

<b>Tipologia</b>	<b>Agência Bancária</b>	
<b>Caracterização da tipologia</b>	Agência bancária em edifício independente ou ocupando parte de uma edificação maior, ocupando um ou dois pavimentos, constituída por áreas para recepção de cliente, zonas de caixas eletrônicos e áreas administrativas.	
<b>Equações de <i>benchmark</i></b>	<b>Cidades com GHR acima de 54.000</b>	
	Consumo Final [kWh/m <sup>2</sup> /ano] = ((-204,52 + 55,74*logGHR + 50,893*AVAC + 3,4691*ILUM - 5,633*ENTO - 2,594*ENVO + 5,006*RENO) + (-0,4435 + 0,2904*logGHR + 0,04726*AVAC + 0,016794*ILUM - 0,04544*ENTO) * nº de ATM))	
<b>Equações de <i>benchmark</i></b>	<b>Cidades com GHR abaixo de 54.000</b>	
	Consumo Final [kWh/m <sup>2</sup> /ano] = ((71,72 - 2,2408 logGHR*logGDA + 37,159*AVAC + 3,4459*ILUM) + (0,5484 + 0,07965*logGHR - 0,02594*logGDA + 0,01646*AVAC + 0,016538*ILUM)* nº de ATM))	
<b>Escala de Consumo</b>	<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”. Para o cálculo do consumo mínimo, tomam-se como parâmetros fixos da edificação avaliada as variáveis GHR, GDA, ENTO, RENO e nº de ATM da equação e, como parâmetros variáveis [limite mínimo / limite máximo], as variáveis AVAC [1 – VRF / 2 – Splitão]; ILUM [10 / 23,84]; ENVO [2,5 / 3,7].</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: #28a745; width: 30px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <p><b>Eficiente</b></p> <p>Consumo mínimo + i</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #6c757d; width: 30px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <p><b>Típico</b></p> <p>Consumo mínimo + 3i</p> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="background-color: #ffc107; width: 30px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> <p><b>Ineficiente</b></p> </div> </div>	
<b>Dados de entrada das Equações</b>	<b>GHR</b>	Graus-hora de resfriamento da cidade onde se localiza a edificação [valor do GHR da cidade]
	<b>GDA</b>	Graus-dia de aquecimento da cidade onde se localiza a edificação [valor do GDA da cidade]
	<b>AVAC</b>	Tipo de sistema de condicionamento de ar [número adimensional: 1 – VRF, 2 – Splitão]
	<b>ILUM</b>	Densidade de potência de iluminação instalada [valor em W/m <sup>2</sup> ]
	<b>ENTO</b>	Condição de entorno [número adimensional: 1 – edificação exposta; 2 – edificação adiabática, apenas fachada principal exposta]
	<b>ENVO</b>	Transmitância térmica das paredes externas [valor em W/m <sup>2</sup> .K]
	<b>RENO</b>	Renovação de ar [número adimensional: 0 – não tem; 1 – renovação conforme NBR 16401-3, nível 3]. Embora a renovação de ar em ambientes condicionados artificialmente no Brasil seja obrigatória por lei e norma técnica, ainda é comum encontrar edificações que não possuem um sistema de renovação de ar.
<b>Nº ATM</b>	Número de caixas eletrônicos [valor em unidades do equipamento, considerando 142 W/ATM].	
<b>Amostra utilizada para o desenvolvimento das equações</b>	Banco de dados de consumo: 10.190 edifícios (amostra bruta), 8.556 edifícios (amostra tratada dados de consumo e área), sendo 2.389 (dados completos), cobrindo 27 Estados brasileiros. Dados de auditorias: 05 auditorias publicadas a partir de visitas <i>in loco</i> e da análise de projetos arquitetônicos, elétricos, de ar condicionados e luminotécnicos.	

## Arquétipo simulado

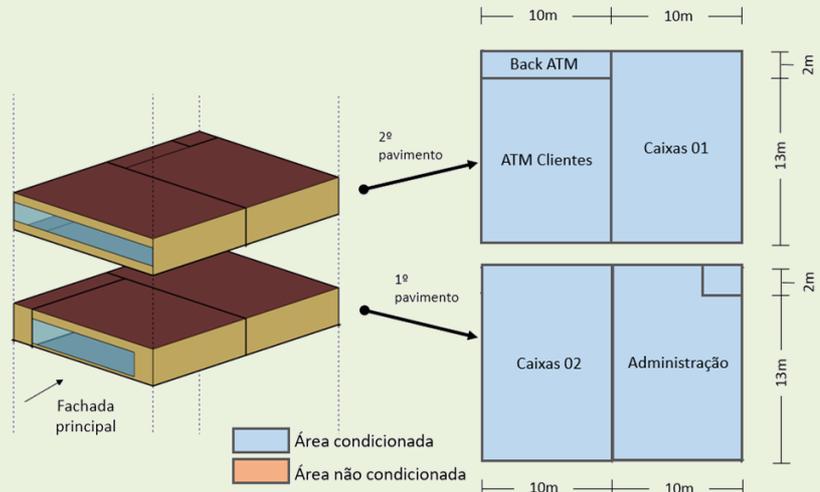


Figura 1. Volumetria e configuração dos dois pavimentos – área total de 600 m<sup>2</sup>

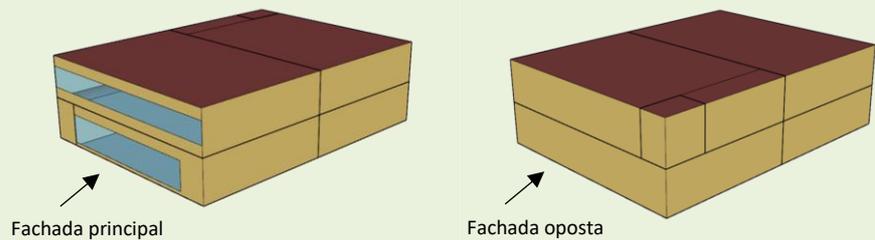


Figura 2. Perspectiva da volumetria

## Simulação Realizada

Simulações Energéticas: 2048 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 grau-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

Cargas: 1 estação de trabalho por funcionário (150 W/equipamento), 1 totem na entrada da agência (300 W), 1 CPD (756 W/m<sup>2</sup>) e caixas eletrônicas (142 W/ATM).

Seis zonas térmicas.

Ocupação:

- Zona térmica de ATM - 200 pessoas/dia, funcionamento 6:00 às 22:00 horas;
- Zona térmica de caixas - 6 funcionários e 100 clientes/dia por zona, funcionamento 08:30 às 19:00 horas;
- Zona térmica administrativa - 6 funcionários, funcionamento 08:30 às 19:00 horas;
- Zona térmica servidor e back ATM – sem ocupação, funcionamento 24 horas.

### Variáveis

- **Iluminação:** Cenário mais eficiente com DPI média 10,00 W/m<sup>2</sup> e cenário menos eficiente com DPI média 23,84 W/m<sup>2</sup>, correspondendo, respectivamente, ao PBE classe A e D.
- **Entorno:** Cenário mais eficiente onde a agência bancária ocupa parte de uma edificação maior, com múltiplos pavimentos, e apenas a fachada frontal está exposta ao clima externo e cenário menos eficiente a agência ocupa toda uma edificação, de até dois pavimentos, e sua envoltória está exposta ao clima externo.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Orientação solar:</b> Quatro cenários com respectivas fachadas principais voltadas a Norte, Oeste, Sul e Leste.</li> <li>- <b>Envolvória:</b> Cenário mais eficiente com <math>U_{parede} = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}</math>, <math>U_{cobertura} = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}</math> e absorvância 0,3 e cenário menos eficiente com <math>U_{parede} = 3,70 \text{ W/m}^2\text{K}</math>, <math>U_{cobertura} = 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}</math> e absorvância 0,7.</li> <li>- <b>Tipo de vidro:</b> Cenário mais eficiente com vidro FS 0,3 e TL 0,4 e cenário menos eficiente com vidro simples FS 0,7 e TL 0,6.</li> <li>- <b>Renovação de ar:</b> Dois cenários, um sem renovação de ar e outro com renovação de ar na vazão de <math>27 \text{ m}^3/\text{h}</math> para cada ocupante do espaço, conforme Nível 3 da norma ABNT NBR 16401-3.</li> <li>- <b>AVAC:</b> Dois cenários, um para cada tipo de sistema de condicionamento de ar, sendo um com equipamentos do tipo Splitão para a área comum da agência e outro com sistema VRF para a mesma área da agência.</li> </ul>
<b>Limitações da equação de benchmark</b>	Não há limitação relevante a considerar.
<b>Data de publicação</b>	01/07/2021
<b>Futuros trabalhos</b>	Avaliar o impacto da variação dos parâmetros do fluxo de pessoas e da densidade de equipamentos.
<b>Referências</b>	RT2A.01: Relatório de Auditorias Energéticas – Tipologia de Agência Bancária e RT2B.01: Desenvolvimento de arquétipo, modelo de simulação, análise de sensibilidade e equações de benchmark para a tipologia de Agência Bancária.
<b>Equipe Técnica CBCS (2018 – 2021)</b>	Coordenador Técnico: Roberto Lamberts; Pesquisadores: Ana Carolina Veloso, Ana Paula Melo, Anderson Letti, Arthur Cursino, Camila Suizu, Daniel Amaral, Eduardo Kanashiro, Matheus Geraldi e Kleber Moura; Coordenador CBCS: Clarice Degani.
<b>Coordenação Eletrobras/Procel</b>	Elisete Cunha
<b>Realização</b>	CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável Eletrobras / PROCEL Plataforma de cálculo: <a href="http://plataformadeo.cbcs.org.br">plataformadeo.cbcs.org.br</a> Contato: <a href="mailto:energia.benchmarking@cbcs.org.br">energia.benchmarking@cbcs.org.br</a>