

Tipologia	Posto de Saúde e Assistência Social	
<p>Caracterização da tipologia</p>	<p>Posto de saúde e assistência social em edifício independente e térreo, constituído por ambientes dedicados a atendimentos de rotina, como consultas com o clínico geral, tratamentos, vacinação, pré-natal, atendimento odontológico e acompanhamento de hipertensos e diabéticos, também inclui área de depósito e administrativo. É a porta de entrada do usuário no Sistema Único de Saúde (SUS). Essa tipologia é essencialmente constituída de prédios públicos e, portanto, para a construção do arquétipo foi considerado um projeto típico de uma unidade básica de saúde de porte 2, que abriga no mínimo duas equipes de Saúde da Família.</p>	
<p>Equações de <i>benchmark</i></p>	<p style="text-align: center;">Cidades com GHR acima de 54.000</p> <p>Consumo Final [kWh/m²/ano] = -10,39 + 16,85*logGHR + 5,757*AVAC + 3,0099*ILUM</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Cidades com GHR abaixo de 54.000</p> <p>Consumo Final [kWh/m²/ano] = 58,732 + 3,121*logGHR - 1,478*logGDA + 1,6616*AVAC + 2,9859*ILUM</p>	
<p>Escala de Consumo</p>	<p>A faixa de consumo típico tem como limite inferior o consumo mínimo acrescido de um coeficiente “i” e o limite superior o consumo mínimo acrescido de três vezes o fator “i”.</p> <p>Para o cálculo do consumo mínimo, tomam-se como parâmetros fixos da edificação avaliada as variáveis GHR e GDA da equação e, como parâmetros variáveis [limite mínimo / limite máximo], as variáveis ILUM [9,97 / 16,39] e AVAC [1 – Split Inverter / 2 – Split].</p> $i = \frac{\text{consumo máximo da edificação} - \text{consumo mínimo da edificação}}{5}$ <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #008000; color: white; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Eficiente</div> <div style="text-align: center;">Consumo mínimo + i179,0</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Típico</div> <div style="text-align: center;">Consumo mínimo + 3i196,8</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #ff8c00; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">Ineficiente</div> </div> </div>	
<p>Variáveis das Equações</p>	<p>GHR</p>	<p>Graus-hora de resfriamento da cidade onde se localiza a edificação [valor do GHR da cidade]</p>
	<p>GDA</p>	<p>Graus-dia de aquecimento da cidade onde se localiza a edificação [valor do GDA da cidade]</p>
	<p>ILUM</p>	<p>Densidade de potência de iluminação instalada [valor em W/m²]</p>
	<p>AVAC</p>	<p>Tipo de sistema de condicionamento de ar [NÚMERO ADIMENSIONAL: 0- Ventilador, 1 – Split Inverter, 2 – Split]</p>
<p>Amostra utilizada para o desenvolvimento das equações</p>	<p>Banco de dados de consumo: 228 edifícios (amostra bruta), 225 edifícios (amostra tratada) e 179 edifícios (amostra tratada com dados completos), cobrindo os 26 Estados brasileiros.</p> <p>Dados de auditorias: 01 auditoria realizada <i>in loco</i>.</p>	

Arquétipo simulado

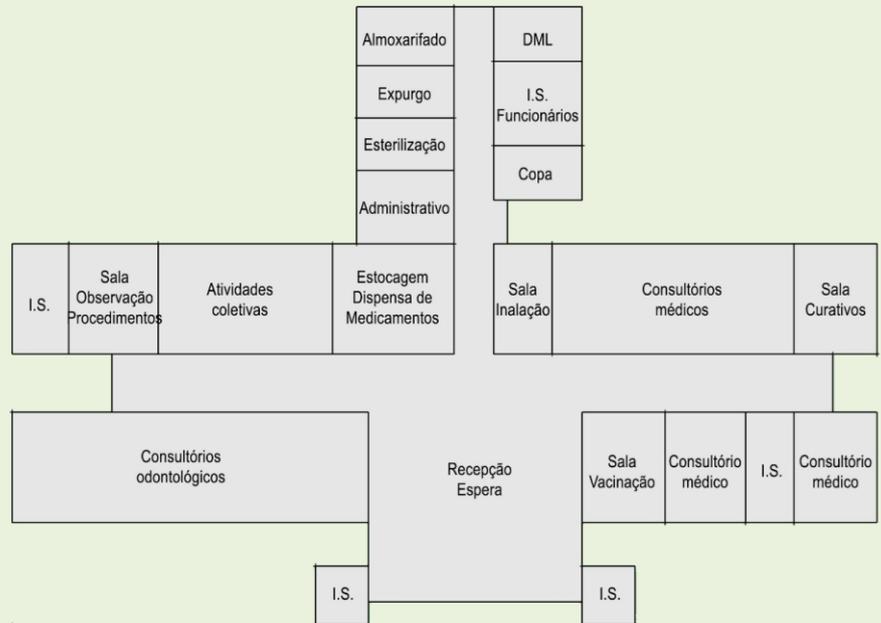


Figura 1. Planta do Posto de Saúde e Assistência Social – área total de 360 m²

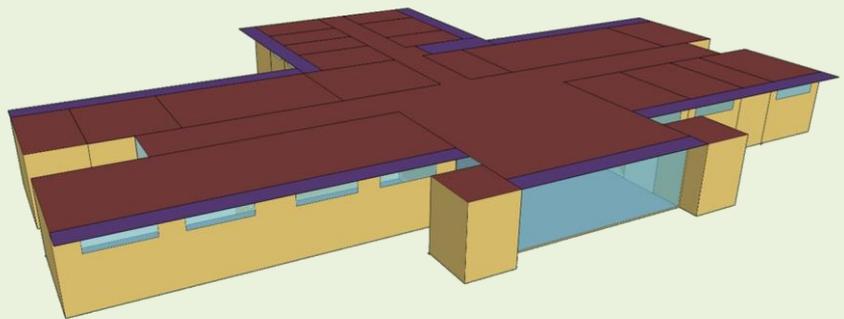


Figura 2. Volumetria

Simulação Realizada

Simulações Energéticas: 768 simulações.

Para representar a variedade de condições climáticas e o seu impacto no consumo energético das edificações, especialmente nos sistemas de condicionamento de ar, utilizou-se uma análise do graus-hora de resfriamento (GHR) para um grupo de 413 cidades. O GHR é um indicador de desempenho térmico que representa a somatória total anual da diferença entre a temperatura operativa horária e uma temperatura de base (RTQ, 2017). Foi adotada a temperatura de base de 15°C para cálculo do GHR. A partir da análise do GHR para as 413 cidades, foram determinadas oito faixas de GHR que variam de 10.000 em 10.000 graus-hora. Então, uma cidade populosa, e com arquivo climático disponível, foi selecionada como representativa de cada faixa.

Parâmetros da simulação

Fixos

Tipo de vidro da envoltória: vidro float incolor simples (fator solar de 0,87 e transmissão luminosa de 0,88).

Quatro zonas térmicas condicionadas e dezesseis não condicionadas.

Adoção do modelo de arquétipo do edifício padrão de UBS tipo II, disponibilizado pelo Ministério da Saúde – Brasil, considerando todas as fachadas expostas à incidência solar.

Ocupação: O horário de funcionamento do posto de saúde foi definido de 07:00 às 19:00 horas de segunda a sexta feira.

Densidade de cargas de equipamentos de tomada:

Name	Zone Floor Area (m2)	Equipment Level (W)	Equipment/Floor Area (W/m2)
ADM_EQUIP	8.39	206	24.5
ATV COLET_EQUIP	22.6	420	18.6
CONS 01_EQUIP	10.43	353	33.8
CONS 02_EQUIP	10.74	353	32.9
CONS 03_EQUIP	31.34	759	24.2
COPA_EQUIP	5.67	50	8.8
CURATIVO_EQUIP	10.74	150	14.0
ESTOQUE_EQUIP	15.77	103	6.5
INALACAO_EQUIP	7.6	150	19.7
IS_FUNC_EQUIP	8.77	177	20.2
ODONTO_EQUIP	46.16	3139	68.0
PROCED_EQUIP	11.59	150	12.9
RECEPCAO_EQUIP	11.59	450	38.8
VACINAS_EQUIP	11.59	20	1.7
TOTAL	359.35	6480	18.0

Variáveis

- **Iluminação:** Cenário mais eficiente com DPI média de 9,97 W/m² e cenário menos eficiente com DPI média de 16,39 W/m².
- **AVAC:** Três cenários, sendo um com split inverter, um com split e outro cenário com ventiladores.
- **Orientação solar:** Quatro cenários, considerando a fachada principal voltada para cada uma das orientações solares Leste, Oeste, Norte e Sul.
- **Envoltória:** Cenário mais eficiente com paredes $U_{parede} = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ e cobertura $U_{cobertura} = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ e cenário menos eficiente com paredes $U_{parede} = 3,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ e cobertura $U_{cobertura} = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- **Cor da envoltória:** Cenário mais eficiente com fachadas em cores mais claras (absortância 0,3) e cenário menos eficiente com fachadas em cores mais escuras (absortância 0,7).

Limitações da equação de benchmark	Em termos de carga instalada para equipamentos, para os postos exclusivos de assistência social, as cargas previstas na equação são elevadas.
Data de publicação	01/07/2021
Futuros trabalhos	Avaliar o impacto da variação do parâmetro entorno, para situações de posto de saúde e assistência social inseridos em outras edificações e não expostos à incidência solar direta. Desenvolver equação específica para postos exclusivos de assistência social.
Referências	RT2A.14: Relatório de Auditorias Energéticas – Tipologia de Posto de Saúde e Assistência Social e RT2B.14: Desenvolvimento de arquétipo, modelo de simulação, análise de sensibilidade e equações de benchmark para a tipologia de Posto de Saúde e Assistência Social.
Equipe Técnica CBCS (2018 – 2021)	Coordenador Técnico: Roberto Lamberts; Pesquisadores: Ana Carolina Veloso, Ana Paula Melo, Anderson Letti, Arthur Cursino, Camila Suizu, Clarice Degani, Daniel Amaral, Eduardo Kanashiro, Matheus Geraldi e Kleber Moura; Coordenador CBCS: Clarice Degani.
Coordenação Eletrobras/Procel	Elisete Cunha
Realização	CBCS Conselho Brasileiro de Construção Sustentável Eletrobras / PROCEL Plataforma de cálculo: plataformadeo.cbcs.org.br Contato: energia.benchmarking@cbcs.org.br