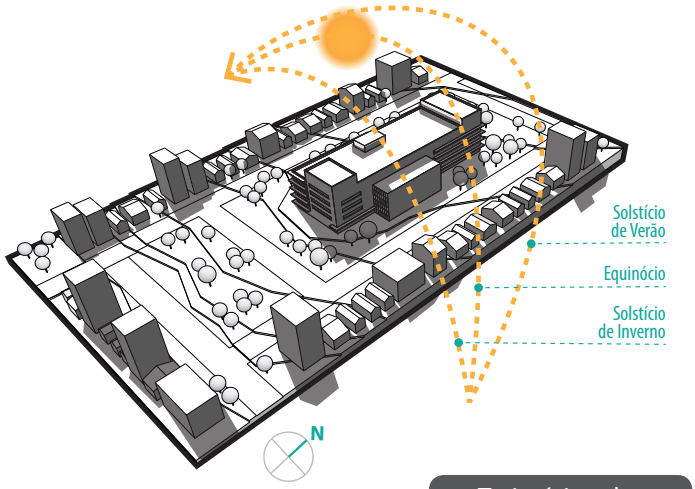
O estudo da implantação das edificações destinadas a estabelecimentos e complexos de saúde tem, como objetivos:

- Minimizar os impactos térmicos e sonoros do empreendimento a edificações vizinhas (e vice-versa).
- Garantir o acesso à iluminação e à ventilação natural.
- Otimizar as potencialidades do local.
- Caracterizar agentes limitadores (orientação solar, zonas de sombra, ventos dominantes, áreas de ruído, configuração e natureza das edificações e do entorno etc.)
- Reduzir o consumo de energia.
- Fomentar o aproveitamento de recursos naturais renováveis.
- Promover a integração da edificação com o entorno.

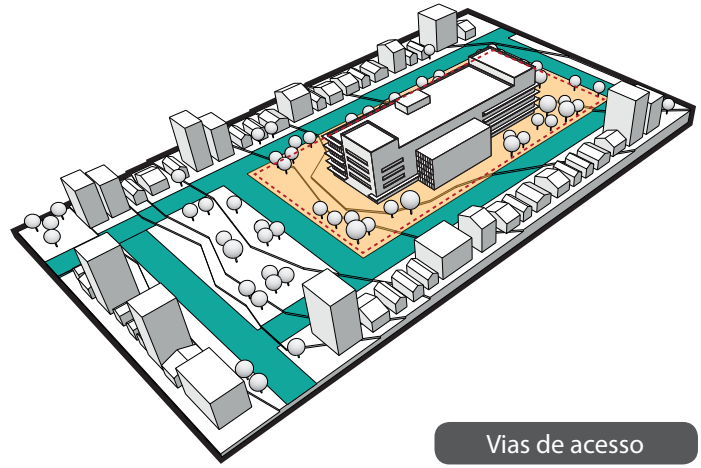
Uma vez identificadas as condicionantes locais, que influenciam direta ou indiretamente no projeto, as diretrizes de sustentabilidade adotadas têm de ser minuciosamente definidas e justificadas. A relação entre elas e a implantação, a concepção do volume, da forma e do zoneamento (interno e externo) do projeto, deve ser apresentada por meio de estudos gráficos esquemáticos, de tabelas de desempenho, de cálculos e de memoriais descritivos.

2. Diretrizes de projeto

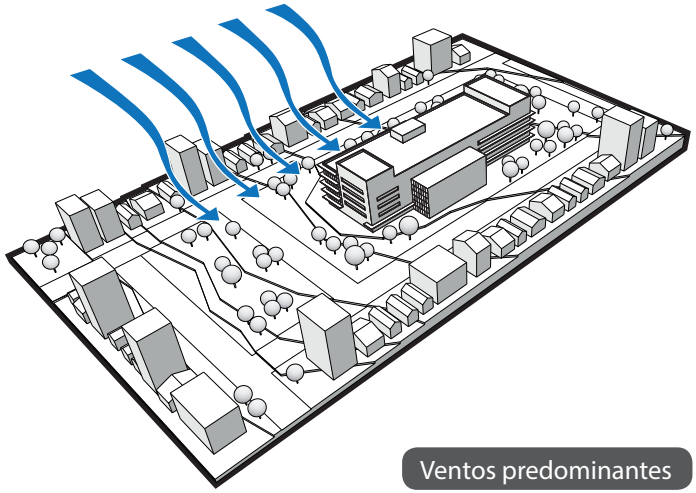
As diretrizes relativas à concepção volumétrica e à forma precisam considerar a relação entre fachadas e orientação solar; aberturas e velocidade, direção e frequência dos ventos; implantação e possíveis interferências de edificações vizinhas ou elementos naturais do terreno (corpos d'água, vegetação e topografia). Recomenda-se o uso de programas de simulação para o estudo da volumetria e insolação.



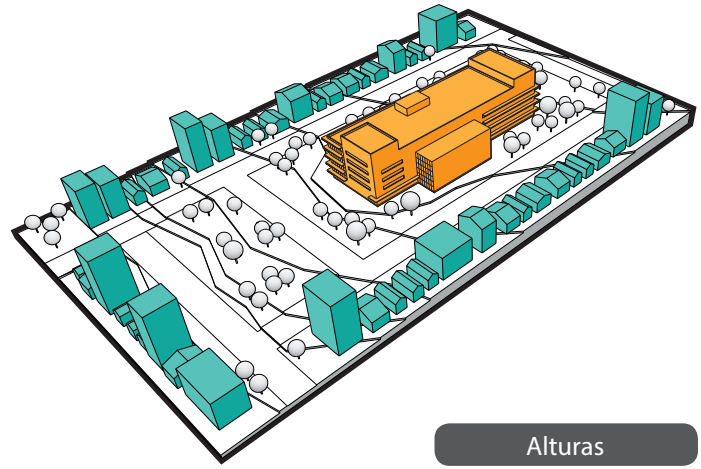
Trajetória solar



Vias de acesso



Ventos predominantes



Alturas

Figura 01: Exemplo de estudo da implantação e dos condicionantes locais - Dados Físicos, Climáticos e Urbanos

Para buscar dados que auxiliem os estudos bioclimáticos, sugere-se o acesso à plataforma Projetee — Projetando Edificações Energeticamente Eficientes — disponível em: http://projeteee.mma.gov.br .

Para a análise bioclimática, indica-se o uso do modelo de ficha bioclimática existente no livro *Arquitetura Bioclimática do Espaço Público*, Marta Adriana Bustos Romero (2001). Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Ficha Bioclimática do Espaço Público

Espaciais			Ambientais		
Entorno	Acessos	Sol-	Sensação de Cor-		Cor
		Vento-	Ressonância do Recinto- Sombra Acústica-		Som
		Som-	Direta- Difusa- Refletida-	Radiação	Clima
	Continuidade da Massa-		Umidade Relativa-		
	Condução dos Ventos-		Temperatura do Ar- Velocidade do Vento-		
A Base	Área da Base-		Temperaturas Superficiais- Albedo-		
	Componentes e Propriedades físicas dos materiais	Pavimentos-	Ambiente Sonoro-		Som
		Vegetação-			
		Água-	Variação Sazonal- Conjunto de Cores- Tonalidade-		Cor
		Mobiliário Urbano-	Manchas de Luz- Estética da Luz-		Luz
A Fronteira	Convexidade- Continuidade da Superfície- Tipologia Arquitetônica-		Luminância-		
			Incidência da Luz- Direção do Fluxo-		
	Aberturas-		Absorção- Reflexão-		Clima
	Tensão-				
	Detalhes Arquitetônicos-		Matizes- Claridade-		
	Número de Lados-		Personalidade Acústica-		Som
	Altura-				
	Área total da Superfície-		Qualidade Superficial dos Materiais-		

Ficha Bioclimática proposta por BUSTOS ROMERO (2001)

Em termos de zoneamento, áreas com necessidades térmicas semelhantes têm de ser agrupadas, desde que não haja interferência no fluxo de trabalho, nas práticas de contiguidade de ambientes hospitalares ou que não exista prejuízos no controle dos riscos sanitários nas atividades desenvolvidas.

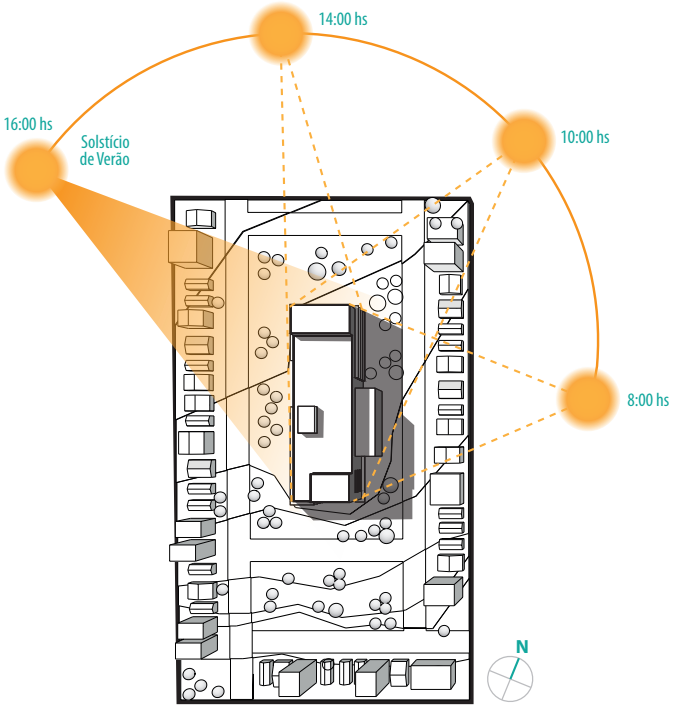


Figura 02: Exemplo de estudo da insolação e análise de sombreamento

A principal fonte de iluminância de ambientes sem o controle do nível exato dela é (preferencialmente) a radiação solar. Ela é utilizada em espaços que possuem circulações e esperas de pacientes, em locais com atividades relacionadas a ações individuais ou coletivas de prevenção à saúde, em ambientes de educação para a saúde, de promoção ao ensino técnico, de graduação e de pós-graduação, em locais de desenvolvimento de pesquisas na área de saúde, em ambientes de apoio administrativo, em áreas de recepções, de registro e de marcação de consultas, em ambientes de realização de atendimento ambulatorial, de consultas médica, odontológica e psicológica, em espaços destinados à assistência social, à nutrição, à fisioterapia, à terapia ocupacional, à fonoaudiologia, às triagens etc.

Tal fonte é indispensável, ainda, em ambientes com longa permanência de pacientes, visto que a luz natural influencia no equilíbrio de alguns hormônios produzidos pelo corpo e possibilita um atendimento mais humanizado, o que auxilia na recuperação de enfermos.

Faz-se necessário considerar, em salas que não estejam locadas em fachada, a utilização de pátios internos abertos, para aproveitar a iluminação externa, oriunda de janelas e de portas ou a zenital, menos indicada. Outro aspecto importante consiste em prever o uso de elementos construtivos que viabilizem o controle do nível de iluminação nos ambientes internos.

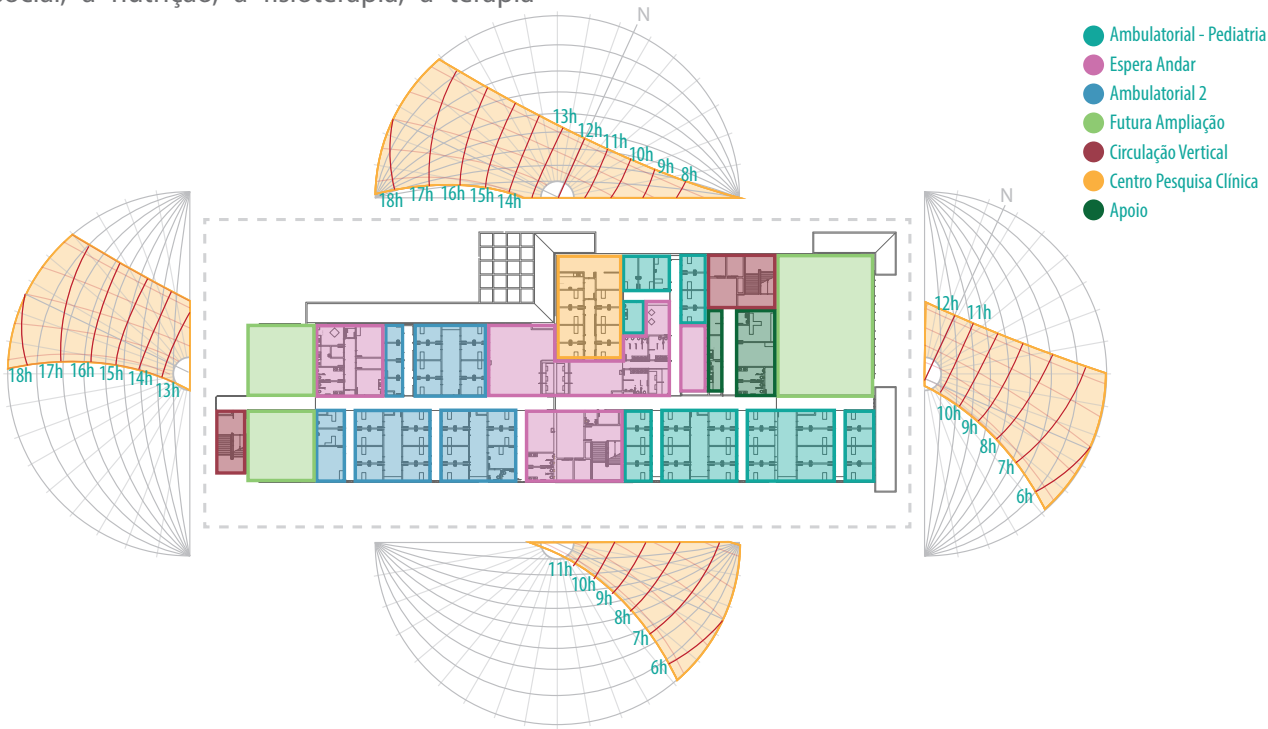


Figura 03: Exemplo de Estudo do zoneamento classificado em atividades predominantes e a incidência solar que permite estudo do posicionamento de elementos de sombreamento, além da definição da localização dos setores do hospital.

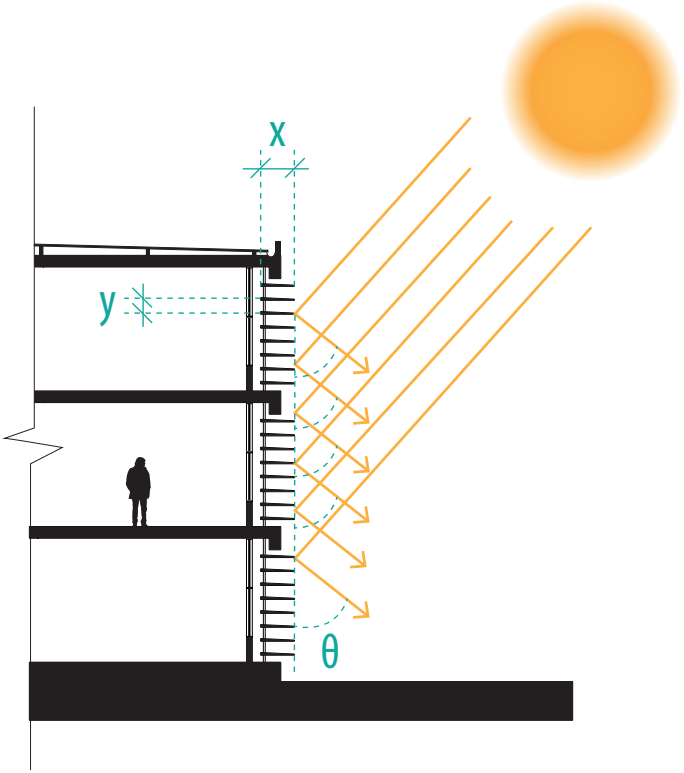


Figura 04: Exemplo de pré-dimensionamento de elementos de sombreamento

Nos ambientes onde ocorre atendimento ambulatorial — exceto nos quais são realizados pequenos procedimentos — os refeitórios, as salas administrativas, as circulações e outros locais que dispensem o controle do nível de temperatura, de umidade e de fluxo unidirecional de ar, têm de contar com ventilação natural, desde que, neles, sejam mantidos os níveis de temperatura e umidade descritos na versão mais recente da ABNT NBR 7256:2005.

Já o sistema de ventilação para cozinhas profissionais, caracterização e controle de agentes poluentes atmosféricos do Serviço de Nutrição e Dietética, tem de ser baseado na versão mais recente da ABNT NBR 14518:2000.

Aberturas que permitem a ventilação cruzada, aberturas inferiores (entrada de ar frio) conjugadas com aberturas superiores (saída de ar quente), câmaras de ar ventiladas nas fachadas e estratégias para resfriamento noturno — cujo objetivo consiste em diminuir o ganho térmico recebido pela edificação durante o dia —, constituem fatores fundamentais para obter ventilação natural.

Por fim, faz-se necessário prever, para as áreas externas, a utilização de pisos que absorvam a água da chuva. Em passeios e em áreas externas de circulação, os pisos drenantes são os mais indicados; já em áreas de circulação de veículos e de estacionamento, é preciso estudar a colocação de piso intertravado e de pisograma, respectivamente.

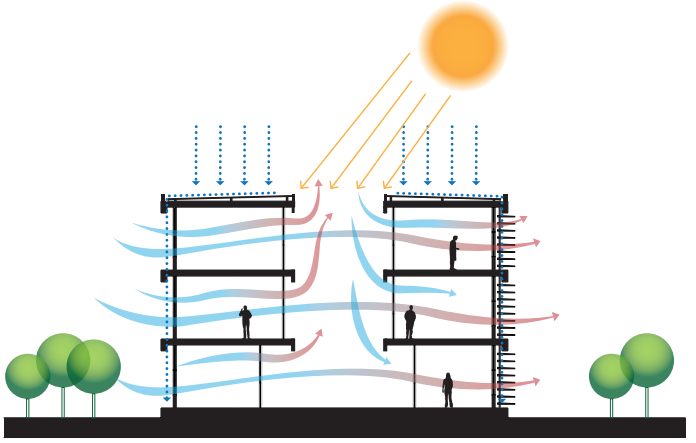


Figura 05: Exemplo de corte esquemático demonstrando as estratégias de ventilação natural, iluminação natural e captação da água da chuva

3. Estudos técnicos e produtos

Novas edificações e ampliações

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Dados físicos	**Relatório de caracterização do solo:** • Levantamento planialtimétrico cadastral georreferenciado. • Sondagem de subsolo: Características físicas do solo (resistência, compactabilidade, taxas de infiltração, nível de permeabilidade, etc). • Capacidade de drenagem natural superficial e profundidade do lençol freático, coeficiente de impermeabilização inicial do terreno. • Histórico do terreno, avaliando a necessidade de análise de contaminação do solo. • Mapa de declividades.
	Relatório de caracterização da vegetação existente: • Espécies vegetais existentes no local e entorno. • Paisagens marcantes e características da paisagem existente a serem preservadas, priorizando a manutenção de espécies adaptadas ao clima local, aproveitando sua folhagem de acordo com a necessidade de proteção solar da época do ano. • Necessidades de remoção e cálculo de replantio de espécies novas, com verificação de autorizações necessárias para remoção.
Dados climáticos	**Relatório de caracterização da insolação:** • Obstáculos à insolação presentes (naturais). • Dados de radiação solar média e das horas de insolação. • Variação mensal e média anual e carta solar do terreno.
	Relatório de caracterização do clima: • Zona bioclimática e altitude, temperaturas mensais máximas, mínimas e médias do ar (TBS, TBU). • Umidade relativa do ar (variação mensal e média anual). • Precipitação (variação mensal e anual, média anual). • Direção, frequência e velocidade dos ventos dominantes (obstáculos naturais, qualidade e características do ar externo) e rosa dos ventos.
Dados urbanos	**Análise de sombreamentos:** • Levantamento básico da volumetria e arquitetura das edificações do entorno (podendo ser feito em esquema tridimensional a partir dos dados disponíveis) e a distância do local do empreendimento às edificações vizinhas. • Caracterização da influência de edificações vizinhas e da vegetação do entorno imediato em termos de sombreamento.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo das diretrizes adotadas:** • Estudos de diferentes cenários e parecer conclusivo com indicação do cenário indicado para evolução do projeto. • Objetivos. • Simulações e cálculos relativos à forma com auxílio de softwares. • Demostrar estratégias bioclimáticas visando a redução do consumo de energia e estudos através de softwares específicos, bem como a apresentação dos dados gerados. • Volumetria e zoneamento da edificação. • Definições e posturas municipais e do corpo de bombeiros local. • Utilização de elementos de paisagismo para proteção solar, controle térmico, controle de umidade, permeabilidade do solo e proteção acústica.

Reformas

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

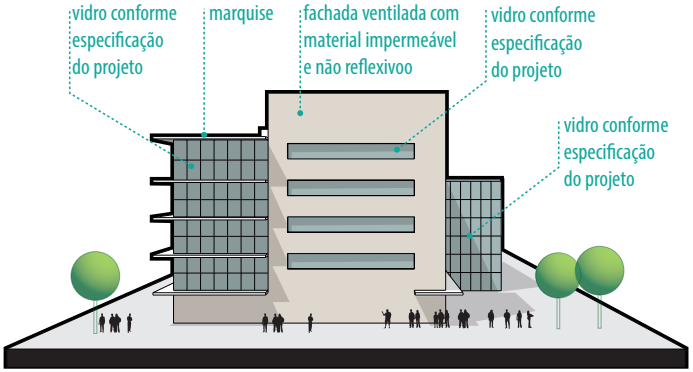
Produto	Descrição
Dados físicos	**Relatório de caracterização da área / unidade a ser reformada:** • Estudo do zoneamento interno e fluxo interno existente e sua adaptação e justificativas ao novo proposto.
Dados climáticos	**Relatório de caracterização da insolação:** • Obstáculos à insolação presentes (naturais). • Dados de radiação solar média e das horas de insolação. • Variação mensal e média anual e carta solar do terreno.
	Relatório de caracterização do clima: • Zona bioclimática e altitude, temperaturas mensais máximas, mínimas e médias do ar (TBS, TBU). • Umidade relativa do ar (variação mensal e média anual). • Precipitação (variação mensal e anual, média anual). • Direção, frequência e velocidade dos ventos dominantes (obstáculos naturais, qualidade e características do ar externo) e rosa dos ventos.
Dados urbanos	**Análise de sombreamentos:** • Caracterização da influência de edificações vizinhas à edificação em termos de sombreamento • Levantamento básico da volumetria e arquitetura das edificações do entorno (podendo ser feito em esquema tridimensional a partir dos dados disponíveis) e a distância do local do empreendimento às edificações vizinhas.
Diretrizes de projeto	**Demostrar estratégias bioclimáticas visando a redução do consumo de energia na área a ser reformada e estudos através de softwares específicos, bem como a apresentação dos dados gerados.**

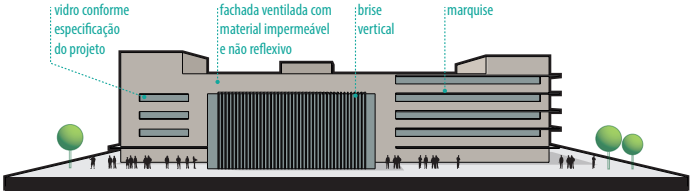
Envoltória

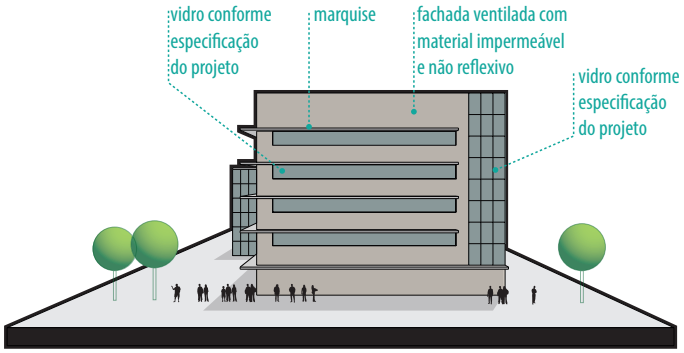
1. Objetivos

Em uma edificação, as trocas de energia entre o exterior e o interior ocorrem por meio da envoltória do edifício, constituída por paredes, tetos e pisos, que estão em contato direto com o ambiente externo. A eficiência de uma estratégia de conforto térmico está diretamente relacionada ao tipo de material construtivo utilizado nas fachadas e nas superfícies da edificação. Desse modo, a definição dos componentes do envoltório será de acordo com os dados climáticos de cada região.

Os materiais utilizados no envoltório têm de propiciar conforto térmico adequado no interior da edificação. Para correta especificação dos materiais devem ser observados seus respectivos índices de transmitância, de absortância, de reflectância, de capacidade e de retraso térmico. Esses materiais, assim como a combinação entre







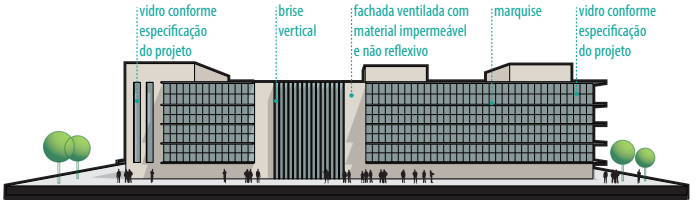


Figura 06: Exemplo de indicações dos elementos da envoltória.

eles e de suas características térmicas, precisam permitir a obtenção dos níveis de temperatura exigidos em cada ambiente.

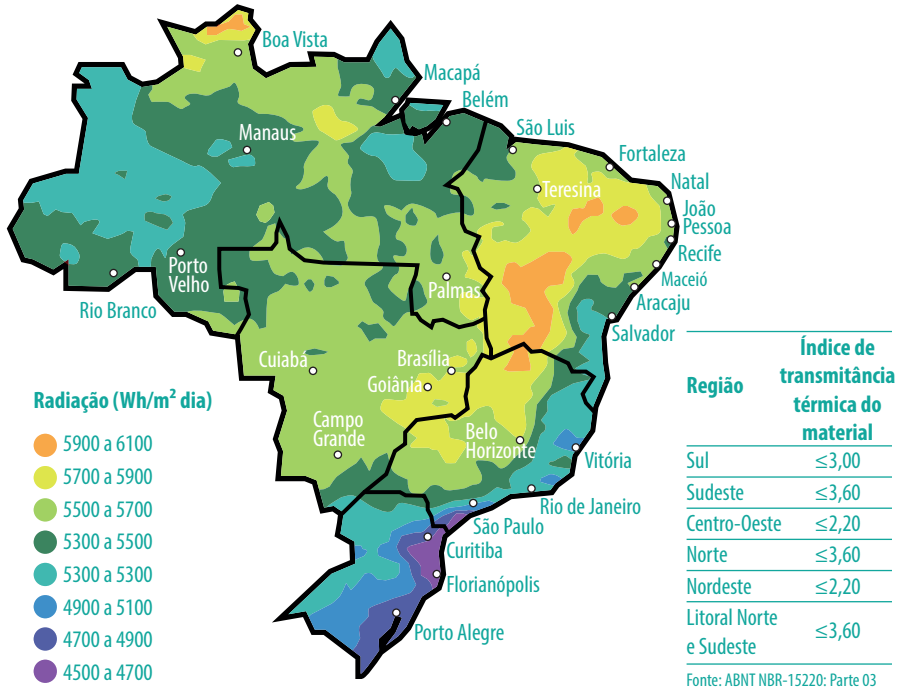
O estudo do envoltório em estabelecimentos e em complexos de saúde tem, portanto, como principais objetivos:

- Favorecer o conforto térmico aos usuários da edificação.
- Reduzir o consumo energético gerado pela climatização e pela iluminação artificial.

Após a definição dos componentes das fachadas, deverá ser demonstrado, por meio de relatório, todas as suas características técnicas, visando a atender às orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT NBR 15220:2003: Desempenho Térmico de Edificações.

2. Diretrizes de projeto

O índice de transmitância térmica (U) do material construtivo das fachadas e vedações externas varia de acordo com a zona bioclimática na qual a edificação será implantada. As tipologias construtivas mais usuais para paredes e coberturas — com suas características térmicas



Região	Índice de transmitância térmica do material
Sul	≤3,00
Sudeste	≤3,60
Centro-Oeste	≤2,20
Norte	≤3,60
Nordeste	≤2,20
Litoral Norte e Sudeste	≤3,60

Fonte: ABNT NBR-15220: Parte 03

Figura 07: Mapa do Brasil - regiões e índices de radiação

— estão listadas na ABNT NBR 15220:2008 — Parte 2. A norma pode ser visualizada no site do Ministério do Meio Ambiente (http://projeteee.mma.gov.br) e no anexo geral V — catálogo de propriedades térmicas de paredes, coberturas e vidros, da Portaria INMETRO 50/2013.

Para a utilização de vidros ou de outros elementos translúcidos, como componentes de fachada, faz-se necessário seguir os mesmos parâmetros de índice de transmitância descritos acima.

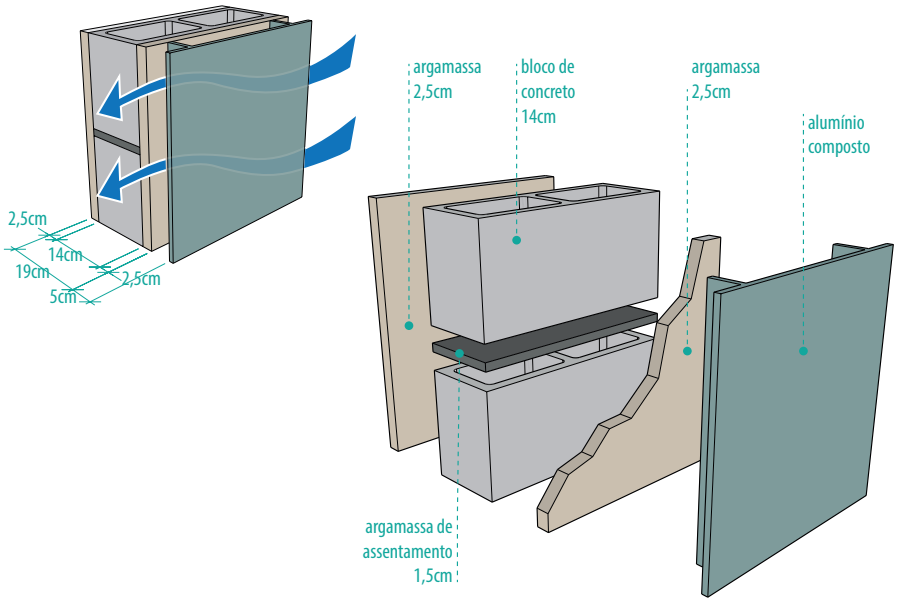
As janelas têm de contar com mecanismos que possibilitem abri-las, exceto quando instaladas em áreas críticas, dotadas de controle de temperatura e fluxo unidirecional de ar.

Deve-se evitar o uso de pigmentação e de película em vidros e em outros elementos translúcidos de ambientes internos assistenciais, pois tais materiais causam alteração na cor (consequência da difração da luz solar), fato que gera dificuldades em exames clínicos visuais e diminui o nível de cortisona em pacientes internados.

Caso a utilização de cores esteja contemplada na envoltória, a aplicação tem de seguir seus índices de absortância solar (α), cujos valores mínimos por zona bioclimática estão estabelecidos na Portaria INMETRO 372/2010 - eles podem ser substituídos por outros, regulados por normas que venham a substituir a atual. Cores com maior índice (tonalidades mais escuras) devem ser aplicadas em paredes que necessitem de maior carga térmica, dependendo da região e da orientação.

Cores com tonalidades mais claras têm de ser aplicadas em paredes nas quais a incidência solar cause, na temperatura dos ambientes internos dessa fachada, ganho superior ao recomendado. As cores dos elementos de fechamento da cobertura também seguem o mesmo princípio. O anexo geral V — Catálogo de propriedades térmicas de paredes, coberturas e vidros da Portaria INMETRO 50/2013, detalha os índices de absortância solar das cores masi utilizados em revestimentos de paredes e de coberturas.

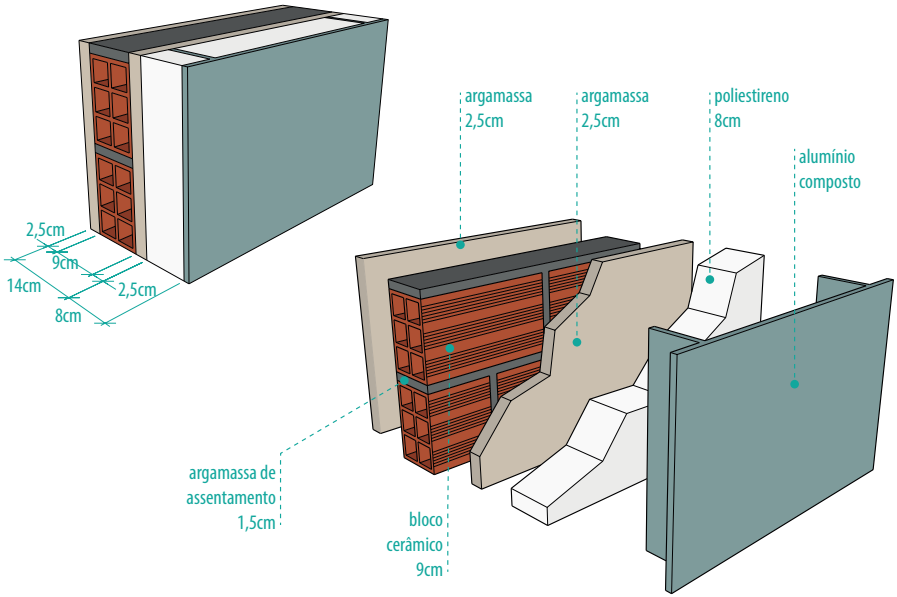
Também é preciso prever a utilização de elementos de proteção solar em aberturas nas fachadas onde a Carga Térmica (Ct), proveniente da radiação solar, produza temperaturas superiores ao preconizado no anexo A da ABNT NBR 7256:2005. O documento determina requisitos de temperatura, de umidade e de renovação de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde e em salas nas quais haja a necessidade de se controlar os níveis de iluminação.



Descrição
• Argamassa interna (2,5cm) • Bloco de concreto (14,0 x 19,0 x 39,0cm) • Argamassa externa (2,5cm) • Câmara de ar (> 5cm) • Placa de alumínio composto

U [W/(m²K)]	CT [kJ/m²K]
0,69	224

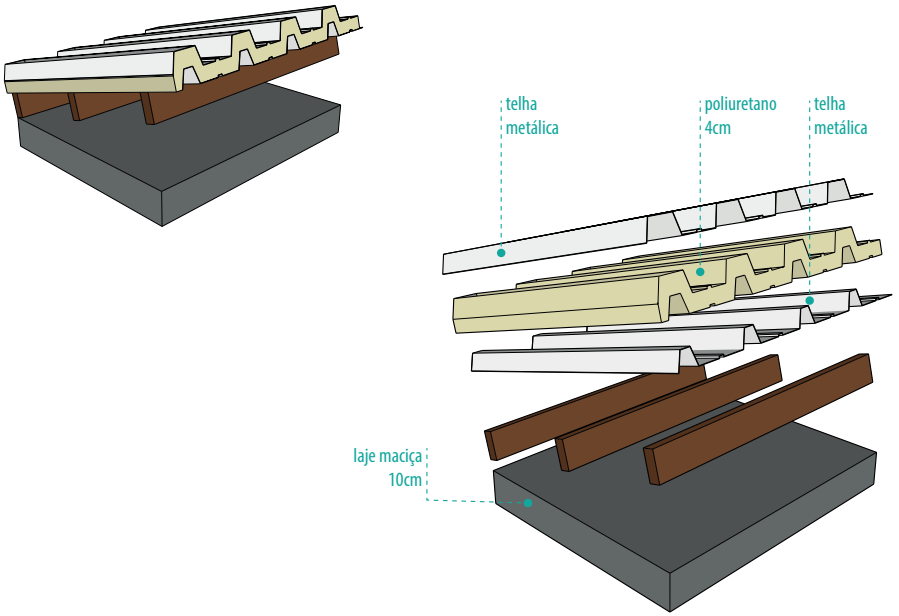
Figura 08: Exemplo de análise do desempenho térmico dos materiais - fachada ventilada



Descrição
• Argamassa interna (2,5cm) • Bloco cerâmico (9,0 x 14,0 x 24,0 cm) • Argamassa externa (2,5cm) • Poliestireno (8cm) • Placa de alumínio composto

U [W/(m²K)]	CT [kJ/m²K]
0,31	106

Figura 09: Exemplo de análise do desempenho térmico dos materiais - fachada composta.



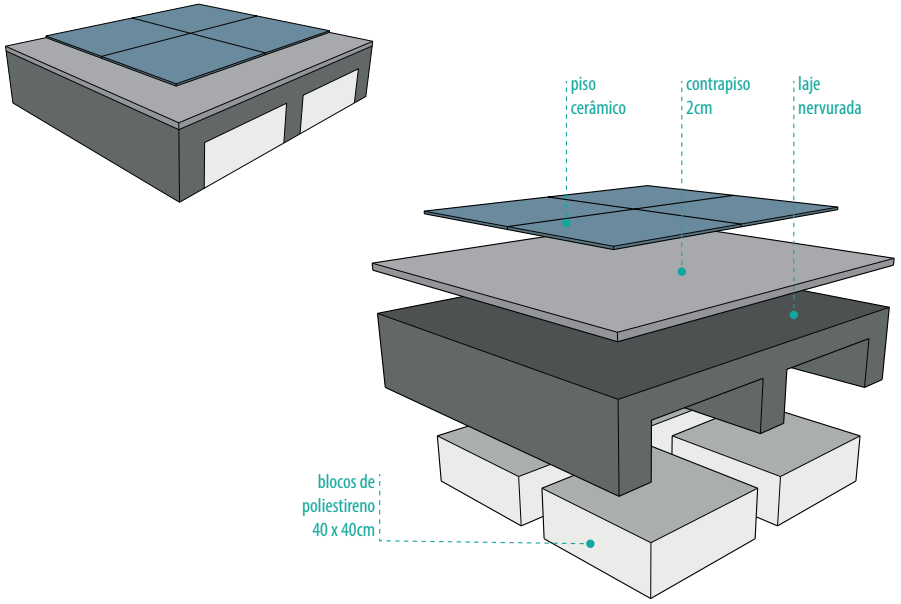
Descrição

- Laje maciça 10,0cm
- Câmara de ar (> 5,0 cm)
- Telha metálica* 0,1cm
- Poliuretano 4,0cm
- Telha metálica* 0,1cm

* A transmitância térmica independe se a telha tem formato trapezoidal ou ondulada

U [W/(m²K)]	CT [kJ/m²K]
0,55	230

Figura 10: Exemplo de análise do desempenho térmico dos materiais - cobertura com telhado



Descrição

- Sem forro de gesso
- Laje nervurada - Altura 22,5cm (altura da nervura 15cm, largura da nervura 10cm, espessura da lâmina 7,5cm, Distância entre vãos 50cm)
- Vazios com preenchimento de poliestireno 40 x 40cm
- Contrapiso (2cm)
- Piso cerâmico (0,75cm)
- Sem telhamento

U [W/(m²K)]	CT [kJ/m²K]
1,75	279

Figura 11: Exemplo de análise do desempenho térmico dos materiais - cobertura sem telhado.

Elementos externos de sombreamento devem ser projetados de acordo com a incidência solar e com as necessidades de controle da insolação e iluminação, impedindo a entrada de raios solares em determinados períodos e permitindo a entrada de luz natural difusa em quantidade suficiente para dispensar a iluminação artificial. Outro aspecto importante é considerar, nos estudos de sombreamento e de fachada, a vegetação existente ou projetada.

Os elementos de proteção interna devem possibilitar a limpeza e a retirada do acúmulo de partículas em sua extensão. Caso seja previsto a utilização de estores, recomendam-se sistemas onde tais elementos estejam estanques dentro de esquadrias ou projetados do lado externo.

É preciso, ainda, utilizar elementos translúcidos nas paredes e nas divisórias internas —exceto nas de áreas cujo controle dos níveis de iluminância seja necessário — para facilitar a iluminação de ambientes que não estejam em área de fachada (considerando questões de privacidade).

Para cálculos de materiais e outras simulações, sugere-se o acesso à calculadora de propriedades, disponível na plataforma Projetee — Projetando Edificações Energeticamente Eficientes — http://projeteee.mma.gov.br.

3. Estudos técnicos e produtos

O formato de entrega dos produtos solicitados deverá ser em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais EBSERH, e versão impressa em documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Diagnóstico de materiais de envoltória	**Relatório de estudo das características da implantação do edifício e estudo de adequação dos elementos de proteção solar ao contexto físico, climático e urbano.**
	Relatório de condicionantes térmicas e de iluminação em conformidade com as Normas Brasileiras de desempenho térmico e de eficiência energética, ABNT NBR-15220.
	Análise de desempenho térmico de materiais, combinações de materiais de fachada e sistemas de vedação, aberturas e coberturas adequados ao contexto da edificação, ABNT NBR 15755.
	Cálculo do WWR (windows to wall ratio) para definição de área máxima de fachada envidraçada.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e memorial de cálculo das diretrizes adotadas:** • Especificações técnicas dos materiais (indicação dos índices de transmitância, absortância, reflectância, capacidade e retraso térmico e outros parâmetros determinados em normas). • Vida útil dos componentes, levantamento de custos e quantitativos e facilidade de manutenção e reposição. • Cálculos de luminância e carga térmica da envoltória. • Relatório de Desempenho Térmico Portaria INMETRO 372:2010.
	Indicação de detalhamento técnico arquitetônico dos elementos de envoltória (esquadrias, fachadas e outros utilizados no projeto): • Plantas baixas. • Cortes esquemáticos. • Pré-dimensionamentos. • Fachadas e elevações. • Estudos das máscaras de sombra dos elementos de proteção e sombreamento. Utilizar software que demonstre graficamente e em diferentes horários (no solstício de verão, inverno e equinócio) a eficácia no controle da insolação e iluminação.

Controle de ruídos

1. Objetivos

O projeto arquitetônico deve contemplar todos os aspectos de conforto ambiental, minimizando os efeitos negativos e otimizando os ganhos obtidos através das questões térmicas, lumínicas e acústicas. O estudo do controle de ruídos é fundamental para propiciar o bem-estar, a privacidade e a saúde dos usuários em ambientes hospitalares. Muitos ruídos, são oriundos de equipamentos, do fluxo e permanência de pessoas. Em hospitais universitários, também há ruídos gerados pelas atividades de ensino e pesquisa, portanto, faz-se necessário promover o conforto e o controle acústico para o desenvolvimento das diversas atividades.

Dessa forma, o principal objetivo do estudo do controle de ruídos, associado à implantação e à escolha dos materiais, é:

- promover a humanização dos ambientes e no trato com os pacientes, por meio da exclusão ou do amortecimento do ruído externo, da redução do som propagado de um ambiente interno a outro e do ganho na qualidade do som no ambiente projetado.

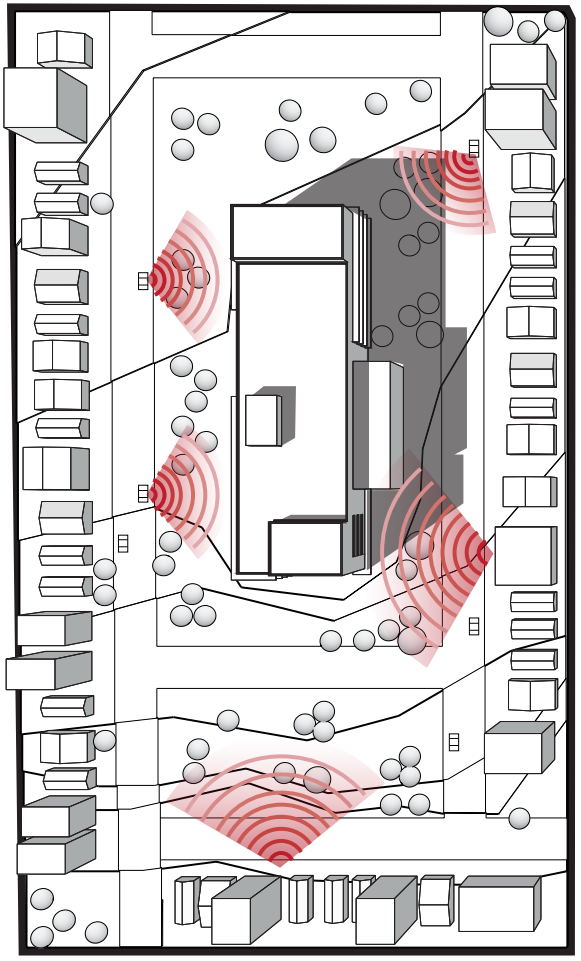


Figura 12: Exemplo de análise dos ruídos externos

2. Diretrizes de projeto

Deve-se evitar, ao implantar a edificação no terreno, a proximidade com áreas geradoras de ruído em seu perímetro urbano. Caso isso não seja possível, faz-se necessário prever proteção vegetal e/ou material construtivo com isolamento acústico nos componentes de fachadas e das alvenarias internas, de forma que a propagação do som externo na edificação não ultrapasse 45dB. Esses materiais devem possuir propriedades técnicas comprovadas para tal finalidade.

A setorização dos ambientes e o zoneamento da edificação segue o anexo A da NBR 7256:2005. Desse modo, ambientes onde ocorrem consulta médica, assistência de enfermagem por período de até 24 horas, procedimentos médicos e odontológicos, atendimentos e procedimentos de urgência de média e de alta complexidade, além dos locais de apoio ao diagnóstico e terapia, não devem estar próximos à cozinha e às áreas de processamento de roupas e de circulação de pessoas — pois os ruídos das atividades desenvolvidas nesses locais ficam acima de 45dB.

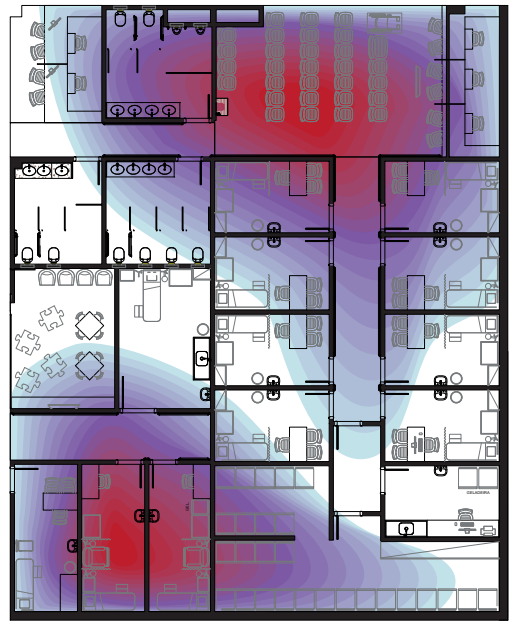


Figura 13: Exemplo de análise dos ruídos internos sem tratamento acústico

Caso haja a necessidade de isolamento acústico em ambientes geradores de ruídos ou em áreas adjacentes, é preciso especificar materiais que apresentem os parâmetros mínimos de propriedades acústicas, definidas em norma, bem como compatibilizar as configurações espaciais do projeto arquitetônico (disposição e tamanhos de salas, revestimentos de pisos, paredes e coberturas, elementos estruturais etc.) às demandas do projeto acústico, de forma a atingir os níveis mínimos de ruídos sugeridos para cada ambiente hospitalar.

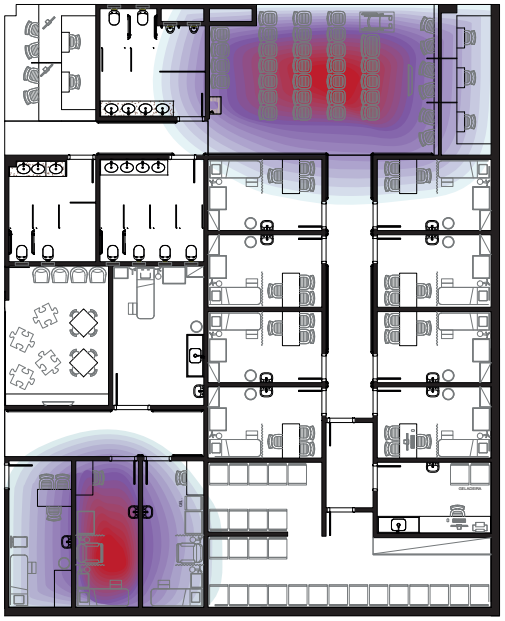


Figura 14: Exemplo de análise dos ruídos internos com tratamento acústico

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Diagnóstico das áreas geradoras de ruídos	**Análise de ruídos externos, constando uma caracterização básica da paisagem sonora do entorno (fontes externas de ruído e vibração), buscando avaliar graus de emissividade sonora que sejam prejudiciais à edificação.**
	Plantas de setorização e elementos gráficos que indiquem quais ambientes possuem equipamentos que geram ruídos superiores a 45dB, áreas críticas geradoras de ruídos e zonas isoladas sensíveis a ruídos.
	Análise das propriedades acústicas de materiais construtivos, revestimentos e sistemas de vedação.
	Apresentar parecer conclusivo das necessidades de tratamento acústico no projeto
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e memorial de cálculo das diretrizes adotadas:** • Plantas baixas, indicando a setorização interna e externa do projeto conforme diretrizes aplicadas. • Indicação de áreas para isolamento acústico e simulações de estratégias com auxílio de softwares. • Cálculos de propriedades acústicas de materiais e compatibilização com parâmetros estabelecidos em norma (frequência sonora dos ruídos, coeficiente de absorção total e tempo de reverberação). • Especificações técnicas dos materiais sugeridos (dados fornecidos por fabricantes – porosidade, espessura, densidade, etc., levantamento básico de custos, instalação, manutenção e quantitativos).
	Detalhamento técnico de elementos arquitetônicos: • Cortes esquemáticos de materiais construtivos, revestimentos e sistemas de vedação utilizados no projeto acústico. • Detalhes de fixação e composição de materiais.

4. Normas e parâmetros

Além das normas técnicas gerais de sustentabilidade definidas neste Manual, devem ser aplicadas normas específicas aos projetos e às suas fases de elaboração, considerando os parâmetros definidos nos termos de referência de contratação dos serviços. Seguem, abaixo, essas e outras normas, que cabem aos projetos específicos em sua versão mais recente:

- ABNT NBR 15220:2005: Desempenho térmico de edificações
- ABNT NBR 15220:2005: Definição do tratamento das fachadas de acordo com zoneamento bioclimático
- ABNT NBR 15755:2009: Norma de Desempenho
- ABNT NBR 15755:2009: Cálculo da transmitância térmica das paredes externa e coberturas
- ABNT NBR 15755:2009: Localização de aberturas, ventilação e renovação de ar de acordo com a implantação
- Percentual de abertura na fachada de acordo com orientação solar — Portaria 372 INMETRO
- Ângulos de sombreamento de acordo com a orientação solar — Portaria 372 INMETRO
- Definição dos materiais de acordo com seu índice de transmitância térmica e zona bioclimática — Portaria 372 INMETRO
- Definição das cores nas superfícies de acordo com seu índice de absortância solar e zona bioclimática — Portaria 372 INMETRO
- Definição dos componentes da cobertura de acordo com seu índice de transmitância térmica e zona bioclimática — Portaria 372 INMETRO
- Requisitos de Avaliação da Conformidade para Eficiência Energética de Edificações – Portaria 50/2013 INMETRO
- ABNT NBR 10152:2017: Níveis de ruído para conforto acústico.
- ABNT NBR 10151:2000: Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- ABNT NBR 12179:1992: Tratamento Acústico em Recintos Fechados.

Diretrizes de sustentabilidade para projetos de instalações hidrossanitárias

Aproveitamento de água pluvial

1. Objetivos

Grande parte das atividades humanas requer o uso de água potável, cujo padrão de qualidade, é estabelecido, no Brasil, pela Portaria de Consolidação nº5 do Ministério da Saúde, no Brasil. O subsistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, quando implantado, pode ser direcionado a usos considerados menos nobres, como descarga em bacias sanitárias, irrigação de jardins, lavagem de pisos, limpeza de calçadas e ruas, limpeza de pátios, espelhos d'água, torres de resfriamento etc. Desse modo, é possível reduzir os impactos ambientais da edificação. Nesse sentido, o estudo e a implantação do subsistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em hospitais têm, como objetivos:

- Reduzir a demanda de água potável da rede pública.
- Viabilizar a adoção de medidas sustentáveis na edificação.
- Reduzir a vazão lançada no sistema de drenagem urbana.
- Contribuir para a economia de energia elétrica consumida na captação, no tratamento e na distribuição de água.

As diretrizes de projeto do subsistema de aproveitamento de água pluvial têm de ser detalhadas, definidas e justificadas de acordo com o levantamento de dados das condicionantes locais e da definição macro do subsistema de aproveitamento, bem como de seus componentes, por meio de estudos de viabilidade e relatórios técnicos. Estes devem ser embasados nas normas técnicas, na legislação vigente e nos parâmetros estabelecidos neste documento.

2. Diretrizes de projeto

A coleta de água de chuva poderá sofrer interrupções ao longo do ano devido aos períodos de estiagem, por isso, faz-se necessário prever um suprimento para o subsistema.

A ABNT NBR 15527:2007 estabelece que os requisitos para o aproveitamento de água pluvial, a fins não potáveis, relacionam-se a coberturas (lajes ou telhados). Portanto não está prevista a captação a partir de pisos ou de locais onde haja a circulação permanente de pessoas, devido à probabilidade de contaminação, o que diminui a qualidade da água. Deve-se, ainda, ter especial atenção à presença de vegetação ou de árvores que produzam sujeira em excesso nas áreas previstas como superfícies de coleta.

Dependendo do grau de potabilidade desejado, os componentes do subsistema de aproveitamento de água pluvial podem variar: área de cobertura, condutores, sistema de descarte da água da primeira chuva (first flush), dispositivos de filtragem, sistema de tratamento ou desinfecção, reservatórios para armazenagem (cisterna), sistema extravasor, bombas ou pressurizadores, acessórios elétricos para controle de nível (sensores de nível, válvulas controladoras, válvulas solenóides, etc.), sistema suprimento e redes hidráulicas de distribuição.

A manutenção da qualidade da água estocada requer cuidados quanto à forma de captação e armazenagem. Faz-se necessário, ainda, considerar aspectos como influências regionais, fatores geográficos, condições meteorológicas, fontes de suprimento, existência de eventual carga poluidora e presença de vegetação.

Em hospitais, o subsistema de aproveitamento de água pluvial, para fins não potáveis, tem de ser projetado considerando as seguintes utilizações: descarga em bacias sanitárias, irrigação de jardins, torres de resfriamento, lavagem de veículos, lavagem de pisos e de áreas externas.

As calhas, os tubos de queda e os condutores horizontais deverão ser dimensionados conforme a ABNT NBR 10844:1989. Recomenda-se o estudo das condições climáticas e que, no dimensionamento, sejam considerados os índices pluviométricos locais/regionais. Os condutores horizontais deverão ser projetados com declividade uniforme e valor mínimo de 2,0% para tubos com até 75mm e 1,0% para tubos a partir de 100mm.

Visando a melhoria da qualidade da água coletada, considera-se imprescindível o descarte das primeiras águas (*first flush*). O volume mínimo de descarte depende da área coletora, do coeficiente de escoamento superficial (*runnoff*), da intensidade pluviométrica da região e das condições operacionais e de manutenção do sistema. Além do material presente no telhado, como poeira, fezes de animais, folhas e resíduos de árvores, a água de chuva carrega consigo todos os poluentes que, por ventura, ficam suspensos na atmosfera do local, os quais estão relacionados às atividades desenvolvidas no entorno dos pontos de captação. A qualidade da água coletada melhora ao longo do tempo. Na falta de dados, a ABNT NBR 15527:2007 recomenda o descarte de 2mm da precipitação inicial. A partir do descarte das primeiras águas, como a água coletada é menos poluída, define-se o tipo de tratamento da água a fim de garantir a qualidade compatível com os usos previstos.

Após percorrer o reservatório de autolimpeza (que pode ser automático ou manual, constituído por uma grelha ou peneira, etc), a água da chuva deverá passar pelo sistema de filtragem para a remoção de detritos e para a separação dos sólidos grosseiros (folhas, galhos e outros). Poderão ser especificados filtros de cartucho,

filtros de disco, filtros de tela ou filtros de areia ou modelo de eficiência comprovada, que deverá ser apresentado pelo projetista. A água pluvial segue para a cisterna (reservatório inferior enterrado). Os detritos da filtração, dependendo do elemento filtrante, juntamente com uma pequena quantidade de água de chuva, poderão, eventualmente, ser encaminhados à rede de água pluvial.

Como no Brasil adota-se o sistema separador absoluto, a água pluvial não poderá ter ligação com a rede de esgoto sanitário.

Quando o tempo de armazenamento for longo, ou quando existir a possibilidade de contato da água com a pele do usuário, recomenda-se a desinfecção, que, a critério do projetista, pode conter derivado clorado,

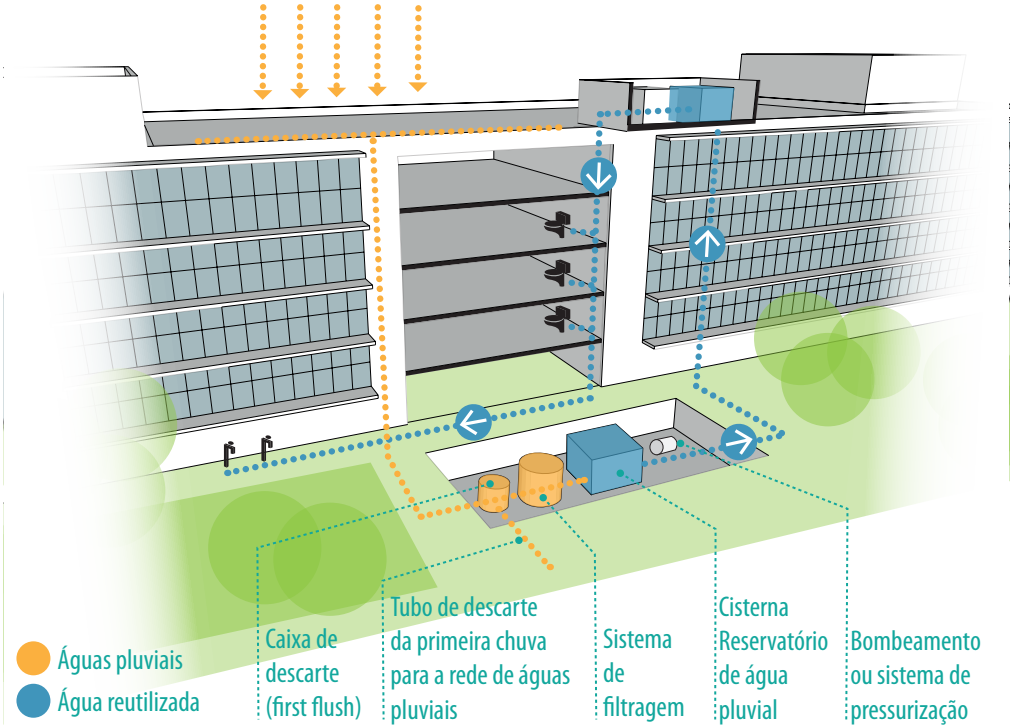


Figura 15: Exemplo de esquema de um cenário possível de captação, tratamento e aproveitamento da água pluvial.

raio ultravioleta, ozônio entre outros elementos, desde que tenham a eficiência tecnicamente comprovada. Os padrões de qualidade deverão estar de acordo com a utilização prevista acima. Os parâmetros de qualidade de água de chuva aferidos no sistema têm de seguir os valores que constam da ABNT NBR 15527:2007.

Os reservatórios para armazenar água pluvial deverão ser separados dos de água potável. Vale ressaltar que a qualidade da água estará diretamente relacionada ao armazenamento. Os acessos dos reservatórios precisam ser mantidos fechados, a fim de evitar a luz solar, a proliferação de insetos e a contaminação pela presença de animais. Os projetos dos reservatórios têm de conter tomadas de água para alimentação do sistema de interligação com bombas ou pressurizadores, saída de limpeza e extravasor e suprimento.

Recomenda-se, ainda, a adoção de freios d'água nas entradas — para diminuir a velocidade da água e minimizar o turbilhonamento no fundo reservatório —, a instalação de filtro flutuante (para garantir a captação da água pela bomba a 15 centímetros da superfície, região onde a água fica mais limpa dentro do reservatório) e de um hidrômetro na saída do sistema, após a bomba (para controle do volume mensal utilizado). Outro item essencial é a manutenção periódica em todo o sistema, estabelecida pela ABNT NBR 15527:2007. Os reservatórios inferior e superior têm de ser dimensionados pelo projetista e devem atender às prescrições da ABNT NBR 12217:1994.

Recomenda-se também a instalação de duas bombas em paralelo ou de um sistema de pressurização com o mínimo de duas bombas, para permitir as manutenções periódicas sem interrupção de funcionamento. O sistema de recalque ou pressurização deverá ser automatizado através de quadro de comando, para que as bombas funcionem de forma alternada. O bombeamento, quando necessário, tem de estar de acordo com a ABNT NBR 12214:1992.

O subsistema de distribuição da água de chuva precisa ser independente do subsistema de água potável, não permitindo a conexão cruzada. É necessário, ainda, prever, na entrada de suprimento para os reservatórios, a instalação de válvula solenoide, para que não ocorram riscos de contaminação do subsistema de água potável.

As redes de distribuição de água não potável deverão ser identificadas e claramente diferenciadas da rede de água potável. Os pontos de consumo, como torneiras de jardim ou de limpeza, deverão ter acesso restrito e identificação gráfica com os dizeres: água não potável.

O reservatório para o subsistema de aproveitamento de água pluvial não deverá permanecer vazio por longos períodos. Além disso, ele não pode desperdiçar água em detrimento da demanda necessária. A definição do dimensionamento dos reservatórios deve equilibrar o abastecimento em períodos chuvosos e de estiagem, bem como os métodos escolhidos devem seguir os propostos na ABNT NBR 15527:2007 e justificados tecnicamente.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Estudos de viabilidade técnica e econômica do sistema com diferentes propostas de cenários:** • Para edificações existentes, o histórico de consumo de água (no mínimo) do último ano. • Identificação de pré-existências e das condicionantes locais do terreno. • Indicação das demandas de consumo da edificação (cenários possíveis). • Cálculo de área de captação disponível. • Índices pluviométricos locais. • Coeficiente de aproveitamento de água pluvial. • Definição dos usos e potencial de abastecimento. • Volume de água potável a ser economizada (demanda mensal). • Locais e áreas técnicas disponíveis para os reservatórios inferior e superior, casa de bombas e barrilete. • Custo operacional. • Parecer técnico de viabilidade. • Tempo estimado de retorno do investimento.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e relatório técnico do projeto de aproveitamento de água pluvial:** • Descrição da lógica de funcionamento do sistema, componentes e materiais a serem utilizados, especificações e etc. • Fluxograma de funcionamento. • Definição conceitual da área a implantar o sistema/área total de coleta. • Previsão de custo fixo da implementação dos sistemas. • Previsão de custo de manutenção preventiva (considerando eventuais trocas de peças do sistema). • Custo operacional.
	Indicação de detalhamentos técnicos do projeto: • Dimensionamento e detalhamento dos condutores (calha, tubos de queda e coletores). • Dimensionamento e detalhamento do(s) reservatório(s). • Detalhamento do sistema de autolimpeza ou de descarte da primeira chuva. • Sistema de tratamento ou desinfecção. • Sistema de filtração ou remoção de detritos. • Apresentar todas as soluções em projeto (plantas de distribuições hidráulicas, cortes esquemas, detalhamento e etc).

Sistema predial de água quente em hospitais por aquecimento solar

1. Objetivos

A demanda por projetos sustentáveis na construção de hospitais reforça a necessidade de maior atenção com o desempenho do Sistema Predial de Água Quente (SPAQ), de forma a contemplar soluções técnicas mais adequadas às exigências dos usuários e ao consumo racional dos insumos energéticos na edificação.

Em hospitais, o SPAQ não só é o responsável por oferecer conforto ao usuário durante a higienização e a assepsia, como também pode ser utilizado em reabilitação, em nutrição e em dietética (cozinha, lactário e nutrição enteral), no centro de material e esterilização e na lavanderia. Além da complexidade técnica do SPAQ, faz-se necessário, ainda, considerar a sua interface com o Sistema Predial de Água Fria (SPAF), o responsável pelo suprimento de água.

No Brasil, o custo da energia elétrica é variável devido à disponibilidade de recursos hídricos, pois a escassez de chuvas em determinados períodos provoca a elevação do custo da energia elétrica e demanda a racionalização de seu uso. Segundo o Atlas Brasileiro de Energia Solar, o uso de energia solar para aquecimento de água a temperaturas abaixo de 100ºC é, atualmente, a aplicação mais difundida no Brasil, principalmente em substituição a sistemas de aquecimento elétrico (chuveiros) ou a gás. Nesse contexto, o estudo de viabilidade para implantação do sistema de aquecimento solar (SAS) em hospitais, tem, como objetivos:

- Otimizar o desempenho do SPAQ;
- Contribuir com a eficiência no uso de recursos energéticos.
- Implantar novas tecnologias nos Hospitais Universitários, buscando a sustentabilidade energética.

Para tanto, as diretrizes para o SPAQ devem ser detalhadamente definidas e justificadas a partir do levantamento de dados das condicionantes locais e da definição do Sistema de Aquecimento Solar (SAS) e de seus componentes, por meio de estudos técnicos e relatórios, sendo devidamente embasados nas normas técnicas brasileiras e nos parâmetros estabelecidos neste documento.

2. Diretrizes de projeto

O projeto do Sistema de Aquecimento Solar (SAS) deverá estar de acordo com a ABNT NBR 15569:2008; as instalações e a distribuição para os pontos de consumo devem seguir a ABNT NBR 5626:1998 e ABNT NBR 7198:1993.

O desempenho adequado do SAS depende do cumprimento às normas técnicas, da execução da obra, das condições de uso de acordo com as quais ele foi projetado, da utilização de elementos e de componentes sem defeito de fabricação e do programa e técnica de inspeções periódicas e de manutenção predial — ABNT NBR 5674:2012.

Os materiais e componentes dos SAS deverão operar corretamente dentro dos intervalos de pressão e temperatura do sistema, especificados em projeto.

O projeto do SAS deverá especificar materiais e componentes, além de prever interligações e traçados que favoreçam a circulação e contemplem a dilatação térmica do sistema de geração e de distribuição de água quente.

Os projetos do SPAQ e SAS deverão ser elaborados de forma a atender às exigências do usuário, abaixo relacionadas:

a) Exigências relativas à segurança:

- Estrutural: refere-se à necessidade por componentes resistentes, que não cheguem perto do limite de ruptura, de deformação excessiva ou de perda de estabilidade durante o uso — causados pela variação de temperatura da água, por impactos acidentais ou não e por fadiga — e que não provoquem danos em outros subsistemas da edificação.
- Uso e operação: exigência relativa à segurança contra queimaduras, intoxicação, choques elétricos ou ferimentos.

b) Exigências relativas à habitabilidade:

- Estanqueidade: garantia de eficácia do sistema quando sujeito às pressões previstas no projeto.
- Conforto acústico: eliminação de ruídos com nível sonoro inaceitável no ambiente em que se apresentam.
- Saúde, higiene e qualidade do ar: preservação da saúde do usuário com componentes e temperatura que evitem a contaminação da água por bactérias e mantenham a qualidade do ar nos locais nos quais há aquecedores a gás (sistema complementar).
- Funcionalidade e acessibilidade: garantia e capacidade funcional do sistema, com acesso adequado aos equipamentos, aos acessórios e aos componentes, instalados em ambientes com dimensões compatíveis ao uso.
- Conforto tátil e antropodinâmico: é necessário que a superfície dos componentes não tenha rugosidade excessiva, não seja cortante, demasiadamente aquecida e que não proporcione manobra desconfortável, esforço excessivo e que seja segura na operação.

c) Exigências relativas à sustentabilidade:

- Durabilidade e manutenção: é preciso que os componentes mantenham a capacidade funcional durante a vida útil do projeto, desde que submetidos às intervenções periódicas de manutenção e conservação.
- Impacto ambiental: garantia da sustentabilidade nas etapas de projeto, uso e operação do sistema.

O suprimento do SAS deverá ser feito por tubulação de material resistente à temperatura máxima admissível da água. Dependendo do tipo de material especificado e das peculiaridades da instalação, o projeto tem de prever a necessidade de seu isolamento térmico e acústico e de proteção contra raios UV.

No projeto do SPAQ, faz-se necessário verificar a viabilidade de locar os reservatórios térmicos próximos aos locais de maior consumo. Além disso, recomenda-se que, no traçado, evitem-se pontos de consumo ou regiões nas quais a água possa permanecer estagnada por longos períodos e que haja um sistema anel de "recirculação forçada" da água quente, por sistema anel. Em função da rede de distribuição, o ciclo de recirculação

poderá ser estudado por setor.

Para trechos longos de tubulação, independentemente do material adotado, é preciso que o projeto preveja pontos fixos, pontos deslizantes e dispositivos que absorvam a dilatação térmica da tubulação, como juntas de expansão ou liras. Deverá ser especificado e previsto, ainda, o isolamento térmico da tubulação principal e do anel de recirculação.

Recomenda-se a adoção de sistema que possa gerar temperaturas acima de 60ºC, para que, periodicamente, seja realizada a desinfecção térmica da água quente do sistema, controlando, assim, a proliferação de legionelas.

É preciso inserir, em projeto de SAS para grandes volumes, um sistema completar de aquecimento para eventual demanda superior à capacidade de geração de água quente, para os dias de baixa radiação solar e para a manutenção da temperatura mínima da água.

Recomenda-se a compatibilização do SAS com os projetos Arquitetônico, Paisagístico, Estrutural, e outros para que não haja áreas de sombreamento sobre os coletores solares. Outro ponto importante diz respeito à compatibilização do sistema de fixação dos suportes dos coletores com o telhado ou com o sistema de Impermeabilização de laje.

Nas especificações dos metais, deverão ser explicitadas duchas manuais que não permitam o contrafluxo da rede de água quente por água fria (ou vice-versa) quando o esguicho de mão (auto-vedante) for acionado.

Também no projeto do SAS, é preciso prever a instalação de isolamento térmico em toda a tubulação de água quente. Locais nos quais a tubulação e o isolamento térmico fiquem expostos ao tempo demandam a instalação de proteção com alumínio corrugado ou fitas resistentes à ação dos raios UV.

No projeto do SAS, faz-se necessário, ainda, especificar somente coletores solares e reservatórios térmicos certificados pelo INMETRO.

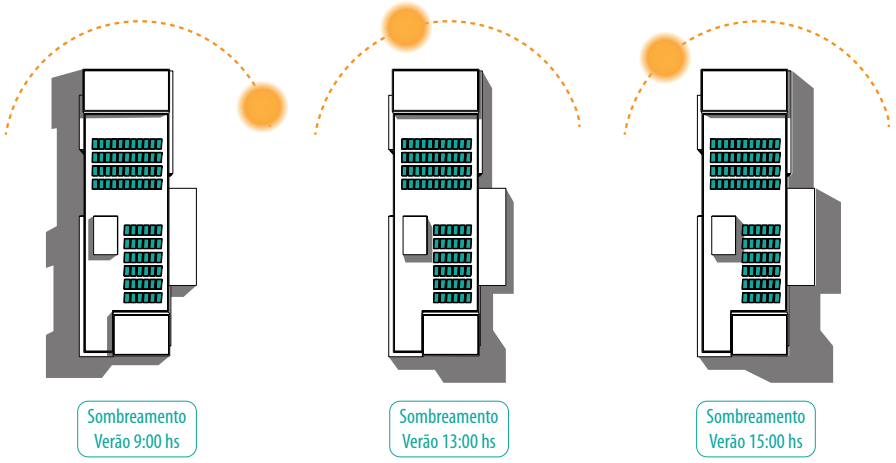
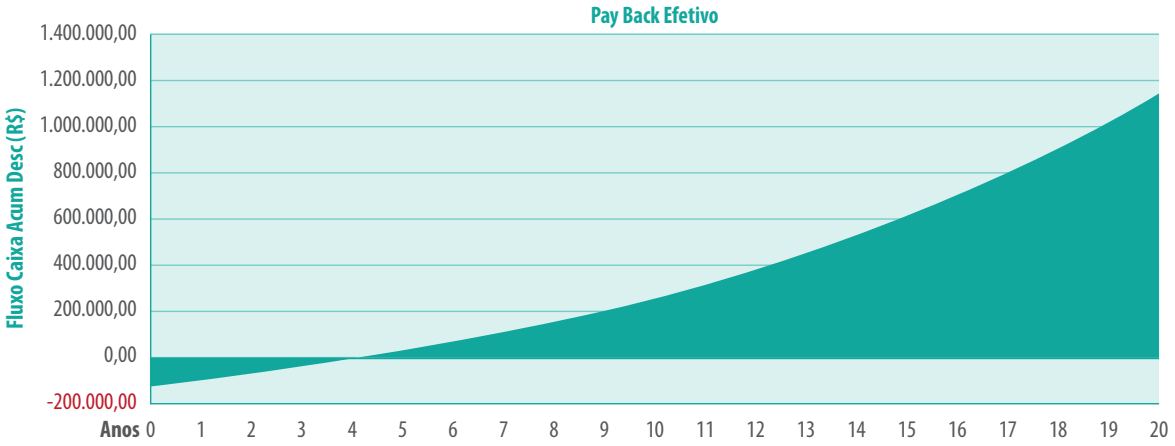


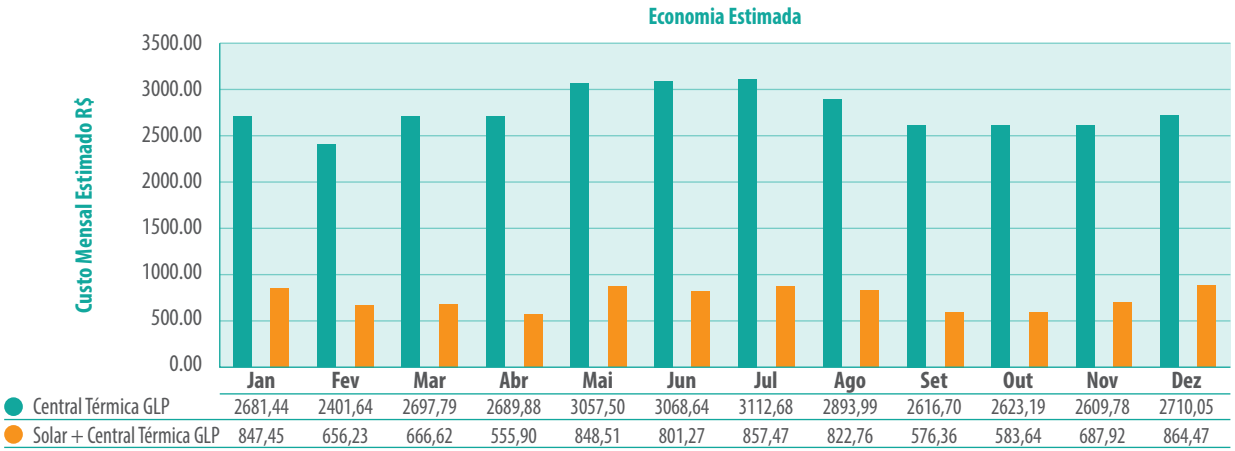
Figura 16: Exemplo de estudo de implantação da área coletora, orientação das placas e sombreamento.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos. Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Definição dos usos e setorização do programa de necessidades (higiene e assepsia, lavanderia, cozinha, etc).**
	Demandas de consumo e justificativas de consumo para cada uso específico e população/serviço atendidos.
	Estudo de otimização da energia térmica e do consumo de energia elétrica da bomba do sistema de recirculação: • Caracterização de horários, volumes ou pontos de maior consumo de água quente.
	Estudo da implantação, telhados e orientação adequada.
	Definição de área de coletores solares/volume dos reservatórios térmicos.
	Cálculo de volume de água quente gerada (estimativa de produção mensal).
	Definição de sistema de aquecimento auxiliar.
	Definição de áreas mínimas para os espaços técnicos.
	Avaliação de necessidade de dispositivo anticongelante.
	Avaliação de necessidade de controle termostático em setores que demandam maior segurança dos usuários.
	Classificação do SAS e estudo de viabilidade comparativo entre dois ou mais cenários, demonstrando, por meio de parecer técnico, o melhor sistema a ser implementado.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e relatório técnico do projeto do SAS:** • Definição da área coletora e volume de água quente gerado. • Intervalos de pressão e temperatura do sistema. • Especificações de materiais e componentes. • Justificativa do traçado. • Classificação do SAS. • Arranjo, circulação, regime, armazenamento, alimentação e alívio de pressão. • Lógica de funcionamento do sistema. • Previsão de custo para implantação, manutenção preventiva e estudo de retorno de investimento. • Manual de operação e manutenção.
	Indicação de detalhamentos técnicos do projeto: • Dimensionamento e detalhamento das tubulações (alimentação de AF, circulação entre coletores, retorno AQ para o reservatório térmico) • Detalhamento do sistema de aquecimento complementar. • Especificação de todos os componentes, esquemas e detalhes de ligação. • Detalhamento dos suportes dos coletores solares. • Detalhe de fixação no telhado. • Apresentar todas as soluções em projeto (plantas de distribuições hidráulicas, cortes esquemas, detalhamento e etc).





	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Central Térmica GLP	2681,44	2401,64	2697,79	2689,88	3057,50	3068,64	3112,68	2893,99	2616,70	2623,19	2609,78	2710,05
Solar + Central Térmica GLP	847,45	656,23	666,62	555,90	848,51	801,27	857,47	822,76	576,36	583,64	687,92	864,47

Figura 17: Gráficos de análise da implementação do sistema de aquecimento da água com energia solar - estudo de viabilidade.

Sistemas de medições individualizadas de água por setores

1. Objetivos

Havendo ou não a possibilidade de conceder uso dos espaços para serviços terceirizados dentro dos complexos/edificações hospitalares, deverão ser previstos sistemas de medições individualizados por setores.

Outro aspecto importante é permitir que o gestor hospitalar tenha conhecimento do consumo de água em cada centro de custo e equipamento de grande porte, possibilitando tomada de decisão mais segura nas questões administrativas e na divisão da responsabilidade na gestão dos recursos de cada centro de custo próprio.

2. Diretrizes de projeto

Os principais serviços/unidades que devem possuir sistemas de medição de água individualizados consistem em:

- Patologia clínica (laboratório);
- Serviço de Diálise;
- Oxigenoterapia hiperbárica;
- Setores de imagem e radioterapia;
- Centro Cirúrgico;
- Centro Obstétrico;
- Setores de hidroterapia;
- Serviços de Nutrição e Dietética (cozinha, refeitório, lactário e nutrição enteral);
- Central de Material Esterilizado (CME);
- Serviço de Processamento de Roupas (lavanderia);
- Área Técnica - Torres de resfriamento (climatização);
- Retrolavagem de filtros;
- Sistema de água quente;
- Sistemas de vapor;
- Áreas de apoio terceirizadas (locais de consumo de água para limpeza/lavagem de piso/sistema de irrigação/lavagem de veículos).

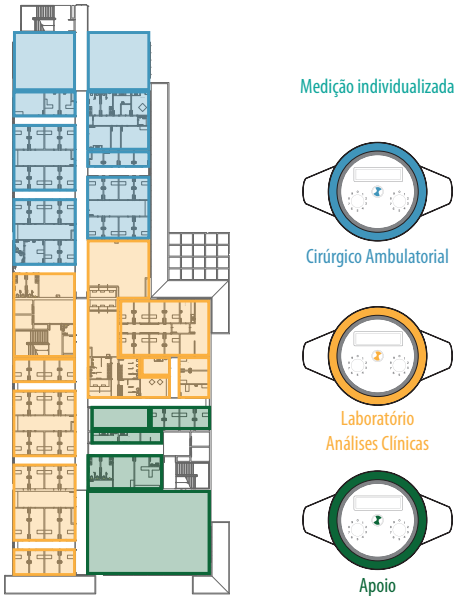


Figura 18: Exemplo de zoneamento de centros de custos para medição individualizada de consumo da água.

A lista pode ser flexibilizada dependendo do projeto, de acordo com os centros de custo. Outros setores/unidades do complexo hospitalar poderão, a pedido do gestor, ter o sistema individualizado.

Recomenda-se a instalação do conjunto de hidrômetros em sala(s) técnica(s) específica(s) ou em centro(s) de medição.

Nas instalações hidráulicas, além do medidor principal (concessionária), é preciso prever, em projeto, a instalação de medidores de água secundários nos ramais dedicados à alimentação dos setores de alto consumo. Além disso, o projeto tem de conter as informações de consumo de água e gerar estatísticas para eventual implantação de políticas de redução de consumo. O projeto do sistema de medição remota de água deverá atender às prescrições da ABNT NBR 15806:2010.

Os hidrômetros deverão possuir o selo do INMETRO, classe metrológica B ou superior (mais sensível), com saída para sinal (previsão para medição remota) e dimensionados em função da vazão requerida em cada setor.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme a área e a complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	No Relatório Técnico de reconhecimento local e de diretrizes do projeto incluir o histórico do consumo, levantamento junto a administração do Hospital Universitário sobre os centros de custos e equipamentos que deverão ter medição de água individualizados, considerando os grandes consumidores de água e energia. Informar o valor estimado da implantação das medições individualizadas e a viabilidade da implantação no projeto, com parecer conclusivo indicando os locais a considerar.
Diretrizes de projeto	No memorial descritivo do Projeto Básico incluir informações claras identificando os setores/unidades e equipamentos que terão medição individualizada, sendo uma diretriz de Projeto arquitetônico, mas, desenvolvida no Projeto Hidráulico.
	Nas peças gráficas do Projeto Hidráulico indicar os pontos de medição e detalhar o arranjo hidráulico na sala(s) técnica(s).
	Identificação gráfica dos serviços/unidades ou equipamentos a serem monitorados com medição individualizada, e detalhamento com distribuições hidráulicas, detalhes específicos, lista de materiais, tabelas e etc.

Sistema predial de esgoto sanitário / Estação de tratamento de esgoto

1. Objetivos

Prever, na concepção do Projeto do Sistema Predial de Esgoto Sanitário (SPES), o devido destino para a rede pública ou para a estação de tratamento de esgoto (ETE) a ser projetada para os casos nos quais a concessionária local não disponha de tratamento adequado, no intuito de preservar o meio-ambiente e reduzir o impacto ambiental e social na região.

2. Diretrizes de projeto

O Projeto de SPES deverá ser desenvolvido de acordo com a ABNT NBR 8160:1999 e com a ABNT NBR 15575-6:2013, não sendo dispensado o uso e as aplicações de demais regulamentos ou normas técnicas pertinentes.

O SPES deve estar ligado à rede pública de esgoto ou a um sistema localizado de tratamento e disposição de efluentes, atendendo às normas ABNT NBR 8160:1999, ABNT NBR 7229:1993 e ABNT NBR 13969:1997.

O responsável técnico pelo projeto do SPES deve consultar a concessionária sobre as características da rede coletora local, sobre os critérios que o sistema deve atender e sobre as diretrizes construtivas para a ligação e o despejo do esgoto na rede da concessionária.

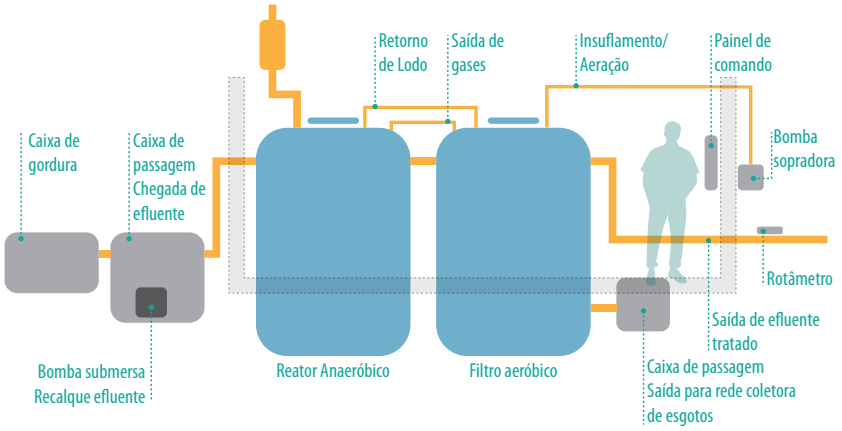


Figura 19: Exemplo de modelo esquemático de estação de tratamento de esgoto

No projeto da ETE, deverá estar detalhado um plano de uso, de operação e de manutenção do sistema.

O projeto do SPES deverá prever um *by pass* para isolamento da ETE.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Estudo das pré-existências das redes coletoras locais e dos condicionantes legais da região, contendo:** • Indicação das demandas de vazão estimadas da edificação; • Indicação do ponto de coleta de esgoto na rede urbana; • Confirmação do tratamento de esgoto pela concessionária (conforme a diretriz da concessionária das informações fornecidas pela área técnica do Hospital Universitário).
	Na ausência do tratamento de esgoto pela concessionária local deve-se prever projeto para a construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE: • Definir e justificar as vantagens e desvantagens das tecnologias existentes no mercado, considerando o comércio local e novas tecnologias, para a composição dos cenários de tratamento possíveis – 2 ou 3 tipos; • Definição conceitual da área a implantar o sistema / área total de ocupação / distância mínima das edificações existentes e do projeto da ETE; • Estimativa de custo de instalação da ETE; • Estimativa de Custo Operacional do sistema englobando consumo de energia, de água; • Estimativa de Custo de Manutenção Preventiva e Custo de Manutenção Corretiva; • Estabelecer a Vida Útil de Projeto (conforme a ABNT NBR15575-6); • Parecer Técnico conclusivo indicando o Sistema mais adequado a ser adotado.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo do SPES incluindo a ETE:** • Relatório de projeto da ETE. •Dimensionamento e detalhamento do SPES e da ETE

	Projeto Executivo do SPES incluindo a ETE:
	• Projeto executivo do SPES.
	• Projeto executivo da ETE (se aplicável):
	  • Fluxograma do processo de tratamento.
	  • Planta de situação em relação ao corpo receptor e ao projeto e das edificações e redes existentes no terreno.
	  • Planta de Locação
	  • Cortes e Elevações
	  • Dimensionamento, vazões afluentes, demandas bioquímicas de Oxigênio, Demanda química de Oxigênio, sólidos em suspensão e etc.
	• Detalhamento, especificações, relação de materiais do SPES incluindo a ETE.
	• Manual de uso, operação e manutenção.

Aproveitamento / reúso de águas residuais para fins não potáveis

1. Objetivos

Implantar o sistema de reúso de águas cinzas tratadas para fins não potáveis em Hospitais Universitários.

Incentivar o aproveitamento de águas residuais de equipamentos, de sistemas ou de fontes de suprimento de água que não demandam o tratamento prévio e que possam ser utilizadas para fins não potáveis em Hospitais Universitários.

Definir água cinza para reúso como o efluente que não possui contribuição da bacia sanitária e pia de cozinha, ou seja, os efluentes gerados pelo uso de banheiras, de chuveiros, de lavatórios, de água do último ciclo da máquina de lavar roupas etc., conforme o *Manual de Conservação e Reuso da Água em Edificações* da Agência Nacional de Águas (ANA), até a publicação de norma técnica específica

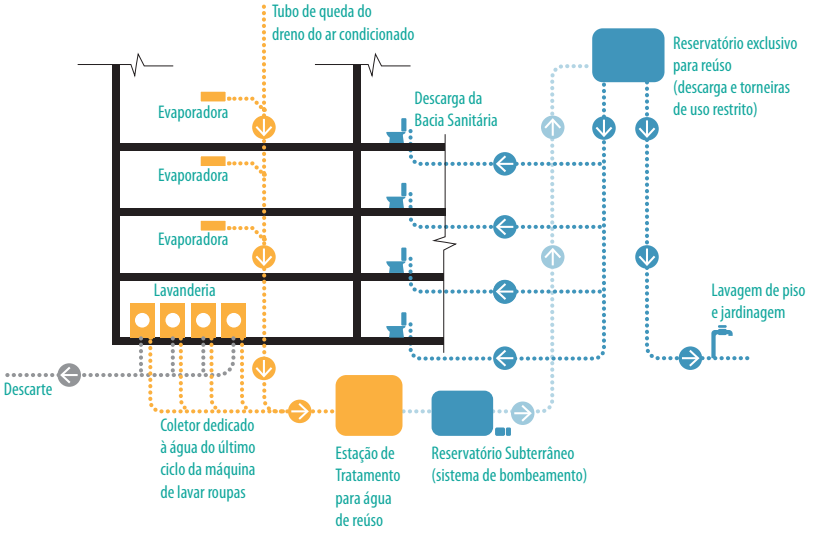


Figura 20: Exemplo de cenário possível de reúso de água para fim não potável. Indicação da infraestrutura necessária para viabilizar o sistema. (duplicação da rede)

Orientar os projetistas sobre os principais critérios que direcionam um programa de reúso de água cinza em hospitais e sobre a adoção de medidas e soluções necessárias para:

- Preservação da saúde dos usuários e dos operadores;
- Preservação do meio ambiente;
- Atendimento às exigências de qualidade da água de reúso relacionadas às atividades as quais se destina;
- Geração de volume de água suficiente ao uso a que será submetida.

2. Diretrizes de projeto

O sistema de reúso deverá atender às exigências mínimas para a utilização da água não potável, em função das diferentes atividades realizadas em hospitais.

Água para irrigação, rega de jardim e lavagem de pisos:

- Não deve apresentar mau cheiro.
- Não pode possuir componentes que agridam as plantas ou que estimulem o crescimento de pragas.
- Não deve ser abrasiva.
- Não pode manchar superfícies.
- Não deve propiciar infecções ou contaminação por vírus e bactérias prejudiciais à saúde humana.

Água para descarga em bacias sanitárias:

- Não deve apresentar mau cheiro.
- Não pode ser abrasiva.
- Não deve manchar superfícies.
- Não pode deteriorar os metais sanitários.
- Não deve propiciar infecções ou contaminação por vírus e bactérias prejudiciais à saúde humana.

Água para refrigeração e sistema de ar condicionado:

- Não deve apresentar mau cheiro.
- Não pode ser abrasiva.
- Não deve manchar superfícies.
- Não pode deteriorar máquinas.
- Não deve formar incrustações.

Água para lavagem de veículos:

- Não deve apresentar mau cheiro.
- Não pode ser abrasiva.
- Não deve manchar superfícies.
- Não pode conter sais ou substâncias remanescentes após secagem.
- Não deve propiciar infecções ou contaminação por vírus e bactérias prejudiciais à saúde humana.

Água para uso ornamental:

- Deve ser incolor.
- Não pode ser turva.
- Não deve apresentar mau cheiro.
- Não pode deteriorar os metais sanitários e os equipamentos.
- Não deve propiciar infecções ou contaminação por vírus e bactérias prejudiciais à saúde humana.

De acordo com as exigências mínimas, é preciso verificar as classes de padrão de qualidade da água para reúso. São elas:

Água de Reúso Classe 1

Usos preponderantes:

- Descarga de bacias sanitárias, lavagem de pisos e fins ornamentais (chafarizes, espelhos de água etc.);
- Lavagem de roupas e de veículos.

Água de Reúso Classe 2

Usos preponderantes:

- Lavagem de agregados.
- Preparação de concreto.
- Compactação do solo.
- Controle de poeira.

Água de Reúso Classe 3

Usos preponderantes:

- Irrigação de áreas verdes e rega de jardins.

Água de Reúso Classe 4

Uso preponderante:

- Resfriamento de equipamentos de ar condicionado (torres de resfriamento).

Para as várias situações, deverão ser apresentadas os tipos de coleta admissíveis, com indicação de suas possíveis fontes e das tecnologias de tratamento disponíveis para água cinza ou residual. Isso porque, em cada um deles, o tratamento é diferente, assim como a armazenagem e a distribuição.

O reúso deve ser feito com tratamento em unidades de apoio administrativo ou não assistenciais. O projeto do sistema de reúso tem de oferecer subsídios à direção do Hospital Universitário, para que desenvolva ações para gerir a água da edificação (ações de base operacional, educacional e institucional).

Pode-se considerar, no projeto para reúso de águas residuais, por exemplo, a água de equipamentos que não demandam nenhum tipo de tratamento, tais quais:

- Na unidade da Lavanderia, o último enxágue das roupas poderá ser usado na primeira etapa do próximo ciclo de lavagem.
- A água do dreno dos aparelhos do sistema de ar condicionado pode ser usada na central de oxigênio para molhar a tubulação, o que evita e/ou reduz o risco de congelamento em torno do equipamento e economiza a água (que é destinada para descongelar) e verba.
- A água do dreno dos aparelhos do sistema de ar condicionado pode ser enviada para o reservatório que distribui a água de irrigação dos jardins.
- A água residual de equipamentos pode ser utilizada na torre de resfriamento de sistemas de chiller ou em espelhos d'água.

A escolha da proposta do tratamento adequado constitui uma decisão conjunta entre o responsável técnico pelo projeto e o contratante, em função das características e das disponibilidades técnicas existentes, seja para execução e uso, seja para operação e manutenção.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Relatório Técnico sistema de reúso/aproveitamento de águas residuais:** • Situação da região de implantação do projeto e justificativa. • Indicação dos possíveis pontos de reúso. • Indicação do nível de reuso / águas residuais. • Indicação do sistema de tratamento. • Indicação da infraestrutura necessária para o sistema de distribuição dedicado (duplicação da rede). • Definir as vantagens e desvantagens do tipo de nível do reúso. • Matriz de oferta versus demanda.
	Memorial Descritivo sistema de reúso/aproveitamento de águas residuais: • Definição conceitual da área a implantar o sistema/área total de ocupação/ distância mínima das edificações existentes. • Estabelecimento dos usos das águas cinzas tratadas. • Definição dos parâmetros de qualidade da água em função dos usos estabelecidos. • Estimativa de custo de instalação do sistema. • Estimativa de custo operacional do sistema englobando consumo de energia. • Estimativa de custo de manutenção preventiva e de manutenção corretiva. • Estimativa do valor da rede para implantação do sistema de distribuição de água de reuso. • Estabelecer a Vida Útil de projeto. • Parecer Técnico conclusivo indicando o Sistema mais adequado de tratamento.
Diretrizes de projeto	**Projeto Executivo do sistema de reúso/aproveitamento de águas residuais:** • Pontos de coleta de águas cinzas, residuais e pontos de uso. • Determinação de vazões disponíveis. • Dimensionamento do sistema de coleta e transporte das águas cinzas e residuais. • Dimensionamento do sistema de distribuição de água tratada aos pontos de consumo. • Determinação do volume de água a ser armazenado. • Projeto Executivo com plantas, cortes, detalhamentos, especificações, relação de materiais da ETE. • Manual de uso, operação e de manutenção do sistema.

4. Normas e parâmetros

Além das normas técnicas gerais de sustentabilidade definidas neste Manual, devem ser aplicadas normas específicas aos projetos e às suas fases de elaboração, considerando-se os parâmetros definidos nos termos de referência de contratação dos serviços e outras normas que cabem aos projetos específicos em sua versão mais recente.

- ABNT NBR 5626:1998: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998. 41 p.
- ABNT NBR 5674:2012: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012. 25 p.
- ABNT NBR 7198:1993: Projeto e execução de instalações prediais de água quente. Rio de Janeiro, 1993. 6 p.
- ABNT-NBR 8160:1999: Sistemas prediais de esgoto

sanitário — Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999. 74 p.
- ABNT NBR 10844:1989: Instalações prediais de águas pluviais — Procedimento. Rio de Janeiro, 1989. 13 p.
- ABNT NBR 12214:1992: Projeto sistema de bombeamento de água para abastecimento público — Procedimento. Rio de Janeiro, 1992. 15 p.
- ABNT NBR 12217:1994: Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público — Procedimento. Rio de Janeiro, 1994. 4 p.
- ABNT NBR 13969:1997: Tanques sépticos — Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos — Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997. 60 p.
- ABNT NBR 15527:2007: Água de chuva — Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis — Requisitos. Rio de Janeiro, 2007. 8 p.
- ABNT NBR 15575-1:2013: Edificações habitacionais — Desempenho — Parte 1 — Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 71 p.
- ABNT NBR 15575-6:2013: Edificações habitacionais — Desempenho — Parte 6 — requisitos para os sistemas hidrossanitários. Rio de Janeiro, 2013. 32 p.
- ABNT NBR 15569:2008: Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto — Projeto e instalação. Rio de Janeiro, 2008. 36 p.
- ABNT NBR 15806:2010: Sistemas de medição predial remota e centralizada de consumo de água e gás. Rio de Janeiro, 2010. 30 p.
- ANA — Agência Nacional de Águas, FIESP — Federação da Indústria do Estado de São Paulo e SINDUSCON-SP — Sindicato da Indústria da Construção Civil do estado de São Paulo — Conservação e reuso da água em edificações. São Paulo, 2005. 151p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017 — Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.
- FDE — Fundação para Desenvolvimento da Educação. Secretaria da educação do Estado de São Paulo. Manual de operação e manutenção do sistema de aproveitamento de água de chuva. São Paulo, 2015. 24p.
- MAY, S. Caracterização, tratamento e reuso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações. 2008. 222 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) — Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

Diretrizes de sustentabilidade para projetos de climatização

Sistemas de ar condicionado automatizados, sistemas de ventilação e exaustão mecânica e sistema de resfriamento adiabático.

1. Objetivos

A qualidade do ar em ambientes hospitalares é fundamental para a saúde e o bem-estar dos usuários que ocupam, de forma permanente ou temporária, as unidades de saúde. Ela está diretamente relacionada às condições ambientais às quais os pacientes estão submetidos.

Na cultura popular, a condição de "ambiente frio" é suficiente para induzir o conceito de satisfação climática, mas outros fatores devem ser observados, como pureza do ar, que é obtida através da filtragem de cada volume de ar envolvido no processo. Para tanto, utilizam-se, em cada etapa do processo termodinâmico, filtros dotados de classes específicas de filtragem.

O correto tratamento da purificação do ar diminui os riscos de infecções e evita a "síndrome do edifício doente", consequência da especificação equivocada dos filtros e baixa renovação de ar, além da contaminação cruzada, oriunda da integração de ambientes patológicos diversos em um mesmo sistema de condicionamento.

Dessa forma, a adoção dos diversos sistemas com massa de ar circulante — de ar condicionado, de ventilação mecânica e de exaustão mecânica — em projetos hospitalares, tem, como objetivos:

- Proporcionar, nos diversos ambientes, condições internas de conforto térmico humano e/ou técnico por meio do controle termodinâmico dos parâmetros de temperatura e umidade relativa, além do controle da pureza e velocidade do ar;
- Obter sistemas tecnicamente econômicos e de baixo impacto ambiental, considerando tópicos como a utilização de equipamentos dotados de tecnologia inteligentes de controle da demanda térmica de refrigeração, de baixo consumo de energia elétrica e de fácil manutenção preventiva e corretiva.
- Evitar a "síndrome do edifício doente", onde a edificação oferece riscos à saúde de seus ocupantes.

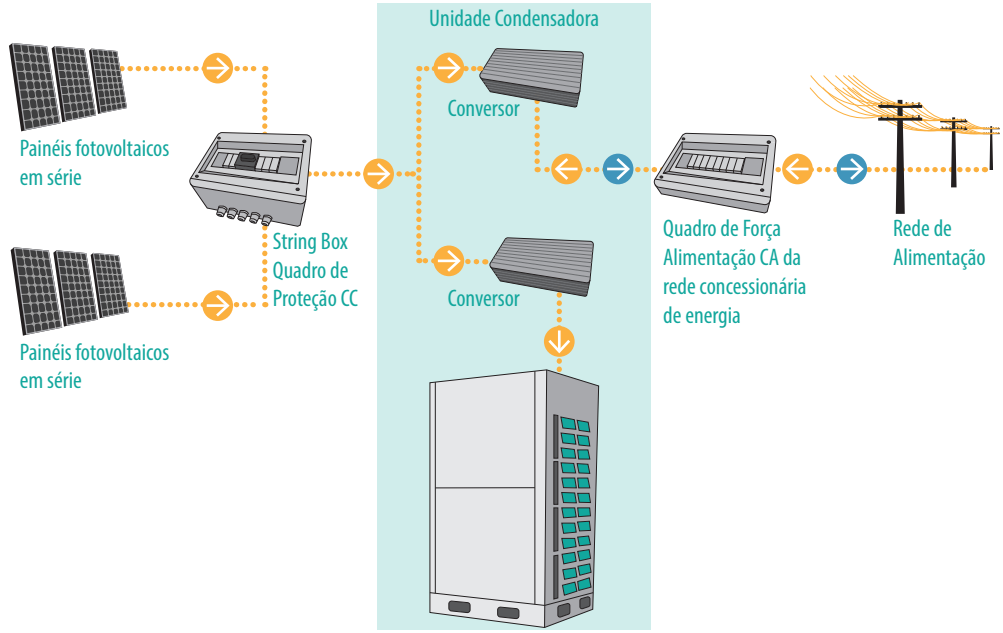


Figura 21: Exemplo de detalhe esquemático - cenário possível de utilização de placas solares nos sistemas de ar condicionado

2. Diretrizes de projeto

Os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde possuem ambientes com destinações específicas, portanto, a natureza de cada uma deverá ser considerada no momento da definição dos parâmetros termodinâmicos que serão controlados. Tal escolha pode ser baseada nas seguintes especificações:

- Ambientes que não necessitam de controle rígido dos parâmetros termodinâmicos, como refeitório, sala, hall de espera, sala administrativa e circulações, podem contar com ventilação natural e/ou climatização adiabática, desde que os níveis de temperatura e umidade estejam de acordo com a ABNT NBR 7256:2005. Já outras destinações seguem a ABNT NBR 16401:2008.
- Ambientes nos quais há somente o controle de máxima temperatura, podem contar com ventilação natural, por exemplo: em subestações elétricas e salas de geradores. Se a ventilação natural não for suficiente para alcançar as condições de temperatura especificadas, será necessário adotar um sistema de ventilação/exaustão mecânica conjugado e/ou de climatização adiabática.
- Em ambientes nos quais não há o controle de temperatura, como central de esterilização, cozinha e lavanderia, faz-se necessário verificar, tecnicamente, se os sistemas solicitados pelas normas, como ventilação/exaustão mecânica, produzem, aos ocupantes dos espaços, condições de "sensação térmica agradável". Caso as normas técnicas permitam, é possível substituir o sistema de ventilação pelo de climatização

adiabática.

- Em ambientes nos quais há rígido controle dos parâmetros de climatização, listados na ABNT NBR 7256:2005, é preciso obedecer aos valores determinados pela norma.

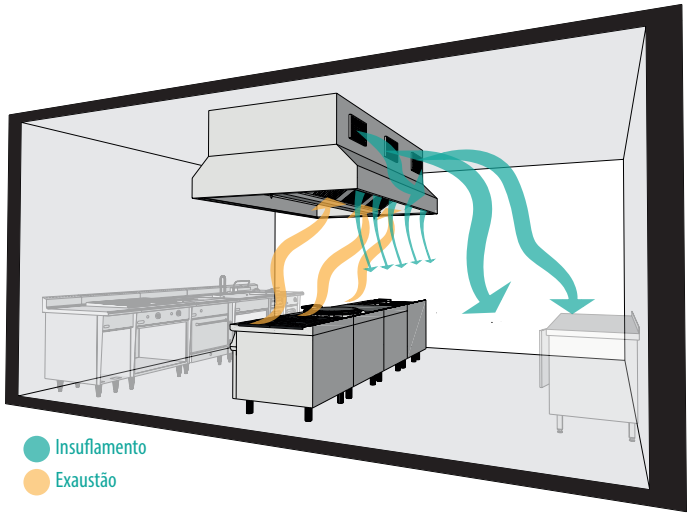


Figura 22: Exemplo de cenário possível coifa com exaustão e insuflamento mais insuflamento de ar resfriado.

As áreas destinadas aos centros cirúrgicos (salas de cirurgia e circulação) e aos centros obstétricos, deverão possuir condicionadores de ar individualizados por setor, dimensionados e com características físicas construtivas, preferencialmente do tipo modular, além de características operacionais adequadas para atender às exigências normativas pertinentes a cada local.

Nas portas de acesso entre ambientes condicionados e sem condicionamento, é preciso inserir mecanismos de ventilação que criem "barreiras de ar" e minimizem o deslocamento de massa, oriundo da diferença de temperatura, principalmente quando as portas entram em contato com o meio exterior. As portas externas de acesso ao público deverão possuir sensores de abertura automática.

Além disso, faz-se necessário evitar o efeito da contaminação cruzada, proveniente do retorno de ar condicionado de ambientes de atividade de uso variável (triagens, consultas, etc.). Nesses locais, o ar condicionado deve ser individualizado com suprimento de ar exterior, através de condicionador de ar primário, de resfriador adiabático ou de caixa de ventilação.

Em locais com temperatura externa elevada, sugere-se aplicar a solução de pré-tratamento do ar exterior, exigida por norma, que consiste na filtragem e no resfriamento da massa de ar admitida. Esse procedimento reduz a capacidade térmica do condicionador, pois a mistura do ar exterior com o ar de retorno proporciona condições

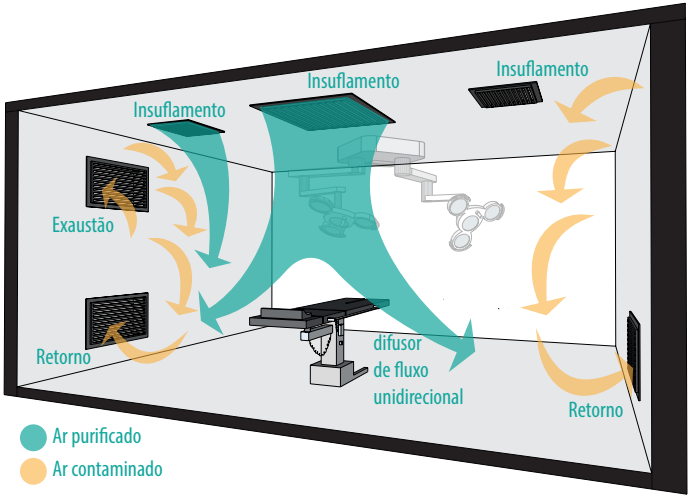


Figura 23: Exemplo de cenário possível para ar recirculado para salas cirúrgicas.

psicrométricas favoráveis na entrada da serpentina e no tempo de saturação dos filtros de ar exterior dos equipamentos.

É preciso, sempre que possível, aproveitar a parcela de calor rejeitada nos processos termodinâmicos das unidades externas dos sistemas de condicionamento de ar. Nesse sentido, faz-se necessário utilizar um recuperador de calor para pré-aquecimento das águas dos chuveiros e das lavanderias, desde que seja comprovada a eficiência no estudo de viabilidade técnica-econômica.

Preferencialmente, utilizar equipamentos que não empreguem água no ciclo de condensação, como ocorre em torres de resfriamento, devido à perda significativa oriunda do arrasto da água no processo de troca de calor entre a água e o ar.

Também é preciso evitar a especificação de equipamentos que empregam gás refrigerante a base de CFC, devido a possíveis vazamentos que possam prejudicar a camada de ozônio.

A utilização de sistema de condicionamento com uso de água gelada como refrigerante requer sistemas primários e secundários de distribuição e a especificação de bombas com princípio operacional, volume constante no sistema primário e volume variável no sistema secundário. No by-pass, deve constar um medidor de vazão, além de instrumentos controladores, os quais permitem que o conjunto resfriador de líquido (assim como sua bomba primária) ligue e desligue automaticamente.

Os projetos deverão considerar a relação entre a capacidade térmica instalada e a capacidade elétrica consumida (COP - Coeficient Operational Performance), buscando atingir o maior valor possível.

Todos os cenários estudados para efeito de viabilidade e escolha do sistema deverão estar associados às respectivas planilhas de estimativas de custos, incluindo os encargos sociais, o valor da operação e da manutenção preventiva e corretiva, os dados necessários para avaliar o montante a ser investido durante a fase de implantação e utilização do sistema.

Recomenda-se a utilização de equipamentos cujos motores elétricos possuem acionamento com velocidade variável.

Em casos de projetos de Retrofit, deve-se considerar o sistema preexistente, apresentando diagnóstico de viabilidade técnica e outros cenários possíveis.

Os projetos de ar condicionado, de climatização adiabática e de ventilação/exaustão mecânica devem ser compatibilizados com os demais projetos complementares, de forma integrada, proporcionando, assim, rapidez na sua execução, a possibilidade de uso de aditivos de compatibilização e, consequentemente,

Tabela comparativa para diferentes cenários — ferramenta do estudo de viabilidade do sistema a adotar.

Sistema	Descrição do Sistema	COP dos equipa-mentos	COP da instalação carga total	COP da instalação carga parcial	Previsão do custo da Instalação	Previsão do custo operacional	Previsão do custo de manutenção preventiva	Previsão do custo de manutenção corretiva	Expectativa de Vida útil dos Equipamentos	Expectativa de Vida útil do sistema	TR1	TR2	Parecer Conclusivo
Cenário 01													
Cenário 02													
Cenário 03													

Cenários: tipos de cenários usados para o estudo comparativo, podendo ser sistema misto ou sistema único
Descrição do sistema: adotar as siglas conforme cenário definido para estudo.
AGCA: Água Gelada Condensação a Água
AGCAR: Água Gelada Condensação A Ar
AGTER: Água Gelada Termoacumulado
VRF/VRV: Volume de Refrigerante Variável
SECA: Self Contained Condensação a Água
SECARR: Self Contained Condensação a Ar Split
SECARA: Self Contained Condensação a Ar Acoplado
ACJ: Ar Condicionado de Janela
COP de equipamento: Coeficiente Operacional de Performance do equipamento gerador de frio (exemplos: Chiller; Centrifuga; Condensador VRF ou Convencional)
COP de instalação carga total: Coeficiente Operacional de Performance englobando todos os equipamentos do sistema definido em cada cenário (exemplos: Chiller + Fancoil; Condensador VRF + Evaporadoras)
COP de instalação carga parcial: Coeficiente Operacional de Performance englobando todos equipamentos do sistema definido em cada cenário em cargas parciais. (exemplos: Chiller + Fancoil; Condensador VRF + Evaporadoras)
Custo da instalação: Valor estimado para implantar o sistema de cada cenário, para efeito comparativo.
Custo operacional: Valor estimado para manter o sistema de cada cenário em funcionamento (Manutenção, Energia, Água e Outros)
Custo de manutenção preventiva: Valor estimado para manutenção preventiva do sistema (Limpeza dos Filtros, Eficiência e Outros).
Custo de manutenção corretiva: Valor estimado para substituição de componentes do sistema de acordo com a vida útil das peças (Resfriador de Liquido; Condesador VRF; tanques Termoacumulação e Outros).
Vida Útil dos equipamento: Tempo médio estimado para substituição dos principais componentes.
Vida Útil do sistema: Tempo médio estimado para substituição do sistema.
Taxa de Retorno (TR) 1: Período estimado para amortização entre os diferentes cenários (Diferença de valor do custo da instalação 1 entre os demais cenários)
Taxa de Retorno (TR) 2: Período estimado para amortização do investimento dos diferentes cenários (Diferença de valor do custo da instalação 1 entre os demais cenários).
Parecer Conclusivo: Indicar o melhor cenário justificando a escolha ou não do cenário estudado.
Obs: Os indicadores estimados devem ser comprovados e expressos nas planilhas do software utilizado.

menor custo inicial de implantação.

Na fase de estudo, deve-se analisar o projeto de arquitetura no que diz respeito à incidência solar e propor medidas que permitam diminuir o ganho de calor, proporcionando a redução da carga térmica.

Além disso, nessa fase, é preciso elaborar análise do projeto de arquitetura com relação aos espaços físicos disponibilizados para o abrigo de equipamentos, aos espaços de entreforro para passagens de instalações diversas e, principalmente, à existência de andar técnico para abrigar as unidades de tratamentos de ar com filtragens especiais.

Todas as áreas de destinação que impõem controles rígidos dos parâmetros termodinâmicos, tais como centro cirúrgicos e centros de imagens, deverão possuir duas fontes de energia — normal, via concessionária, e emergencial, via grupo gerador — e/ou painéis fotovoltaicos observando o tempo de estabilização. Quando necessário, deve-se adotar um sistema auxiliar de energia estabilizada, com aplicação de baterias estacionárias

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Estudo das zonas bioclimáticas e das necessidades de controle de temperatura e umidade.**
	Estudo de simples verificação do projeto arquitetônico indicando necessidades a complementar, tais como: locais para instalação dos equipamentos, shafts técnicos para passagens de redes frigorígenas, elétricas, dutos e outros, andar técnico para equipamentos de uso especial, espaço de entre forro compatível com instalações possível remanejamento de espaços com necessidades de controle de temperatura com muita incidência solar.
	Cálculo da carga térmica individual por ambiente e total da edificação.
	Cálculo da ventilação / exaustão mecânica forçada.
	Estudo de viabilidade de aplicação de equipamentos climatizadores do tipo resfriadores adiabáticos para locais sem condicionamento, mas com permanência de pessoas.
	Especificação preliminar de equipamentos de sistemas possíveis de aplicação para elaboração de planilha comparativa entre sistemas.
	Estudo de viabilidade de implantação dos sistemas de condicionamento com dois ou mais cenários de sistemas possíveis: • Custo de instalação de cada sistema. • Custo Operacional de cada sistema englobando consumo de energia, de água (quando couber), Custo de Manutenção Preventiva e Custo de Manutenção Corretiva. • COP dos equipamentos (mínimo 3 ou maior). • COP da instalação (mínimo 5 ou maior). • Taxa Interna de Retorno • Payback. • Expectativa de Vida útil dos Equipamentos. • Parecer Técnico conclusivo indicando o melhor Sistema para escolha do Gestor.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e relatório técnico dos cálculos, especificação sucinta dos equipamentos, materiais e legendas do sistema adotado:** • Quantitativos, capacidades e consumo elétrico e de água. • Dimensionamento físico dos equipamentos. • Lançamento dos pontos de consumo elétrico e pontos de coleta de água condensada, que servirão de base para os projetos complementares de elétrica e hidrossanitário.
	Lançamento preliminar dos projetos de: • Rede Frigorígena água gelada/ e ou água/ e ou gás ecológico. • Rede Elétrica do sistema de condicionamento a partir do ponto indicado até equipamentos compreendendo: tubulação, fiação, quadro elétrico de força e comando e respectivas redes elétricas de controle aplicáveis (temperatura, pressão, chave de fluxo, boias de nível, variador de frequência, entre outros) • Rede de Drenagem a partir do ponto indicado até aos equipamentos compreendendo: tubulação, conexões em geral, união, niples e outros. • Rede de Dutos e isolamento térmico de distribuição, retorno e ar exterior (quando aplicado) para o sistema de Condicionamento. • Rede de Dutos de distribuição de ventilação e exaustão mecânica. • Previsão e dimensionamento das bases para equipamentos, verificando da necessidade de aplicação de amortecedores de vibração estáticos e ou dinâmicos.

complexidade do projeto.

4. Normas e parâmetros

Além das normas técnicas gerais de sustentabilidade definidas neste Manual, devem ser aplicadas normas específicas aos projetos e às suas fases de elaboração, considerando os parâmetros definidos nos termos de referência de contratação dos serviços e outras normas que cabem aos projetos específicos em sua versão mais recente.

- Instrução normativa 01/2010 MPOG — Uso de equipamentos de climatização mecânica apenas nos ambientes aonde for indispensável
- ABNT NBR 15220:2005: Estratégias de condicionamento térmico passivo de acordo com as zonas bioclimáticas
- ABNT NBR 7256:2005: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações
- ABNT NBR 16401-1:2008: Instalações de Ar Condicionado — sistemas centrais e unitários, parte 1 — projeto das instalações
- ABNT NBR 16401-2:2008: Parâmetros de Conforto Térmico
- ABNT NBR 16401-3:2008: Qualidade do Ar Interior
- ABNT NBR 16101:2012: Filtros para Partículas em Suspensão no Ar — Determinação de Eficiência para Filtros Grossos, Médios e Finos.
- ABNT NBR ISO 14644 — Partes 1-3 — Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados.
- ABNT NBR 1021: Medições de Temperaturas em Condicionamento de ar
- ABNT NBR 13971:2014: Sistemas de refrigeração – Manutenção Programada
- ABNT NBR 5410:2004: Instalações elétricas de baixa tensão
- ABNT NBR 13534:2008: Instalações elétricas em restabelecimentos assistenciais de saúde — Requisitos para segurança
- ABNT NBR 14518:2000: Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais
- ANVISA — Agência Nacional de Vigilância Sanitária — RDC 17/10
- ANVISA — Portaria nº. 3 532, de 28.08.1998 — Ministério da Saúde
- ASHRAE — American Society of Heating, Refrigeration and Ar Conditioning Engineers.
- SMACNA — Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- AHRI — AIR CONDITIONING AND REFRIGERANTIN INSTITUTE
- ANSI — American National Standart Institute
- ASME — AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS
- DIN - DEUTSCHE INDUSTRIE NORMEN
- RENABRAVA I — Recomendação normativa ABRAVA para execução de serviços de limpeza e higienização de sistemas de distribuição de ar.

Diretrizes de sustentabilidade para projetos de instalações elétricas

Energia solar fotovoltaica

1. Objetivos

Em projetos de ambientes hospitalares, é de extrema relevância considerar o alto consumo de energia oriundo do tratamento de pacientes — direta ou indiretamente — por equipamentos que requerem alimentação elétrica ininterrupta. Nesse sentido, a utilização de sistemas de energia solar fotovoltaica para alimentar os hospitais, por meio do aproveitamento de espaços não utilizados nas coberturas desses locais, tem, como objetivos, minimizar o consumo da energia elétrica fornecida pelas concessionárias e o consumo de óleo diesel utilizado nos motogeradores, reduzindo custos e promovendo a utilização de energia sustentável.

2. Diretrizes de projeto

Os sistemas de energia solar fotovoltaica podem ser classificados, basicamente, em dois tipos: sistema conectado na rede de energia elétrica, conhecido pelo termo em inglês *on-grid*, e sistema isolado da rede de energia elétrica, pelo termo *off-grid*.

Os sistemas *on-grid* devem ser implementados para o suprimento de energia dos hospitais, já que apresentam menor custo de instalação e de manutenção. Podem ser dimensionados para suprir toda ou parte da demanda de energia da unidade de saúde, de modo que a concessionária supra a quantidade restante. Nesse sistema, caso a produção de energia seja maior

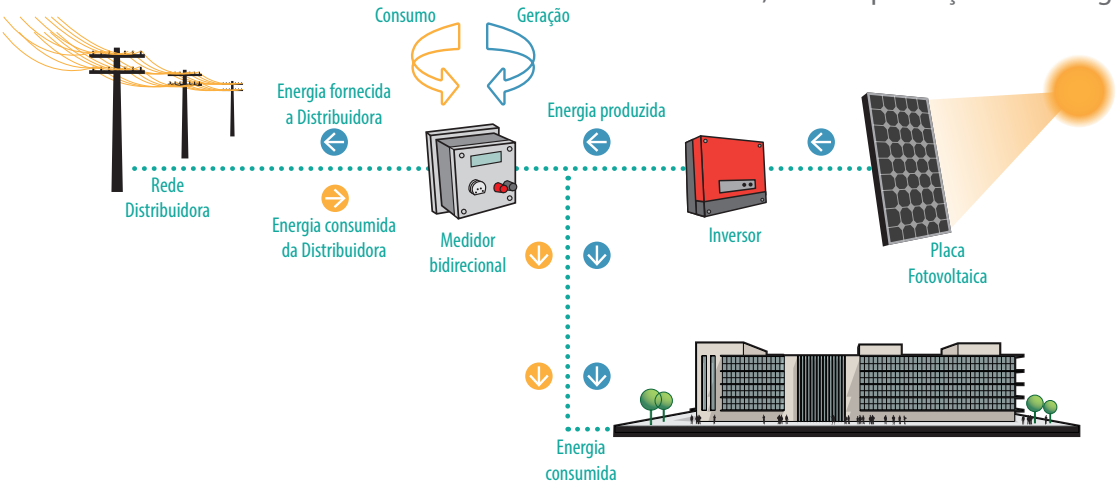


Figura 24: Exemplo de captação de energia solar fotovoltaica

que o consumo, a parte excedente será vendida para a concessionária, o que gera créditos para descontos futuros nas faturas de energia elétrica. Quando a energia for insuficiente, a unidade consumidora pagará para a concessionária somente a parcela de energia consumida.

Os sistemas OFF-GRID devem ser considerados quando a unidade de saúde não tiver acesso à rede de energia elétrica ou quando a qualidade de energia fornecida pela rede for baixa (excesso de oscilações ou quedas no suprimento de energia). Conectados a bancos de baterias para garantir o abastecimento em períodos sem sol, os sistemas têm de ser dimensionados para suprir toda a demanda de energia do hospital.

Considerando que o espaço para instalar os painéis fotovoltaicos não seja suficiente para suportar a demanda elétrica do hospital, o projeto fotovoltaico deve ser compatibilizado com o de distribuição de energia elétrica do hospital, prevendo um sistema conectado à rede de distribuição de energia elétrica e aos motogeradores de emergência.

O estudo de viabilidade do sistema fotovoltaico deve buscar locais de instalação que apresentem o melhor custo benefício; visto que será aprovado pelo time técnico do hospital. Devem ser evitados locais com sombreamento excessivo.

Caso adequações na infraestrutura elétrica do hospital sejam requeridas, faz-se necessário elaborar o projeto e o memorial descritivo das modificações.

Também é preciso prever as condições de segurança, a área de acesso e a infraestrutura suficientes para a limpeza dos painéis de captação solar e para a manutenção do sistema fotovoltaico (escadas de acesso, guarda-corpos, linhas de vida, espaços de segurança em frente a painéis elétricos etc.).

O laudo de engenheiro civil com a respectiva ART, atestando que a estrutura existente (telhados, lajes, estruturas de estacionamento etc.) está apta a receber a instalação do sistema fotovoltaico tem de acompanhar todo o projeto fotovoltaico. Caso a estrutura não esteja apta, devem ser fornecidos o projeto e o memorial descritivo do reforço estrutural.

Cenários	Vida útil	CAPEX	OPEX	Energia	Economia	Payback
Sem energia fotovoltaica						
On Grid						
Off Grid						

Vida útil - Vida útil estimado para o sistema fotovoltaico (em anos)
CAPEX - Custo de investimento no sistema fotovoltaico (em Reais)
OPEX - Valor presente mensal dos custos de operação/manutenção do sistema durante a vida útil (em Reais)
Energia - Valor presente mensal da conta de energia elétrica real/estimado durante vida útil (em Reais)
Economia - Valor presente da economia mensal com energia elétrica (em Reais)
Pay back - Tempo para recuperar o valor investido no CAPEX (em anos)

Tabela comparativa para diferentes cenários - ferramenta do estudo de viabilidade do sistema a adotar.

O projeto tem de considerar que todos os equipamentos do sistema precisam ser certificados pelo PROCEL e pelo INMETRO (além da existência de assistência técnica no território brasileiro). Além disso, os inversores devem ter garantia de, no mínimo, cinco anos. Os painéis fotovoltaicos tem de ter garantia de, no mínimo, 10 anos para a estrutura física e 25 anos para a eficiência.

A contratação do sistema fotovoltaico deve ser acompanhada durante 1 (um) ano pela empresa instaladora após o término da instalação. Tal acompanhamento engloba manutenções corretivas e preventivas, interface com a concessionária de energia quando necessário e fornecimento de relatório mensal de energia gerada, este com um comparativo de energia prevista em projeto e de energia efetivamente gerada, o que garante o desempenho proposto em projeto.

Os painéis fotovoltaicos e inversores devem possuir maior capacidade nominal de geração ocupando o menor espaço possível (painéis precisam ter eficiência mínima maior que 10%).

O estudo de viabilidade do sistema fotovoltaico é baseado em informações fornecidas pela equipe técnica da Ebserh, obtidas por meio de visitas in loco e de cálculos do projetista. Deve ser entregue antes do projeto básico para avaliação da Ebserh. Mesmo após aprovado, o projetista deverá detalhar o estudo de viabilidade durante o ciclo de vida do projeto, garantindo que o documento contenha informações atualizadas e aderentes ao projeto desenvolvido.

O projeto do sistema fotovoltaico deve ser entregue aprovado pela concessionária de energia, observando-se as particularidades de cada fornecedora de energia dos diversos hospitais da rede Ebserh.

Os projetos têm de contemplar quadros elétricos com medidores kWh, ligados, via rede Ethernet, ao sistema de gerenciamento de energia da unidade de saúde e ao sistema de rastreamento solar com alteração automática da inclinação das placas, o que garante máxima eficiência do sistema.

Os conversores de corrente contínua para corrente alternada, conectados com a rede da concessionária de energia, precisam garantir eficiência acima de 95% e proteções anti-ilhamento, contra surtos (DPS), sobre e sub tensão, sobre e sub frequência.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Relatório de estudo bioclimático:** • Dados sobre a radiação solar média diária no local da instalação, sombreamentos no local e ângulo de insolação ideal para a instalação do sistema; • Previsão da área necessária para instalação dos módulos fotovoltaicos;
	Estudo de viabilidade técnica e financeira: • Mínimo de 3 cenários possíveis de captação de energia (sistema descentralizado, sistema de geração conectado à rede local e sem captação) • Demanda mensal de energia estimada para o hospital/edificação. • Previsão de quantidade e tipo de células/placas fotovoltaicas adotadas no sistema • Peso médio do sistema por m^2. • Previsão do potencial de geração mensal de energia elétrica nos sistemas adotados e da Produção anual pretendida. • Consulta prévia de viabilidade econômica/sistêmica junto à concessionária de energia. • Custo estipulado da instalação dos sistemas. • Custo estimado de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas. • Expectativa de vida útil do sistema. • Previsão de Retorno do investimento "payback" e Valor Presente Líquido. • Parecer conclusivo com indicação do melhor sistema a adotar para a região do projeto.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e relatório técnico do sistema adotado:** • Premissas adotadas para desenvolvimento do projeto. • Legislação e normas técnicas de referência. • Especificação técnica do sistema e dos materiais e equipamentos empregados no sistema adotado. • Lista quantitativa e qualitativa de materiais e equipamentos empregados. • Especificação básica de procedimentos construtivos da instalação. • Indicação de métodos de limpeza dos painéis de captação solar, contendo instruções de segurança, tipos de produtos recomendados e freqüência que a limpeza deve ser realizada. • Plano de manutenção do sistema fotovoltaico, contendo lista com quantidade e descrição das peças ou equipamentos críticos que devem ser mantidos como sobressalentes pelo hospital.
	Predefinição e lançamento do sistema no projeto da edificação: • Planta de implantação; • Desenho das superfícies de captação e orientação das placas; • Definição das áreas de manutenção, acessos e pontos de alimentação do sistema alternativo adotado; • Estrutura de sustentação do sistema e detalhamentos técnicos; • Solicitação do parecer acesso (ANEEL PRODIST Módulo 3 Seção 3.7 item 2.5); • Solicitação de aprovação do projeto de micro ou mini geração (ART do projetista, diagrama unifilar do sistema, diagrama de blocos, memorial técnico descritivo, projeto de instalações elétricas – planta de situação, diagrama funcional, arranjos físicos, datasheets dos inversores e painéis de proteção), certificação de aprovação dos inversores no INMETRO, etc.).

Iluminação artificial

1. Objetivos

O uso de estratégias sustentáveis no projeto de iluminação artificial visa a otimizar a iluminância hospitalar e a reduzir custos da edificação, por meio de estratégias como a especificação de lâmpadas eficientes ou a adoção de medidas de automação da iluminação, que permitam o uso racional da energia elétrica.

2. Diretrizes de projeto

O projeto de iluminação artificial tanto para novas unidades hospitalares quanto para a reforma de unidades existentes, deve ser desenvolvido com base nas Normas Regulamentadoras (NR) de Saúde e Segurança no Trabalho, publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) vigentes no momento do desenvolvimento do projeto.

Os projetos de reforma em unidades hospitalares devem contemplar a substituição gradual das lâmpadas existentes por outras com melhor eficiência energética, além de englobar a adesão da unidade hospitalar em programas de eficiência energética da concessionária de energia local.

A iluminância para cada local de trabalho deve ser dimensionada de acordo com o tipo de atividade desenvolvida, conforme norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013, sem sobredimensionar a iluminação.

Os projetos têm de prever, sempre que possível, a padronização de lâmpadas, de luminárias e demais acessórios, a fim de reduzir custos de aquisição e de estoque de materiais. Outro ponto importante é consultar o hospital quanto ao padrão preestabelecido, a fim de justificar a especificação do produto.

O projeto de iluminação nos espaços nos quais se realizam exames de pacientes, aplicação de anestésicos e sedação intravenosa, deve prever lâmpadas (ou combinação de lâmpadas) que permitam a composição equilibrada das cores azul, amarelo e vermelho, de modo que o ambiente apresente boa reprodução das cores da pele dos pacientes.

Lâmpadas com temperatura de cor igual ou menor a 3000 Kelvin não podem ser utilizadas nas instalações de saúde. Faz-se necessário considerar a especificação de lâmpadas com boa reprodução de cores (IRC > 80), o que é essencial para a identificação de alterações orgânicas nos pacientes.

Em locais que necessitem de iluminação artificial durante longas jornadas de tempo, é preciso prever a instalação de lâmpadas LED com alta eficiência.

Recomenda-se o uso de lâmpadas LED que facilitem a troca da fonte de energia, uma vez que esse componente é o que apresenta maior índice de defeito.

O projeto não deve prever lâmpadas rosqueáveis em arandelas de leitos e banheiros, a fim de evitar o furto das lâmpadas.

Devem ser especificados sinalizadores de saída de emergência que possuam lâmpadas LED.

Nas áreas externas, é preciso utilizar refletores LED. Onde for necessário inserir lâmpadas com alto consumo de carga reativa, deve-se prever a instalação de capacitores locais para corrigir o fator de potência.

Recomenda-se o uso de sensores para medir a iluminação natural nos quartos de pacientes e nos espaços com grandes janelas, de modo a acionar o sistema de controle da iluminação artificial de acordo com a quantidade de luz extra necessária no ambiente, aproveitando-se a iluminação natural.

Sistemas de controle da iluminação, que permitem dimerização contínua (100 a 5% da potência da lâmpada), são indicados para ambientes com iluminação natural.

A iluminação de locais frequentemente desocupados, como vestiários, escadarias, áreas de serviço e salas de equipamentos (sala de elétrica, de ar condicionado etc.) tem de ser acionada por sensores de movimento. Nesses ambientes, não devem ser previstas lâmpadas fluorescentes.

Em locais frequentemente ocupados, como áreas administrativas, faz-se necessário utilizar sensores de ausência que desliguem as lâmpadas em horários sem fluxo de pessoas.

Nas áreas externas, as lâmpadas têm de ser acionadas por setor, através de sensores de luz solar e de movimento. Em localidades de baixa latitude, pode ser previsto o controle da iluminação externa por horário ao invés de

Sensor de Ultrasom

Sensor Piroelétrico

Sensor Dupla Tecnologia

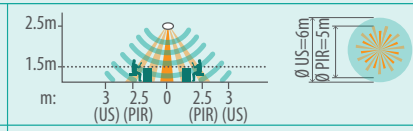
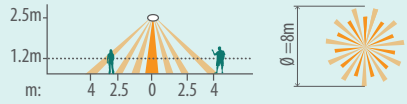
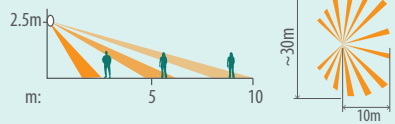
Tipo de Instalação	Área de cobertura	Área de detecção	Exemplos de aplicação
	6 m (US) 5 m (PIR)		Escritório individual, sala de aula
	8 m		Banheiros, vestiários
	10 m		Estacionamento, porão, laboratório

Tabela dos ambientes que receberão sensores e dimerização.

sensores de luz solar, a fim de se evitar o acendimento das lâmpadas em situações de chuva ou de nebulosidade;

O projeto precisa considerar que todos os equipamentos do sistema sejam certificados pelo INMETRO, possuam garantia de, no mínimo, cinco anos e assistência técnica no território brasileiro;

O projeto de iluminação deve ser compatível com os projetos de arquitetura, de instalações elétricas e de supervisão, bem como de comando e controle de edificações.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e estudo preliminar	**Relatório técnico e diretrizes básicas de projeto:** • Lista de todos ambientes necessários para desenvolvimento das atividades dos usuários do hospital, contendo informação da iluminância mínima necessária para cada ambiente (conforme norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1); • Tabela contendo informação dos ambientes que receberão dimerização de acordo com o nível de iluminação natural disponível e acionamento da iluminação por sensores de presença;
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo e relatório técnico do sistema adotado:** • Premissas adotadas para desenvolvimento do projeto; • Legislação e normas técnicas de referência; • Especificação técnica do sistema e dos materiais e equipamentos empregados no sistema adotado; • Lista quantitativa e qualitativa de materiais e equipamentos empregados; • Lista de entradas e saídas digitais e analógicas do sistema de automação da iluminação; • Plano de limpeza do sistema de iluminação, contendo indicação de métodos de limpeza das luminárias e lâmpadas para manutenção do nível de iluminação esperado para cada ambiente, instruções de segurança, frequência que a limpeza deve ser realizada. • Expectativa de vida útil do sistema. • Previsão de Retorno do investimento "payback". • Parecer conclusivo com indicação do melhor sistema a adotar para a região do projeto.
	Documentos gráficos: Plantas baixas de todos pavimentos em escala ≥ 1:100, compatibilizadas com os projetos de elétrica e automação, contendo proposta dos seguintes itens: • Locação dos quadros de distribuição de luz e força; • Pontos de luz e respectivos interruptores e/ou atuadores; • Pontos para o sistema de sinalização de enfermagem e respectivos acionamentos.

Medições individualizadas por setores

1. Objetivos

Havendo possibilidade de concessão de uso dos espaços para serviços terceirizados, é possível considerar o edifício com sistemas de medições individualizados por setores, possibilitando a economia no consumo de energia elétrica em cada centro de custo e equipamento de grande porte, através da divisão da responsabilidade na gestão dos recursos.

Permitir que o Gestor Hospitalar tenha conhecimento do consumo de energia em cada centro de custo e equipamento de grande porte, possibilitando tomada de decisão mais assertiva nas questões administrativas e na divisão da responsabilidade na gestão dos recursos em cada centro de custo.

2. Diretrizes de projeto

Os principais serviços/unidades que devem ter sistemas de medição de energia elétrica individualizados, além dos centros de custos do hospital, são:

- Patologia clínica (laboratório).
- Serviço de Diálise.
- Oxigenoterapia Hiperbárica.
- Setores de imagem e radioterapia.
- Centro Cirúrgico.
- Centro Obstétrico.
- Unidade de Tratamento Intensivo (UTI).
- Serviços de Nutrição e Dietética (cozinha, refeitório, lactário e nutrição enteral).
- Central de Material Esterilizado (CME).
- Serviço de Processamento de Roupas (lavanderia).
- Áreas Técnicas.
- Equipamentos específicos.
- Áreas de apoio terceirizadas.

A lista de setores/unidades do complexo hospitalar é flexível, já que depende do planejamento assistencial de cada projeto e de demandas e considerações da gestão do hospital. Desse modo, é possível que cada setor tenha um sistema de medição individualizado.

Faz-se necessário, então, prever a instalação de multimedidores com telemetria para acompanhamento da energia consumida em todos os quadros de distribuição elétrica e geradores de energia, através de software supervisório com protocolo de comunicação Modbus TCP ou Wi-Fi (dependendo da infraestrutura de rede próxima ao quadro), para disponibilizar as informações de consumo de energia no computador da central de monitoramento.

Os medidores de energia devem ter capacidade para cálculo de Potência Ativa, Reativa e Aparente, Energia Ativa, quedas e picos de tensão, fator de potência e distorção harmônica da rede elétrica.

A rede de medidores de energia e o sistema supervisório devem permitir:

- Aumento dos pontos de medição, adição de servidores distribuídos para processamento de dados complexos e funções de controle.
- Aquisição de dados por meio da coleta de uma extensa gama de dados dos medidores com comunicação através de rede Modbus TCP ou wireless.
- Interoperabilidade, compartilhando os dados com o supervisório SCADA (Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados) do mesmo fabricante ou de terceiros, sendo compatível com os principais padrões de sistemas gerenciadores de bancos de dados.
- Acesso de diversos usuários pela internet para a análise de gráficos e de dados das medições.
- Emissão de relatórios pré-configurados, personalizados e compatíveis com Windows Excel e outros programas análogos.
- Emissão de relatório de tendências, emitindo gráficos relacionando qualquer grandeza medida.
- Análise da qualidade de potência — formas de onda, harmônicos, grandes eventos, componentes simétricos.
- Eventos e alarmes — configuração de ações em condições complexas, geração de alarmes e registro de todos os dados de eventos relevantes.
- Acesso às funções manuais ou preestabelecidas de controle, de comando coordenado de múltiplas cargas, geradores ou outros equipamentos.
- Permitir a integração com outros sistemas de gerenciamento de energia ou de automação (ex.: SCADA, BAC, DCS, ERP) em conformidade com ODBC, XML, OPC, e-mail, FTP, CSV e PQDIF (qualidade energética), integrando os serviços de rede através de XML.

A coleta de dados deve ser feita por um sistema supervisório SCADA, projetado para fornecer relatórios de energia individuais a cada setor ou equipamento definido pela área de infraestrutura do hospital. O sistema supervisório deve enviar sinais de alarme via SMS ao setor de manutenção do hospital, em caso de anomalias nos quadros de distribuição elétrica e nos geradores de energia.

Os equipamentos com alto consumo de energia elétrica (equipamentos de imagens médicas, por exemplo) devem ter medidor de energia individual.

3. Estudos técnicos e produtos

Os produtos solicitados deverão ser entregues em arquivo digital em formato .doc, .pdf, .dwg, .rvt ou outro compatível com os padrões de uso dos hospitais Ebserh, e em versão impressa — documento no formato A4 ou outro compatível com as escalas dos produtos gráficos.

Os prazos de entrega serão definidos conforme área e complexidade do projeto.

Produto	Descrição
Levantamento de dados e diagnóstico	**Relatório Técnico de reconhecimento do local e de diretrizes do projeto:** • Histórico do consumo • Levantamento dos centros de custos e equipamentos que deverão ter medição de energia e água individualizada. • Valor estimado da implantação das medições individualizadas. • Viabilidade da implantação no projeto. • Parecer conclusivo com indicação dos locais considerados.
Diretrizes de projeto	**Memorial descritivo:** • Premissas adotadas para desenvolvimento do projeto; • Identificação dos setores/unidades e equipamentos que terão medição individualizada. • Indicação da localização dos pontos de medição. • Protocolo de comunicação utilizado para medidores de energia • Lista de materiais, tabelas e equipamentos monitorados com medição de energia individualizada. • Esquema unifilar da instalação elétrica, contendo todos equipamentos de proteção e medição, inclusive medidores de energia e água individualizados por centro de custo e equipamentos.

4. Normas e parâmetros

Além das normas técnicas gerais de sustentabilidade definidas neste Manual, devem ser aplicadas normas específicas aos projetos e às suas fases de elaboração, considerando os parâmetros definidos nos termos de referência de contratação dos serviços e outras normas que se inserem nos projetos específicos em sua versão mais recente.

- ANEEL — Resolução Normativa nº 687/2015;
- Normas técnicas da concessionária de energia que atende o hospital;
- Normas técnicas do corpo de bombeiros do estado da federação onde o hospital está instalado;
- MTE NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- MTE NR 35: Trabalho em Altura;
- ABNT NBR 5410:2004: Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419-1:2015: Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 1 — princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2:2015: Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 2 — Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419-3:2015: Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 3 — Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4:2015: Proteção contra descargas atmosféricas — Parte 4, Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- ABNT NBR 13534:2008: Instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 16274:2014: Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013: Iluminação de ambientes de trabalho — Parte 1 — Interior;
- ABNT NBR 10898:2013: Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 13534:2008: Instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;

Certificações em projetos de hospitais universitários públicos no Brasil

A título de orientação, informamos, abaixo, algumas certificações/etiquetas específicas para Edificações e Projetos, necessárias para prédios públicos no Brasil, que se aplicam a Hospitais Universitários. Além disso, há dados sobre os produtos solicitados na etiquetagem, que devem estar de acordo com as normas da instituição responsável pela certificação.

Certificação	Instituição Responsável	Abrangência	Edifícios Avaliados	Classificações Concedidas	Critérios de Avaliação
Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE	Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) pelo INMETRO http://www.inmetro.gov.br Portaria 50/2013 do INMETRO e Instrução Normativa SLTI 02/2014 do MPOG	Brasil	Edificações novas ou existentes: • Residenciais • Comerciais, de Serviços e Públicas	A ENCE pode ser geral ou parcial em caso de edificações comerciais, de serviços e públicas. • ENCE Geral para Projeto - três sistemas: Envoltória, Iluminação e Condicionamento de ar • ENCE Parcial para Projeto - um ou dois dos sistemas combinados: Envoltória, Envoltória e Iluminação ou Envoltória e Sistema de Condicionamento de ar • Projeto Especial - Detalhamento de sistemas específicos: fontes renováveis de energia, sistema solar para aquecimento da água, sistema fotovoltaico ou eólico para geração de energia elétrica, sistemas de cogeração, inovações técnicas ou sistemas que aumentam a eficiência energética da edificação. • ENCE Geral para Edificação Construída - três sistemas: Envoltória construída e Sistema de Iluminação e Condicionamento de ar implementados. • ENCE Parcial para Edificação Construída - um ou dois dos sistemas combinados: Envoltória construída, envoltória construída e Sistema de Iluminação implementado ou envoltória construída e Sistema de Condicionamento de ar implementado. •Bonificações: Uso racional da água, sistemas ou fontes renováveis de energia e/ou sistemas de cogeração e inovações técnicas, elevadores.	Período de simulação Envoltória Especificações de vidros e esquadrias considerando área de aberturas, áreas de projeções das proteções solares, tipos de esquadria usada nas áreas de transparência, propriedades térmicas e ópticas dos componentes transparentes e translúcidos das aberturas Proteções solares, propriedades térmicas dos dispositivos de sombreamento Tipos de paredes externas, capacidade térmica das paredes externas, absortância solar das paredes externas Materiais impermeabilizantes e características construtivas dos pisos. Temperatura do solo para modelos que possuem piso em contato Isolamentos térmicos Ensaios de absortância Superfícies opacas, transparentes, translúcidas e camadas (tipo de material, espessura, cor) e inclinação das coberturas, transmitância térmica da cobertura, absortância solar na cobertura, capacidade térmica da cobertura Iluminação, área útil e atividade correspondente por ambiente - densidade de potência de iluminação Quantidade, tipos de luminárias por ambiente, comandos e dispositivos de automação do sistema de iluminação Sistema de ar condicionado, potências e níveis de eficiência energética para cada aparelho instalado, diâmetro de dutos e materiais de isolamento, temperatura dos fluidos, aparelhos etiquetados pelo INMETRO Sistemas com aparelhos não etiquetados pelo INMETRO - potências e níveis de eficiência energética para cada aparelho instalado, características e especificações técnicas do sistema de condicionamento de ar e de seus componentes, zona térmica, cálculo de carga, metodologia de cálculo da carga térmica Áreas úteis dos ambientes, nome e tipo de condicionamento de ar, horas não atendidas pelo equipamento de resfriamento, horas não atendidas pelo equipamento de aquecimento percentual de horas não atendidas na simulação (anual), capacidade de resfriamento e aquecimento, COP de resfriamento e aquecimento por ambiente

Certificação	Instituição Responsável	Abrangência	Edifícios Avaliados	Classificações Concedidas	Critérios de Avaliação
Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE	Organismo de Inspeção Acreditado (OIA) pelo INMETRO http://www.inmetro.gov.br Portaria 50/2013 do INMETRO e Instrução Normativa SLTI 02/2014 do MPOG	Brasil	Edificações novas ou existentes: • Residenciais • Comerciais, de Serviços e Públicas		Ambientes naturalmente ventilados —percentual de horas em conforto (POC) e renovação de ar
					Sistema de cogeração de energia e inovações técnicas ou de sistemas
					Divisões dos circuitos elétricos por uso e quadros com distribuição da carga
					Redução do consumo d'água/racionalização
					Sistemas de acumulação de uso de água pluvial e/ou outras fontes alternativas de água
					Sistema do aquecimento de água
					Elevadores —quantidades, tipos, velocidade, categoria de uso, paradas, demandas de energia diárias, em viagem, cargas nominais e de velocidade.
Selo Procel de edificações	Procel - www.procelinfo.com.br Eletrobrás - www.pbedifica.com.br	Brasil	Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos e Residenciais	• Selo A/B/C/D/E	Eficiência Energética no sistema de envoltória — Etiqueta de Projeto ENCE classe A
					Eficiência Energética no sistema de iluminação - Etiqueta de Projeto ENCE classe A
					Eficiência Energética no sistema de condicionamento de ar- Etiqueta de Projeto ENCE classe A
Etiqueta PBE Edifica	INMETRO e Eletrobrás/Procel Edifica – Programa Brasileiro de Etiquetagem www.pbedifica.com.br http://pbeedifica.com.br/etiquetagem/publica/manuais	Brasil	Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos e Residenciais	• PBE edifica	ENCE classe A+Selo Procel de edificações

Informamos que as certificações e a etiquetagem são válidas pelo período de tempo estabelecido pela instituição responsável e que os gestores são os responsáveis por sua solicitação e renovação.

Todas as estratégias de etiquetagem empregadas em projetos de Hospitais Universitários federais, desde a sua concepção, devem ter, como foco, abastecer a ENCE com um projeto de construção classe A, subsidiando e justificando a escolha dos sistemas, bem como especificando-se os usados.

Observação: Os dados foram coletados nos sites informados na tabela. Desse modo, orientamos que as empresas contratadas para projetos e execução busquem as informações oficiais, caso sejam contratadas para proceder a etiquetagem.

Valores e benefícios

Este material reflete o compromisso institucional em consolidar a cultura do planejamento sustentável nas edificações de Hospitais Universitários federais da Rede Ebserh.

São inúmeros os valores e benefícios que se somam aos projetos de arquitetura e de engenharia, quando planejados em termos de sustentabilidade e levando em conta as características loco-regionais.

Seguiremos na busca por formas tão significativas quanto as apresentadas neste material, que integrem objetivos de desenvolvimento sustentável, social, ambiental e econômico aos processos de contratação de projetos de alta complexidade.

Encorajamos a inovação tecnológica e a adoção de práticas que contribuam para resultados sustentáveis e mensuráveis. Além disso, salientamos o papel fundamental do corpo técnico de infraestrutura da rede na construção de edificações inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Consideramos a evolução dos conhecimentos técnicos, das habilidades e da sistematização dos processos como de grande valia para o fortalecimento da instituição.