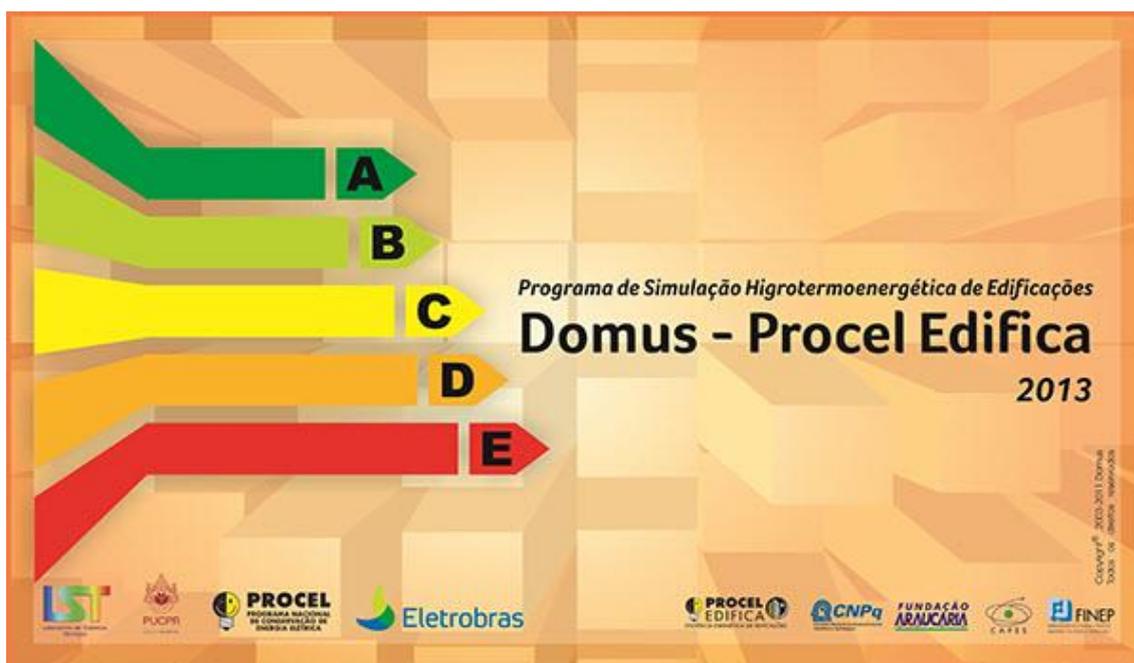


# MANUAL DO USUÁRIO



## **DOMUS - PROCEL EDIFICA**

Software de Simulação Higrotérmica e Energética de Edificações

Versão 1.9.8, 19 de março de 2013

## Sumário

MANUAL DO USUÁRIO .....	1
DOMUS - PROCEL EDIFICA.....	1
Apresentação.....	1
O software Domus – Procel Edifica .....	2
Requisitos de hardware e software .....	3
1 Entendendo a ferramenta .....	4
1.1 Interface do Domus – Procel Edifica.....	4
1.2 Menus e Barras de Ferramentas .....	6
1.2.1 Arquivo.....	6
1.2.2 Editar.....	6
1.2.3 Edificação .....	7
1.2.4 Dados de Entrada .....	11
1.2.5 Parâmetros .....	12
1.2.6 Dados de Saída .....	14
1.2.7 Simulação Eficiência Higrotérmica e Energética da Edificação .....	17
2 Procedimentos.....	19
2.1 Editar Edificação.....	19
2.2 Editar Edificação .....	20
2.3 Ganhos Internos .....	37
2.4 Parâmetros .....	45
2.5 Dados de Saída .....	54
2.5.1 Relatórios.....	55
2.5.2 RTQ-C.....	72
3 Exemplo de Criação da Edificação no Domus .....	83

# Apresentação

---

Sucessivas crises mundiais no abastecimento de petróleo, associadas a longos períodos de instabilidade política e recessão econômica, originaram grandes perdas nos mais diversos setores da atividade humana – com grande reflexo na área industrial e de transporte –, derivadas dos elevados preços de energia. Governos nacionais passaram à ação, em busca de soluções alternativas para um planeta de recursos finitos.

No que diz respeito ao setor de construção civil, notável progresso foi alcançado por pesquisas voltadas à eficiência energética. Sabe-se que um projeto energeticamente eficiente pode apresentar diminuição substancial de consumo. Intervenções em edificações existentes possibilitam reduções da ordem de 30%. Além dos benefícios econômicos, edificações de alta performance contribuem positivamente para o meio ambiente, atenuando os efeitos do aquecimento global.

Graças ao desenvolvimento científico e tecnológico na área de simulação higrótérmica e energética de edificações, transferências de ideias e de tecnologias de alto desempenho realizam-se de forma rápida em benefício da saúde, do conforto, da produtividade e das questões ligadas à sustentabilidade.

Apesar do grande desenvolvimento em software de simulação energética de edificações iniciado na Europa e nos EUA – desde o início dos anos 1970, com a abrupta elevação dos preços do petróleo –, barreiras impedem a disseminação do uso da simulação termoenergética de edificações no Brasil. Pode-se citar, entre elas, a escassez de interfaces gráficas apropriadas e com terminologia em português. Há ainda a questão técnica: a baixa capacidade de adaptação desses programas de simulação à realidade brasileira - em termos de climas e de topologias de construções locais - que não impede propriamente a difusão do uso de simulação, mas que, em muitos casos, pode invalidar a utilização de programas estrangeiros.

É grande o interesse no Brasil com relação à simulação de ventilação natural em ambientes e de armazenamento e transporte de umidade em elementos porosos das edificações – questões nem sempre abordadas nos programas de simulação. Certamente, o software **Domus – Procel Edifica** pode suprimir as dificuldades acima citadas, principalmente por ser de fácil uso e de desenvolvimento contínuo orientado a problemas locais. O software **Domus – Procel Edifica** é, antes de tudo, um importante instrumento de auxílio ao desenvolvimento do programa brasileiro de Regulamentação de Eficiência Energética em Edificações.

## O software Domus – Procel Edifica

Uma parte considerável dos softwares de simulação desenvolvidos desde os anos de 1970 pode apresentar cenários discrepantes do que realmente ocorre em edificações no que concerne aos fenômenos termofísicos, devido às simplificações nos processos fluido-térmicos presentes e aos modelos propriamente ditos. A descrição matemática para previsão da dinâmica do comportamento higratérmico de edificações é complexa devido às não-linearidades e interdependência dos diversos fenômenos físicos envolvidos na transferência de calor e massa. As incertezas paramétricas presentes na modelagem, os intervalos de tempo de simulação, os efeitos do clima externo, a ocupação da edificação e a temperatura do solo também contribuem para esta complexidade.

Parte deste problema deve-se ao fato de que, nos anos 1970, quando se desenvolveu a maioria desses softwares, o poder de processamento dos sistemas computacionais era limitado. Com isso, os tempos de simulação eram altíssimos, principalmente em plantas aprimoradas. Devido a este fator e à complexidade matemática do fenômeno, foram desprezados diversos parâmetros de simulação, dentre eles a umidade. Assim, muitos processos ainda não são avaliados, como, por exemplo, a degradação de material da edificação e o efeito de agentes biológicos, como mofo, bolor, bactérias e fungos. Outra simplificação é o método de solução, pois quase todos utilizam o fator de resposta, que não permite uma avaliação do fenômeno considerando as propriedades variáveis.

Desta forma, desenvolveu-se o **Domus – Procel Edifica** – primeiro software nacional de simulação higratérmica e energética de edificações – para utilização racional de energia e obtenção de um melhor equilíbrio do tripé Economia-Energia-Meio Ambiente.

Sua interface é de fácil uso, possibilitando que projetistas de sistemas de climatização de ambientes determinem os ganhos térmicos de forma muito mais rápida e precisa, evitando o superdimensionamento de um equipamento. Permite também aos profissionais da área de energia avaliar, de forma simples, alternativas de climatização passiva, reduzindo desperdícios.

O **Domus – Procel Edifica** incorpora características do programa UMIDUS<sup>1</sup>, aumentando seus potenciais de simulação higratérmica. Uma das características especiais deste software é sua aplicação didática com interface amigável.

Dentre diversos benefícios da ferramenta computacional, tal como suporte didático a alunos de cursos de Engenharia e de Arquitetura, os seguintes tópicos podem ser destacados:

1. Análise de diferentes estratégias para redução de consumo de energia em edificações, lembrando-se que estas são responsáveis por cerca de 48% da energia elétrica total consumida no País.
2. Suporte técnico a profissionais de planejamento energético no projeto, construção e avaliação de programas de conservação de energia.
3. Suporte a projetos de habitações populares de baixo custo e de baixo consumo de energia.
4. Criação de projetos de edificações "verdes" e energeticamente eficientes, melhorando a saúde e a produtividade de ocupantes.
5. Análise de acoplamento com sistemas de climatização, possibilitando uma avaliação global de cada uso final de energia em edificações.

---

<sup>1</sup> UMIDUS, [http://www.eren.doe.gov/buildings/tools\\_directory/software/umidus.htm](http://www.eren.doe.gov/buildings/tools_directory/software/umidus.htm)

6. Aperfeiçoamento de projetos de sistemas de climatização com o uso de simulação horária e análise de alternativas em regime transiente. Normalmente, os projetos são feitos com base em condições críticas e sem levar em conta a inércia térmica de componentes – o que faz com que equipamentos sejam superdimensionados e, com o tempo, com os problemas de controle, gastem muito mais energia do que deveriam.
7. Inclusão de arquivos de saída para análise de custos a partir da estrutura tarifária estabelecida pela ANEEL.
8. Obtenção da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE) de acordo com os Requisitos Técnicos da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos (RTQ-C).

Por fim, espera-se que este programa contribua de forma expressiva para a difusão da cultura de eficiência energética em edificações e, conseqüentemente, para a redução do consumo de energia elétrica em edificações novas e já existentes.

## **Requisitos de hardware e software**

---

Windows 7, Vista, XP running on 1000 MHz processor

800x600 pixel screen

2 GB RAM

200 MB free disk space

Pointing device 100%

OpenGL compatible

3D graphics adapter with hardware acceleration running in 32-bit color mode

# 1 Entendendo a ferramenta

---

O **Domus – Procel Edifica** é um software de simulação higrotérmica e energética de edificações que fornece perfis de temperatura e umidade nas paredes para qualquer intervalo de tempo, além de apresentar valores de temperatura e umidade relativa para cada zona de uma ou mais edificações, considerando não apenas o transporte de calor, mas, também, de vapor e de líquido através do envoltório da edificação. Pode-se também obter e/ou visualizar a ENCE de acordo com o RTQ-C, tanto pelo método prescritivo quanto pelo método de simulação.

Modelado para simular e analisar parâmetros como conforto térmico e consumo de energia em edificações, o software pode ser considerado de grande importância para melhorar a qualificação de projetos residenciais, comerciais e industriais, tornando viável uma maior eficiência energética destes projetos, sem diminuir os índices de conforto dentro da edificação.

Dadas as dificuldades encontradas na utilização de outros softwares de simulação, pretendeu-se – através de um módulo gráfico interativo e de procedimentos lógicos e seqüenciais de simulação – facilitar a utilização do software. Assim, com o Domus, foi possível abstrair o alto grau de complexidade existente em algoritmos e funções utilizados nos cálculos durante o processo de simulação.

## 1.1 Interface do Domus – Procel Edifica

---

O Domus – Procel Edifica possibilita criar projetos de Eficiência Energética em Edificação, por meio da seleção do ícone Criar Novo Projeto. A janela Nova Edificação, permite optar pelo tipo de interface, através do box  Interface Aprimorada, que já vem selecionado por padrão. Caso essa opção seja desmarcada, o software apresentará interface semelhante às suas versões mais antigas.

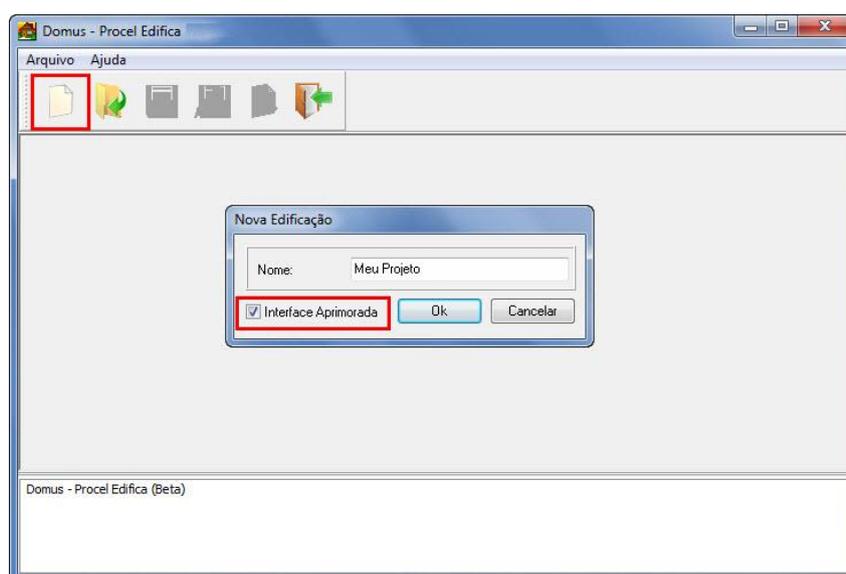


Figura 1: Interface Geral do Domus - opção da interface aprimorada

A estrutura geral da interface aprimorada é organizada em: 1) **Menus**, 2) **Barra de Ferramentas**, 3) **Exibição em Árvore**, 4) **Janela Principal**, 5) **Tela de Assistência ao Desenho** e 6) **Tela de Mensagem** (Figura 2).

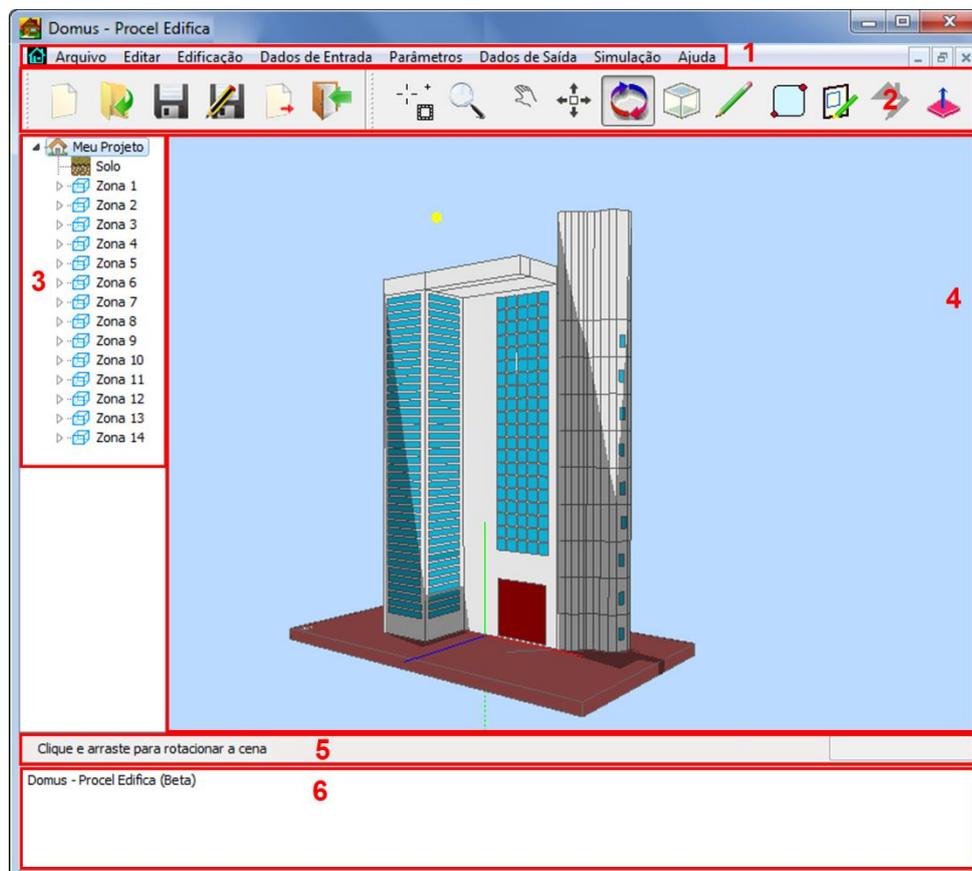


Figura 2: Interface do Aprimorada do software Domus – Procel Edifica.

### Estrutura da Interface do Domus – Procel Edifica

- 1. Menu:** segue a seqüência lógica de simulação da esquerda para direita e de cima para baixo.
- 2. Barra de Ferramentas:** atalhos do Menu Principal e de construção da Geometria da Edificação.
- 3. Exibição em Árvore:** apresenta as Zonas e seus elementos inseridos no projeto (cobertura, piso, paredes, janelas e portas).
- 4. Janela Principal:** permite a criação e visualização tridimensional do projeto.
- 5. Tela de Assistência ao Desenho:** orientação de edição da geometria em relação a distância, ângulo e coordenadas.
- 6. Tela de Mensagem:** informa passos da simulação, advertências e erros.

## 1.2 Menus e Barras de Ferramentas

Os menus do Domus – Procel Edifica seguem uma seqüência lógica relacionada ao processo de simulação. Desta forma, seguindo o Menu Principal (figura 3) é possível efetuar todo o processo de criar, configurar e simular um projeto de edificação.

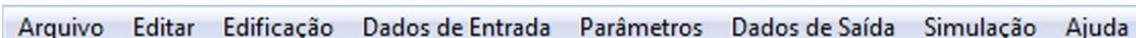


Figura 3: Menu Domus Procel Edifica

Adicionadas ao menu, as barras de ferramentas facilitam a criação do desenho da geometria.



Figura 4: Barra de ferramentas de Arquivo e edição de Zonas.

### 1.2.1 Arquivo

Em **Arquivo**, pode-se criar, abrir, indicar informações de projeto, salvar arquivos no software e importar arquivos dos programas *Energy Plus* (IDF) e AutoCAD (DXF). Nas **Propriedades**, abre-se a janela Dados do Projeto.



Figura 5: Submenu e Barra Ferramentas de Arquivo.



Figura 6: Edição de Dados do Projeto.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="#">Importar IDF</a></li> <li>▪ <a href="#">Importar DXF</a></li> </ul>
--	--

### 1.2.2 Editar

Em **Editar**, é possível desfazer comando, visualizar aspectos geométricos de uma determinada zona e acessar as preferências de desenho do software.

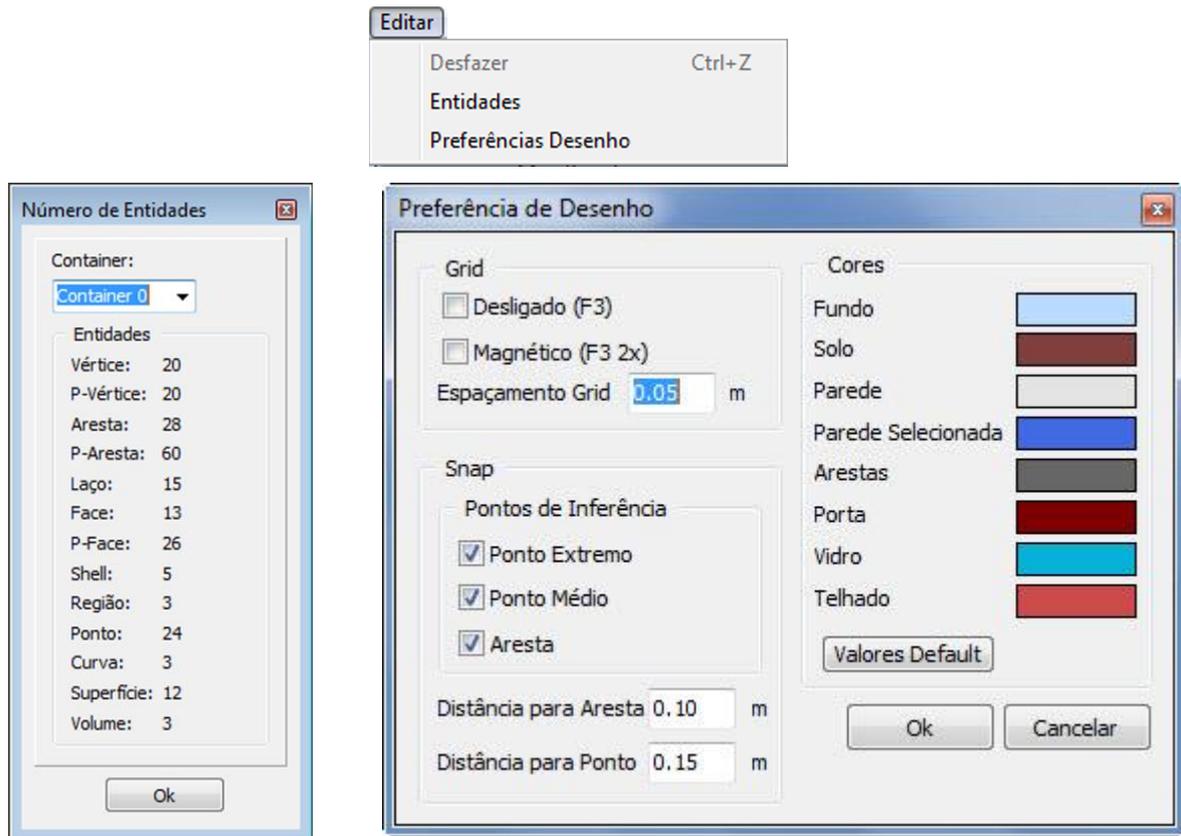


Figura 7: Menu Editar - Entidades e Preferências do Desenho.

### 1.2.3 Edificação

Em **Edificação**, utilize, primeiramente antes de visualizar, os botões da Barra de Ferramentas para editar a Geometria da Edificação.

Botões de Interação					Botões de Criar Geometria						
Selecionar objeto	Lupa	Mover Cena	Mover Zona	Rodar Cena	Inserir Zona	Desenhar Base da Zona <sup>2</sup>	Criar Sólido	Inserir Janela e Porta	Inserir Telhado <sup>3</sup>	Extrusão	Edição de Propriedades

Figura 8: Seleção, visualização e edição de zonas.

 PROCEDIMENTO	<a href="#">Inserir Zonas</a> <a href="#">Inserir Janela</a> <a href="#">Inserir Porta</a>
------------------	--

<sup>2</sup> A ferramenta Lápis também serve como atalho para importar Planta-Baixa DXF – ver [Importar DXF](#).

<sup>3</sup> Em algumas versões do Domus – Procel Edifica a ferramenta Inserir Telhado está desabilitada.



### 1.2.3.1 Modo de visualização

A opção **Modo de visualização** possibilita definir o modo de visualizar as zonas modeladas em três opções: Sólido, X-ray e Wireframe.

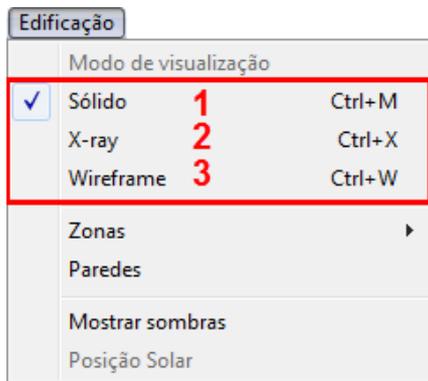


Figura 8: Submenu de Edificação: Modo de visualização.

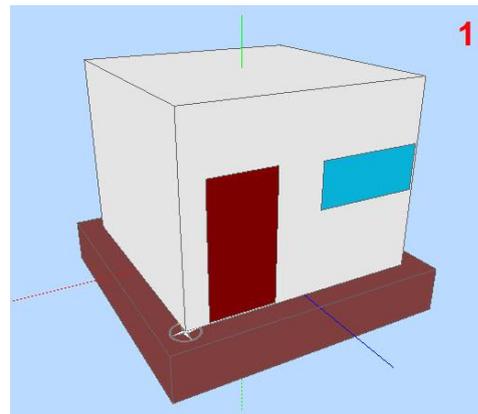


Figura 8: Modo de visualização: Sólido.

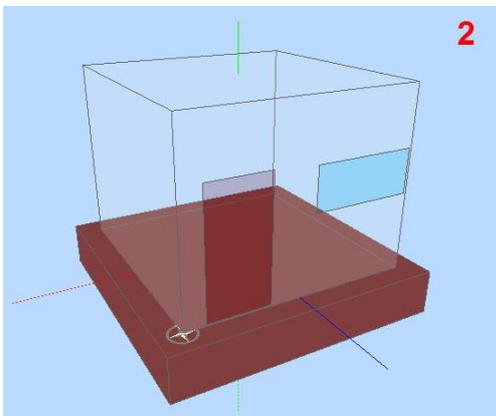


Figura 8: Modo de visualização: X-ray.

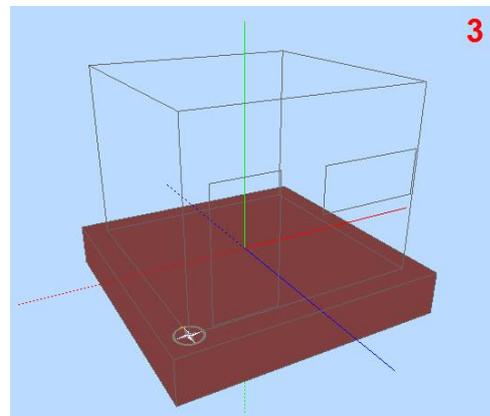


Figura 8: Modo de visualização: Wireframe.

### 1.2.3.2 Zonas

A opção **Zonas** possibilita a visualização separada das diferentes zonas inseridas no projeto. Para isso, deve-se selecionar a zona pretendida na lista apresentada.

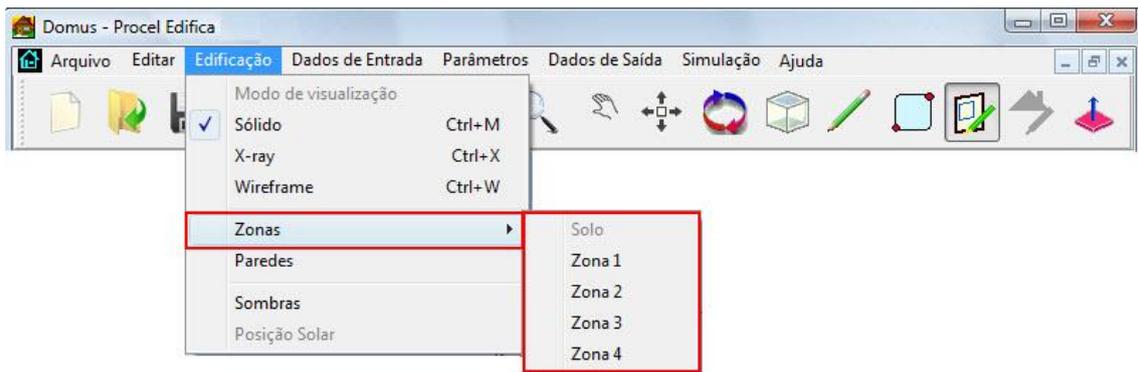


Figure 10: Visualizar Zonas.

### 1.2.3.3 Paredes

Em **Paredes**, é possível selecionar os componentes das Zonas (cobertura, piso e fachadas). Essa seleção também pode ser realizada pela Exibição em Árvore ou pela interação na janela principal.

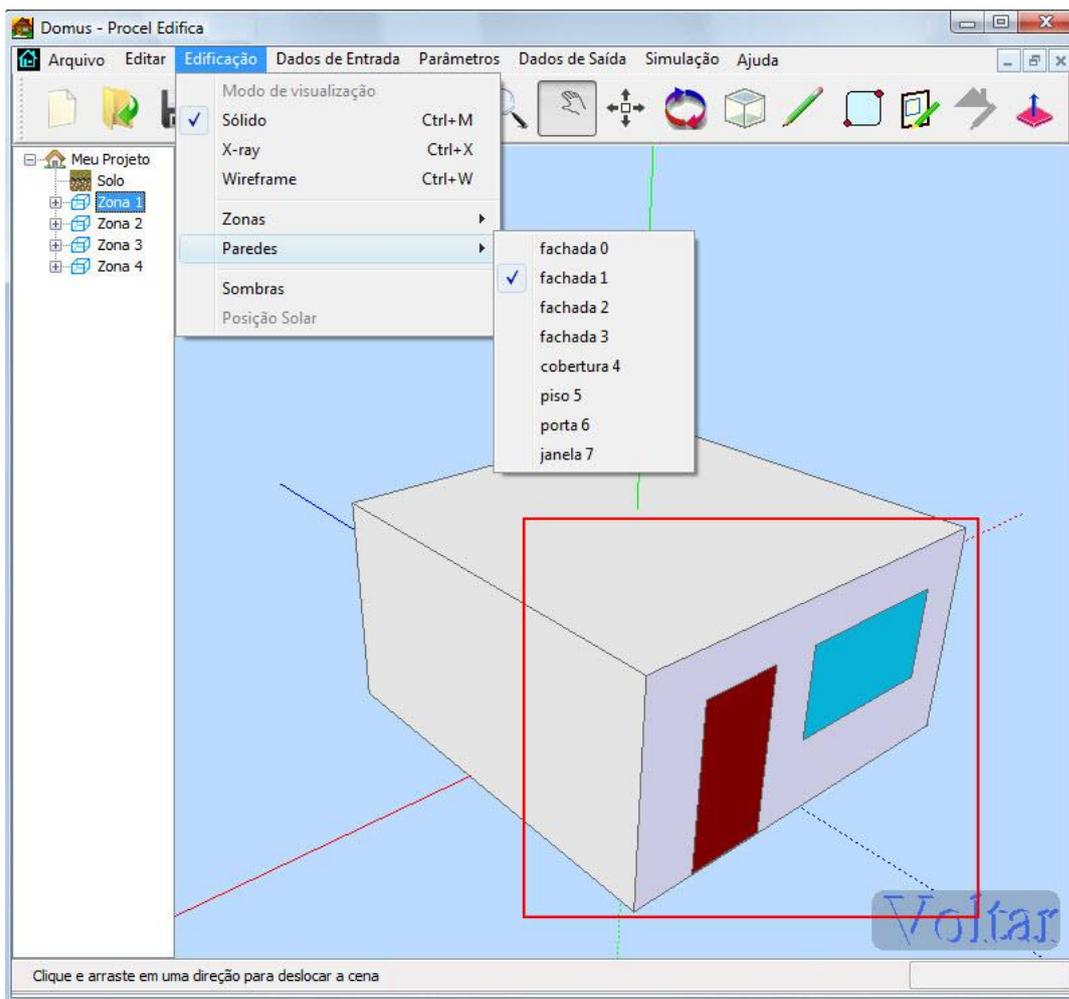


Figura 11: Opções de visualização de paredes.

<h1 style="font-size: 48px; margin: 0;">P</h1> <p>PROCEDIMENTO</p>	<h2 style="margin: 0; color: #0056b3;">Configuração de Camadas</h2>
--	---

### 1.2.3.4 Sombras

Em **Sombras**, é possível ativar a visualização das sombras e do caminho do Sol para todos os dias e horários do ano de uma localidade.

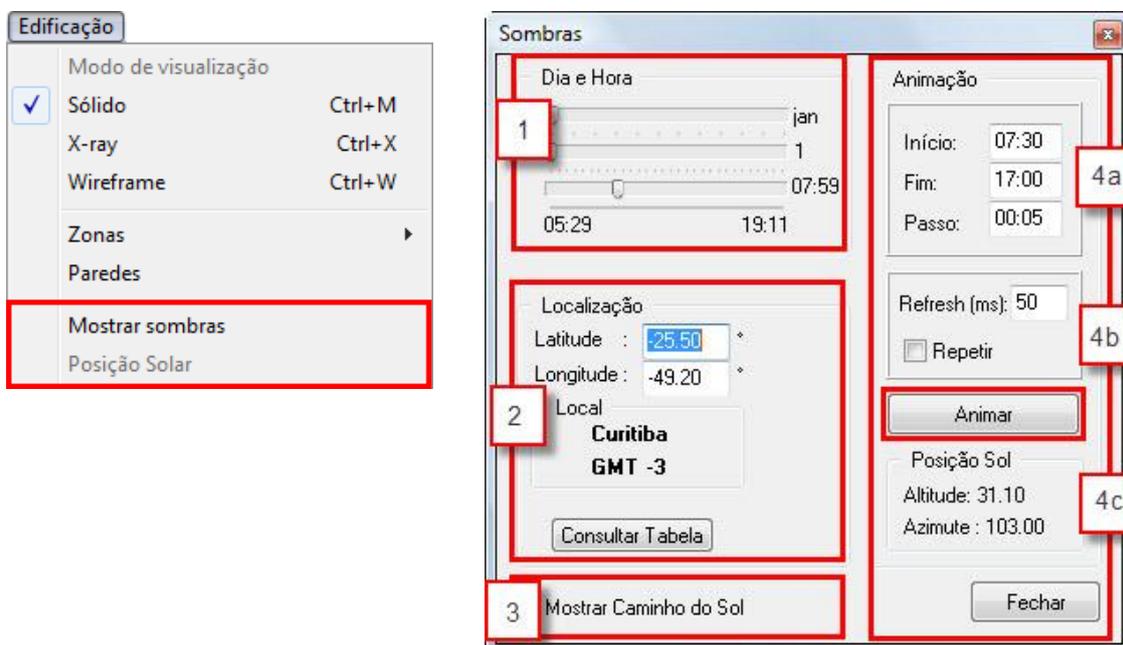


Figura 11: Configuração das Sombras e Posição Solar.

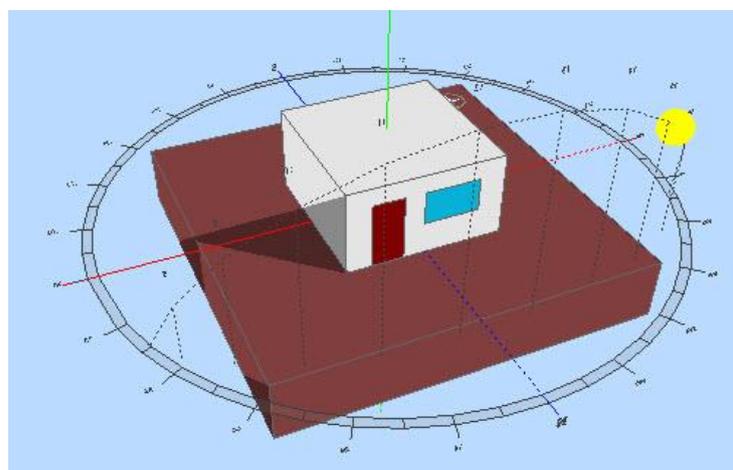


Figura 11: Sombras e Posição Solar em uma edificação.

## 1.2.4 Dados de Entrada

Em **Dados de Entrada**, apresentam-se os métodos de **configuração de ganhos internos e climatização** aplicados a cada zona inserida.

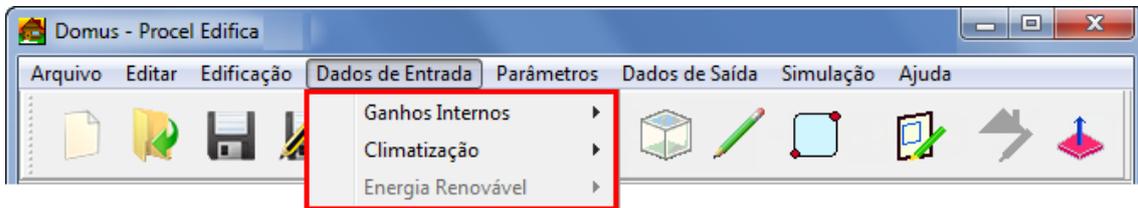


Figure 12: Menu Dados de Entrada.

### Ganhos Internos

Em **Ganhos Internos**, possibilita-se a inserção de 1) **Equipamentos**, 2) **Geração de Vapor**, 3) **Sistemas de Iluminação**, 4) **Ocupação por Pessoas** e 5) **Mobiliário**.

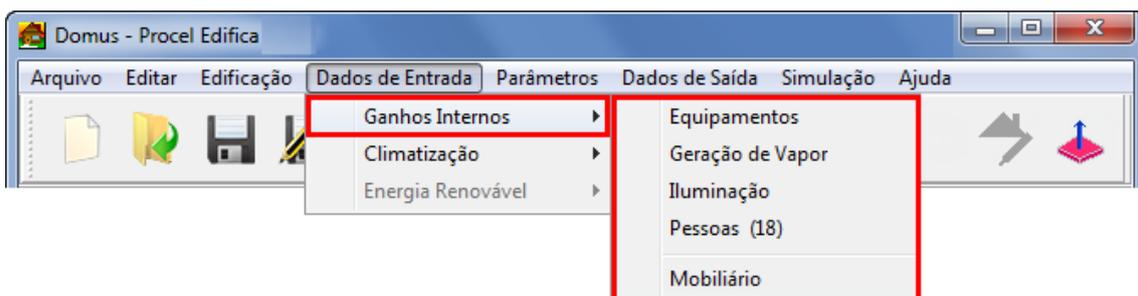


Figure 13: Submenu de Ganhos Internos.

<h1>P</h1> <p>PROCEDIMENTO</p>	<p><b>Ganhos Internos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="#">Equipamentos</a></li> <li>▪ <a href="#">Geração de Vapor</a></li> <li>▪ <a href="#">Iluminação</a></li> <li>▪ <a href="#">Ocupação de Pessoas</a></li> <li>▪ <a href="#">Mobiliário</a></li> </ul>
--------------------------------	---

### Climatização

Em **Climatização**, permite-se inserir e configurar: 1) **Condicionamento de Ar**, 2) **Aquecimento Elétrico**, 3) **Ventilação Mecânica** e 4) **Resfriamento Evaporativo**.

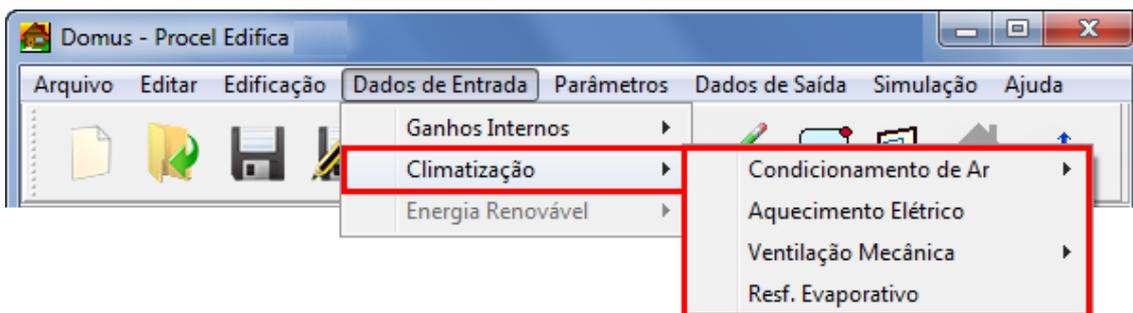


Figura 14: Submenu de Climatização.

<p><b>P</b> PROCEDIMENTO</p>	<p><b>Climatização</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Condicionamento de Ar:</b> Janela/Split e Central</li> <li>▪ <b>Aquecimento Elétrico</b></li> <li>▪ <b>Ventilação Mecânica:</b> Direta</li> <li>▪ <b>Resfriamento Evaporativo</b></li> </ul>
----------------------------------	---

## 1.2.5 Parâmetros

Em **Parâmetros**, apresentam-se os procedimentos finais de configuração que são de extrema importância em relação ao tempo total e precisão dos cálculos que antecedem à execução da simulação. Os parâmetros de simulação são categorizados em: 1) **Parâmetros Gerais** e 2) **Parâmetros das Zonas**.

### Parâmetros Gerais de Simulação

Os **Parâmetros Gerais** referem-se às características do entorno, intervalos e relatórios da Simulação. São definidos como Parâmetros Gerais: 1) **Localização da Edificação**, 2) **Clima Externo**, 3) **Solo**, 4) **Infiltração**, 5) **Pré-Simulação**, 6) **Sombreamento**, 7) **Feriados**, 8) **Intervalo de Simulação**, 9) **Intervalo de Relatórios**, 10) **Período de Férias**, 11) **Passo de Tempo** e 12) **Critérios de Convergência**.

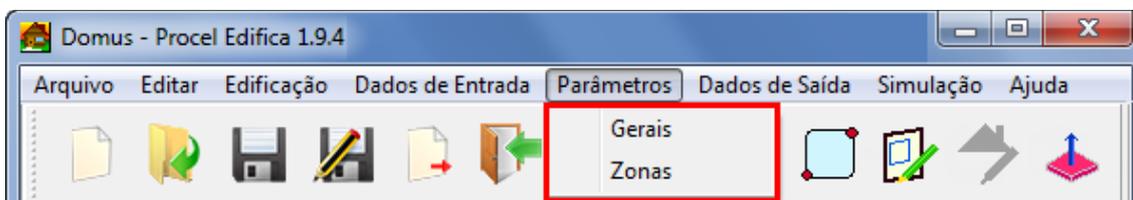


Figure 15: Submenu Parâmetros gerais.

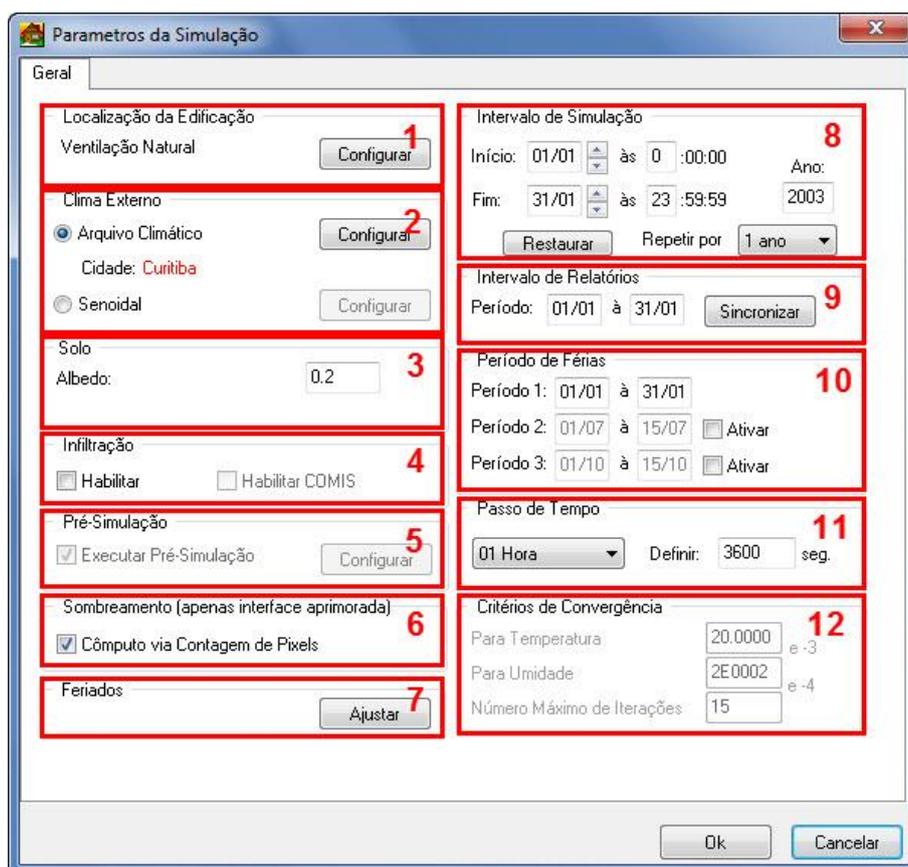


Figure 16: Submenu Parâmetros Gerais de Simulação.



Os campos de **Pré-Simulação** (executar pré-simulação) e **Critérios de Convergência** (temperatura, umidade e iterações) estão automaticamente configurados na atual versão.

P

PROCEDIMENTO

[Parâmetros Gerais de Simulação](#)

## Parâmetros de Simulação das Zonas

Os **Parâmetros das Zonas**, definidos após os Parâmetros Gerais, caracterizam-se por variáveis relacionadas às **Características das Zonas**: (2) **Nome e tipo de ocupação** (transitório ou permanente), (4) **Função e Atividade do ambiente**, (3) **Condições Iniciais** de cada ambiente (**Temperatura e Umidade Relativa**) e (5) **Coefficientes de Convecção**.

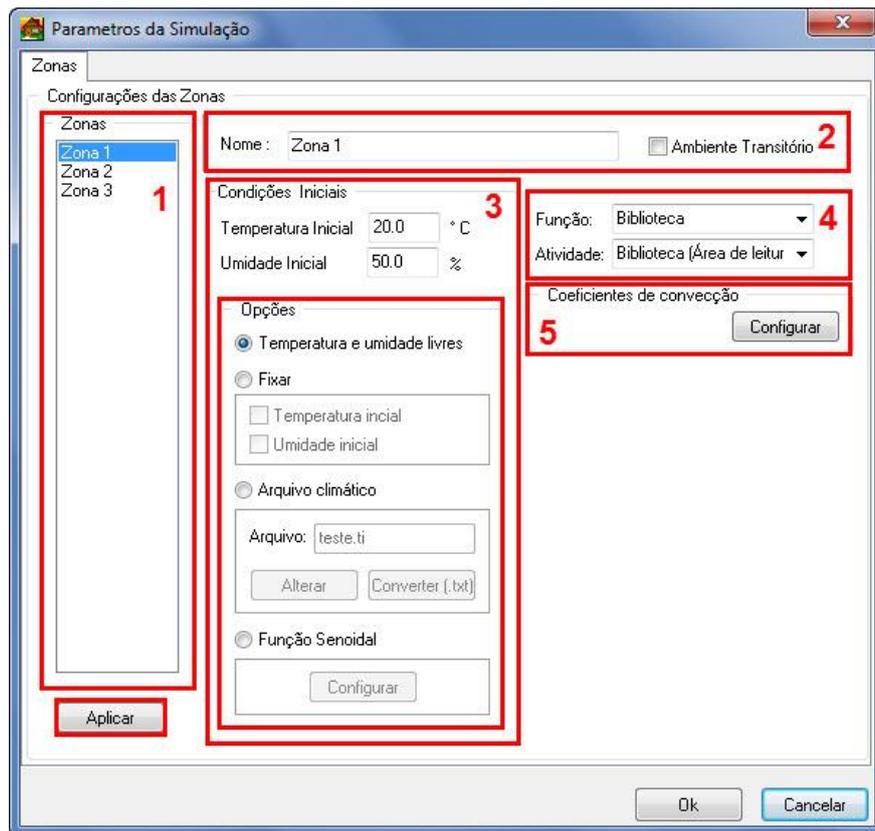


Figure 17: Parâmetros de Simulação das Zonas.



## 1.2.6 Dados de Saída

Em **Dados de Saída**, apresentam-se: 1) **Configuração**, 2) **RTQ-C** e 3) **Visualização**. Os Dados de Saída oferecem Relatórios por meio de índices, gráficos e ENCE.



Figure 18: Submenu de Dados de Saída.

## Configuração de Relatórios

Em **Configuração** de Dados de Saída (figura 18), é possível definir as opções de: 1) **Zonas**, 2) **Conforto Térmico**, 3) **Energia**, 4) **Mofa**, 5) **Sistema Fotovoltaico**, 6) **Paredes** (perfis de temperatura da superfície interna e amostragem) e 7) **Sistemas de Climatização**.

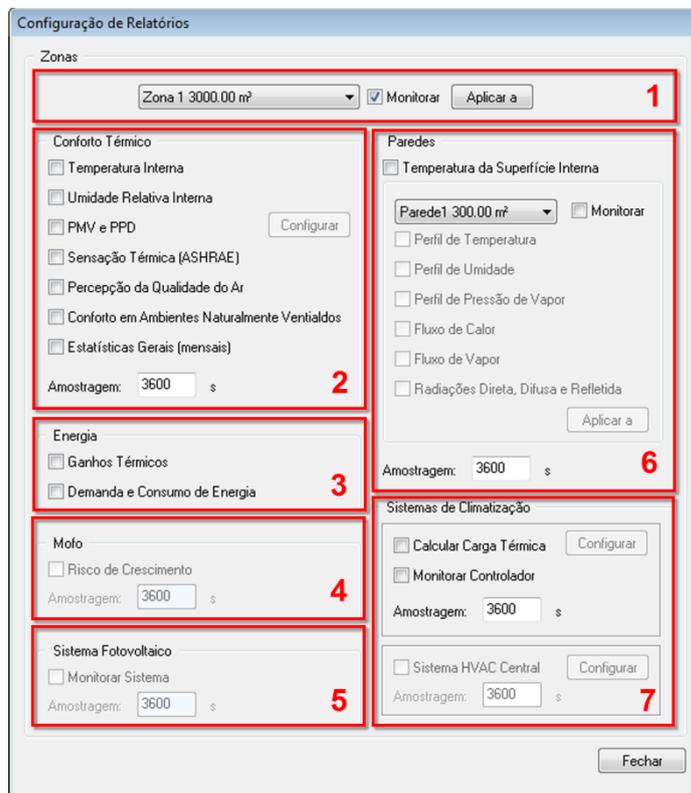


Figure 19: Configuração de Relatório.

Para habilitar a Configuração de Relatórios, é necessário selecionar a Zona escolhida, em casos de projetos de multi-zonas, e marcar a opção  Monitorar – esse procedimento oferece a visualização dos Dados de Saída de uma zona específica. No botão  , é possível optar por todas as zonas ou zonas específicas.



O Domus possibilita a  dos Dados de Saída selecionados na interface de Configuração de Relatórios.

<p><b>P</b> PROCEDIMENTO</p>	<p><a href="#">Relatórios</a></p>
----------------------------------	-----------------------------------

## RTQ-C

O **Domus – Procel Edifica** executa o processo de etiquetagem segundo a **RTQ-C**, de acordo com os **Métodos Prescritivo** e de **Simulação**. Para a obtenção da **RTQ-C**, é necessário (figura 19): 1) preencher os **Dados da ENCE**, 2) habilitar /desabilitar o cálculo do **Percentual de Horas em Conforto (POC)**; 3) selecionar o **Método de Avaliação: Prescritivo ou Simulação**.



Figura 20: Configuração da RTQ- C.

<p><b>P</b> PROCEDIMENTO</p>	<p><a href="#">Método Prescritivo</a> <a href="#">Método de Simulação</a> <a href="#">Exportar RAC</a></p>
----------------------------------	--

## Visualização de Resultados de Eficiência Energética da Edificação

A opção **Visualização** refere-se à apresentação dos resultados referentes à **Configuração**, identificados e acessados no link de [cor azul](#) (figura 21).

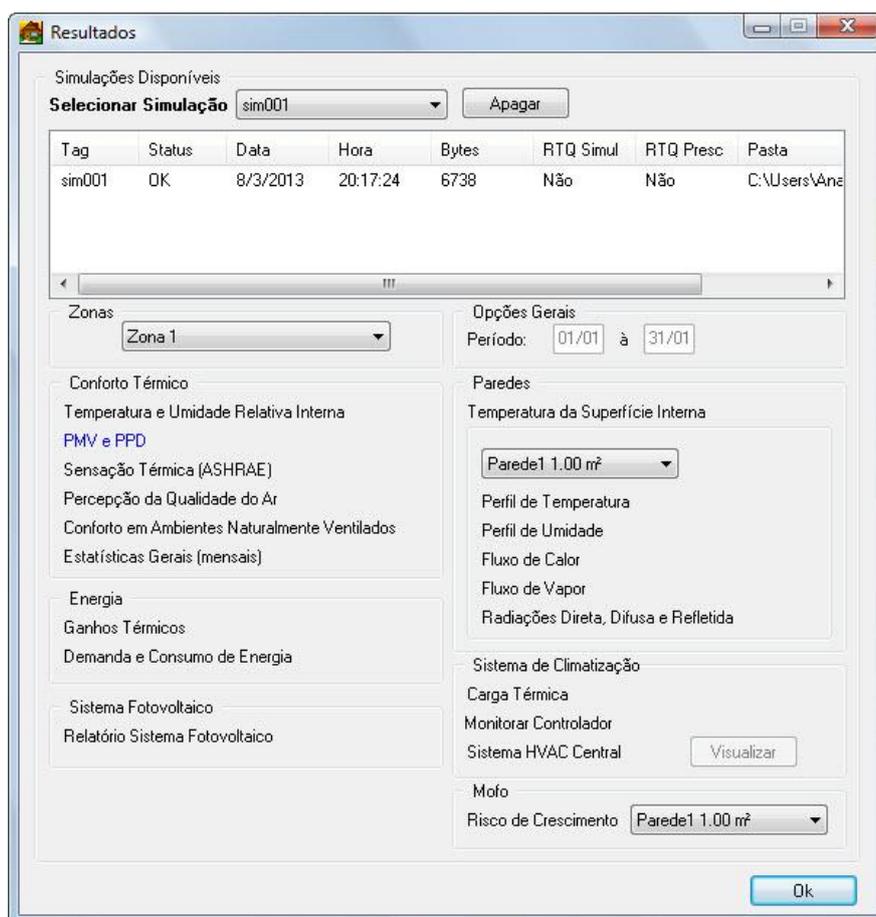


Figura 21: Resultados dos Dados de Saída.

<p><b>P</b> PROCEDIMENTO</p>	<p><a href="#">Visualização de Resultados de Eficiência Energética</a></p>
----------------------------------	--

### 1.2.7 Simulação Eficiência Higrotérmica e Energética da Edificação

A  gera os resultados da **Eficiência Higrotérmica e Energética da Edificação** ao executar e finalizar o seu processo.

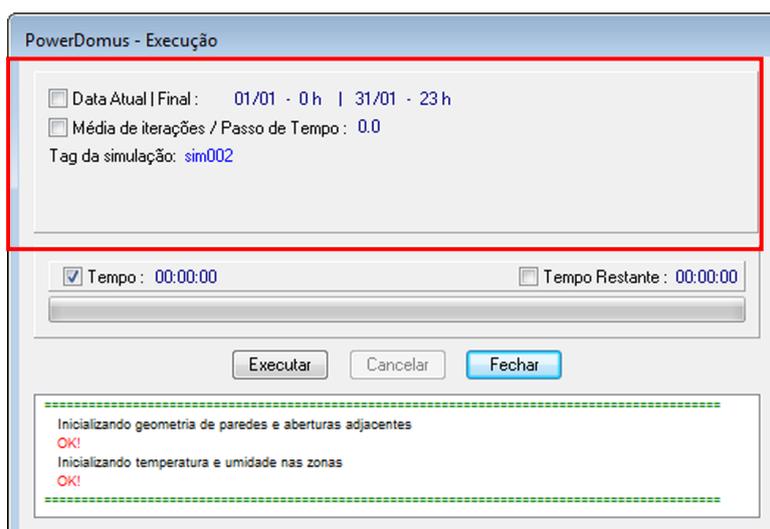


Figura 22: Execução.



O Domus oferece a possibilidade de gerar, arquivar e acessar relatórios específicos para períodos diferentes de simulação e passo de tempo na janela de Visualização de Resultados.

Destaca-se a possibilidade de selecionar e conferir o **Período de Relatório** e **Passo de Tempo**, configurados anteriormente em **Parâmetros Gerais** (figura 15).

## 2 Procedimentos

### 2.1 Editar Edificação

[Importar IDF](#)



A leitura de arquivos de EnergyPlus (.idf) permite a obtenção dos dados do arquivo.idf tais como a importação de elementos construtivos (camadas e suas propriedades termofísicas), ganhos internos e calendários, o que facilita a análise da etiqueta de forma rápida para arquivos nesse formato tanto pelo método prescritivo como pelo método da simulação.

Para Importar IDF acesse, na barra de menus, as opções **Arquivo >> Importar >> IDF**. Selecione o arquivo IDF que será carregado na Interface não Aprimorada do software.

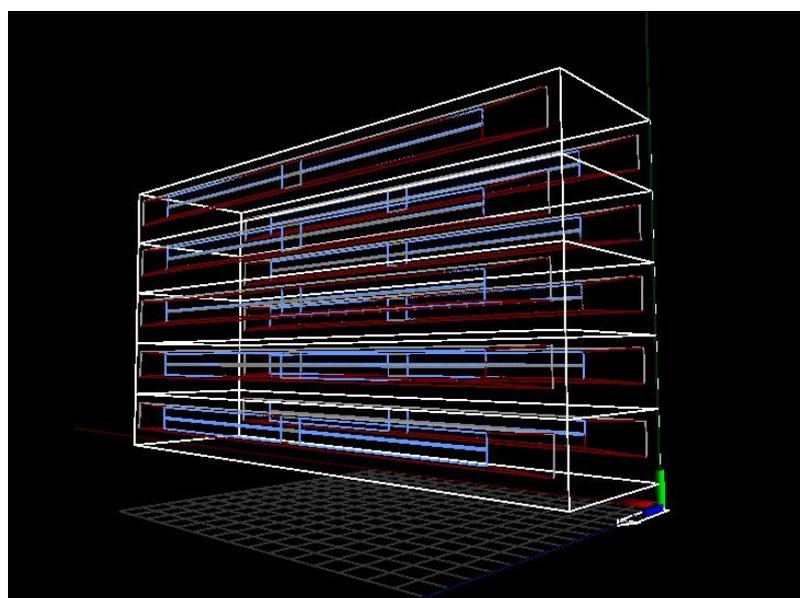
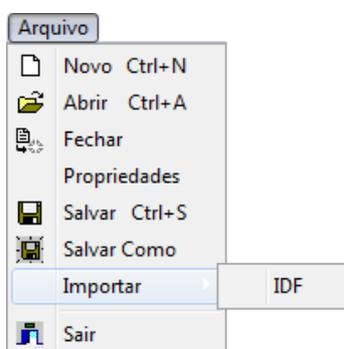


Figura 22: Arquivo IDF importado no programa Domus.



Esta é uma versão experimental da importação de arquivos IDF para o Domus – Procel Edifica. É fortemente recomendado que TODAS as informações do projeto sejam conferidas antes de iniciar uma simulação ou realizar qualquer comparação com resultados obtidos por outros softwares.

## 2.2 Editar Edificação

[Inserir Zonas](#) | [Inserir Janela](#) | [Inserir Porta](#) | [Inserir Telhado](#) | [Inserir Camada](#) | [Inserir Sombra](#)

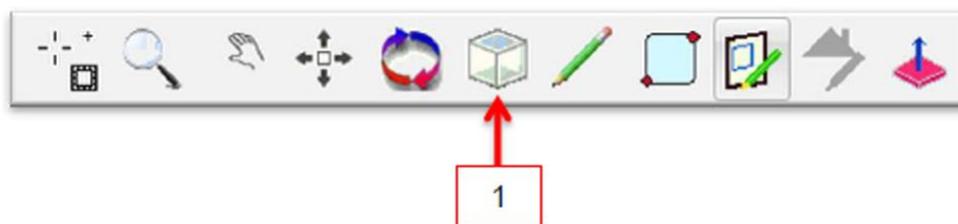


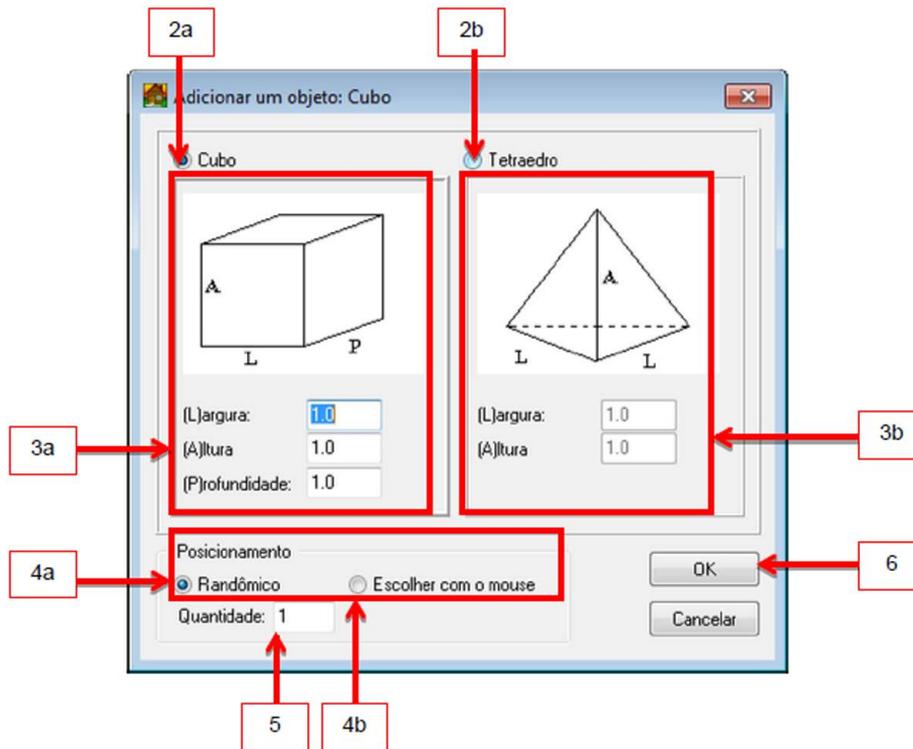
Há três maneiras de construir uma edificação: através das ferramentas Inserir Objeto, Desenhar Linhas e Criar Sólido de Base Retangular.

### Opção 1: Inserir Zona por meio da ferramenta Inserir Objeto

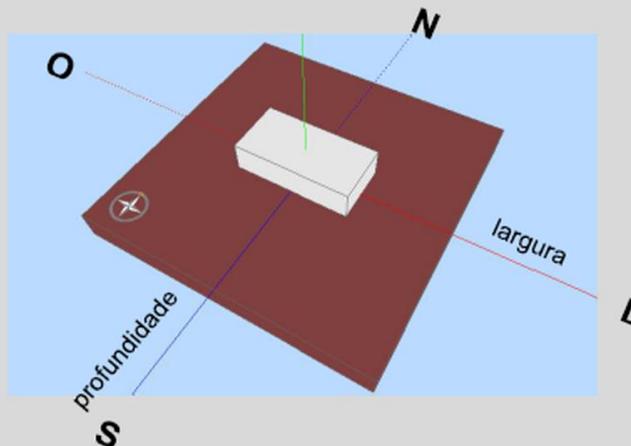


1. Na barra de ferramentas, selecione a opção (inserir objeto).
2. Na janela “Adicionar um objeto”, selecione a geometria do objeto: cubo (2a) ou tetraedro (2b).
3. Indique as dimensões (largura/ altura/ profundidade) para a forma escolhida (3a, 3b).
4. Selecione a opção de posicionamento do objeto no solo: randômico (4a) ou escolher com o mouse (4b).
5. Indique a quantidade.
6. Clique em OK.





Em relação ao cubo, a orientação geográfica do objeto criado será: largura (L) no eixo leste/oeste e profundidade (P) no eixo norte/sul.

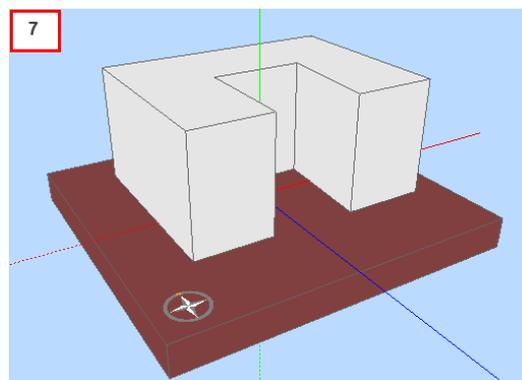
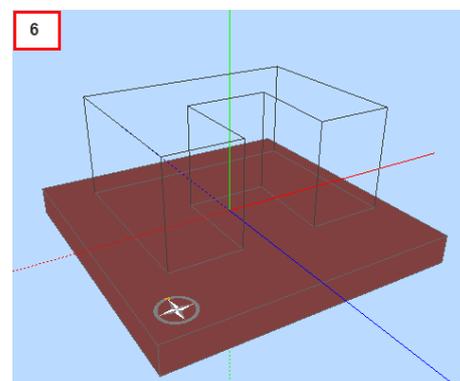
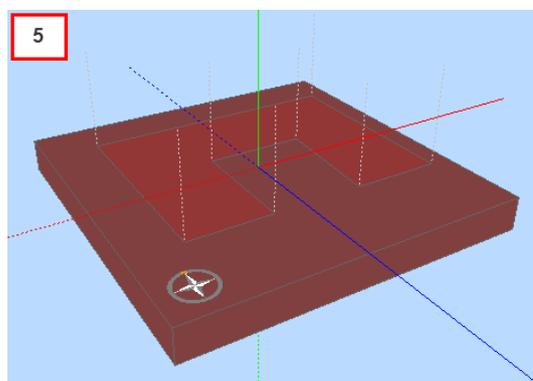
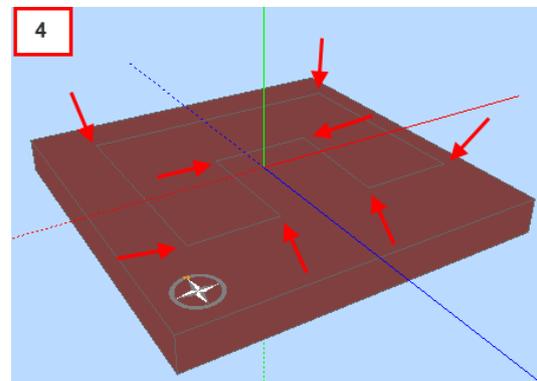
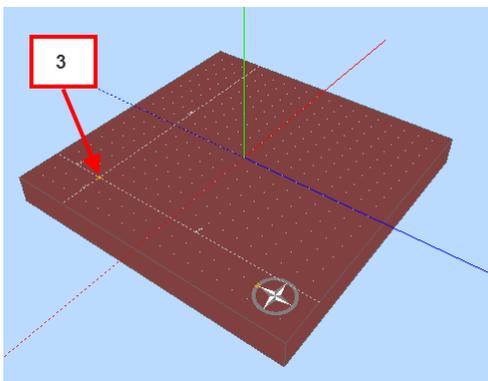
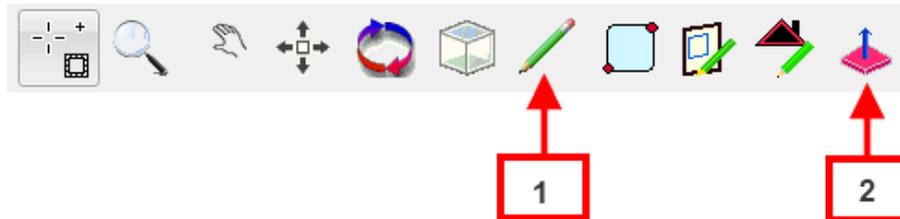


## Opção 2: Inserir Zona por meio das ferramentas Desenhar Linhas (lápiz) e Extrusão



1. Na barra de ferramentas, escolha a opção (Desenhar Linhas – 1).
2. Na janela principal, clique sobre o solo para indicar o primeiro vértice da projeção horizontal do objeto (3).
3. Indique os próximos vértices: com mouse ou digitando as distâncias (direcionadas pelo cursor do mouse) via teclado (4). Finalize o desenho da projeção horizontal (5).

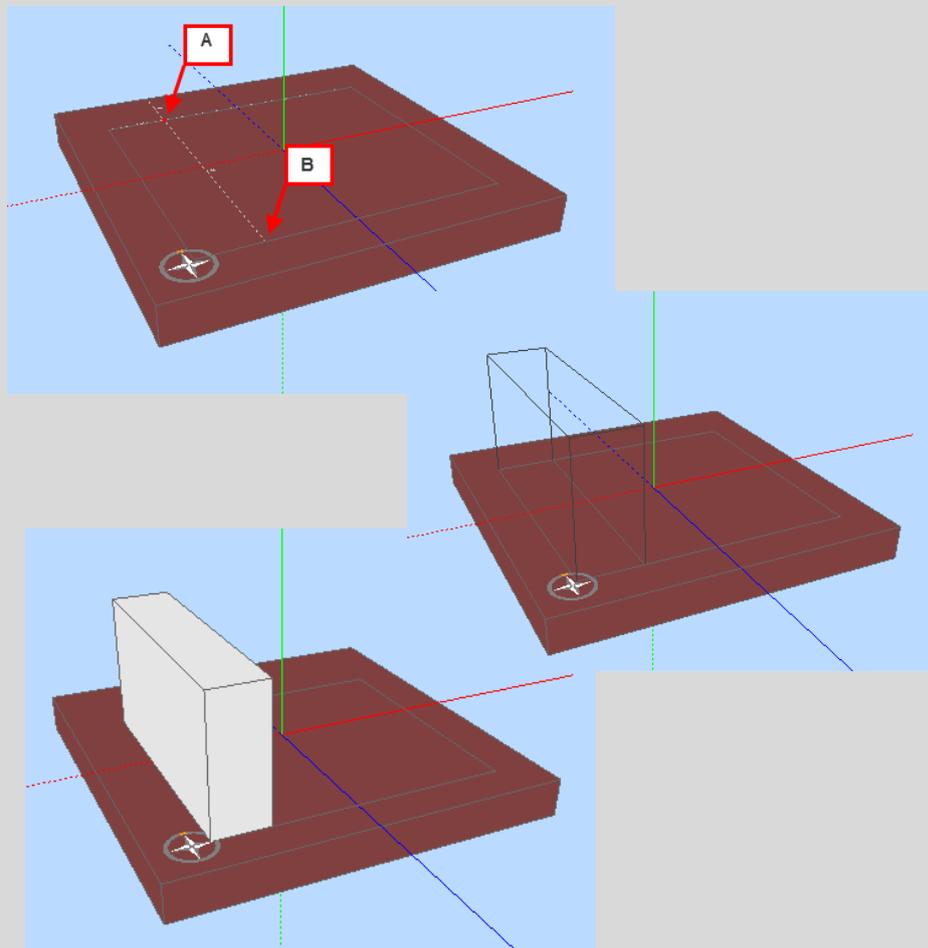
4. Na barra de ferramentas, escolha  (Extrusão – 2).
5. Na janela principal, com o cursor do mouse, escolha a parede ou aresta que servirá de base para extrusão (6). A tecla shift, se pressionada, permite que todas as arestas desenhadas sejam selecionadas de uma única vez.
6. Defina a altura da extrusão via movimento do cursor ou digitando a altura e finalize a criação da zona (7).





A tecla **ESC**, quando pressionada, cancelará a criação do último vértice definido. Execute esta ação para corrigir erros no processo de desenho da projeção horizontal do objeto, cancelando a definição de um ou mais vértices.

É possível utilizar a ferramenta lápis para sub-dividir uma zona já criada.



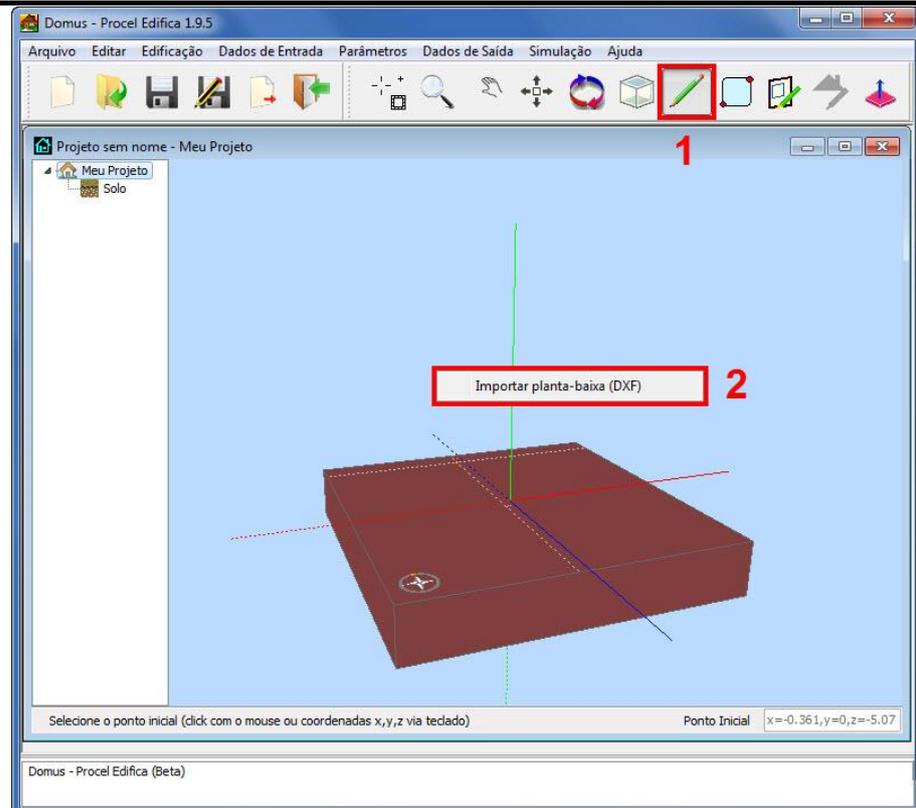
## Importar Planta-baixa DXF

1. Existem duas formas de importar DXF:

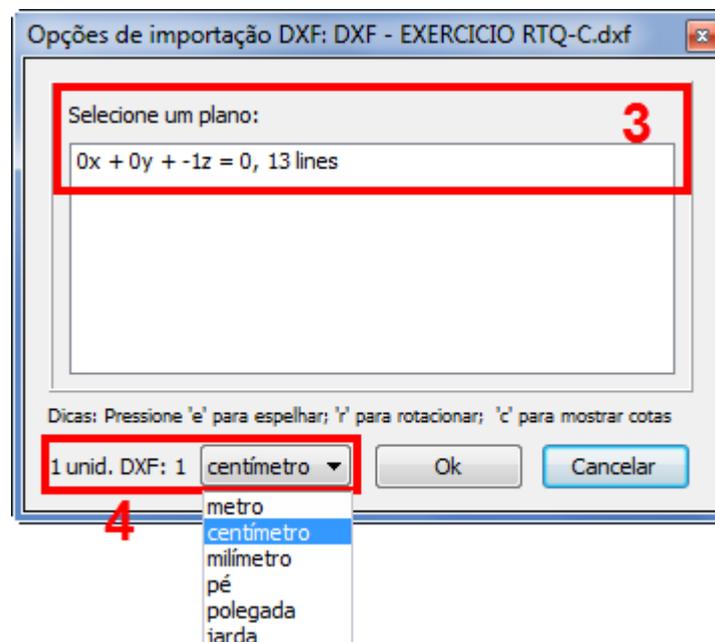
a. Na barra Menu, no botão Arquivo, escolha Importar > DXF

b. Na barra de ferramentas, escolha a opção  **(Desenhar Linhas)**

Aproxime o cursor do lápis na base do solo e clique com o botão direito. Clique na opção que aparecerá: **Importar Planta-baixa (DXF) - 2.**



2. Selecione o arquivo em DXF a ser importado e aperte o botão **Abrir**.
3. Automaticamente abrirá uma janela de **Opções de Imortação DXF**.



4. Selecione o plano de importação (3) e a unidade do desenho em DXF (4), em seguida, selecione o botão OK.
5. Para finalizar o procedimento posicione a Planta-baixa importada no plano do Solo.



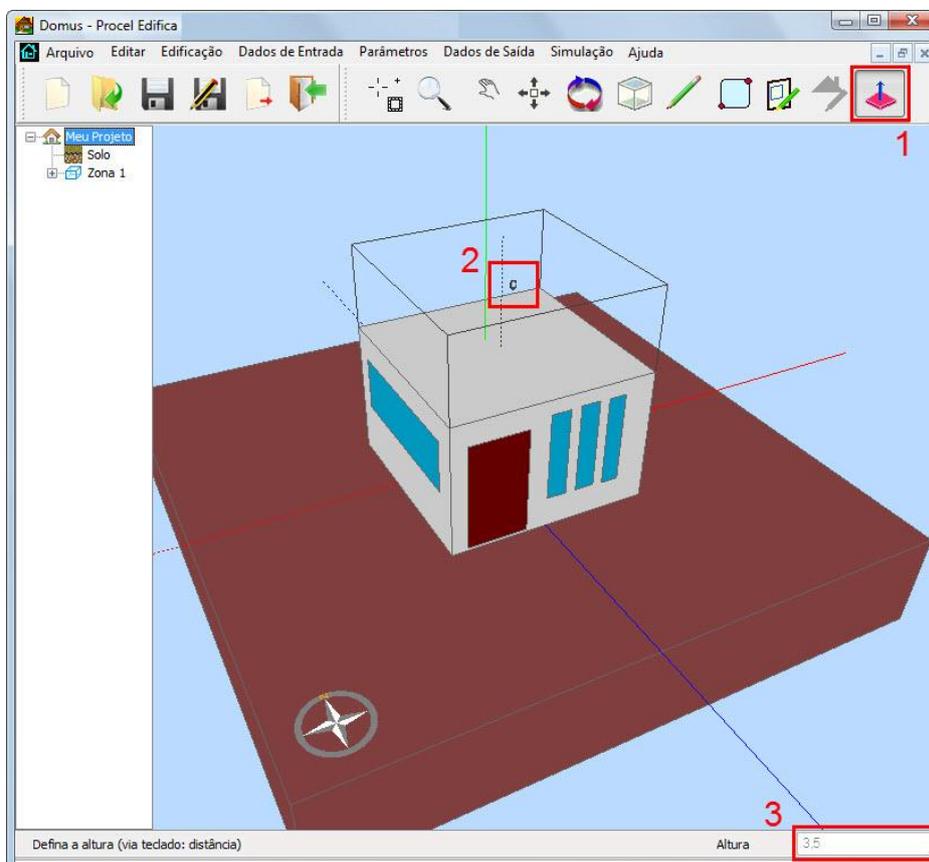
### Configuração da Planta-baixa em DXF:

- Desconsiderar a espessura de parede; utilizar o eixo das paredes para representá-las.
- Todo o desenho deve estar em um único layer.

## Multiplicação de Zonas



1. Na barra de ferramentas, escolha  (**Extrusão - 1**).
2. Quando inicia-se o processo de extrusão, **pressione a tecla 'c' (2)**. Aparecerá um 'c' na tela, indicando que o que está no andar de baixo será copiado para a nova zona.
3. Para multiplicar zonas, utilize o teclado indicando a altura da zona e o número de zonas. Por exemplo, 3 metros de altura com 5 cópias, basta digitar: 3,5 (**3**).



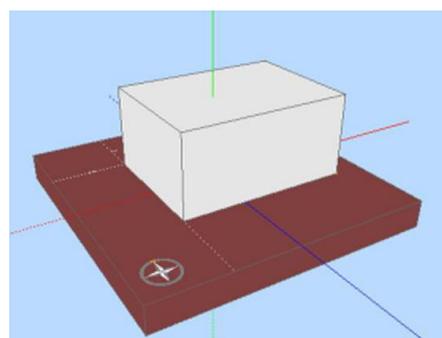
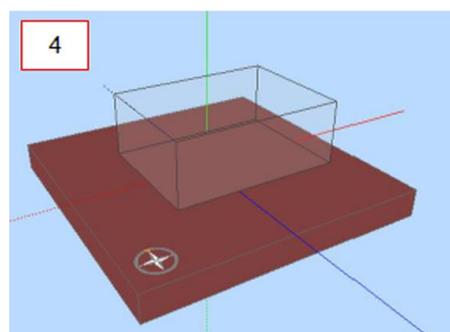
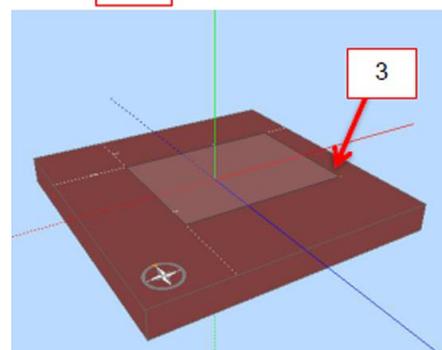
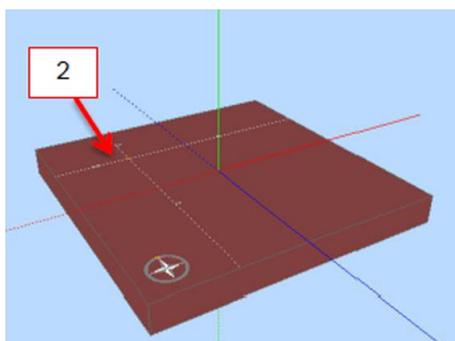
A ferramenta de multiplicação de zonas copia toda a geometria das zonas, inclusive aberturas, no entanto ainda não copia dados de ganhos internos:



### Opção 3: Inserir Zona por meio da ferramenta Criar Sólido de Base Retangular



1. Na barra de ferramentas, escolha a opção (Criar Sólido de Base Retangular).
2. Na janela principal, clique sobre o solo para indicar o ponto inicial da projeção horizontal do objeto.
3. Indique o ponto final.
4. Defina a altura da extrusão via movimento do cursor ou digitando a altura.

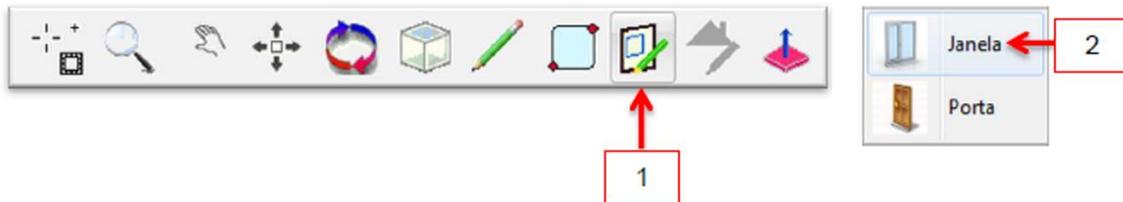


# P

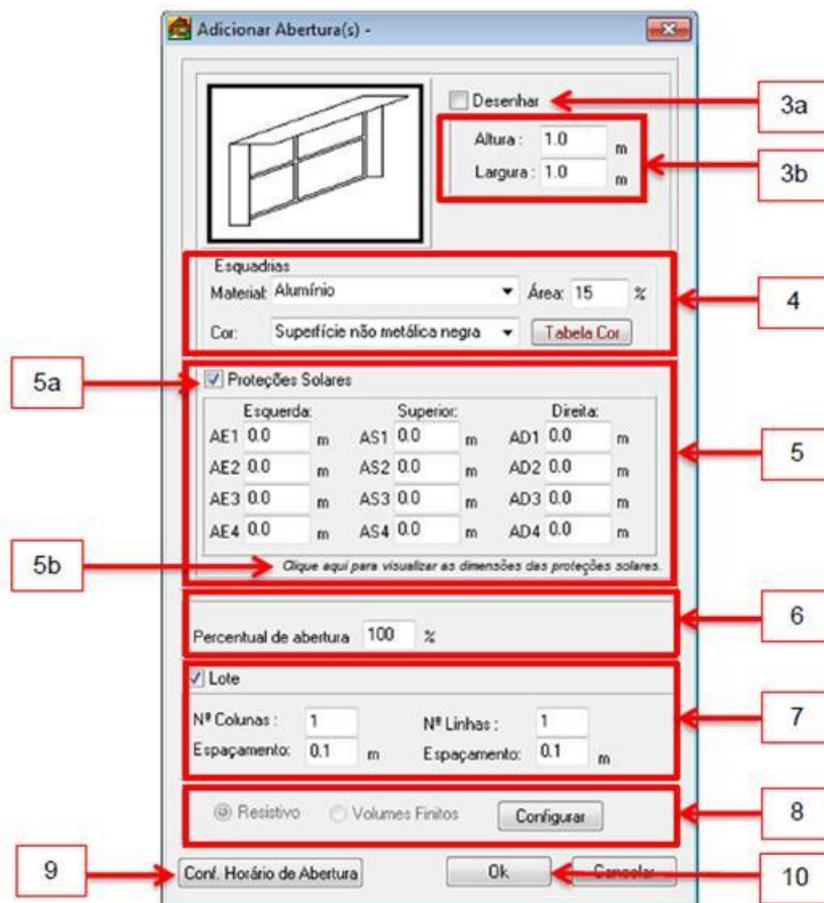
PROCEDIMENTO

## Inserir Janelas

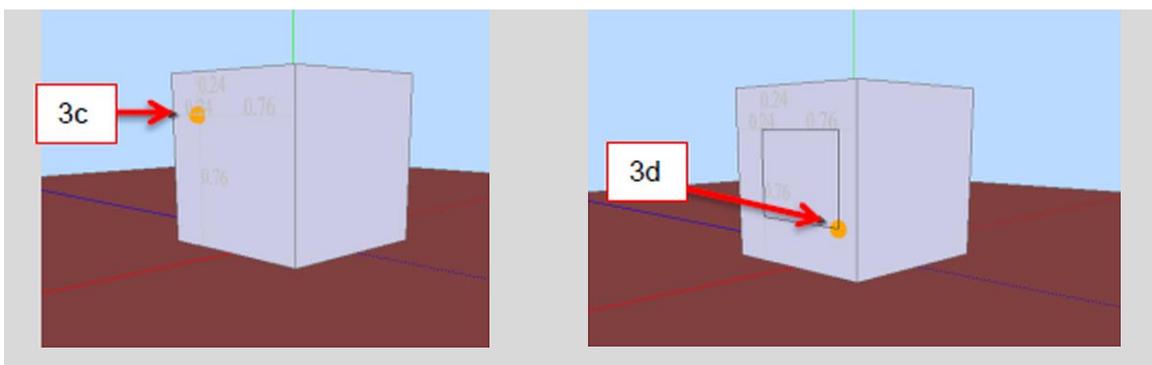
Na barra de ferramentas, escolha  (Inserir Janelas ou Portas). Selecione a opção janela.



Em Adicionar Abertura(s), escolha o método de definição das dimensões da janela: desenhar (3a) ou preencha os campos de altura e largura (3b).



Se você selecionar Desenhar, a dimensão da janela será definida via mouse sobre a parede da zona, após a execução dos passos 4 a 9. Clique sobre o ponto inicial (3c) da janela e dê outro clique no ponto final (3d), definindo sua diagonal.



Configure as esquadrias. Se necessário, marque a opção proteções solares (5a) e indique a dimensão dos dispositivos. Em caso de dúvidas sobre o dimensionamento, selecione o texto “*clique aqui para visualizar as dimensões das proteções solares*” (5b).

PE

PROCEDIMENTO  
ESPECIFICO

Ao seleccionar a opção para visualizar as dimensões das proteções solares, o sistema retorna a seguinte tela:

Indique o percentual de abertura para ventilação.

Se necessário, marque a opção Lote para inserir múltiplas janelas. Indique o número de colunas e linhas, bem como o espaçamento entre estes elementos.

Configure as propriedades vítreas.



A opção **Resistivo** refere-se a um método para o cálculo de propriedades vítreas que gera rapidamente bons resultados, sendo mais comumente adotado. **Volumes Finitos** é um método mais preciso para o caso de vidros com maior espessura, mas atualmente não está disponível no Domus.

Indique a [Configuração de Horários](#) de Abertura.



Caso o horário de abertura não seja configurado, o software apresentará um alerta. Clique em sim (9a) para ser direcionado à janela de [Configuração de Horários](#) ou não (9b) para inserir a janela sem horário de abertura definido. Caso os horários de abertura não sejam definidos no momento de criação de portas e janelas, é possível alterar/editar essas opções depois clicando na janela com botão direito e selecionando “**Editar Camadas e Propriedades**”.

**PE**  
PROCEDIMENTO  
ESPECÍFICO

### Configuração de Horários

- Na janela **Configurar Horários**, selecione uma opção para os campos Período Anual (1) e/ou Período Semanal (2).
- Preencha os campos de início e fim da opção Hora (3) e clique em Adicionar.
- Esse novo período será incluído e poderá ser visualizado na opção Intervalos (4), podendo ainda ser Atualizado ou Removido.
- Para finalizar o procedimento selecione o botão OK.

P. Anual	P. Semanal	Início	Fim
P. Normal	2ª a 6ª	08:00	19:00



Caso não se configurem horários específicos, serão instanciados os horários padrão.

No campo “**Período Anual**” (1), há cinco possibilidades distintas, sendo elas: **Normal** (referente ao período do ano todo menos as férias), **Férias** (1, 2 e 3), e **Todos** (incluindo período normal e férias).

Clique em OK para voltar à janela principal e indicar o posicionamento da janela.

**P**

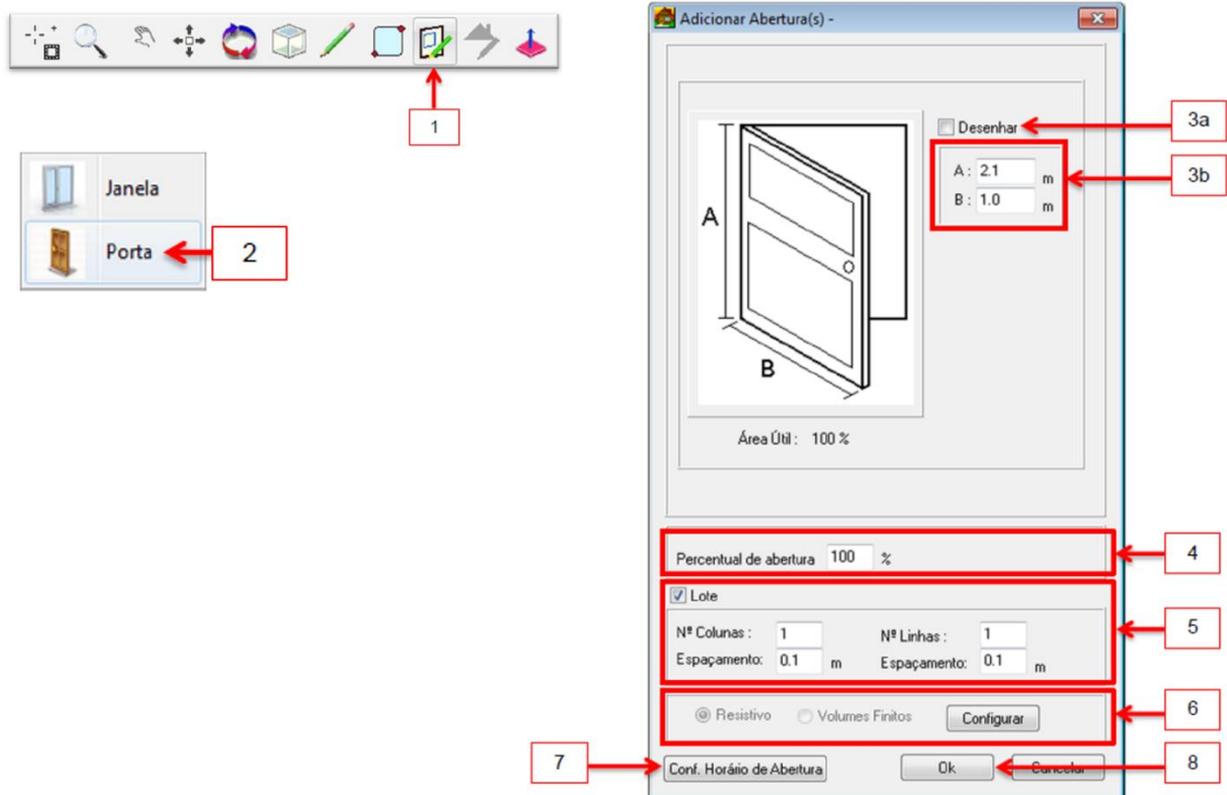
PROCEDIMENTO

### Inserir Portas

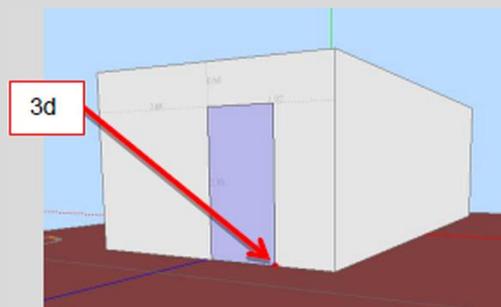
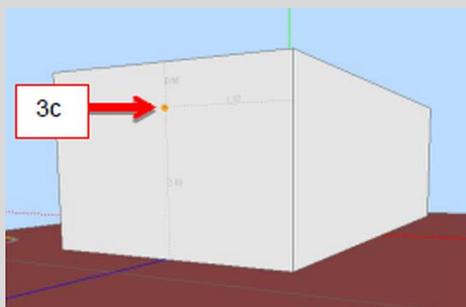


- Na barra de ferramentas, escolha a opção  (Inserir Janelas ou Portas).
- Selecione a opção porta.
- Na janela Adicionar Abertura(s), escolha o método de definição das dimensões da porta: desenhar (3a) ou preencha os campos de altura (A) e largura (B) (3b).
- Indique o percentual de abertura.

5. Se necessário, marque a opção Lote para inserir múltiplas portas. Indique o número de colunas e linhas, bem como o espaçamento entre estes elementos.
6. Configure as propriedades da porta (características de pintura, material e espessura).
7. Indique a [Configuração dos Horários](#) de Abertura.
8. Clique em OK para voltar à janela principal e indicar o posicionamento da porta.

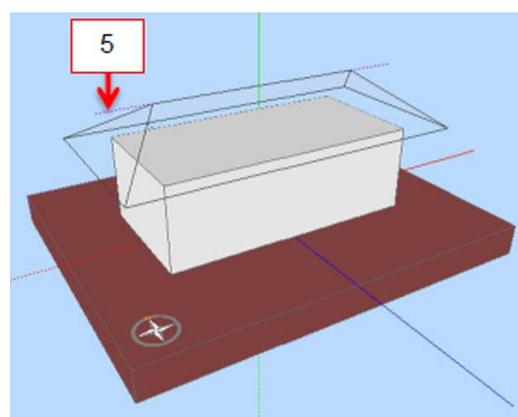
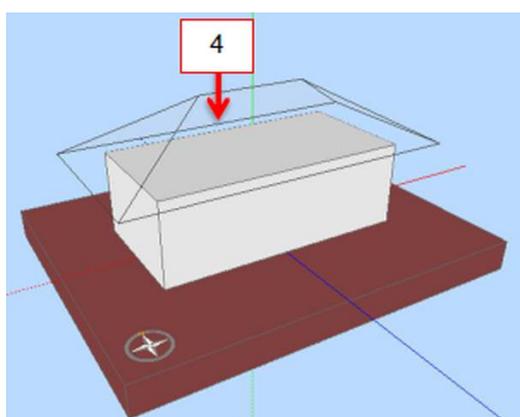
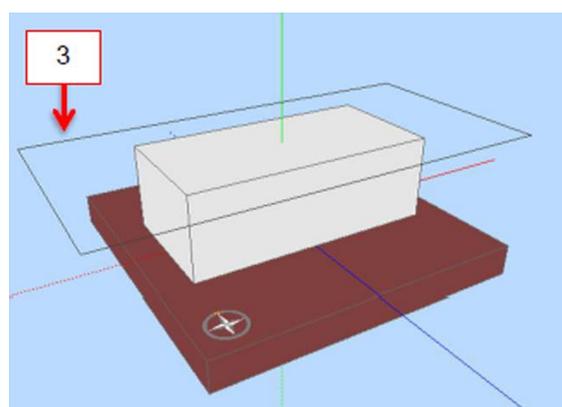
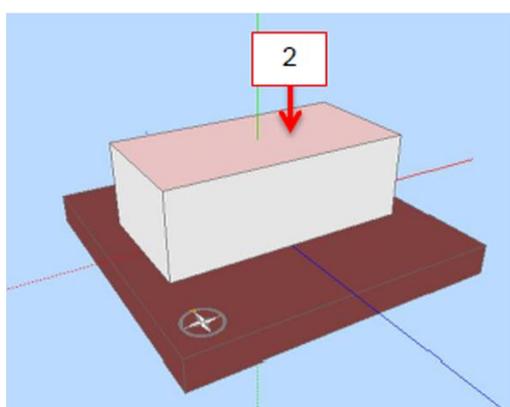


Se você selecionar Desenhar (3a), a dimensão da porta será definida via mouse sobre a parede da zona, após a execução dos passos 4 a 8. Clique sobre o ponto inicial (3c) da janela e dê outro clique no ponto final (3d), definindo sua diagonal.



<b>P</b> PROCEDIMENTO	<b>Inserir Telhado</b>
--------------------------	------------------------

1. Na barra de ferramentas, escolha Inserir Telhado.
2. Na janela principal, clique sobre a parede que servirá de base para o telhado.
3. Defina o tamanho da folga lateral (beiral) do telhado, movimentando o cursor do mouse ou informando a dimensão via teclado.
4. Defina a altura do telhado, movimentando o cursor do mouse ou informando a dimensão via teclado.
5. Defina a inclinação da frente do telhado, indicando o comprimento da cumeeira, via cursor do mouse ou dimensão via teclado.



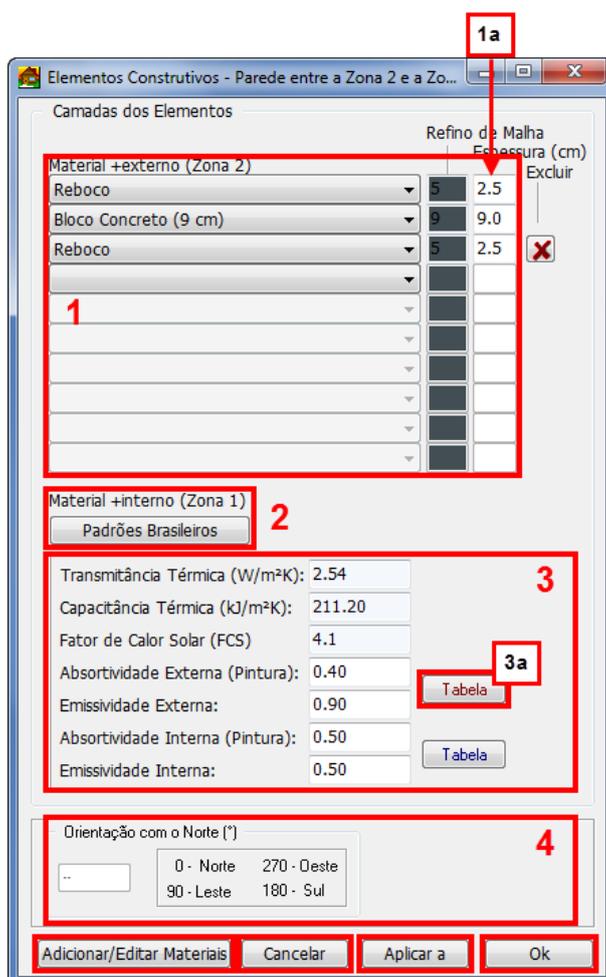
<b>P</b> PROCEDIMENTO	<b>Configuração de Camadas</b>
--------------------------	--------------------------------

Existem duas opções de acessar a opção **Configuração de Camadas**:



1. Selecione o botão **(Edição de Propriedades)** e selecione a fachada, cobertura ou aberturas da zona que pretende editar.
2. Selecione uma fachada com duplo clique na Janela Principal ou na lateral esquerda – Exibição em Árvore –, clique com o botão direito na fachada desejada e selecione Camadas e Propriedades. Na janela **Elementos Construtivos**, é possível alterar as configurações padrão de camadas.

Em Camadas dos Elementos, pode-se configurar até oito **Camadas de Materiais** (1) ou utilizar a opção **Padrões Brasileiros** (2). Além disso, é possível alterar a espessura (cm) dos materiais (1a) que são ordenados do mais externo para o mais interno.



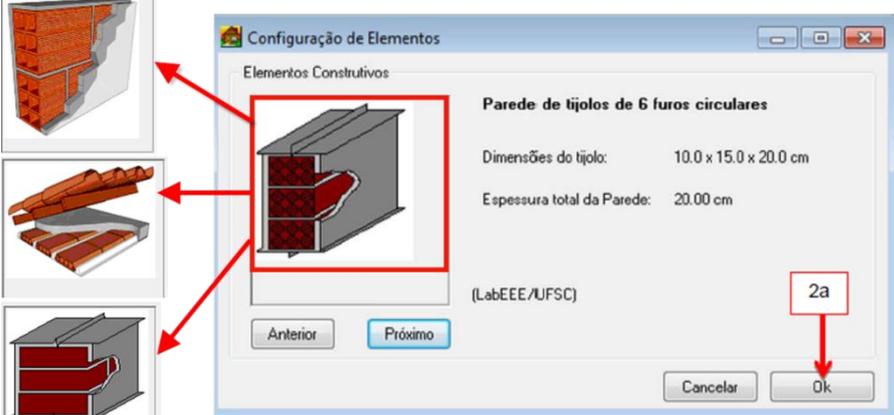
O **Refino de Malha** é um critério associado à precisão que o Domus calcula automaticamente.

Na tela de configuração de camadas, quando uma parede é compartilhada, ela informa qual zona está de cada lado da parede (2). Além disso os materiais são listados na ordem correta. Exemplo: parede entre Zona 1 e Zona 2, com materiais M1, M2 e M3. Quando seleciona-se a parede pelo lado da Zona 1, a ordem das camadas será M1, M2, M3. Quando seleciona-se a parede pelo lado da Zona 2, a ordem das camadas será M3, M2, M1.

# P<sub>E</sub>

PROCEDIMENTO  
ESPECÍFICO

A opção **Padrões Brasileiros** traz modelos que visam facilitar a inclusão dos **Elementos Construtivos**. Utilize os botões Anterior e Próximo para visualizar e escolher entre essas opções.



Em Tabela (3a), pode-se escolher propriedades padrão de **Emissividades** e **Absortividades** dos Elementos, sendo também possível alterá-los manualmente.



**Absortividade** é a propriedade que define a quantidade de radiação absorvida por um determinado material.

**Emissividade** é a propriedade que define a capacidade de um objeto em emitir energia infravermelha.

Descrição	Emi. [mín máx]	Abs. [mín máx]
Superfície não metálica negra	[0.90 , 0.98]	[0.85 , 0.98]
Tijolo, cerâmica, pinturas escuras	[0.85 , 0.95]	[0.65 , 0.80]
Tijolo amarelo	[0.85 , 0.95]	[0.50 , 0.70]
Superfícies claras	[0.85 , 0.95]	[0.30 , 0.50]
Pintura aluminizada	[0.40 , 0.60]	[0.30 , 0.50]
Latão, alumínio galvanizado, met...	[0.20 , 0.30]	[0.40 , 0.65]



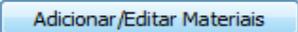
▪ **Para definir Orientação da Edificação (4)**

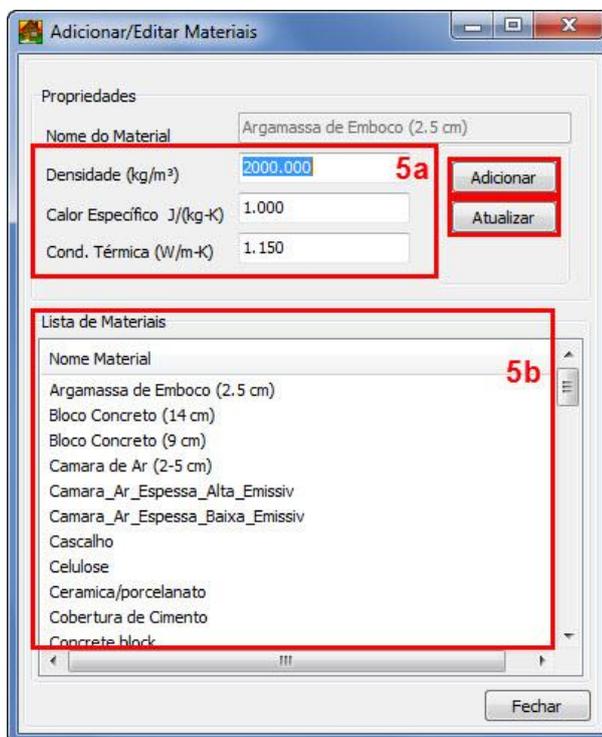
Mudando a Orientação com o Norte (4), altera-se a posição geográfica da edificação (Solo). Atualmente, o uso dessa opção tem alterado também todas as demais zonas.

Esse procedimento é fundamental para verificar o sombreamento da edificação – que será visto a seguir.

Através do botão Adicionar/Editar Materiais, pode-se executar os seguintes passos:

### ▪ Para alterar as características de um material existente

Selecione o botão .  
Selecione o material na lista (5b) e altere suas propriedades (**Densidade, Calor Específico, Condutividade Térmica**) (5a).  
Clique em Atualizar e posteriormente em Fechar para concluir.



A janela 'Adicionar/Editar Materiais' contém as seguintes informações:

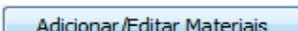
Propriedades	
Nome do Material	Argamassa de Emboco (2.5 cm)
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	2000.000 <b>5a</b>
Calor Específico J/(kg-K)	1.000
Cond. Térmica (W/m-K)	1.150

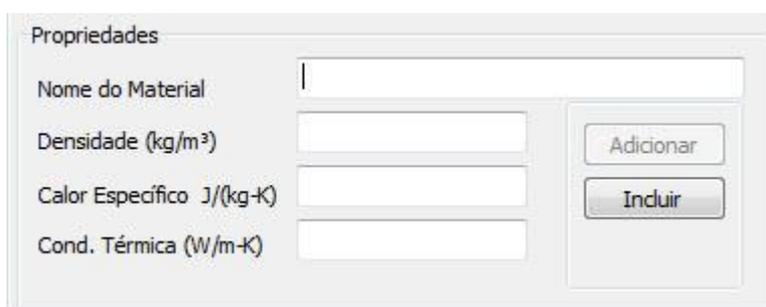
Botões: Adicionar, Atualizar

Lista de Materiais	
Nome Material	
	Argamassa de Emboco (2.5 cm) <b>5b</b>
	Bloco Concreto (14 cm)
	Bloco Concreto (9 cm)
	Camara de Ar (2-5 cm)
	Camara_Ar_Espessa_Alta_Emissiv
	Camara_Ar_Espessa_Baixa_Emissiv
	Cascalho
	Celulose
	Ceramica/porcelanato
	Cobertura de Cimento
	Concrete block

Botão: Fechar

### ▪ Para inserir um material

Clique no botão .  
Selecione adicionar e clique em Ok na janela de instrução.  
Preencha via teclado o nome do material e suas propriedades (**Densidade, Calor Específico, Condutividade Térmica**). Clique em Incluir e, posteriormente, OK na janela de confirmação.

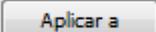


A janela de inserção de material contém as seguintes informações:

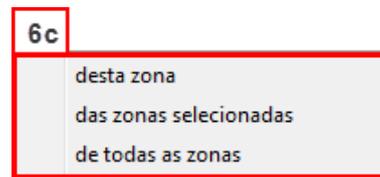
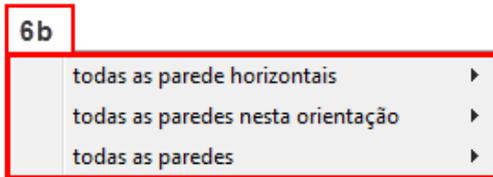
Propriedades	
Nome do Material	<input type="text"/>
Densidade (kg/m <sup>3</sup> )	<input type="text"/>
Calor Específico J/(kg-K)	<input type="text"/>
Cond. Térmica (W/m-K)	<input type="text"/>

Botões: Adicionar, Incluir

Para finalizar a inclusão, na janela "adicionar/editar materiais", selecione o botão Fechar para concluir.

O botão  permite que a configuração de **Camadas dos Elementos** seja sobreposta em: todas as paredes horizontais (ou Elementos Horizontais), todas as paredes nesta

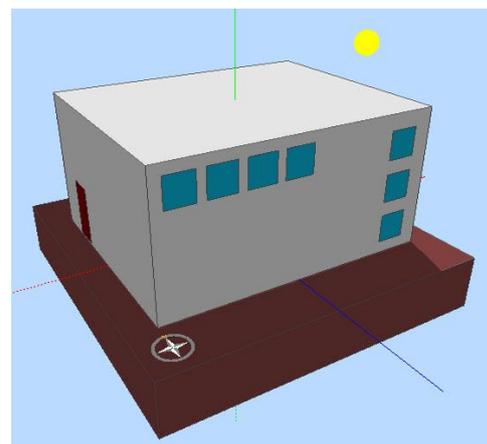
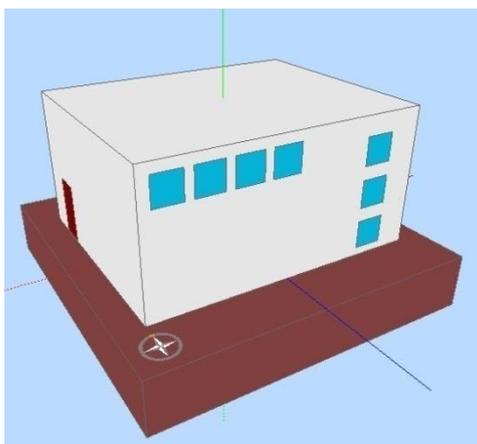
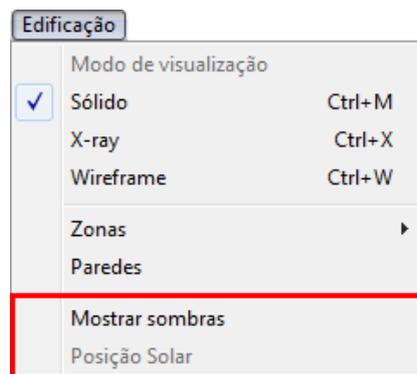
orientação e todas as paredes. Para cada um dessas, há ainda as seguintes sub-opções: destas zonas, das zonas selecionadas e de todas as zonas.



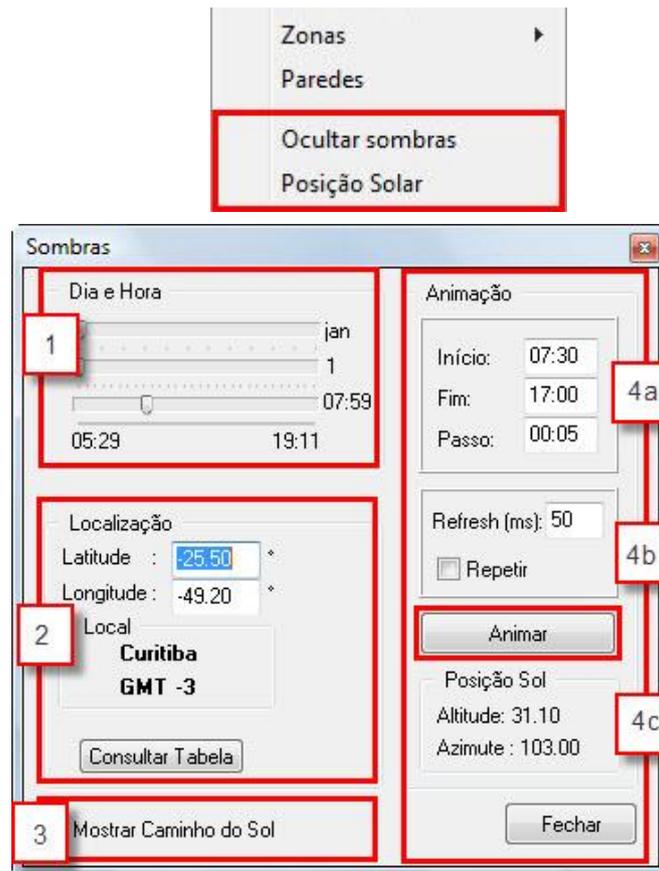
Pode-se ainda Adicionar/Editar Materiais, Cancelar ou concluir - Ok.



Para inserir Sombras em sua Edificação acesse, na barra de menus, as opções **Edificação >> Visualizar >> Sombras**. O sistema retornará na área de simulação uma fonte de luz projetando sombras em sua edificação.



Feito isso, a opção **Posição Solar** antes indisponível, torna-se acessível. Acesse a barra de menus e selecione esse item para configurar as opções de sombra.

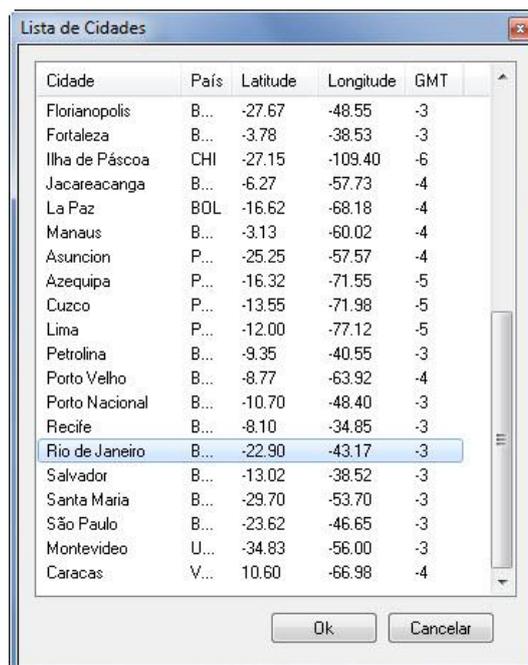


### [1] Dia e Hora

Possui três barras de rolagem: [a] barra dos meses, dividido em 12 pontos; [b] barra dos dias, dividido em 28 à 31 pontos de acordo com o mês; [c] barra de horas, ajusta a hora, de acordo com o nascer e crepúsculo.

### [2] Localização

- Latitude: inserindo valores positivos o direcionamento será para o Norte; inserindo valores negativos o direcionamento será para o Sul.
- Longitude: inserindo valores positivos o direcionamento será para o Leste; inserindo valores negativos o direcionamento será para o Oeste.
- Local: apresenta a atual localização do projeto. Clique em Consultar Tabela para retornar alterar o local da construção de acordo com um banco de dados interno.



**[3] Caminho do Sol**

O botão **Mostrar Caminho do Sol** permite inserir a Carta Solar, mostrando todo o caminho do sol para o dia específico para uma localidade específica.

**[4] Animação**

O primeiro quadro (4a) serve para definir o início, o fim e o como o passo de tempo d animação.

No segundo quadro (4b), no campo **Refresh (ms)**, pode-se alterar a velocidade de ciclo da animação; possui também a opção de ligar a repetição automática do ciclo.

O botão **Animar** executa a animação.

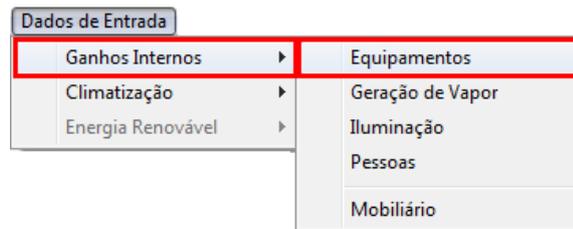
A sessão **Posição do Sol** (4c) apenas mostra a **Altitude solar** e o **Azimute**, de acordo com os dados preenchidos nos outros campos.

**2.3 Ganhos Internos**

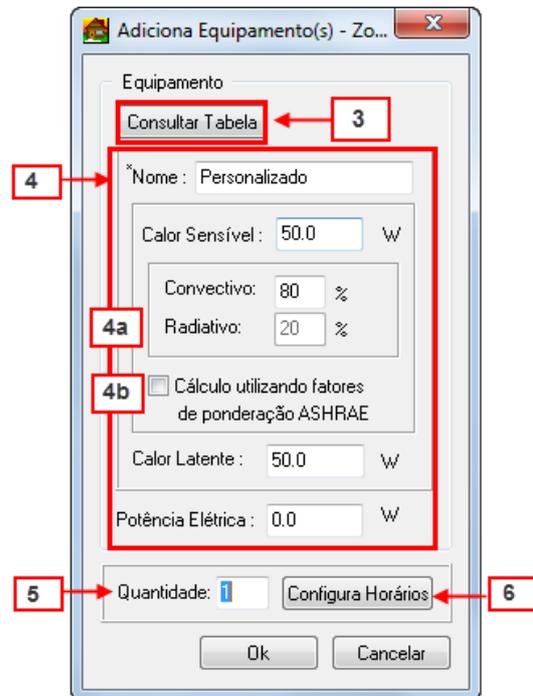
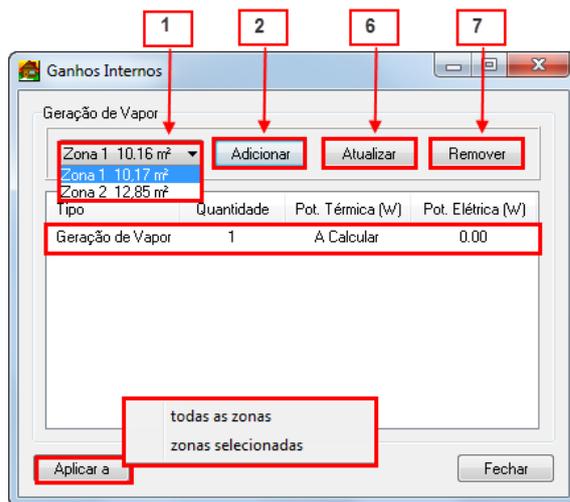
[Equipamentos](#) | [Geração Vapor](#) | [Iluminação](#) | [Pessoas](#) | [Mobiliário](#)

<p><b>P</b> PROCEDIMENTO</p>	<p><b>Equipamentos</b></p>
----------------------------------	----------------------------

Para inserir Equipamentos em sua Edificação (ver procedimento de Inserir Zona), acesse na barra de menus as opções **Dados de Entrada >> Ganhos Internos>> Equipamentos**.



Na janela **Ganhos Internos**, selecione a **Zona** desejada (1) e clique em Adicionar (2) para acessar as opções as opções de Equipamentos.



Em Adicionar Equipamentos, clique no botão Consultar Tabela para acessar a janela Tabela de Equipamentos. Essa opção permite inserir Equipamentos a partir de uma base de dados. Selecione o equipamento e clique em Selecionar (3a) para retornar à janela Adicionar Equipamentos.

Nome	Calor Sensível (W)	Calor Latente (W)	Potência Elétrica (W)
Aparelho Fax	10	0	15
Bebedouros	350	0	350
Caixa registradora	48	0	60
Computador	55	0	55
Computador Mod...	20	0	20
Copiadora de es...	1100	0	1100
Copiadora de es...	300	0	300
Copiadora de me...	400	0	400
Copiadora de me...	20	0	20
Impressora à las...	550	0	550
Impressora à las...	125	0	125
Impressora à las...	320	0	320
Impressora à las...	70	0	70
Impressora à las...	130	0	130
Impressora à las...	10	0	10

3a 3b 3c 3d

### Tabela de Equipamentos

Além de selecionar e adicionar um equipamento a lista de equipamentos da zona, há opção de Novo equipamento (3b) – permite incluir um novo Equipamento nessa listagem, Excluir (3c) – permite excluir um Equipamento, e Renomear (3d) – permite renomear um Equipamento.

- **Adicionar Equipamentos (3b):**

Para adicionar um Novo Equipamento, deve-se preencher as seguintes informações: Nome do Equipamento, Calor Sensível, Calor Latente e Potência Elétrica. Feito isso, verifique a disponibilidade do novo item na listagem da Tabela de Equipamentos.

Novo Equipamento

Nome do Equipamento : Serra Elétrica

OK Cancel

Novo Equipamento

Calor Sensível (W) 90

Novo Equipamento

Calor Latente (W) 9

OK Cancel

Novo Equipamento

Potência Elétrica (W) 500

OK Cancel

É possível alterar manualmente o percentual de calor sensível dissipado (convectivo e radiativo) (4a) ou marcar a opção Cálculo Utilizando Fatores de Ponderação ASHRAE (4b).



Os padrões ASHARE normatizam processos envolvidos na manutenção de ambientes internos. Para saber mais acesse: <http://www.ashrae.org/>

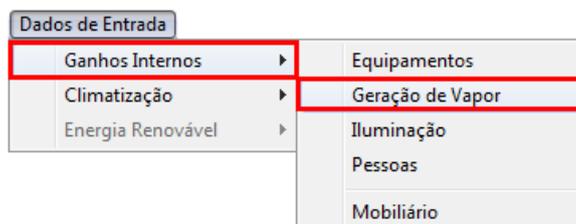
A carga térmica pode ser de duas naturezas:

- Sensível: Quantidade de energia transferida devido a uma diferença de temperatura
- Latente: Quantidade de energia transferida devido a mudança de fase (ex. vapor para líquido)

Indique a quantidade de equipamentos que quer inserir (5) e configure o [Horário de Funcionamento](#); clique em Ok para retornar à janela Ganhos Internos e verifique se os Equipamentos inseridos se encontram disponíveis na área central dessa janela. Selecionando um Equipamento, é possível Atualizá-lo (6) ou Removê-lo (7) através dos respectivos botões. Feitas todas as configurações, clique em Fechar para concluir.

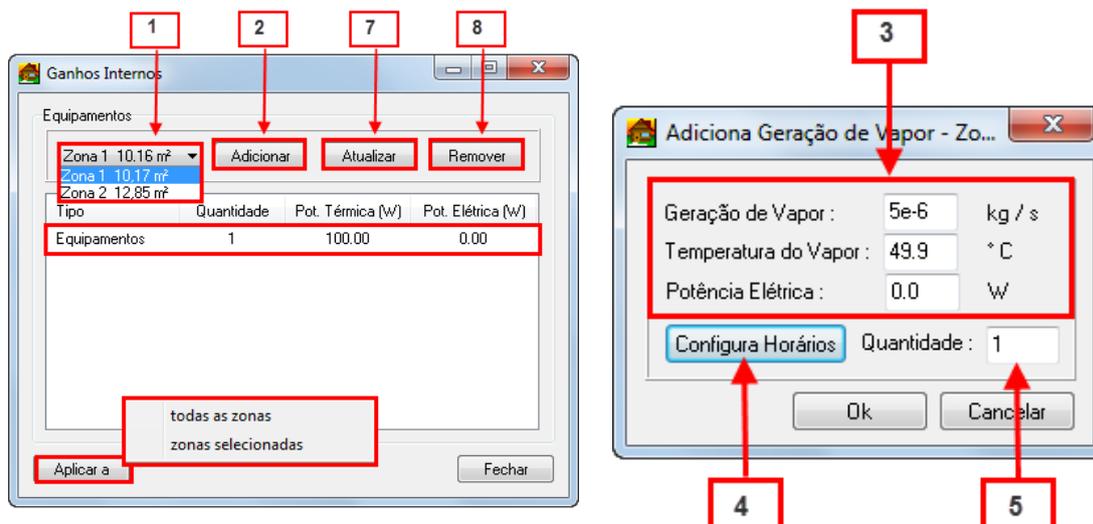


Para indicar Geração de Vapor em sua Edificação (ver procedimento de Inserir Zona), acesse na barra de menus as opções **Dados de Entrada >> Ganhos Internos >> Geração de Vapor**.



Na janela Ganhos Internos, selecione a Zona desejada (1) e clique em Adicionar (2) para acessar as opções de Geração de Vapor.

Indique a **Quantidade de Vapor** gerada (kg/s), a **Temperatura do Vapor** inserido no meio (°C) e a **Potência Elétrica** para o cálculo do consumo energético.



Configure o [Horário de Funcionamento](#) (4) e indique a quantidade de fontes de geração de vapor que quer inserir para essa mesma configuração. Clique em OK para retornar à janela Ganhos Internos e em Fechar para concluir.



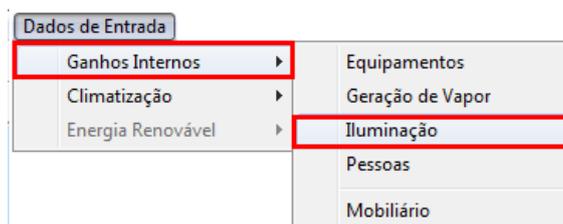
A geração de vapor pode representar uma chaleira, uma cafeteira, chuveiros elétricos, ou mesmo pessoas, ou outros equipamentos de porte até mesmo industrial.

P

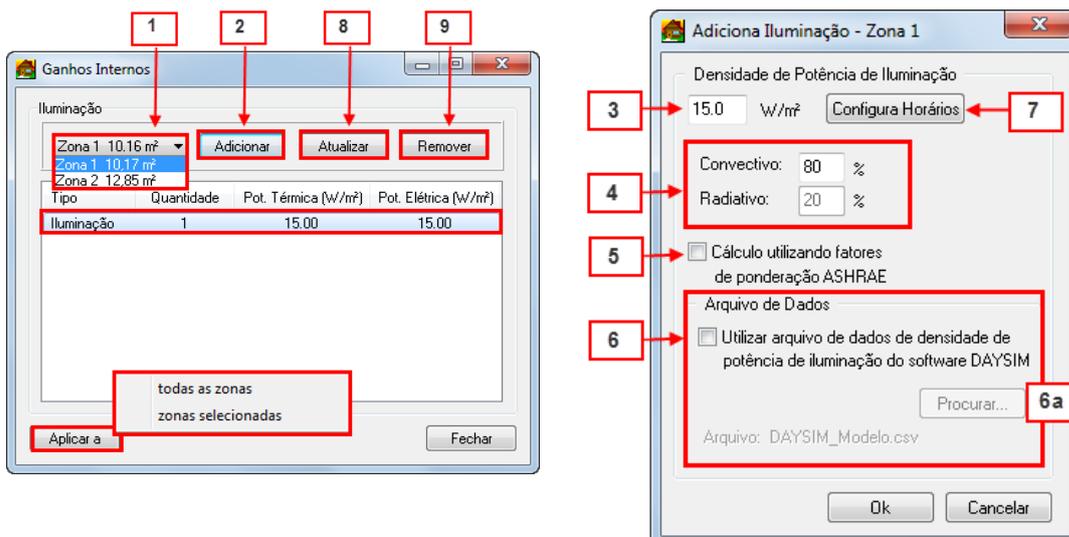
PROCEDIMENTO

Iluminação

Para indicar fontes de **Iluminação** em sua Edificação (ver procedimento de Inserir Zona), acesse na barra de menus as opções **Dados de Entrada >> Ganhos Internos>> Iluminação**.



Na janela Ganhos Internos, selecione a Zona desejada (1) e clique em Adicionar (2) para acessar as opções de Iluminação.



Indique a densidade de potência de iluminação ( $W/m^2$ ) (3) e o percentual de ganho de calor (convectivo e radiativo) (4). Configure o Horário de Funcionamento. É possível alterar manualmente o percentual de calor (convectivo e radiativo) (4) ou marcar a opção Cálculo Utilizando Fatores de Ponderação ASHRAE (5).

Pode-se ainda habilitar a utilização de dados de densidade do software DAYSIM (6), clicando em Procurar para selecionar o arquivo de referência (\*.csv) e incluir uma nova simulação (6a).

 Densidade de Potência Instalada (DPI) ( $W/m^2$ ) – Razão entre o somatório da potência de lâmpadas e reatores e a área de um ambiente.

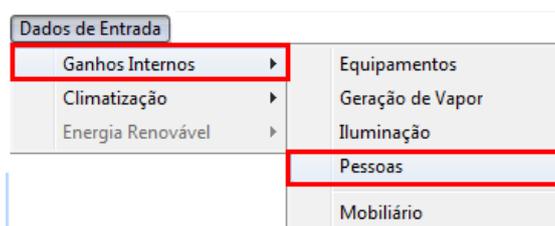
 DAYSIM é um programa de simulação de iluminação natural, pois o Domus apenas simula iluminação artificial. Mais informações em: <http://www.daysim.ning.com/>

Na janela Adicionar Iluminação, clique em OK para retornar à janela Ganhos Internos e em Fechar para encerrar.

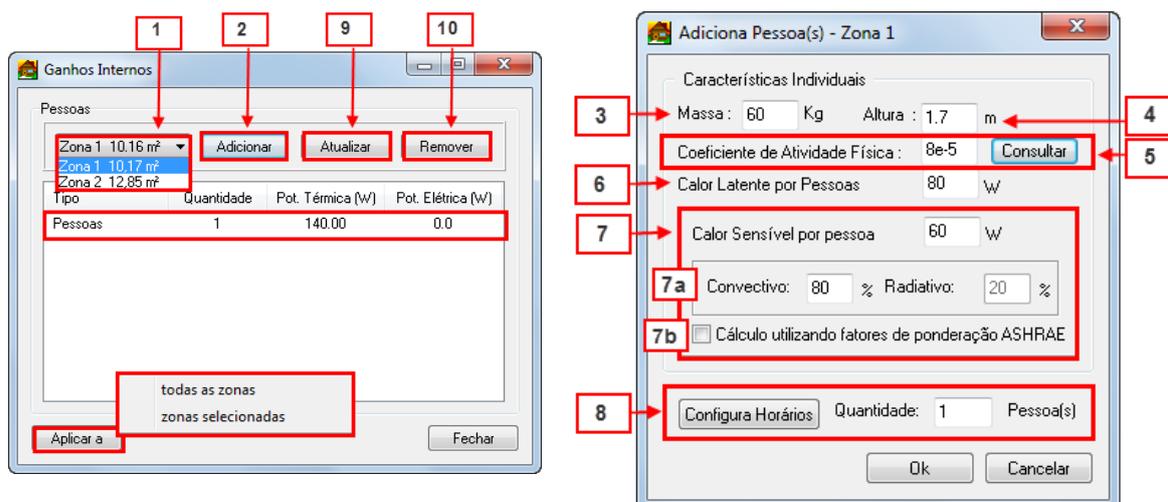
**P**  
PROCEDIMENTO

**Ocupação por Pessoas**

Para indicar **Pessoas** em sua Edificação, acesse na barra de menus as opções **Dados de Entrada >> Ganhos Internos>> Pessoas**.



Na janela Ganhos Internos, selecione a Zona desejada e clique em Adicionar (2) para acessar as opções de Pessoas.



Indique as características individuais dos ocupantes (**Massa e Altura**).

Clique em **Consultar** para acessar a janela **Coeficiente de Atividade Física**.

PE

PROCEDIMENTO ESPECÍFICO

Nessa tela, devem ser configuradas as atividades desempenhadas pelo ocupante.

Indique o **Calor Latente por Pessoa e Calor Sensível por Pessoa**.



O calor sensível é o calor que produz uma variação da temperatura do ar sem alteração do conteúdo de umidade.

O calor latente é o calor de evaporação ou condensação do vapor de água do ar, que produz uma variação do conteúdo de umidade do ar sem alteração da temperatura.

A tabela abaixo indica taxas típicas de calor liberado por pessoa:

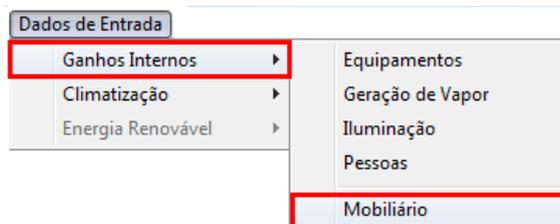
Nível de Atividade	Calor Total (W)	Calor Sensível (W)	Calor Latente (W)

Sentado, trabalho leve	115	70	35
Atividade moderada em trabalhos de escritórios	130	75	55
Caminhando, parado em pé	145	75	70
Trabalho leve em bancada	220	80	140

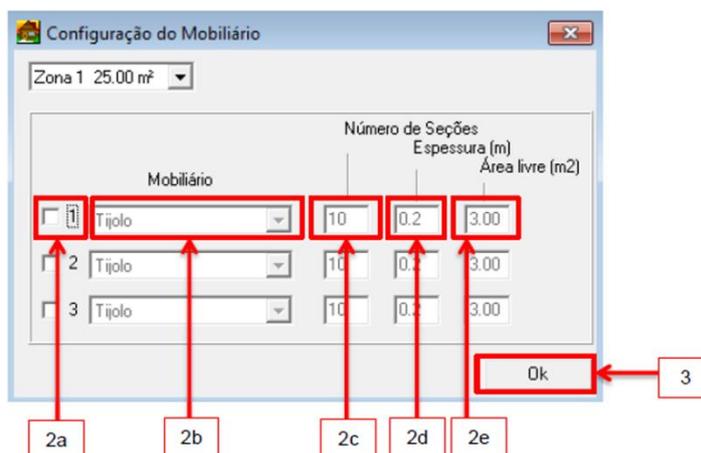
Configure os **Horários de Ocupação** e a quantidade de pessoas que deseja inserir com as mesmas características. Clique em OK para retornar à janela Ganhos Internos e em Fechar para encerrar.



Para indicar **Mobiliário** em sua Edificação, acesse na barra de menus as opções **Dados de Entrada >> Ganhos Internos>> Mobiliário**.



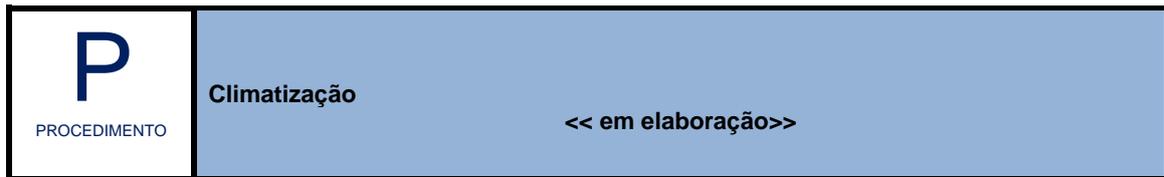
Na janela Configuração do mobiliário, marque a utilização (2a), selecione o material que compõe (2b), indique o número de seções (2c), a espessura (m) (2d) e a área livre (m²) (2e).



Clique em OK para concluir.



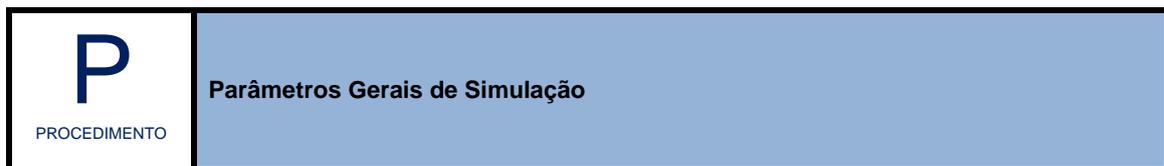
O mobiliário pode ser utilizado na tentativa de representar uma massa térmica presente em cada zona da edificação, dificultando a variação de temperatura (e de umidade) ao longo do tempo. Por esta razão ele foi colocado como um ganho interno na nova interface do programa. A representação do mobiliário é feita através de uma área equivalente para troca de calor e com uma capacidade térmica também equivalente do que realmente está no ambiente. O modelo matemático é de uma placa plana com transferência de calor (e de umidade) unidimensional ao longo da espessura, da mesma forma que uma parede interna.



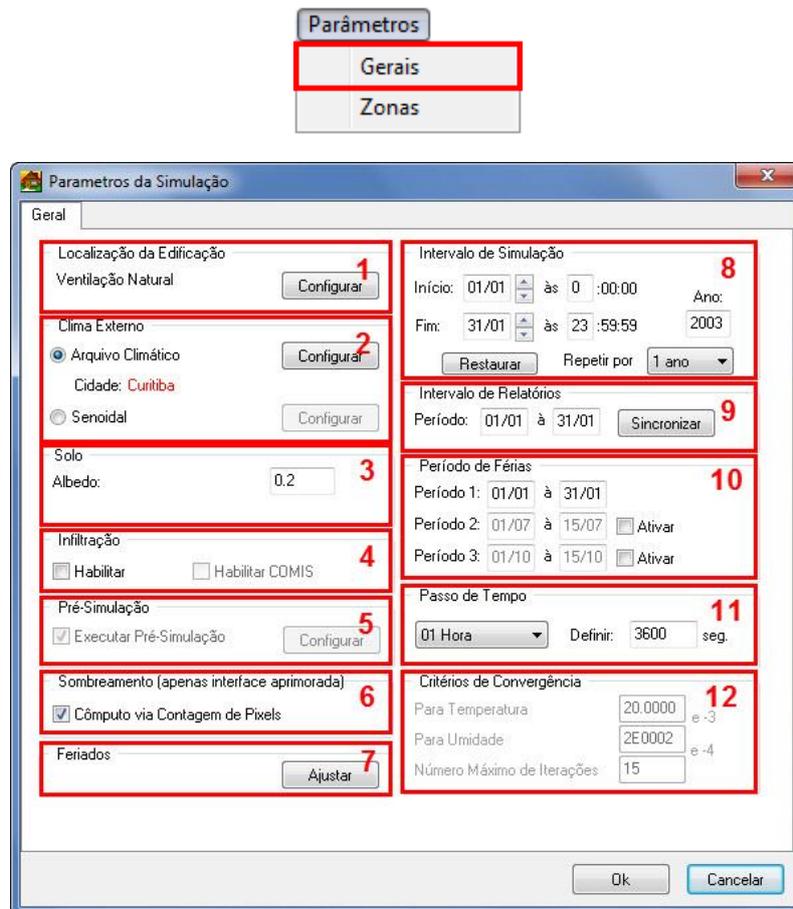
A opção de Climatização ainda não está disponível na versão atual do programa Domus.

## 2.4 Parâmetros

[Parâmetros Gerais](#) | [Parâmetros das Zonas](#)



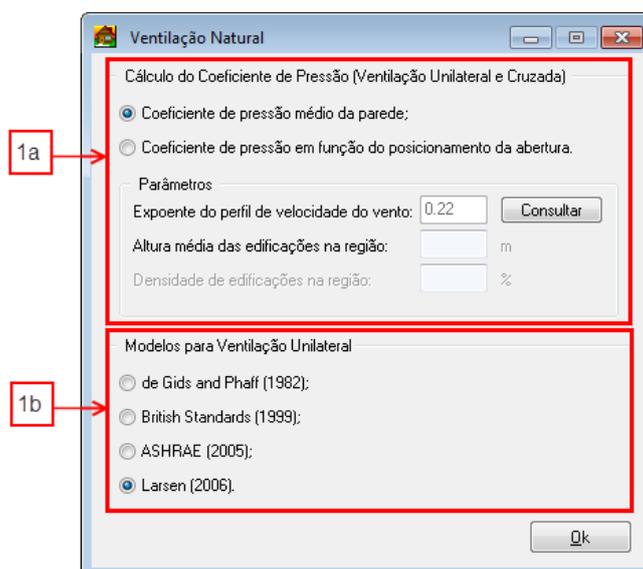
Para configurar os **Parâmetros Gerais da Simulação** em sua Edificação, acesse na barra de menus as opções **Parâmetros >> Gerais**.



Em Localiza o de Edifica o (1), clique em Configurar para acessar a janela Ventila o Natural.



Esta opção só estará habilitada se a zona possuir alguma abertura.

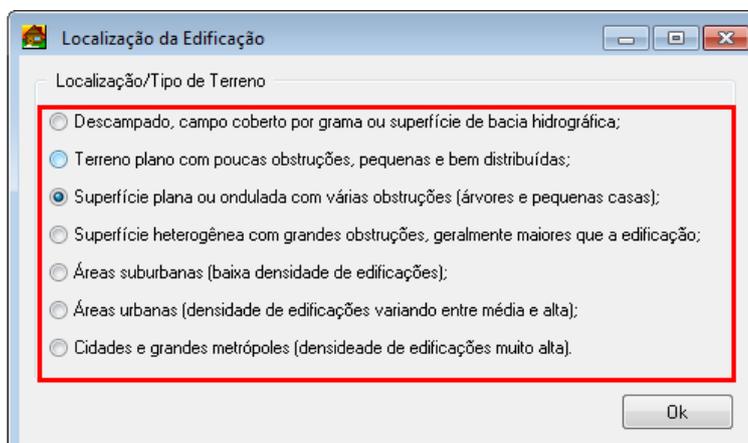


**PE**  
PROCEDIMENTO  
ESPECÍFICO

Escolha o modelo a ser usado no **Cálculo dos Coeficientes de Pressão** (ventilação cruzada e unilateral) (1a) e o modelo empírico a ser empregado no caso da ventilação unilateral (1b).

Duas opções de cálculo de Coeficientes de Pressão são propostas: Médio ou em Função do Posicionamento da Abertura.

Além disso, podem ser definidos Parâmetros: a partir do botão Consultar, pode-se calcular a velocidade do vento em função do Tipo de Terreno (Localização da Edificação); e para o coeficiente em função do posicionamento da abertura, também pode-se configurar manualmente a Altura Média e a Densidade das edificações na região.



**Modelos para Ventilação Unilateral:**

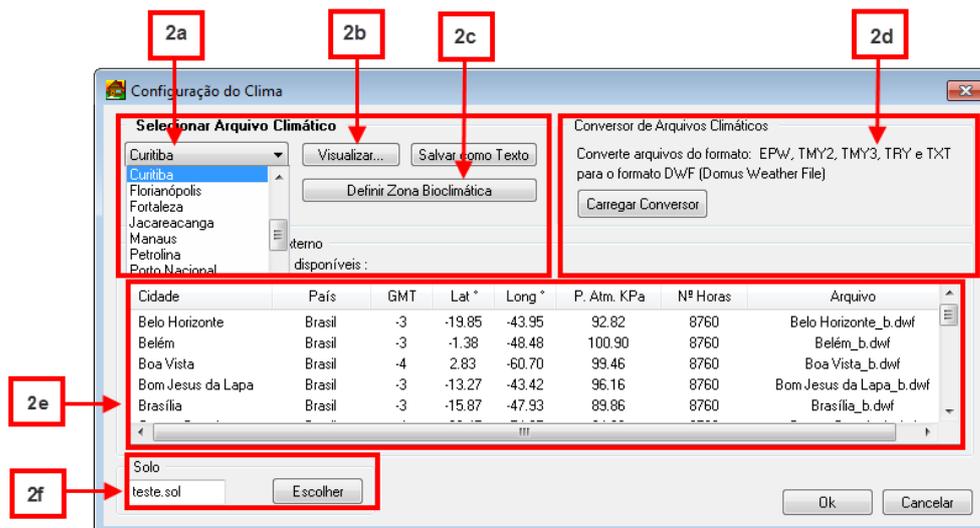
Recomenda-se o uso do modelo de Larsen. Mais informações sobre os modelos para ventilação natural podem ser encontradas em

[http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09\\_1037\\_1044.pdf](http://www.ibpsa.org/proceedings/BS2009/BS09_1037_1044.pdf)

1b

Em Clima Externo (2), selecione **Arquivo Climático** para carregar um arquivo, ou **Senoidal**, para criar um clima.

- Selecione o arquivo climático e clique em Configurar para acessar a janela Configurações do Clima.



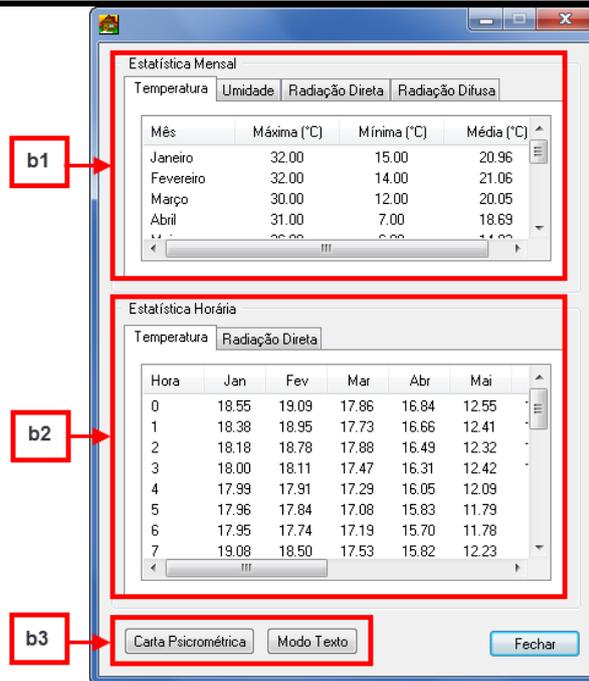
As opções Salvar como Texto e Modo texto geram um relatório dos dados em versão para impressão.

PE

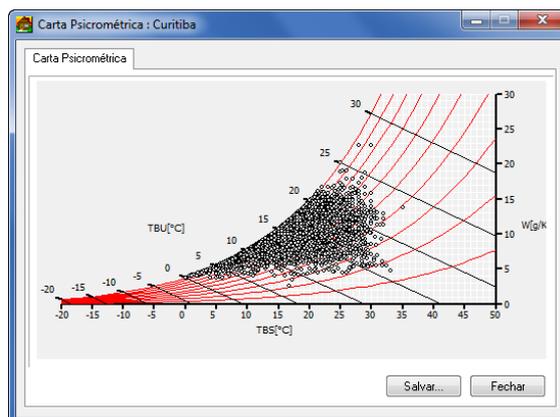
PROCEDIMENTO  
ESPECÍFICO

Essa janela disponibiliza várias formas diferentes para definir uma Zona Bioclimática:

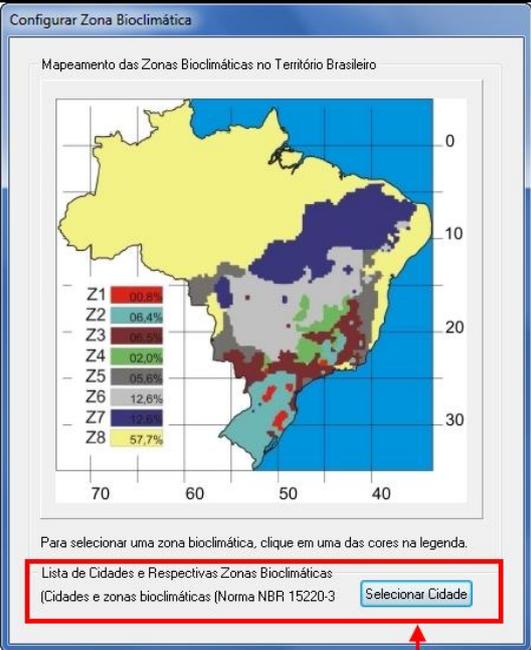
1. Em **Selecionar Arquivo Climático**, o software além de definir a ZB irá considerar informações contidas no arquivo climático da cidade selecionada, clique em **Visualizar** (2b) para verificar Parâmetros Climáticos mais detalhados de cada cidade. Através dessa opção, pode-se obter estatísticas mensais (b1: Temperatura, Umidade, Radiação Direta e Radiação Difusa) e estatísticas horárias (b2: Temperatura e Radiação Direta) em relação aos meses do ano.



Através da opção **Carta Psicrométrica** (b3), é possível visualizar o gráfico das variáveis psicrométricas em função da temperatura. Clique em Fechar para concluir.



Para definir o Mapeamento das Zonas Bioclimáticas no Território Brasileiro, através do botão **Definir Zona Bioclimática** (2c), selecione a cidade desejada (c1).



Configurar Zona Bioclimática

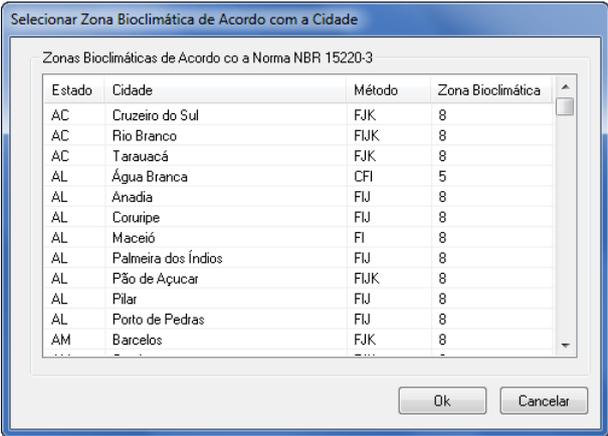
Mapeamento das Zonas Bioclimáticas no Território Brasileiro

Z1	00,8%
Z2	06,4%
Z3	07,2%
Z4	02,0%
Z5	05,6%
Z6	12,6%
Z7	12,0%
Z8	57,7%

Para selecionar uma zona bioclimática, clique em uma das cores na legenda.

Lista de Cidades e Respectivas Zonas Bioclimáticas  
(Cidades e zonas bioclimáticas (Norma NBR 15220-3) Selecionar Cidade

c1



Selecionar Zona Bioclimática de Acordo com a Cidade

Zonas Bioclimáticas de Acordo co a Norma NBR 15220-3

Estado	Cidade	Método	Zona Bioclimática
AC	Cruzeiro do Sul	FJK	8
AC	Rio Branco	FJK	8
AC	Tarauacá	FJK	8
AL	Água Branca	CFI	5
AL	Anadia	FUJ	8
AL	Coruripe	FUJ	8
AL	Maceió	FI	8
AL	Palmeira dos Índios	FUJ	8
AL	Pão de Açúcar	FJK	8
AL	Pilar	FUJ	8
AL	Porto de Pedras	FUJ	8
AM	Barcelos	FJK	8

Ok Cancelar

2. Em **Conversor de Arquivos Climáticos (2d)**, você pode converter e inserir um novo arquivo climático à listagem do Domus.

3. Na sessão de Características do Clima Externo, também é possível definir uma nova Zona Bioclimática, selecionando-a na listagem (2e).

A opção Solo (2f) permite que seja selecionado um arquivo no formato .so/ através do botão Escolher. Ele se refere à temperatura e umidade da superfície do solo em contato com a superfície externa do piso. Este tipo de arquivo pode ser gerado pelo software SOLUM ou por meio de medições.

Clique em Ok para voltar à tela principal de Parâmetros de Simulação.

- Selecione **Senoidal** e clique em Configurar para acessar a janela Configurações de Clima Senoidal. Preencha informações relativas a: **Temperatura (2g)**, **Umidade (2h)** e **Radiação Total (2i)**; e clique em OK.



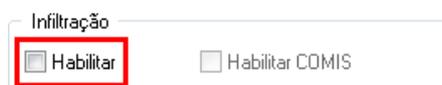
Em **Solo (3)**, preencha manualmente o **Albedo**, caso queira um valor diferente do default. Essa opção vem por padrão preenchida com o valor geral de 0,2.



O albedo (coeficiente de reflexão solar) varia de acordo com a composição da superfície terrestre. Quanto maior for o albedo, maior é a reflexão da luz solar (pelo que mais brilhantes ficam as zonas adjacentes) e a radiação difusa. Segue exemplos de albedos da superfície terrestre:

Superfícies Terrestres	Albedo
Neve	0,80 – 0,90
Água	0,10 – 0,20
Gramma	0,25
Concreto	0,30
Tijolo	0,20 – 0,40
Asfalto	0,15

Em **Infiltração (4)**, habilite o cálculo de infiltração de ar para que o software considere o fluxo de ar que passa nas frestas das aberturas. Neste caso o Domus aplica o modelo da ASHRAE que depende das condições de diferença de temperatura, velocidade do ar e acabamento de janelas e portas (presença de frestas).



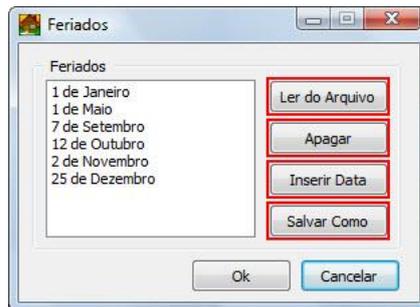
A opção **Pré-Simulação (5)** está atualmente desabilitada.



Os campos referentes à Pré-simulação (executar pré-simulação – 5) e aos Critérios de Convergência (temperatura, umidade e iterações – 10), já estão previamente configurados na atual versão e, portanto, não são configurados e/ou selecionados pelo usuário.

Em **Sombreamento (6)**, é possível marcar a opção de cômputo de sombreamento via Contagem de Pixels.

Em **Feridos** (7), ajuste os feriados para ser lido no processo de simulação. Há opções de Ler um Arquivo Existente, Apagar Data e Inserir Data. Para salvar arquivo de feriados, aperte em Salvar Como.

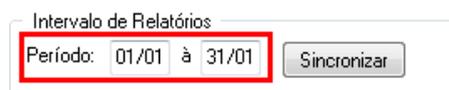


Em **Intervalo de Simulação** (8), informe as datas de início e fim da simulação, o ano que se quer simular e defina as repetições. Clique em Restaurar para retomar as configurações iniciais.

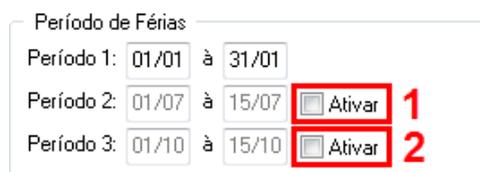
No Domus o maior intervalo de tempo desejado para simulação é de 1 ano e o menor é de 1 hora. No entanto, pode-se repetir a simulação por um período de até 6 anos.



Em **Intervalo de Relatórios** (9) defina o intervalo de tempo em que se pretende coletar relatórios de simulação. Clique em "Sincronizar" para aplicar no campo Intervalo de Relatórios o mesmo período utilizado em Intervalo de Simulação.



Em **Período de Férias** (10), configure os intervalos de tempo que serão utilizados como opções de férias na janela de configuração de horários. Clique em Ativar para habilitar a configuração e utilização dos períodos de férias 2 e 3.



Em **Passo de Tempo** (11), selecione o intervalo de cálculo e registro de dados executados pelo software.





A redução do passo de tempo garantirá uma precisão maior nos cálculos, porém, um tempo de simulação mais longo. A utilização de passos de tempo com valores altos acarreta um tempo de simulação reduzido, contudo podem ocorrer diversos contratempos: a) problemas de convergência numérica, b) obtenção de valores não realísticos nos relatórios e/ou c) imprecisões de cálculo, por exemplo.

Recomenda-se a utilização de baixos passos de tempo (inferior a 1 min) para simulação de sistemas de climatização, de maneira que não se perca o histórico de informações, como liga/desliga do equipamento. Porém, quando se considera o projeto sem sistemas de climatização, podem-se utilizar valores mais altos para o passo de tempo.

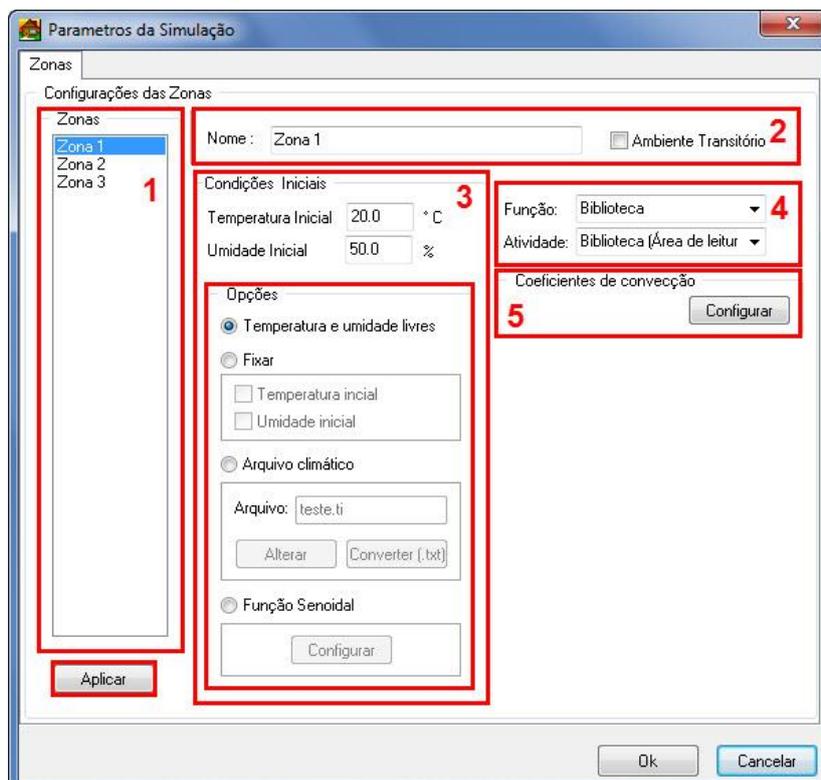
Após finalizar as configurações, clique em **Ok** para encerrar a janela de Parâmetros de Simulação.

# P

PROCEDIMENTO

## Parâmetros das Zonas

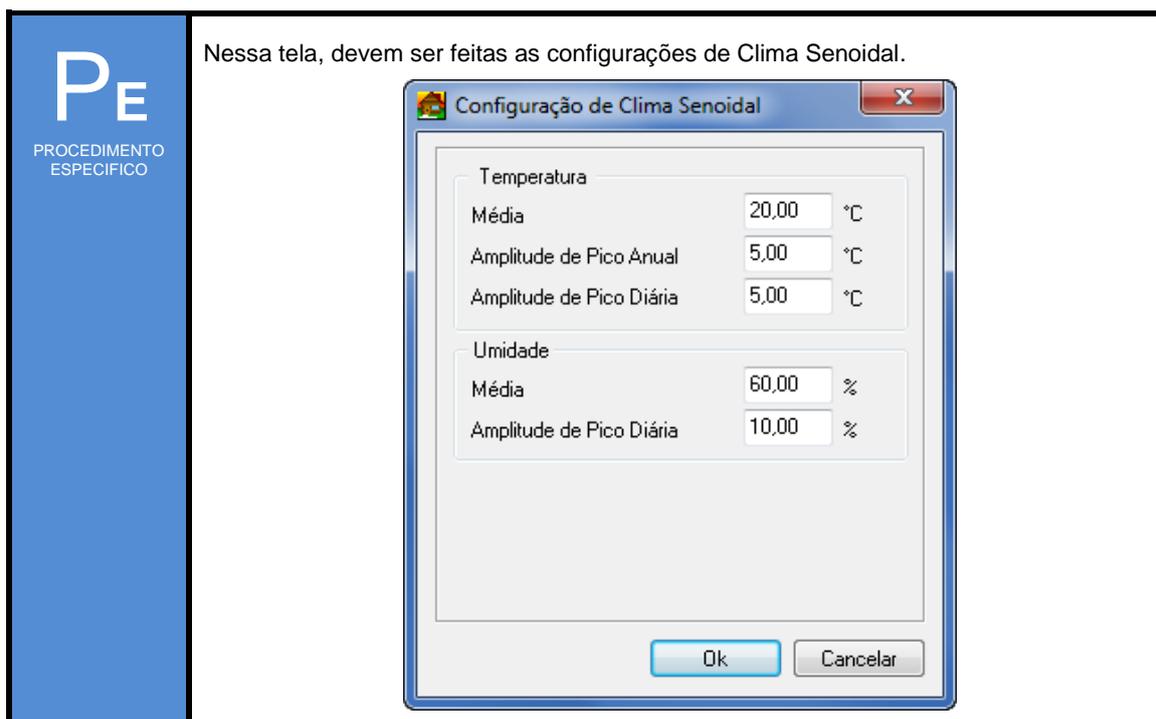
Para configurar os **Parâmetros de Simulação das Zonas** da sua Edificação, acesse na barra de menus as opções **Parâmetros >> Zonas**.



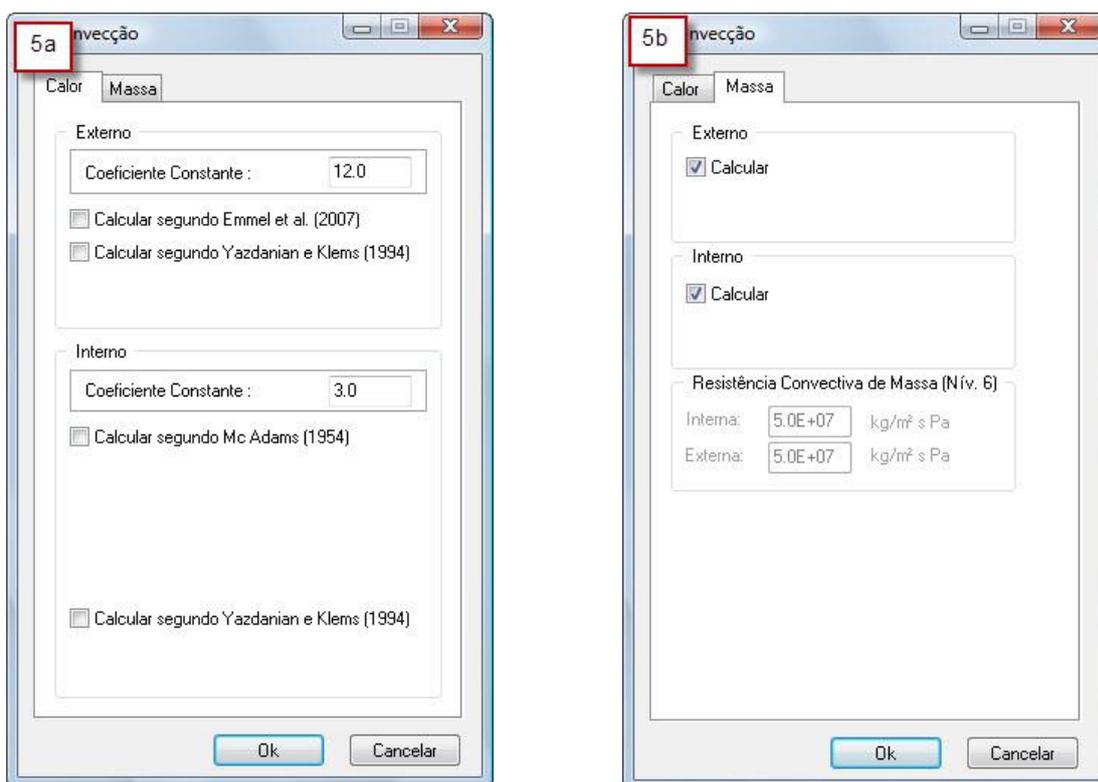
Insira o Nome, Tipo de ocupação na zona – transitório ou não (2), Função e Atividade da zona (4).

Em Condições Iniciais (3), defina a Temperatura e Umidade inicial. Em Opções, pode-se se escolher dentre os seguintes itens:

1. **Temperatura e Umidade Livres;**
2. **Fixar** (temperatura e umidade inicial);
3. **Arquivo Climático:** clique em Alterar para selecionar os arquivos disponíveis ou Converter (.txt) para criar arquivos binários, apresentando valores horários de temperatura e umidade.
4. **Função Senoidal:** clique em Configurar para indicar dados sobre temperatura e umidade.



Em Coeficientes de Convecção (5), clique em Configurar para indicar valores de coeficientes de transferência de calor e de massa a partir das opções oferecidas pelo software na janela Convecção – Calor (5a) e Massa (5b).

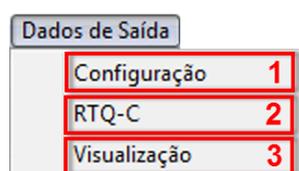


## 2.5 Dados de Saída

[Relatórios](#) | [RTQ -C Prescritivo](#) | [RTQ-C Simulação](#) | [RAC](#) | [Visualização](#)

A definição dos relatórios de saída é feita após a configuração dos dados de entrada e dos parâmetros de simulação. O *software Domus – Procel Edifica* fornece um grande número de opções de parâmetros apresentados como dados de saída. Tais informações devem ser selecionadas e/ou solicitadas pelo usuário antes da execução da simulação.

Na barra de menus, por meio da aba **Dados de Saída**, pode-se acessar as seguintes opções: a) configuração, b) RTQ-C e c) Visualização .



Menu Dados de Saída

A opção Configuração (1) refere-se à janela na qual o usuário definirá quais opções serão apresentadas como dados de saída. A opção RTQ-C (2) refere-se ao processo de obtenção e/ou visualização da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE). A opção Visualização (3) dá acesso aos dados pré-selecionados após a execução da simulação.

## 2.5.1 Relatórios

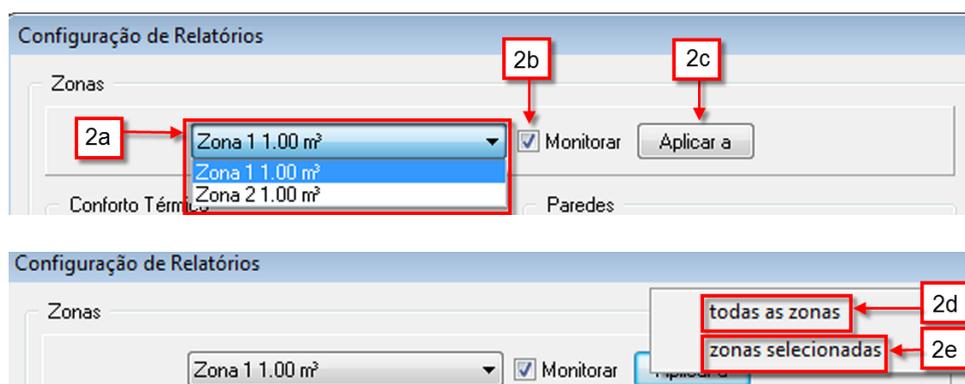


Para gerar **Relatórios**, acesse na barra de menus as opções **Dados de Saída >> Configurações**.

A configuração dos dados de saída deve ser realizada antes da execução da simulação, pois, após uma dada simulação, só serão visualizados aqueles dados que forem pré-selecionados. Na janela configuração de relatórios, selecione as opções que serão apresentadas como dados de saída: 1) conforto térmico, 2) energia, 3) mofo, 4) sistema fotovoltaico, 5) paredes (perfis de temperatura) e 6) sistemas de climatização. Uma vez solicitado(s) o(s) relatório(s), o usuário poderá encerrar a janela de configuração de relatório, executar a simulação e, posteriormente, visualizar os resultados.

Janela de Configuração de Relatórios

Para projetos Multizona, defina no campo Zonas, a zona para a qual deseja gerar relatórios (2a). Habilite a opção Monitorar (2b) para liberar o acesso aos parâmetros e, se for o caso, utilize o botão Aplicar a (2c) para: aplicar a seleção para todas as zonas (2d) ou para as zonas selecionadas (2e). Para cada uma dessas opções, o software apresentará uma mensagem de confirmação.

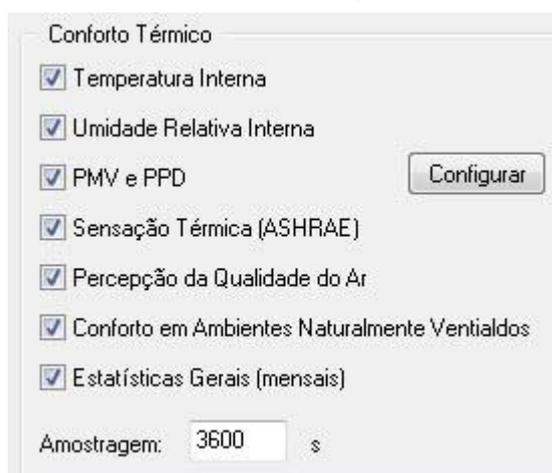


Janela de Configuração de Relatórios: campo para seleção da zona que será monitorada.

As sessões seguintes estão divididas do seguinte modo:

## [1] Conforto Térmico

Nesta opção, deverão ser selecionados os parâmetros relativos ao conforto: a) Temperatura Interna, b) Umidade Relativa Interna, c) PMV e PPD, d) Sensação Térmica, e) Percepção da Qualidade do Ar, f) Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados, g) Estatísticas Gerais (mensais).



Janela de Configuração de Relatórios: campo Conforto Térmico.

### a) Temperatura Interna

Refere-se aos resultados sobre a temperatura da zona, parâmetro básico para análise de desempenho higratérmico de ambientes.



Ao selecionar a opção Temperatura Interna, habilita-se também a opção Amostragem, através da qual pode ser alterado o intervalo de tempo em que será feita a simulação.

### b) Umidade relativa

Refere-se aos resultados sobre a umidade relativa da zona, parâmetro básico para análise de desempenho higratérmico de ambientes.

### c) PMV e PDD

Refere-se aos resultados para PMV e PPD.



PMV – *Predicted Mean Vote* – índice que relaciona as variáveis climáticas e humanas que influenciam o conforto térmico com uma escala de sensação térmica de 7 pontos. A escala simétrica denota de -3 a 3 a sensação de muito frio a muito quente, passando pela neutralidade térmica em 0. Desse modo, o PMV expressa a sensação térmica média de um grupo de pessoas, quando expostas a uma determinada combinação dessas variáveis.

PPD – *Predicted Percentage of Dissatisfied* – estabelece a porcentagem estimada de pessoas insatisfeitas termicamente com o ambiente, em função dos parâmetros de sensação térmica simulados para esse mesmo ambiente. Vale lembrar que norma internacional 7730/1984, atualizada em 1994, recomenda que para ambientes termicamente moderados (como escolas e escritórios), o PPD deve ser menor que 10% - o que corresponde a uma faixa do PMV entre -0,5 e +0,5.

Ao selecionar a opção PMV e PPD, torna-se disponível o botão Configuração, que retorna à tela Avaliação de Conforto Térmico.

# PE

PROCEDIMENTO  
ESPECIFICO

Nessa tela, devem ser configuradas as opções Vestimenta, Atividade e Velocidade do Ar.

**Vestimenta**

0.736 [clo]

<input checked="" type="checkbox"/> Meia Calça	<input type="checkbox"/> Camiseta	<input type="checkbox"/> Blusa Fina
<input type="checkbox"/> Meia Fina	<input type="checkbox"/> Camisa Curta	<input type="checkbox"/> Blusa Grossa
<input type="checkbox"/> Meia Grossa	<input type="checkbox"/> Camisa Comprida	<input type="checkbox"/> Jaqueta
<input checked="" type="checkbox"/> Calcinha e Sutiã	<input type="checkbox"/> Camisa Grossa Curta	<input type="checkbox"/> Calça Fina
<input type="checkbox"/> Cueca	<input type="checkbox"/> Saia Grossa	<input type="checkbox"/> Calça Média
<input type="checkbox"/> Cuecão Longo	<input type="checkbox"/> Vestido Leve	<input type="checkbox"/> Calça Grossa
<input type="checkbox"/> Camiseta de Baixo	<input checked="" type="checkbox"/> Vestido Grosso	<input checked="" type="checkbox"/> Sapatos

**Atividade**

<input type="radio"/> Deitado	<input type="radio"/> Atividade Leve, de Pé
<input type="radio"/> Sentado Relaxado	<input type="radio"/> Atividade Doméstica, de Pé
<input type="radio"/> De Pé Relaxado	<input checked="" type="radio"/> Atividade Média, de Pé
<input type="radio"/> Atividade de Escritório	2.8 [Met]

Velocidade do Ar: 0.01 [m/s]

Ok

### d) Sensação térmica (ASHRAE)

O índice de sensação térmica para interiores da ASHRAE depende unicamente da temperatura e da umidade. Este parâmetro possui uma escala semelhante à escala de Fanger para quantificar o estado de conforto térmico do ambiente.

### e) Percepção da qualidade do ar

Apresenta graficamente o nível de aceitabilidade da qualidade do ar.

### f) Conforto em ambientes naturalmente ventilados

Apresenta graficamente índices da temperatura operativa e temperatura do ar externo.

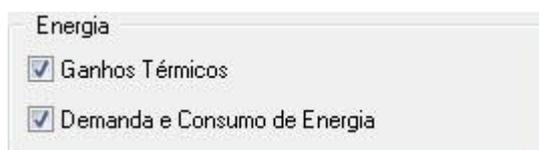
A temperatura operativa é a temperatura uniforme de um ambiente radiante negro hipotético, no qual um ocupante poderia trocar a mesma quantidade de calor por radiação e convecção que no ambiente real) e temperatura do ar externo. A relação das temperaturas operativa e do ar externo é utilizada para o conforto térmico em ambientes naturalmente ventilados, segundo a ASHRAE.

### g) Estatísticas gerais

As estatísticas gerais apresentam valores máximo, mínimo e médio de temperatura, umidade, além de dados relativos ao conforto térmico: a) percentual de conforto térmico (POC), b) graus-hora de resfriamento e aquecimento, c) PMV e PPD, para cada zona especificada, quando for o caso.

## [2] Energia

A opção energia refere-se ao monitoramento de todo equipamento consumidor de energia elétrica no interior do ambiente que será simulado. Divide-se em: a) ganhos térmicos e b) demanda e consumo de energia.



Janela de Configuração de Relatórios: campo Energia.

### a) Ganhos térmicos

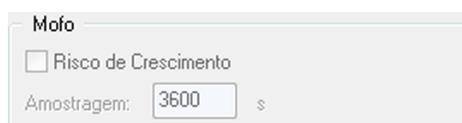
Esta opção possibilita o monitoramento dos ganhos térmicos (transmissão, ganhos internos, ganho solar, ventilação, climatização, etc.) que afetam o desempenho da edificação.

### b) Demanda e consumo de energia

A opção permite estimar a demanda e o consumo energético referente ao funcionamento dos equipamentos elétricos. A tarifa energética deverá ser definida pelo usuário.

## [3] Mofo

A opção Mofo não está habilitada nesta versão do *software*.



Janela de Configuração de Relatórios: campo Mofo.

## [4] Sistema Fotovoltaico

A opção Sistema Fotovoltaico não está habilitada nesta versão do *software*.



Janela de Configuração de Relatórios: campo Sistema Fotovoltaico.

## [5] Paredes

A opção Paredes permite ao usuário o monitoramento de: a) perfil temperatura, b) perfil umidade, c) perfil de pressão de vapor, d) fluxo de calor, e) fluxo de vapor, f) radiações direta, difusa e refletida, em cada uma das superfícies de determinada zona.

Temperatura da Superfície Interna  
  Monitorar  
 Perfil de Temperatura  
 Perfil de Umidade  
 Perfil de Pressão de Vapor  
 Fluxo de Calor  
 Fluxo de Vapor  
 Radiações Direta, Difusa e Refletida  
  
 Amostragem:  s

Janela de Configuração de Relatórios: campo Paredes.

## [6] Sistema de Climatização

Na opção Sistemas de Climatização, pode-se selecionar parâmetros relativos a: a) calcular carga térmica, b) monitorar controlador, c) sistema HVAC Central. Tais parâmetros só estarão habilitados quando for instalado e/ou utilizado um sistema de climatização na zona em estudo.

Calcular Carga Térmica   
 Monitorar Controlador  
 Amostragem:  s  
 Sistema HVAC Central   
 Amostragem:  s

Janela de Configuração de Relatórios: Sistemas de Climatização.

### a) Calcular carga térmica

Ao habilitar a opção Calcular Carga Térmica, torna ativo o botão Configurar, que selecionado, retorna à tela Carga Térmica.

PE

PROCEDIMENTO

Na tela Configurar Dimensionamento HVAC, pode-se ou não ativar as opções Aquecimento e Resfriamento. Em caso de ativação, as opções Temperatura e Umidade Relativa retorna valores de referência default, que podem ser alterados manualmente tanto para a estação de verão quanto para o inverno.

## ESPECIFICO

Para cada estação, deve-se adicionar um horário (botão **Configurar Horários**) para definir o intervalo de tempo a ser levado em conta para cada dia. A determinação da carga térmica é necessária para o dimensionamento de um dado sistema de climatização, seja para aquecimento ou para resfriamento.



Janela Carga Térmica: aba aquecimento,



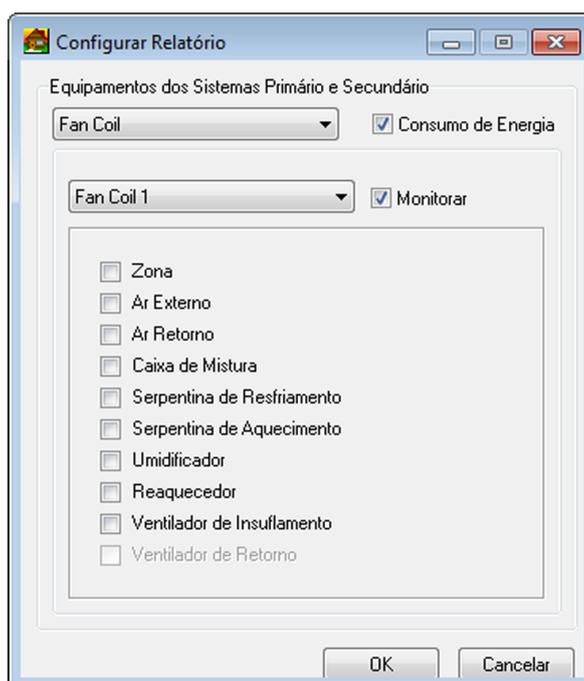
Janela Carga Térmica: aba resfriamento

**b) Monitorar Controlador**

O campo  **Monitorar Controlador**, quando marcado, permite o monitoramento de cada componente do sistema de climatização.

**c) Sistema HVAC Central**

O campo  **Sistema HVAC Central**, quando marcado, habilitará o botão **Configurar** que permite o monitoramento de cada componente do sistema de climatização central. Em particular, o consumo energético de cada componente poderá ser selecionado. Outras informações como a temperatura e umidade do ar e da água, o calor retirado no condensador e no evaporador e a potência elétrica podem ser salvas.

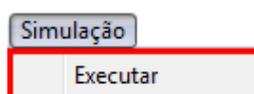


Janela de Configurar Relatório: sistema HVAC Central.

Depois de feitas todas as configurações clique em Fechar para encerrar.



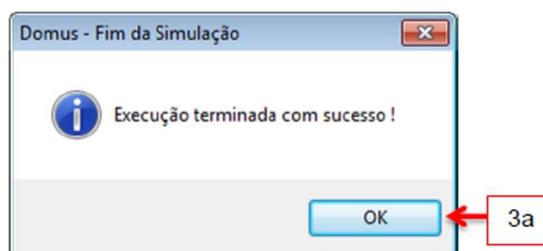
Para **Executar a Simulação** da sua Edificação, acesse na barra de menus as opções **Simulação >> Executar**.



O sistema retornará a janela PowerDomus – Execução, selecione o botão Executar.

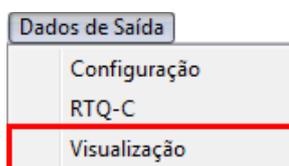


Ao final do processo, o software apresentará a janela Domus – Fim da Simulação. Clique em Ok para retornar e, em seguida, clique no botão Fechar.



<div style="font-size: 2em; font-weight: bold; margin-bottom: 5px;">P</div> <small>PROCEDIMENTO</small>	<h2>Visualização de Resultados de Eficiência Energética</h2>
---	--

Para acessar os resultados, selecione na barra de menus as opções **Dados de Saída >> Visualização**.

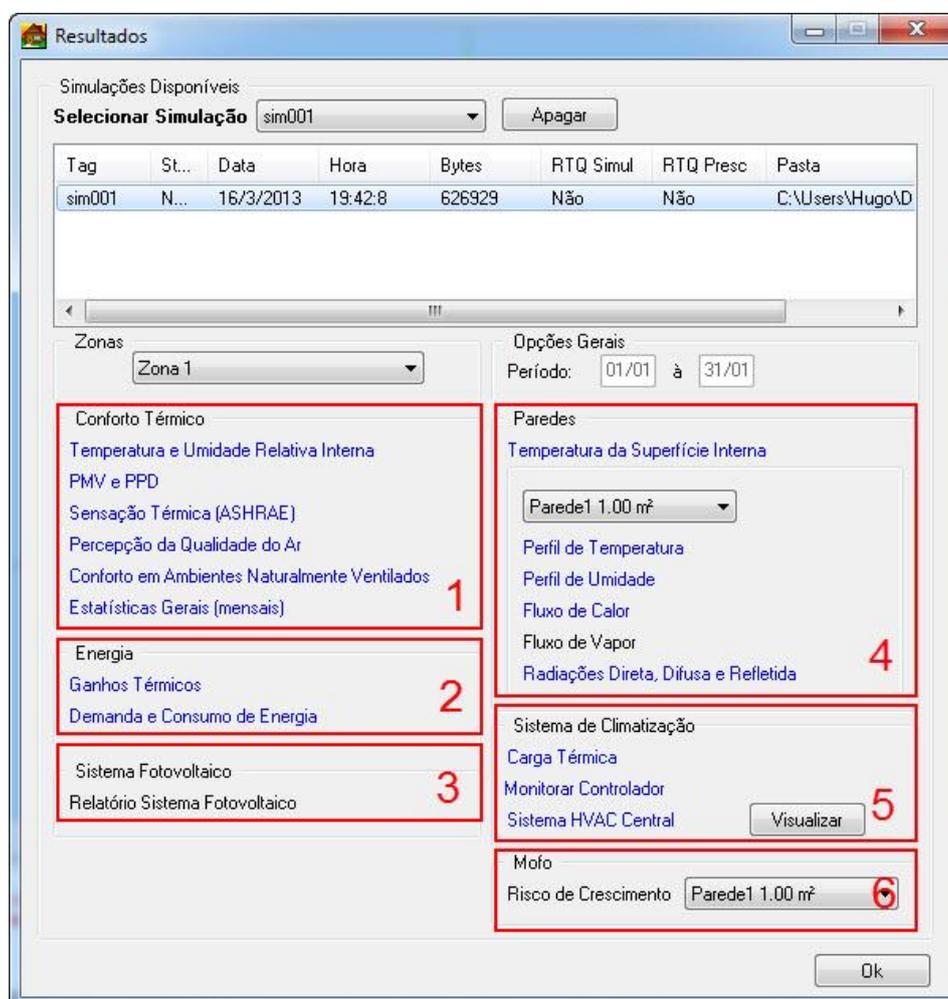


Após configuração dos dados de saída e execução da simulação, na janela Resultados somente serão visualizados aqueles dados que foram pré-selecionados. Estes apresentam-se destacados em cor azul.

Em Selecionar Simulação, escolha entre as simulações disponíveis, a simulação para a qual deseja visualizar os resultados. No campo Zonas, selecione a zona para a qual deseja visualizar os resultados.

<<Clique sobre o tópico do relatório, destacado em azul, para visualizá-lo. Só poderão ser acessados, os relatórios previamente selecionados de acordo com o procedimento configuração de relatórios.>>

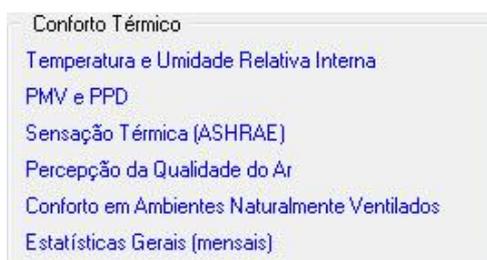
Os grupos de relatórios de saída são: 1) conforto térmico, 2) energia, 3) sistema fotovoltaico, 4) paredes (perfis de temperatura), 5) sistemas de climatização e 6) mofo.



Janela de Visualização de Relatórios

## [1] Conforto Térmico

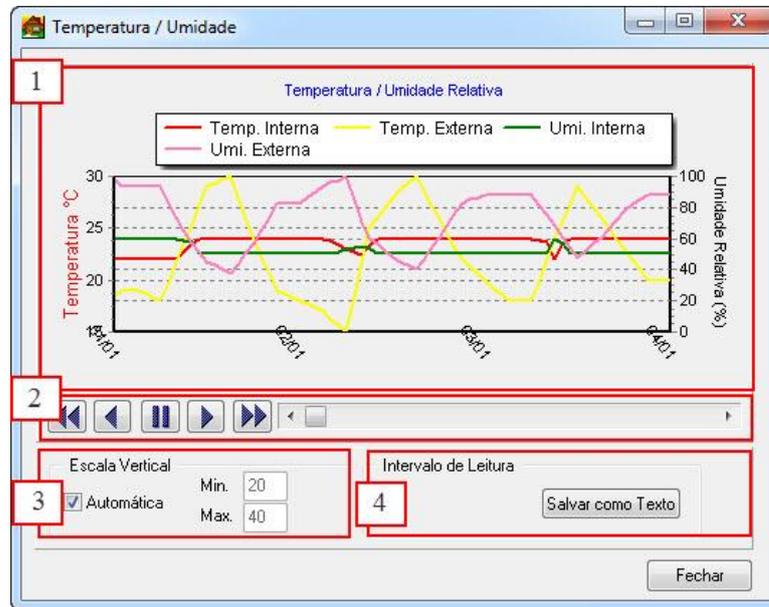
Nesta opção, poderão ser visualizados os resultados dos parâmetros relativos ao conforto: a) Temperatura e Umidade Relativa Interna, b) PMV e PPD, c) Sensação Térmica (ASHRAE), d) Percepção da Qualidade do Ar, e) Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados, f) Estatísticas Gerais (mensais).



Janela de Visualização de Relatórios: campo Conforto Térmico.

**a) Temperatura e Umidade Interna**

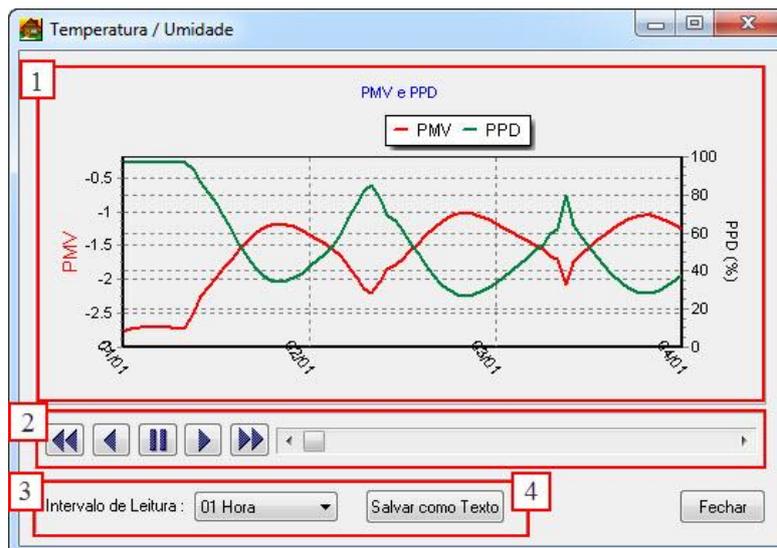
A visualização dos resultados é feita através de gráfico (1) onde estão apresentados os valores de Temperatura interna e externa e Umidade interna e externa. É possível visualizar o gráfico completo para todas as horas simuladas utilizando o controle de reprodução de vídeo (2); alterar a escala vertical do gráfico (3) e salvar os resultados de temperatura e umidade relativa como Texto (.txt) (4).



**b) PMV e PPD**

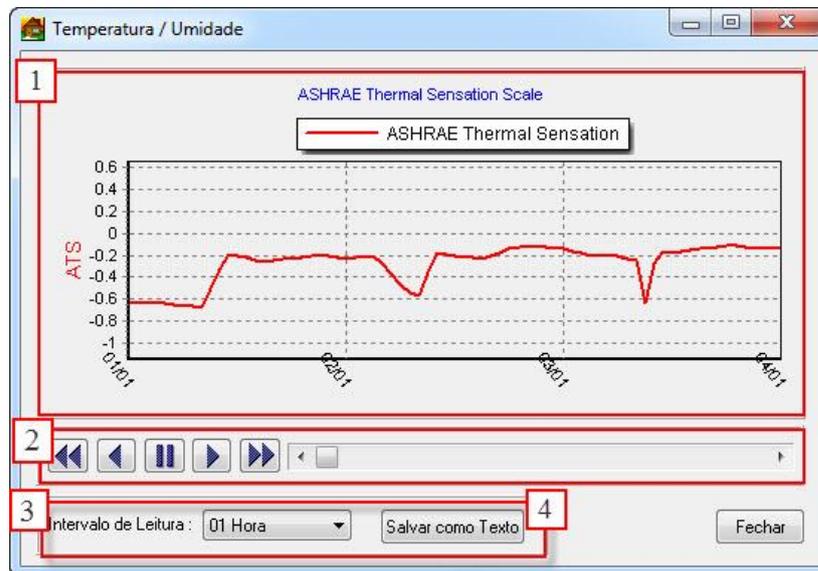
Refere-se aos resultados para PMV e PPD.

A visualização dos resultados é feita através de gráfico (1) onde estão apresentados os valores de PMV e PPD. O controle de reprodução de vídeo permite a visualização gráfica para todo o intervalo de tempo simulado (2). É possível alterar o intervalo de leitura do gráfico - eixo X - (3) e salvar os resultados de PMV e PPD como Texto (.txt) (4).



### c) Sensação térmica (ASHRAE)

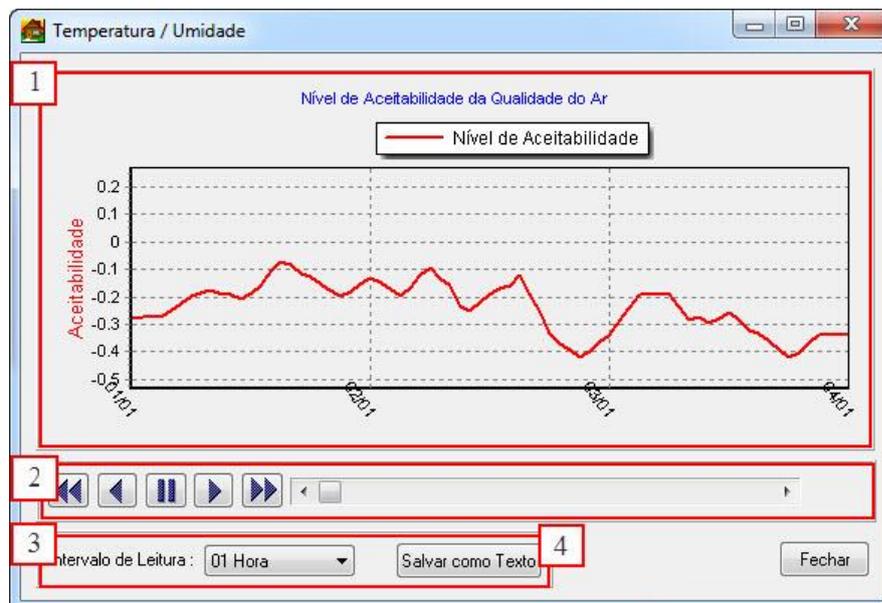
A visualização dos resultados do índice de sensação térmica para interiores da ASHRAE é feita graficamente. Ainda há as opções de controle de reprodução de vídeo (2); Intervalo de Leitura (3) e Salvar como Texto (4)



Este parâmetro possui uma escala semelhante à escala de Fanger para quantificar o estado de conforto térmico do ambiente.

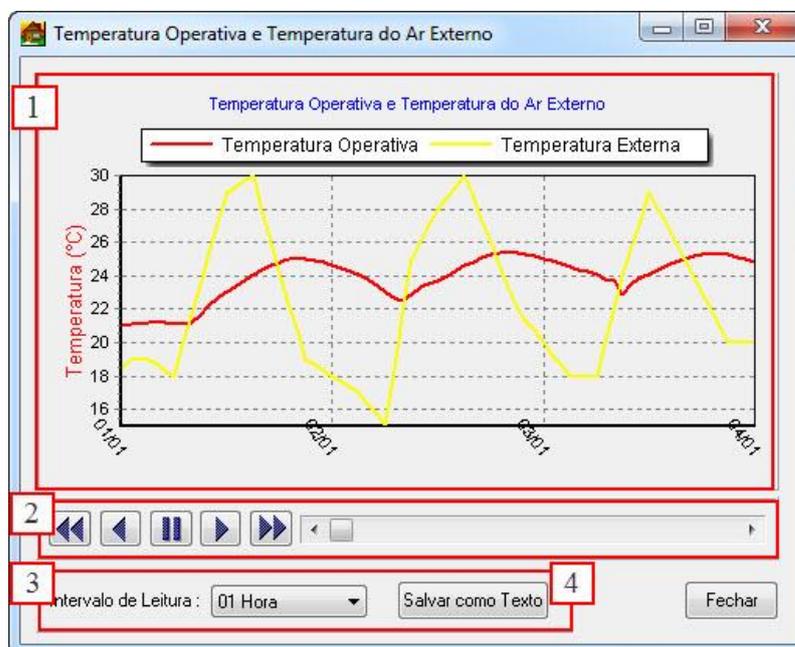
### d) Percepção da Qualidade do Ar

Neste tópico está apresentado graficamente o nível de aceitabilidade da qualidade do ar (1). Ainda há as opções de controle de reprodução de vídeo (2); Intervalo de Leitura (3) e Salvar como Texto (4)



### e) Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados

Em Conforto em Ambientes Naturalmente Ventilados, visualiza-se graficamente os resultados de Temperatura Operativa e Temperatura Externa (°C) (1). O controle de reprodução de vídeo permite a visualização gráfica para todo o intervalo de tempo simulado (2). É possível alterar o intervalo de leitura do gráfico - eixo X - (3) e salvar os resultados como Texto (.txt) (4).



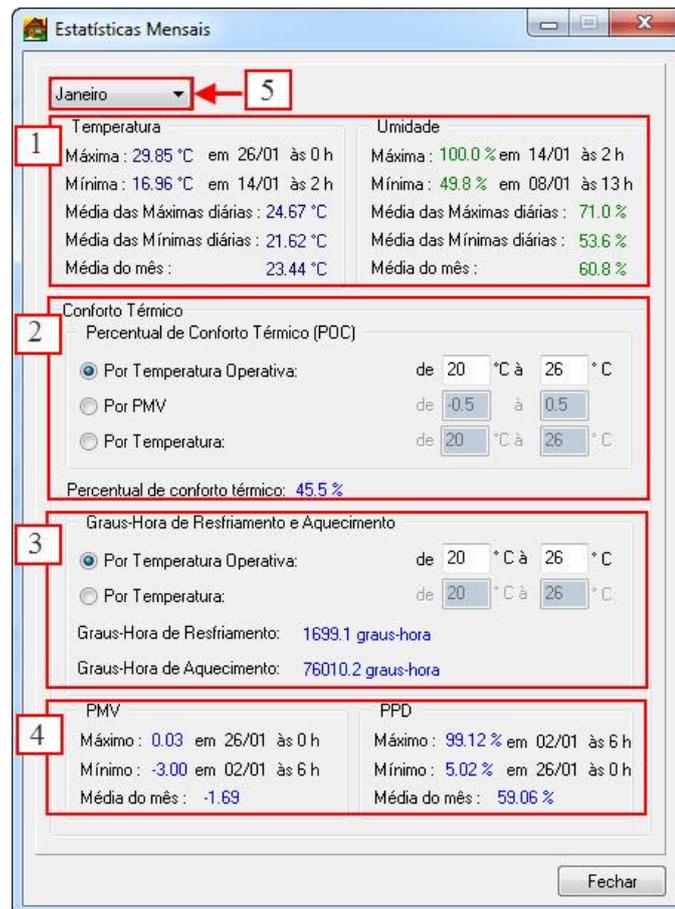
### f) Estatísticas Gerais (mensais)

As estatísticas gerais (mensais) apresentam valores máximo, mínimo e médio de temperatura, umidade (1), além de dados relativos ao conforto térmico: (2) percentual de conforto térmico (POC), (3) graus-hora de resfriamento e aquecimento, (4) PMV e PPD, para cada zona especificada, quando for o caso.

Para visualizar as estatísticas gerais de um mês específico, selecione a opção (5) na barra superior onde aparece um mês do ano.

O Percentual de conforto térmico (POC) (2) pode ser calculado baseados nos parâmetros simulados de Temperatura Operativa, PMV e Temperatura. Selecionando uma das opções, define-se a faixa de referência de conforto.

O parâmetro de graus-hora de resfriamento e aquecimento (3) baseia-se em temperatura operativa ou temperatura (°C). Assim como em POC, selecionada uma das opções, define-se a faixa de temperatura de referência.



## [2] Energia

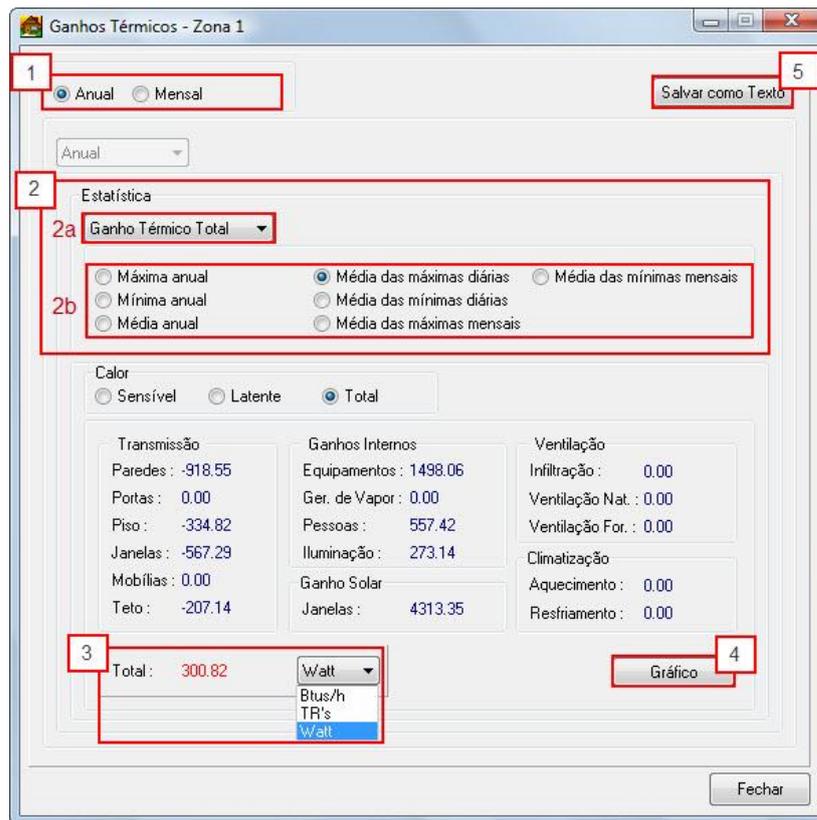
A opção energia refere-se a visualização dos resultados de monitoramento de todo equipamento consumidor de energia elétrica no interior do ambiente simulado. Divide-se em: a) ganhos térmicos e b) demanda e consumo de energia.



Janela de Visualização de Relatórios: campo Energia.

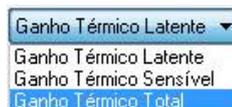
### a) Ganhos térmicos

Esta opção possibilita a visualização dos ganhos térmicos (transmissão, ganhos internos, ganho solar, ventilação, climatização, etc.) que afetam o desempenho da edificação.



Os resultados podem ser visualizados mensal ou anualmente (1).

Em Estatística (2), escolhem-se os resultados a serem apresentados: Ganho Térmico Sensível; Ganho térmico Latente ou Ganho térmico Total (2a); e as opções estatísticas: máxima anual, mínima anual, média anual, média das máximas diárias, médias das mínimas diárias, média das máximas mensais ou média das mínimas mensais (2b).

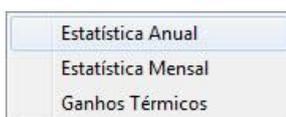


O valor total (3) de ganhos térmicos pode ser visualizado em três unidades: Btu/h, TR's e Watt.

Em Gráfico (4), é possível visualizar os resultados graficamente.



Em Salvar como Texto (5), é possível salvar os resultados separadamente como texto (.txt): Estatística Anual; Estatística Mensal e Ganhos Térmicos.



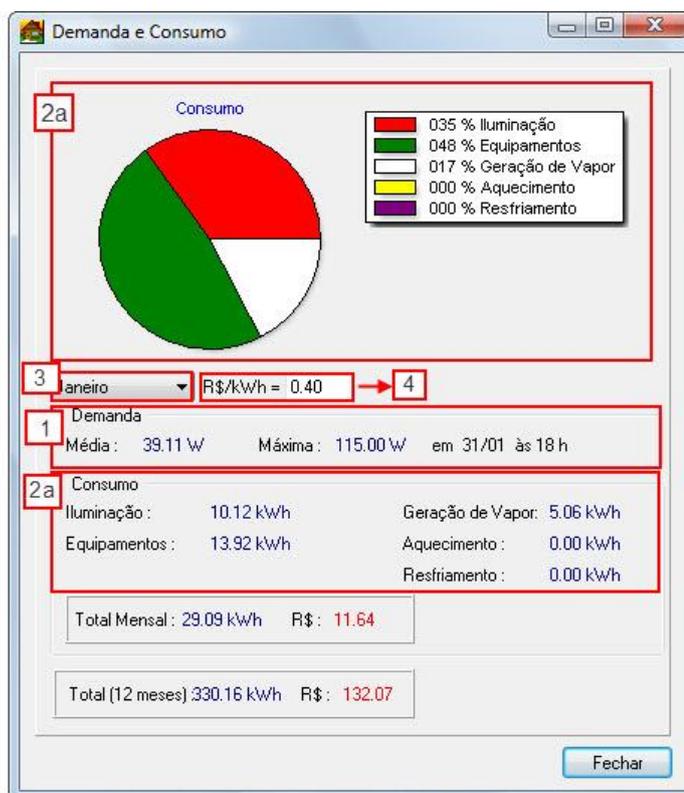
### b) Demanda e consumo de energia

A opção permite visualizar a demanda (1) e o consumo energético (2) referente ao funcionamento dos equipamentos elétricos.

Os resultados de demanda e consumo podem ser visualizados mensal ou anualmente (3).

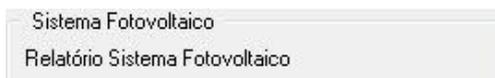
O consumo energético é visualizado tanto em formato de gráfico (2a) quanto numérico (2b).

A tarifa energética (4) deverá ser definida pelo usuário para cálculo dos gastos (R\$) em energia.



### [3] Sistema Fotovoltaico

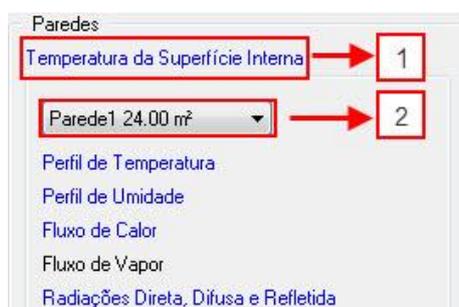
A opção Sistema Fotovoltaico não está habilitada nesta versão do software.



Janela de Visualização de Relatórios: campo Sistema Fotovoltaico.

### [5] Paredes

A opção Paredes permite ao usuário a visualização de: a) perfil temperatura e umidade, b) fluxo de calor, c) fluxo de vapor, d) radiações direta, difusa e refletida, em cada uma das superfícies de determinada zona.



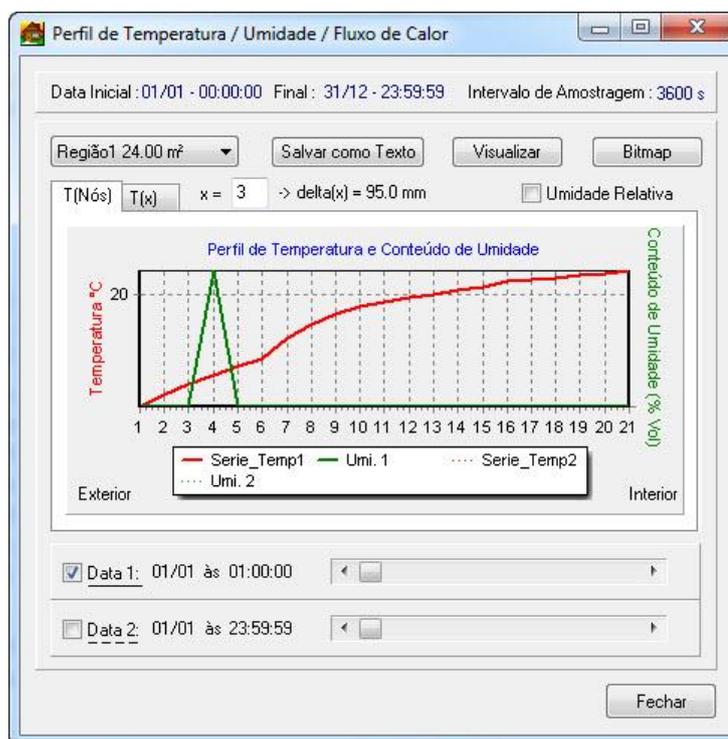
Janela de Visualização de Relatórios: campo Paredes.

Em Temperatura da Superfície Interna (1) é possível salvar como texto os resultados de todas as superfícies da zona selecionada para o intervalo de tempo completo simulado.

Na opção (2), selecione a superfície para a qual deseja visualizar os resultados de perfis de temperatura e umidade, fluxo de calor e radiações direta, difusa e refletida.

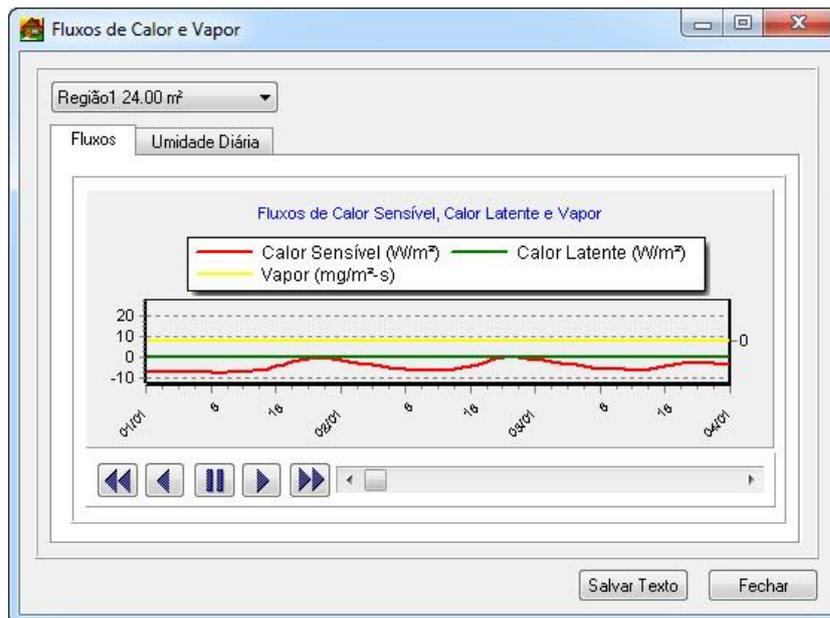
### a) Perfis de Temperatura e Umidade

A opção permite visualizar graficamente os perfis de temperatura e umidade na superfície selecionada.



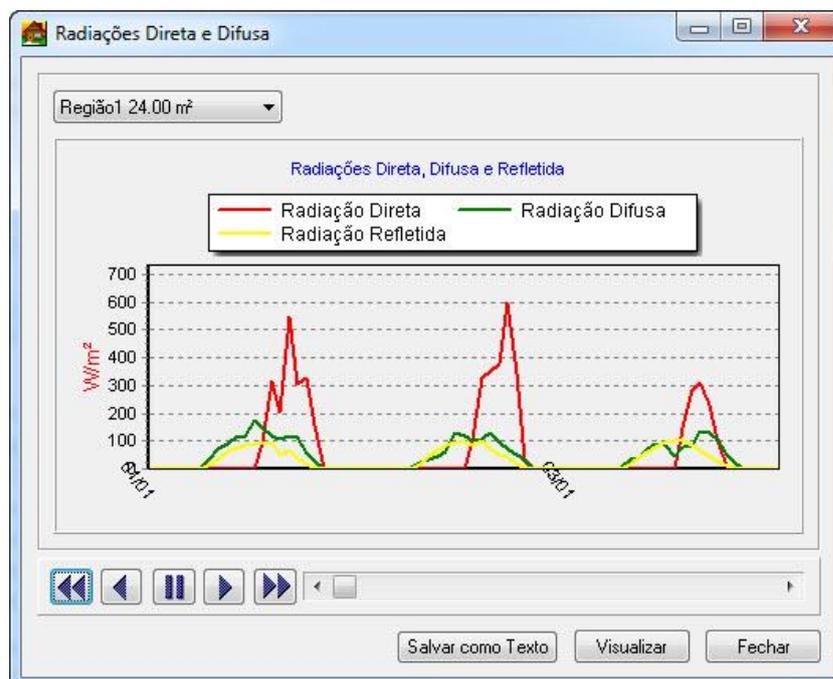
### b) Fluxo de Calor

A opção permite visualizar graficamente os fluxos de Calor e Vapor na superfície selecionada.



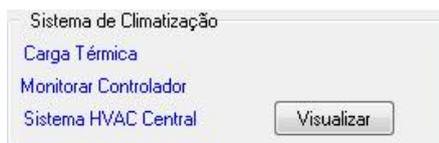
### c) Radiações Direta, Difusa e Refletida

A opção permite visualizar graficamente os níveis de radiações direta, difusa e refletida na superfície selecionada.



## [5] Sistema de Climatização

Na opção Sistemas de Climatização, pode-se visualizar parâmetros relativos a: a) calcular carga térmica, b) monitorar controlador, c) sistema HVAC Central.



Janela de Visualização de Relatórios: Sistemas de Climatização.

## [6] Mofo

A opção Mofo não está habilitada nesta versão do software.



Janela de Visualização de Relatórios: campo Mofo.

## 2.5.2 RTQ-C

A RTQ-C refere-se ao processo de obtenção e/ou visualização da Etiqueta Nacional de Conservação de Energia (ENCE), que pode ser realizado segundo o método prescritivo e/ou pelo método de simulação.

Para configurar o **RTQ-C**, acesse na barra de menus as opções **Dados de Saída >> RTQ-C**.

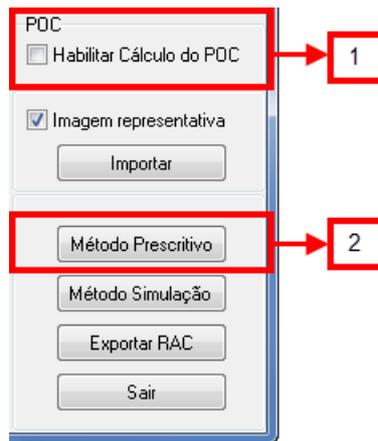
Na tela Configuração RTQ-C, preencha os dados para etiqueta: a) proprietário b) nome da edificação c) endereço d) no/complemento e) cidade f) zona bioclimática g) data h) bairro i) cep.



<h1 style="font-size: 48px; margin: 0;">P</h1> <p style="margin: 0;">PROCEDIMENTO</p>	<h2 style="margin: 0;">RTQ-C: Método Prescritivo</h2>
---	---

Selecione a opção **Método Prescritivo** e o sistema retornará à tela RTQ-C que se divide nas abas a) Prescritivo b) Bonificação e c) Etiqueta.

O Método Prescritivo (2) é realizado através de equações, tabelas e parâmetros limites; é obtida uma pontuação que indica o nível de eficiência parcial dos sistemas e total do edifício.



Em Imagem Representativa, clique em Importar para buscar uma nova imagem.

POC – Percentual de Horas Ocupadas em Conforto (1)

Em edifícios não condicionados ou áreas de longa permanência não condicionadas, conforto em percentuais de horas para cálculo do Equivalente Numérico de Ventilação pode ser realizado a partir da opção Habilitar Cálculo do POC.

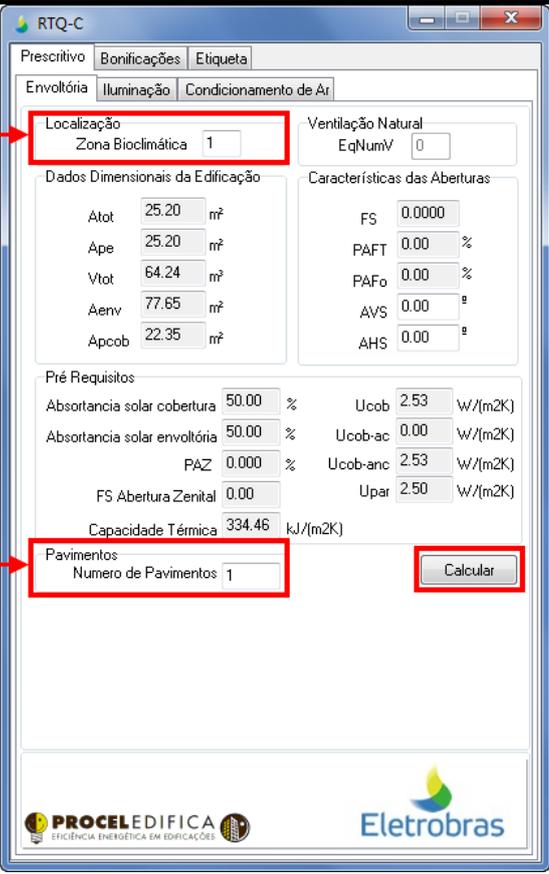
#### a) Prescritivo

A janela **RTQ-C>>Prescritivo** (2) se divide em três abas: a) Envoltória b) Iluminação e c) Condicionamento de Ar.



Execute as seguintes ações:

Na aba Envoltória, verifique a zona bioclimática da cidade (2a), insira o número de pavimentos (2b) e clique em Calcular para visualizar a ENCE parcial da envoltória. Antes de apresentar a etiqueta, o software apresentará um alerta para verificação dos ângulos de sombreamento. Clique em ok para continuar.



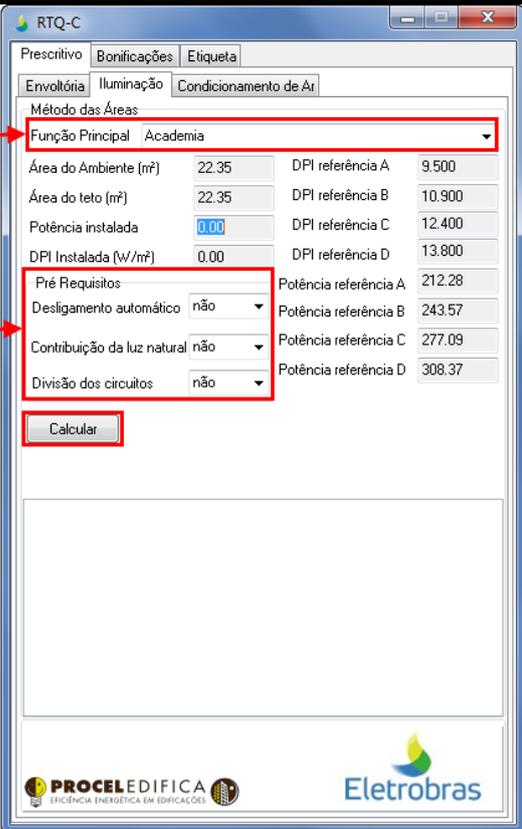
2a

2b

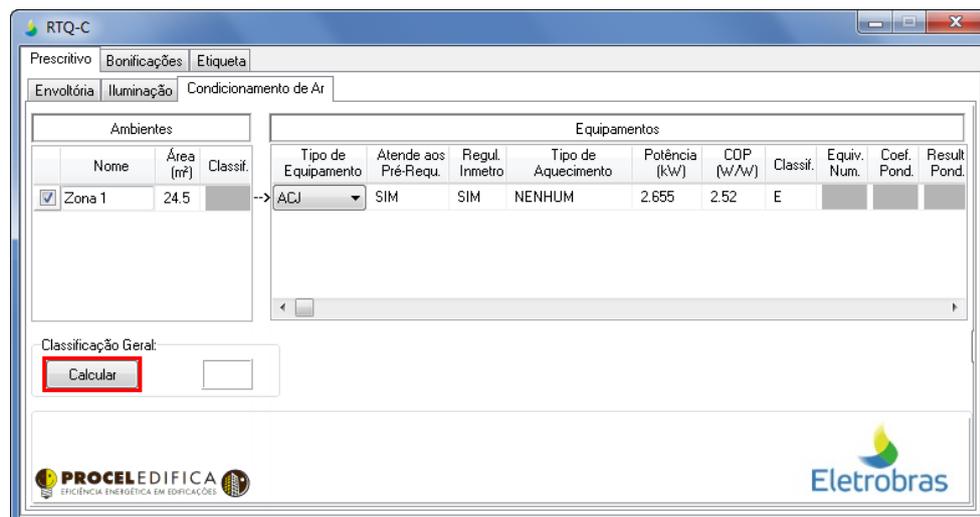
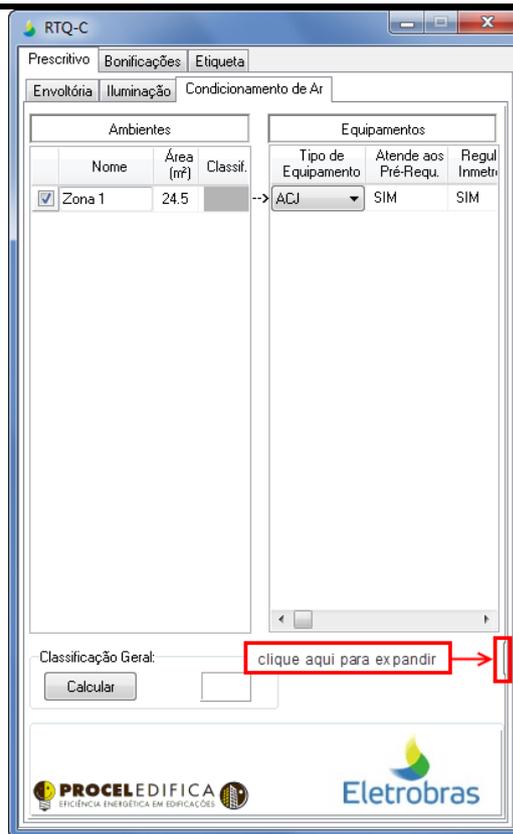
Calcular

 Verifique a localização da edificação que será avaliada, pois a Zona Bioclimática (ZB) tem influência significativa no resultado final da ENCE.

Na aba Iluminação, indique sobre a presença dos **pré-requisitos** (2d) e clique em Calcular.



Na aba Condicionamento de Ar, caso seja necessário alterar informações do sistema, preencha os campos relativos a: tipo de equipamento (acj, split ou central), atende aos pré-requisitos (sim ou não), regulamentado pelo Inmetro (sim ou não), tipo de aquecimento (nenhum, outros, resit. elétrica ou todos), potência, coeficiente de performance (COP) e classificação (A, B, C, D ou E). Clique em **Calcular**.



Caso não tenha inserido nenhum sistema de condicionamento de ar, acesse: Dados de Entrada >> Climatização



É importante pedir para calcular cada etiqueta parcial antes de se gerar a classificação final, pois é possível alterar o zoneamento bioclimático e outros parâmetros – o que fornecerá um nível/índice diferente de classificação da etiqueta.

## b) Bonificação

Na aba Bonificação, preencha os campos relativos a cada uma das bonificações: sistema e equipamento de racionalização do uso da água; sistema de aquecimento de água; sistema de geração de energia através da energia eólica ou painéis fotovoltaicos; sistema de co-geração e inovações técnicas que aumentem a eficiência energética da edificação. O software apresentará a bonificação automaticamente (2f).

RTQ-C

Prescritivo Bonificações Etiqueta

Edificação que possui sistemas e equipamentos que racionalizem o uso da água devem proporcionar uma economia mínima de 40% no consumo anual de água do edifício.  
 % de economia

Edificação que possui parcela de água quente representando um percentual igual ou maior a 10% do consumo energia e que utilizarem aquecimento solar de água deve obter atendimento com fração solar igual ou superior a 70%  
 % de atendimento

Edificação que possui sistemas de geração de energia através da energia eólica ou painéis fotovoltaicos devem proporcionar economia mínima de 10% no consumo anual de energia elétrica do edifício.  
 % de economia de energia

Edificação que possui sistemas de cogeração e inovações técnicas ou de sistemas que comprovadamente aumentem a eficiência energética da edificação, devem proporcionar uma economia mínima de 30% do consumo anual de energia elétrica.  
 % de economia de energia

Todos os elevadores existentes na edificação possuem classificação nível A segundo a norma VDI 4707.

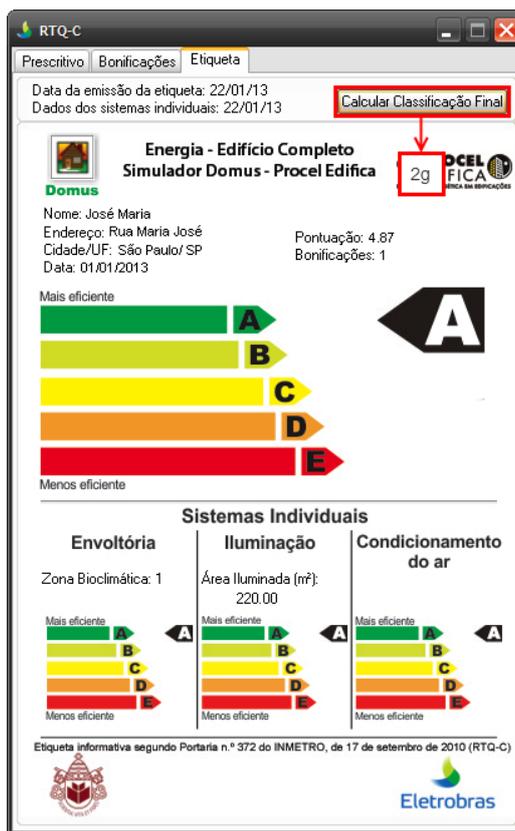
→

PROCELEDIFICA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

Eletrobras

## c) Etiqueta

Na aba etiqueta, clique em **Calcular Classificação Final** para visualizar a ENCE geral (6g).



Clique em Sair para encerrar.

 A opção método prescritivo permite a obtenção, de maneira simplificada, da ENCE geral ou parcial(ais), para cada um dos três sistemas avaliados – pois o software executa automaticamente os cálculos necessários do método.

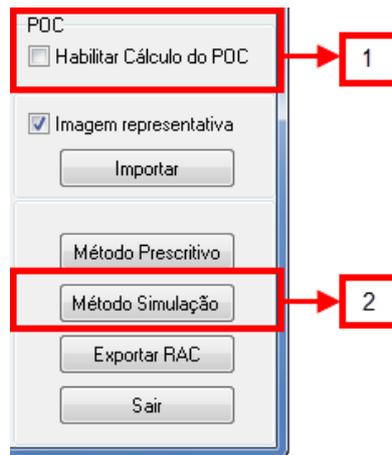
 Para o caso da ENCE de iluminação, verifique a indicação das funções (usos) principais da edificação, pois estes itens influenciam o método de determinação da ENCE de iluminação.

**P**  
PROCEDIMENTO

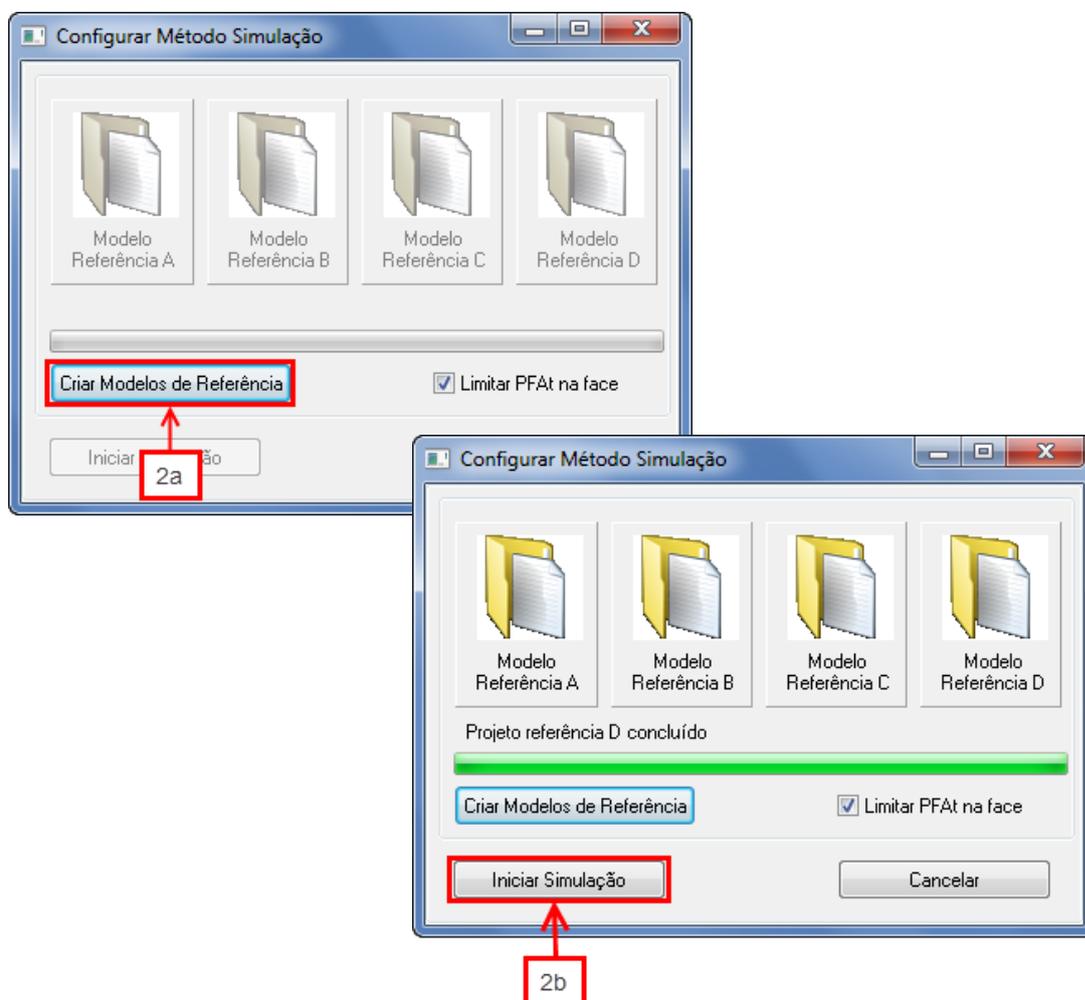
**RTQ-C: Método de Simulação**

Para configurar segundo o **Método de Simulação**, habilite/desabilite o cálculo do Percentual de Horas em Conforto (POC) (1).

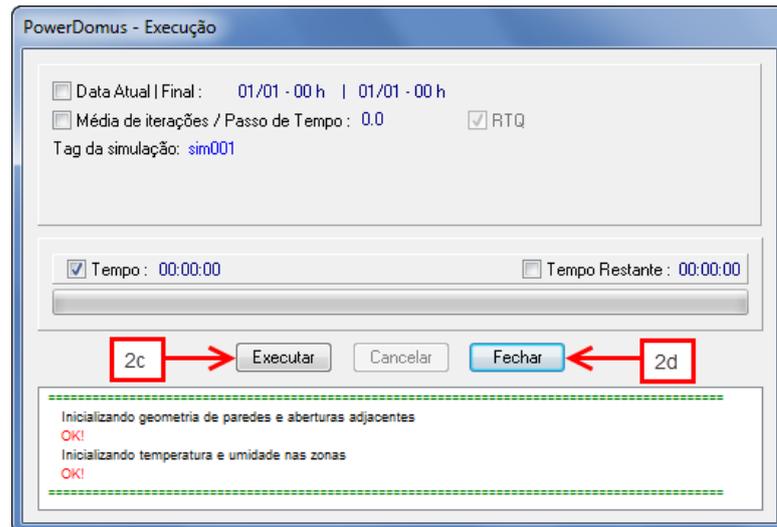
Se for o caso, marque imagem representativa e clique em importar. Selecione **Método Simulação** (2).



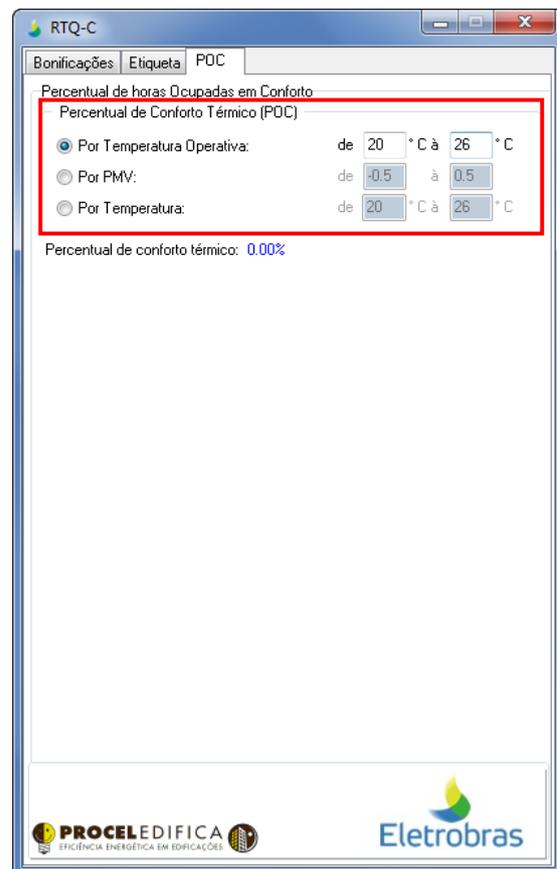
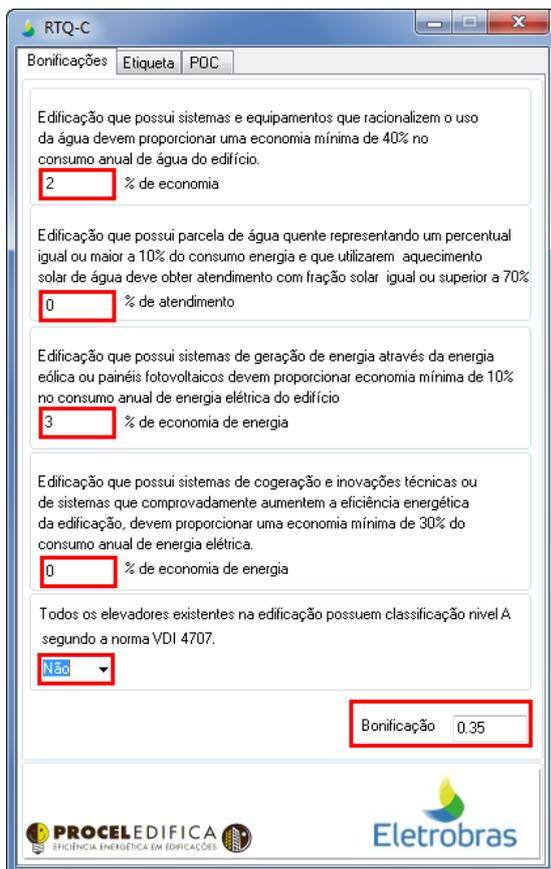
Na janela Configurar Método Simulação, clique em **Criar Modelos de Referência** e aguarde a conclusão do processo. Clique em Iniciar Simulação para acessar a janela **PowerDomus – Execução**.



Selecione o botão Executar e, ao final do processo, o software apresentará a janela Domus – Fim da Simulação. Clique em Ok para retornar e, em seguida, clique no botão Fechar.



Preencha (se for o caso) as informações relativas às bonificações. Na aba etiqueta, clique em **calcular classificação final**.





Verifique a localização da edificação que será avaliada, pois a Zona Bioclimática (ZB) tem influência significativa no resultado final da ENCE.

P

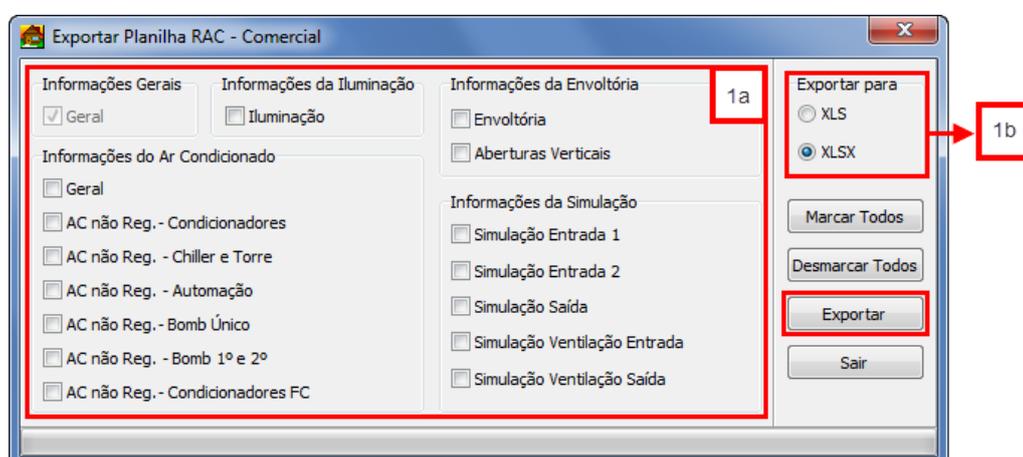
PROCEDIMENTO

RTQ-C: Exportar RAC

Na janela Configuração RTQ-C, selecione **exportar RAC**.



Marque as opções da janela Exportar Planilha RAC – Comercial (1a) relativas a: informações da iluminação, informações da envoltória, informações do ar condicionado, informações da simulação. Selecione o padrão exportar para XLS ou XLSX (1b) e clique no botão Exportar para salvar a planilha.



### 3 Exemplo de Criação da Edificação no Domus

---

Neste item, será apresentado um exemplo de simulação, demonstrando algumas das principais funcionalidades do software **Domus – Procel Edifica**.

Este exemplo é meramente ilustrativo, apresentando uma das mais simples possibilidades de criação e simulação de um projeto de edificação. A partir deste projeto, o usuário terá uma boa noção dos procedimentos básicos adotados para a criação e execução de uma simulação no programa **Domus – Procel Edifica**.

#### Problema proposto:

Deverá ser criado um novo projeto de **uma zona**, cujas características físicas são:

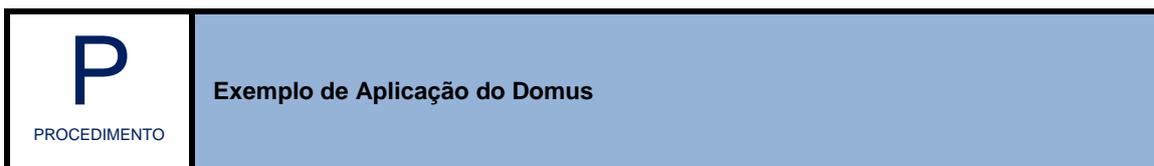
- Dimensões de 6.0 m x 2.7 m x 8.0 m, onde deverá ser incluída uma **janela** (largura = 2m e altura = 1 com uma proteção solar superior de 0.5m) na fachada norte e uma **porta** (largura 0,8 e altura 2,10) na fachada oeste desta zona.
- O período de simulação deverá ser de 2 meses, entre o intervalo que começa no dia **15 de janeiro** e vai até o dia **14 de março**. As características climáticas de onde a edificação estará situada deverá ser as mesmas da cidade de **Curitiba**.
- Acrescentar duas pessoas com o grau de atividade física baixo, como, por exemplo, "**pessoas lendo**".
- A **janela** da zona deverá ser considerada **sempre aberta** das **8:00** horas às **12:00** horas.

Pretende-se saber qual a variação de temperatura e umidade relativa internas da edificação projetada. Considere o **nível** de simplificação para o cálculo de transferência combinada de calor e umidade através do envoltório da edificação igual a **0**. Use um passo de tempo de **15min**.

Nota: o passo de tempo escolhido para este exemplo é maior que o valor recomendado para o nível 0 (=1min); não usar este valor para tratar problemas reais.

#### Passos para criação e simulação deste projeto:

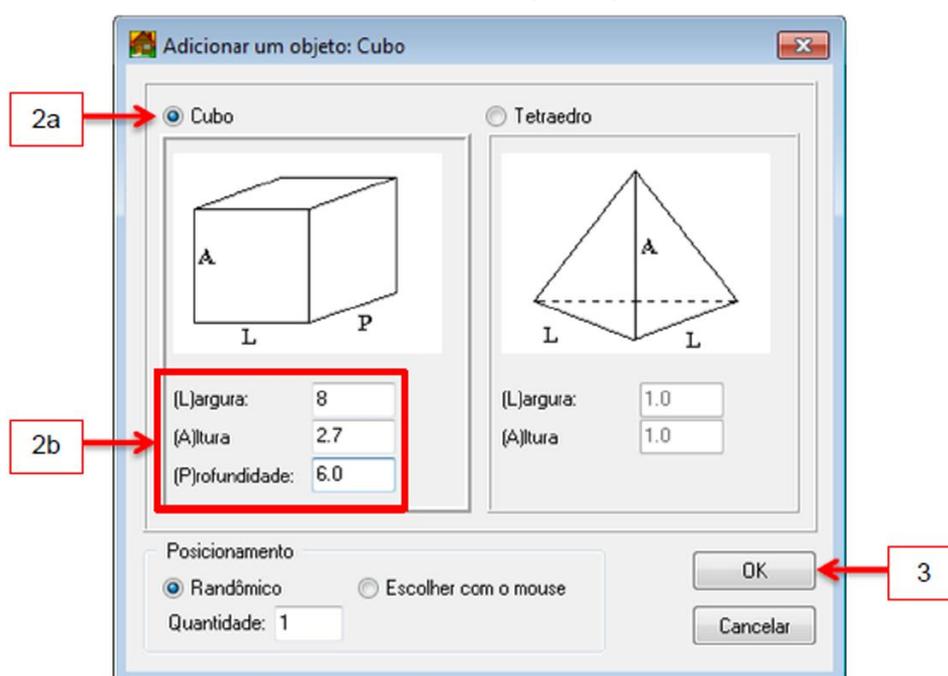
1. Criar edificação;
2. Inserir janela na fachada norte e configurar o horário que a janela estará aberta (8:00 às 12:00 horas);
3. Inserir porta na fachada oeste;
4. Inserir duas pessoas (ganhos internos);
5. Configurar parâmetros de simulação (umidade = nível 0, período = 2 meses, passo de tempo = 15min);
6. Configurar relatórios;
7. Executar simulação;
8. Visualizar os resultados.



## Criar Edificação

[Objeto](#) | [Lápis](#) | [Sólido](#)

1. Selecione o botão  (inserir objeto).
2. Na janela “Adicionar um objeto”, selecione **cubo** (2a) e preencha as dimensões da edificação (2b).
3. Clique em **OK**. A partir daí, o software apresentará o objeto na janela principal.

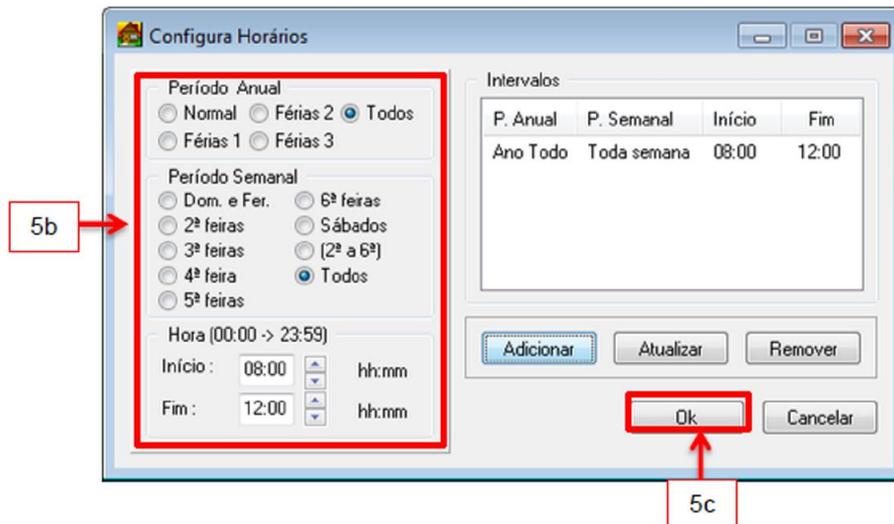
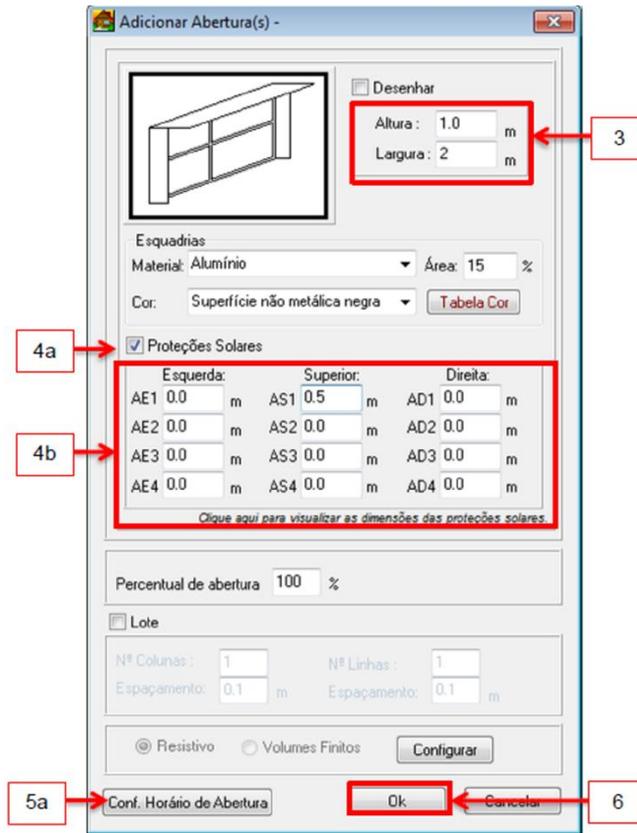


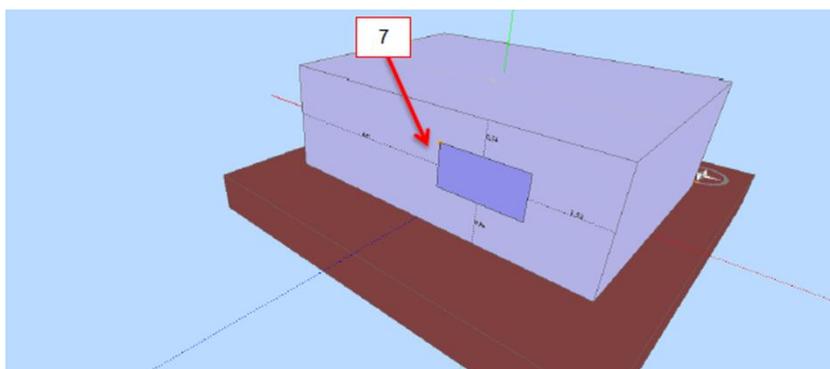
## Inserir janela na fachada norte e configurar horário que a janela estará aberta (8:00 às 12:00 horas)

[Inserir Janela](#) | [Configurar Horário](#)

1. Para localizar a fachada que receberá a abertura, selecione botão  e rotacione a cena, até visualizar a fachada norte.
2. Clique no botão  e selecione a opção  Janela.
3. Na janela “adicionar abertura(s)”, indique as **dimensões da janela**.
4. Marque a opção proteção solar (4a), indique a dimensão do dispositivo (4b).
5. A partir do botão **conf. Horário de abertura** (5a), na janela “configura horários”, defina o período (anual, semanal e hora) (5b) que o software deverá considerar a janela aberta e clique em **OK** (5c).
6. Na janela “adicionar abertura(s)”, clique em **OK**.

7. Indique, na janela principal, com o mouse sobre a fachada, a posição da janela.

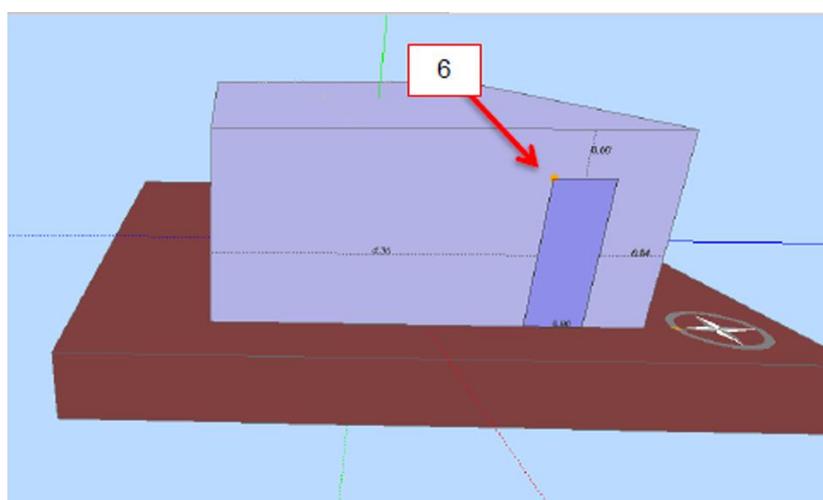
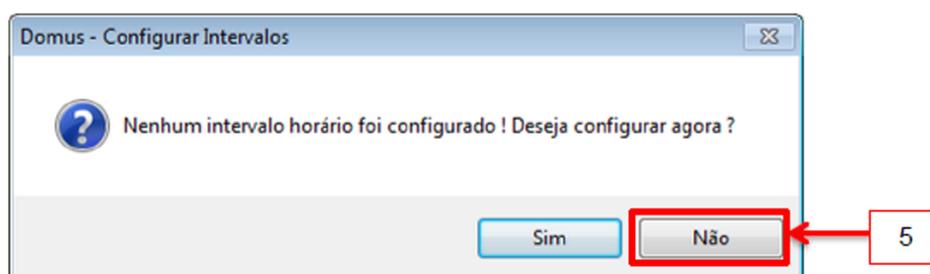
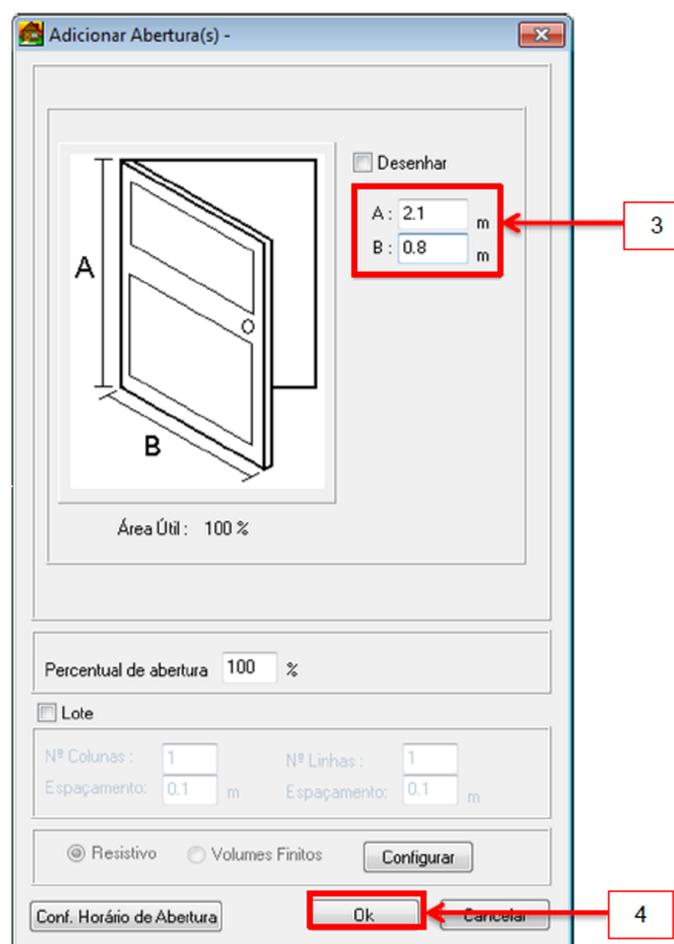




## Inserir porta na fachada oeste

[Inserir Porta](#)

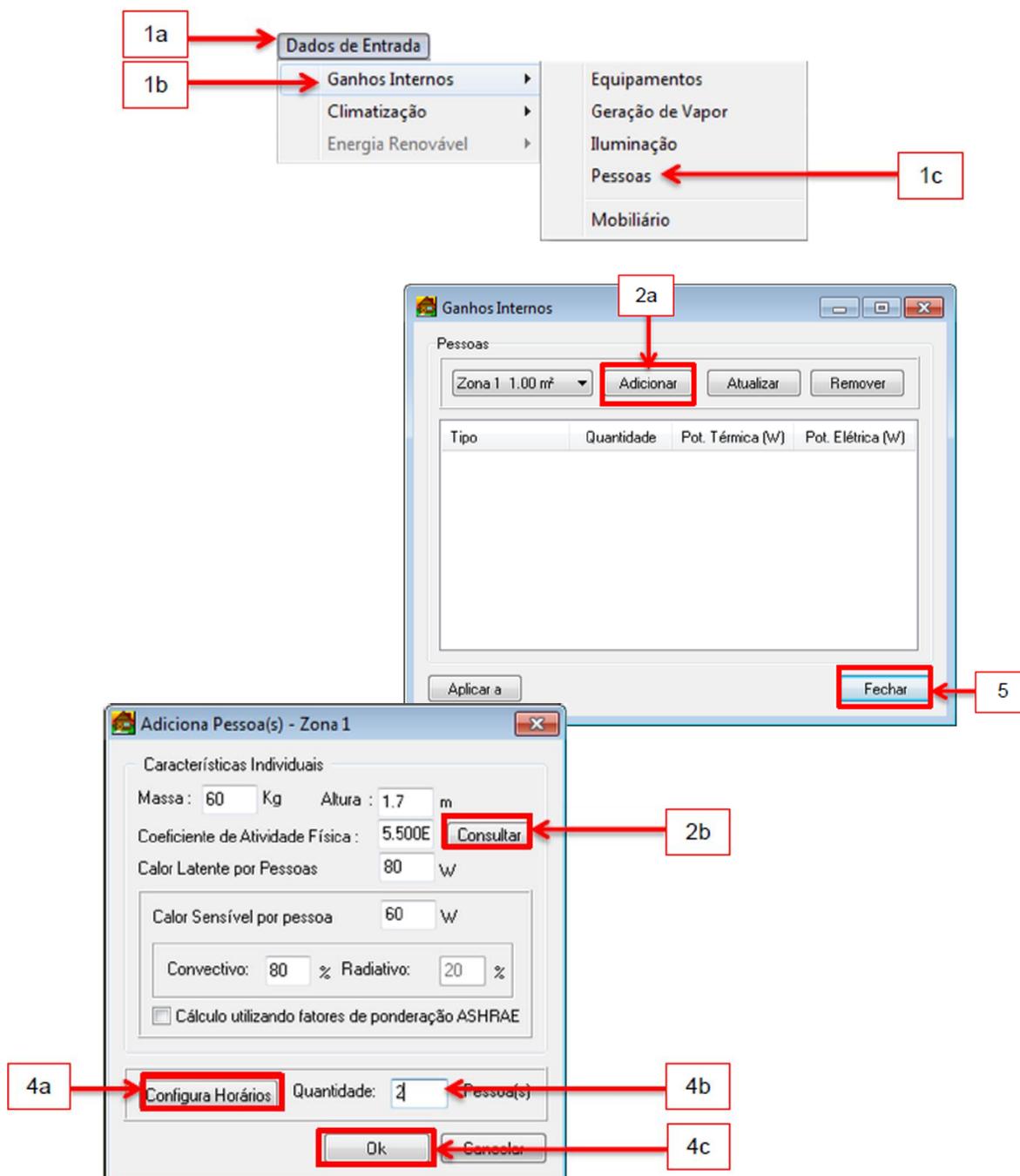
1. Para localizar a fachada que receberá a abertura, selecione botão  e rotacione a cena, até visualizar a fachada oeste.
2. Clique no botão  e selecione a opção  Porta.
3. Na janela “adicionar abertura(s)”, indique as **dimensões da porta**.
4. Na janela “adicionar abertura(s)”, clique em **OK**.
5. O software apresentará um alerta de que o nenhum intervalo de horário foi configurado. O problema proposto não define horário para abertura de porta, portanto, clique em **Não**.
6. Indique, na janela principal, com o mouse sobre a fachada, a posição da porta.

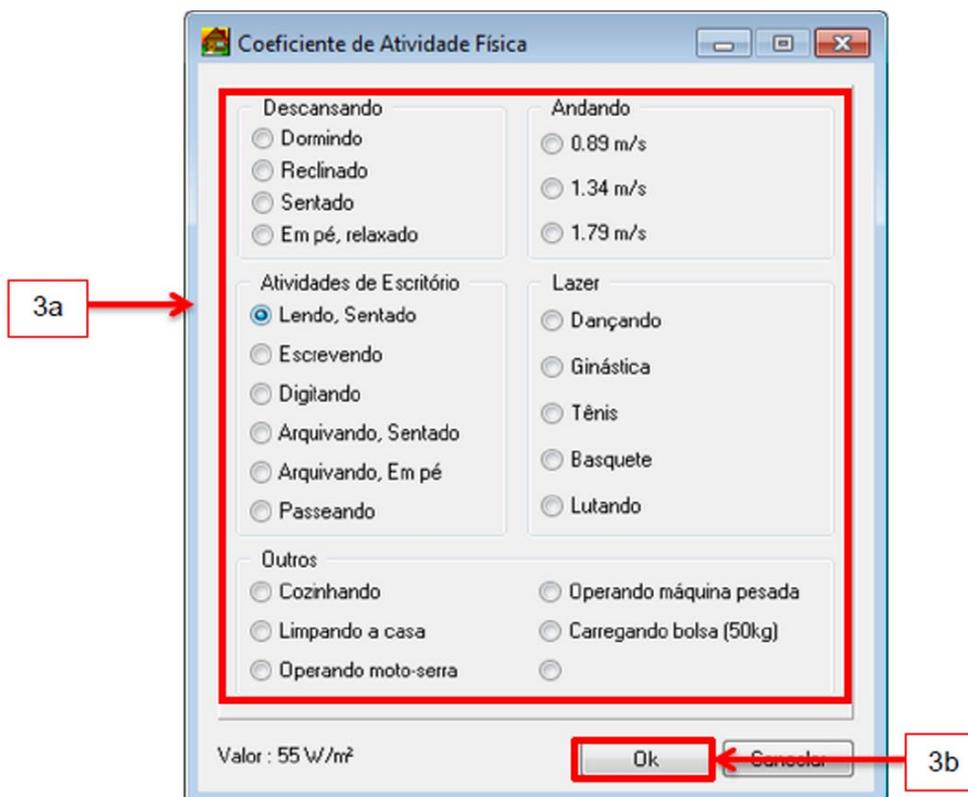


## Inserir duas pessoas (ganhos internos)

[Inserir Pessoa](#)

1. Selecione o menu **dados de entrada** (1a) e, no submenu **ganhos internos** (1b), selecione **pessoas** (1c) para acessar a janela “ganhos internos – pessoas”.
2. Clique em adicionar (2a) e selecione, na janela “adiciona pessoa(s)”, a opção **consultar** (2b).
3. Na janela “coeficiente de atividade física”, selecione a atividade (3a) dos ocupantes e clique em **OK** (3b).
4. Na janela “adiciona pessoa(s)”, acesse a configuração do horário de ocupação (4a), indique a quantidade de pessoas (4b) e clique em **OK** (4c).
5. Na janela “ganhos internos – pessoas”, clique em **fechar**.



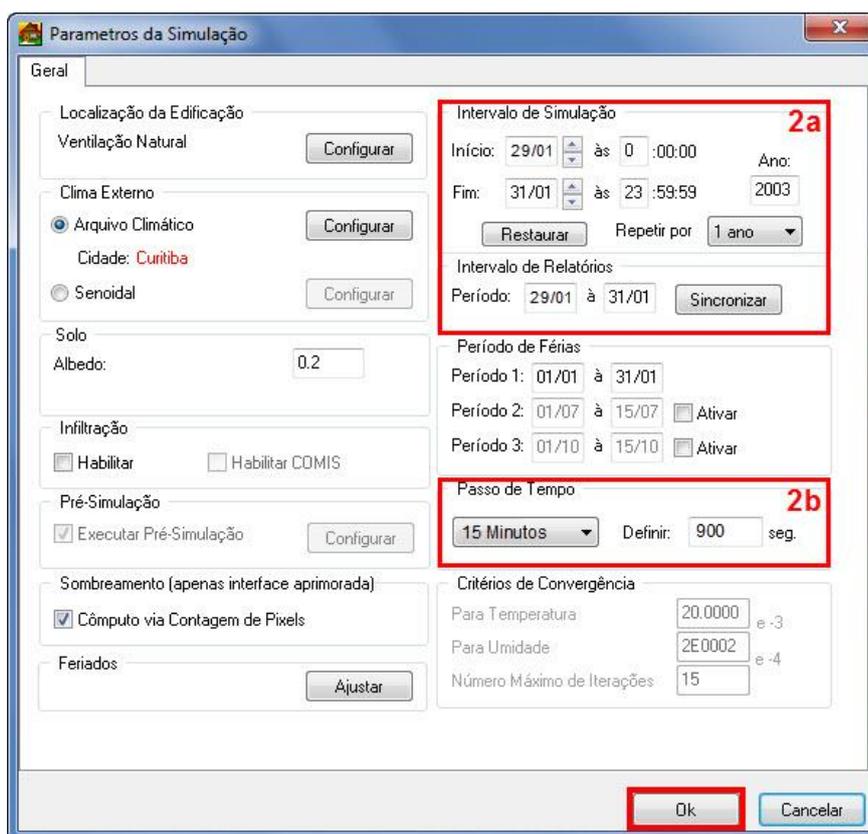


### Configuração dos parâmetros de simulação: passo de tempo = 15min

[Parâmetros Gerais de Simulação](#)

1. Selecione, no menu **parâmetros**, o submenu **gerais**
2. Na janela “Parâmetros de Simulação”, configure o **intervalo de simulação** (2a) e o **passo de tempo** (2b) solicitados. Clique em **OK** (2c).

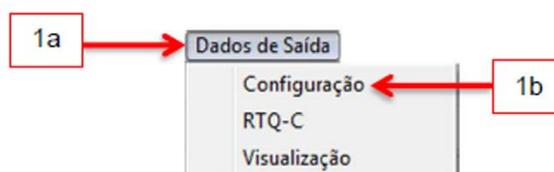


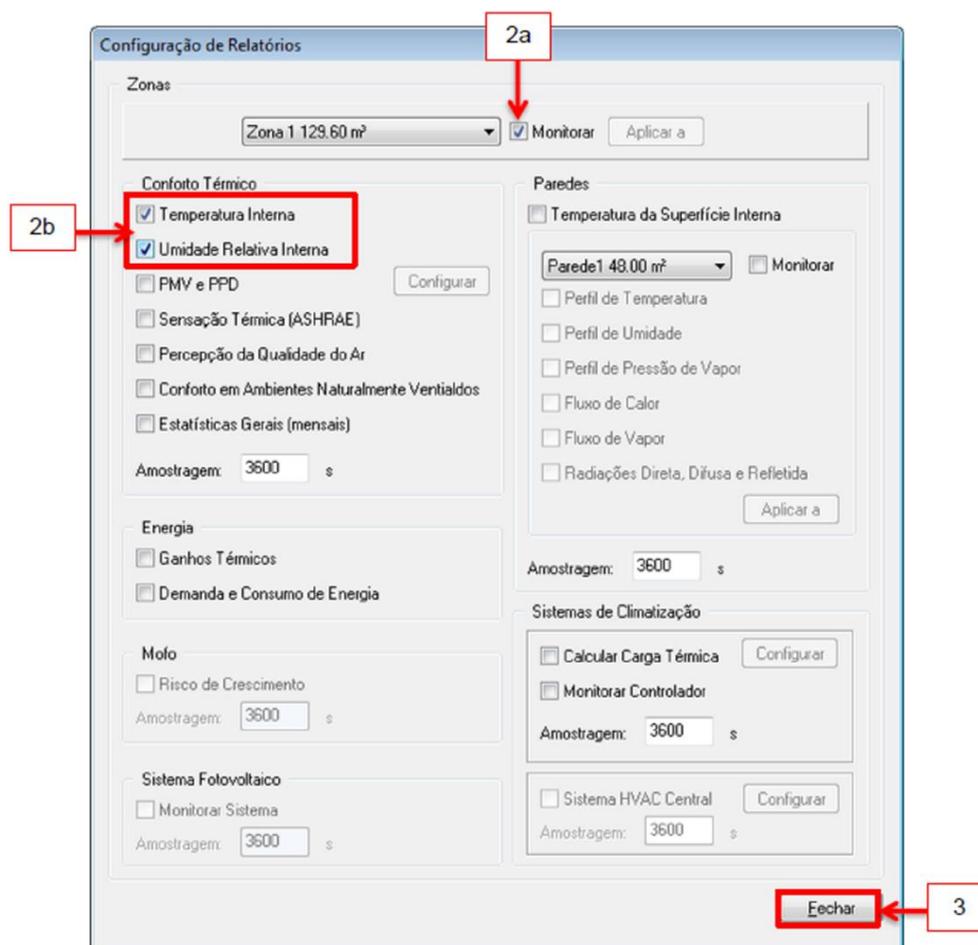


## Configuração de Relatórios

[Relatórios](#)

1. Selecione, no menu **dados de saída** (1a), o submenu **configuração** (1b).
2. Na janela “configuração de relatórios”, marque a opção **monitorar** (2a) e selecione as opções de relatórios **temperatura interna** e **umidade relativa** (2b).
3. Clique em **fechar**.

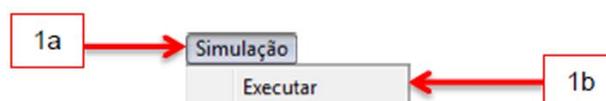


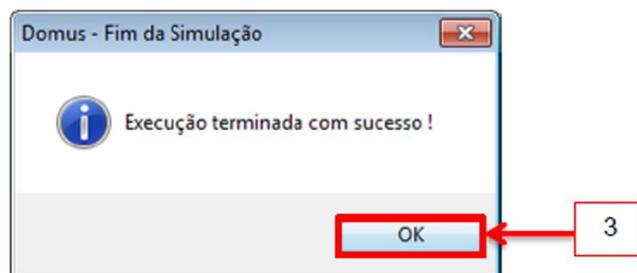
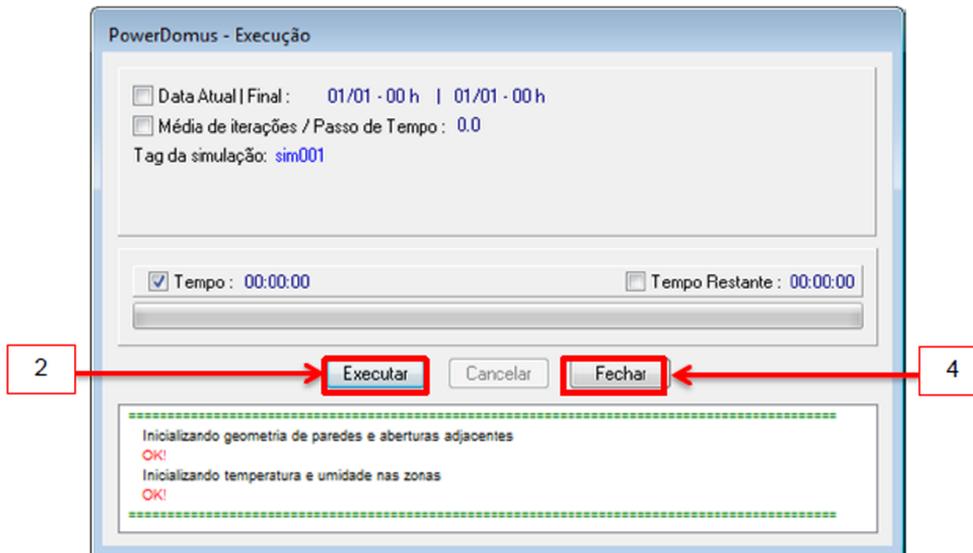


## Executar Simulação

[Simulação](#)

1. Selecione, no menu **simulação** (1a), o submenu **executar** (1b).
2. Na janela “PowerDomus – Execução”, clique em **executar**.
3. Na janela “Domus – Fim da Simulação”, clique em **OK** para retornar à janela “PowerDomus – Execução”.
4. Selecione **fechar**. O software apresentará automaticamente a janela “Resultados”.





## Visualização dos Resultados

[Visualização](#)

Os resultados podem ser visualizados após o fechamento da janela de simulação, ou também em qualquer momento, desde que a janela de resultados já tenha sido fechada.

1. Selecione, no menu **dados de saída** (1a), o submenu **visualização** (1b).
2. Clique sobre os relatórios disponíveis (previamente solicitados), indicados em azul.
3. O software apresentará os resultados na janela "Temperatura / Umidade".



