

Software para Arquitetura, Engenharia e Construção



CYPETHERM Loads

Manual do utilizador

Exemplo prático – Open BIM



CYPETHERM LOADS – Exemplo prático – Open BIM Manual do utilizador

2

IMPORTANTE: ESTE TEXTO REQUER A SUA ATENÇÃO E A SUA LEITURA

A informação contida neste documento é propriedade da CYPE Ingenieros, S.A. e nenhuma parte dela pode ser reproduzida ou transferida sob nenhum conceito, de nenhuma forma e por nenhum meio, quer seja eletrónico ou mecânico, sem a prévia autorização escrita da CYPE Ingenieros, S.A.

Este documento e a informação nele contida são parte integrante da documentação que acompanha a Licença de Utilização dos programas informáticos da CYPE Ingenieros, S.A. e da qual são inseparáveis. Por conseguinte, está protegida pelas mesmas condições e deveres. Não esqueça que deverá ler, compreender e aceitar o Contrato de Licença de Utilização do software, do qual esta documentação é parte, antes de utilizar qualquer componente do produto. Se NÃO aceitar os termos do Contrato de Licença de Utilização, devolva imediatamente o software e todos os elementos que o acompanham ao local onde o adquiriu, para obter um reembolso total.

Este manual corresponde à versão do software denominada pela CYPE Ingenieros, S.A. como CYPETHERM LOADS. A informação contida neste documento descreve substancialmente as características e métodos de manuseamento do programa ou programas informáticos que acompanha. O software que este documento acompanha pode ser submetido a modificações sem prévio aviso.

Para seu interesse, a CYPE Ingenieros, S.A. dispõe de outros serviços, entre os quais se encontra o de Atualizações, que lhe permitirá adquirir as últimas versões do software e a documentação que o acompanha. Se tiver dúvidas relativamente a este texto ou ao Contrato de Licença de Utilização do software, pode dirigir-se ao seu Distribuidor Autorizado Top-Informática, Lda., na direção:

Rua Comendador Santos da Cunha, 304 4700-026 Braga Tel: 00 351 253 20 94 30 http://www.topinformatica.pt

Elaborado pela Top-Informática, Lda. para a © CYPE Ingenieros, S.A. Outubro 2023

Windows® é marca registada de Microsoft Corporation®

Índice

1. Ajudas	6
1.1. Ajudas no ecrã	6
1.2. Documentação	6
1.3. Perguntas e respostas	6
2. Menus	7
2.1. Arquivo	7
2.2. Modelo analítico	9
2.2.1. Projecto	9
2.2.2. Elementos	9
2.2.3. Edição	11
2.2.4. Grupo de espaços	12
2.2.5. Gerar	12
2.2.6. Erros	12
2.3. Cargas térmicas	13
2.3.1. Projecto	13
2.3.2. Instalação	13
2.3.3. Edição	13
2.3.4. Cálculo	
2.3.5. Análise gráfica	
2.3.6. Listagens	
2.4. Desenhos	14
2.4.1. Representação	14
2.4.2. Etiqueta	
2.4.3. Imagem	15
2.5. BIMserver.center	15
2.5.1. BIMserver.center	15
2.6. Barras de ferramentas	15
3. Exemplo prático	
3.1. Introdução	15
3.2. Descrição da obra	17
3.3. Modelo arquitetónico	17
3.4. Modelo luminotécnico	19
3.5. Modelo cargas térmicas	
3.5.1. Criação da obra	
3.5.2. Definição do modelo de cálculo	67
3.5.3. Cálculo e análise de resultados	71
3.5.4. Desenhos	73
3.5.5. Atualização e exportação do modelo BIM	74

3

Nota prévia

Devido à implementação de novas funcionalidades e melhorias no CYPETHERM LOADS, é possível que pontualmente surjam imagens ou textos que não correspondam à versão atual. Em caso de dúvida consulte a Assistência Técnica em <u>https://www.topinformatica.pt/</u>.

Apresentação

O programa CYPETHERM LOADS permite o cálculo das cargas térmicas dos edifícios e está integrado no fluxo de trabalho Open BIM.

Possibilita a importação e sincronização de modelos BIM (IFC4 e gbXML) gerados por programas de CAD/BIM.

Incorpora a base de dados ASHRAE Weather Data Viewer 4.0 que disponibiliza os dados climáticos de 5564 estações em todo o mundo. Possui diversas bases de dados de materiais, entre elas a base de dados de materiais do LNEC e a da norma EN ISO 10456.

Incorpora as normas ISO 6946 e ISO 10077-1 para o cálculo do coeficiente de transmissão térmica e a norma ISO 13370 para o cálculo dos coeficientes de transmissão térmica de elementos em contacto com o solo.

Sombreamento automático a partir da importação IFC.

Permite a deteção de arestas a partir do modelo BIM e a geração automática das correspondentes pontes térmicas lineares, em função das soluções construtivas adotadas e da descrição do edifício do ponto de vista da análise térmica (zonas, descrição dos espaços, etc.). Os coeficientes de transmissão das pontes térmicas lineares podem ser obtidos a partir do catálogo da norma ISO 14683 ou calculados através de uma análise por elementos finitos de acordo com a norma ISO 10211.

Pode ser selecionado o Método das Séries Temporais Radiativas (RTS) proposto pela ASHRAE para o cálculo das cargas térmicas de aquecimento e arrefecimento ou método da norma EN 12831 para o cálculo das cargas térmicas de aquecimento.

Este manual proporciona uma descrição sucinta dos diversos comandos do programa e, através de um exemplo prático, apresenta o fluxo de trabalho a realizar para o projeto de cargas térmicas, com recurso à plataforma BIMserver.center.

1. Ajudas

1.1. Ajudas no ecrã

Os programas CYPE dispõem de ajudas no ecrã, através das quais o utilizador pode obter diretamente informação sobre os comandos e funções.

1.2. Documentação

Pode-se consultar e imprimir a documentação do programa, na barra de ferramentas através da opção Ajuda

Na página <u>http://www.topinformatica.pt</u>, em <u>FORMAÇÃO WEBINAR> MANUAIS DO UTILIZADOR</u>, encontrase o manual do utilizador do programa.

1.3. Perguntas e respostas

Na página <u>http://www.topinformatica.pt</u>, em <u>SUPORTE ÁREA TÉCNICA> FAQ</u>, encontram-se esclarecimentos adicionais resultantes de consultas prestadas pela Assistência Técnica.

2. Menus

2.1. Arquivo



O menu **Arquivo**, acessível através do ícone ¹¹⁰, permite efetuar operações de manutenção de ficheiros de obra, impressão e gestão da licença eletrónica. Apresenta-se seguidamente uma breve descrição dos comandos disponíveis.

Novo

Ao premir este botão abre-se um diálogo para a criação de um ficheiro. Deve-se escrever um nome e uma descrição do mesmo. Se premir **Pastas** pode colocar o novo ficheiro na pasta que desejar.

Arquivo

Permite abrir um ficheiro, criar um novo, copiar, apagar, procurar, comprimir, descomprimir, enviar e partilhar ficheiros de obras.

À esquerda pode ver-se a árvore de pastas do Windows; à direita veem-se todos os ficheiros que estiverem dentro da pasta selecionada.

Pode-se trabalhar em qualquer unidade de disco e ordenar os ficheiros da lista da pasta atual por nome, descrição ou data. Para isso, deve-se premir em Obra, Descrição, Versão ou Data, segundo o critério de ordenação que se deseje estabelecer. Na parte superior da janela podem-se ver as seguintes ferramentas:

r

Abrir Abrir. Serve para aceder ao ficheiro selecionado. Esta opção desativa-se quando o ficheiro está protegido contra escrita.

Ľ

Novo Novo. Ao premir este botão abre-se um diálogo para a criação de um ficheiro. Deve-se escrever um nome e uma descrição do mesmo. Se premir **Pastas** pode-se colocar o novo ficheiro na pasta que desejar.

D

Copiar Copiar. Com esta opção pode-se duplicar o ficheiro atual em qualquer outra pasta ou unidade de disco. Se modificar o nome da cópia, pode ficar guardado na mesma pasta.

0

Apagar Apagar. Elimina o ficheiro selecionado e envia para a reciclagem, o ficheiro que aparece destacado na lista de ficheiros. Se premir esta opção, o programa emitirá uma mensagem de confirmação.

Ĥ

Procurar Procurar. Permite a localização das obras através de palavras-chave.



Comprimir. Permite a compressão da obra selecionada num ficheiro em formato CYP.



Descomprimir Descomprimir. Permite descomprimir uma obra comprimida, para posteriormente ser possível abrir.



Enviar. Serve para enviar por correio eletrónico uma obra comprimida.

Para enviar a obra para Assistência Técnica, vá a SUPORTE ÁREA TÉCNICA> ASSISTÊNCIA TÉCNICA em <u>www.topinformatica.pt</u>.

<u>ل</u>

Partilhar. Serve para partilhar a obra comprimida em formato CYP (próprio da CYPE Ingenieros) através de internet. A obra será publicada num servidor e estará acessível por terceiros através de uma hiperligação privada. Portanto, só as pessoas que conheçam a referida hiperligação terão acesso à obra.

Õ

Exemplos Exemplos. Premindo este botão surgem obras exemplo, que poderão ser abertas, calculadas e verificadas.

Guardar

Permite gravar a obra em curso.

Guardar como

Permite guardar a obra em curso com outro nome, ou com o mesmo mas noutra pasta.

Descrição da obra

Ao premir este botão abre-se um diálogo para alterar a descrição da obra.

Desenhos

Permite obter os desenhos do programa.

Arquivos recentes

Esta opção permite aceder aos últimos ficheiros de obras.

Sair

Abandonar o programa.

2.2. Modelo analítico

O objetivo deste separador é permitir ao utilizador criar o modelo analítico, especialmente no caso de não existir esse modelo. Normalmente, se o modelo arquitetónico provir de programas como o IFC Builder ou CYPECAD MEP, não necessitamos de utilizar este separador, uma vez que esses programas já geram o modelo analítico.

2.2.1. Projecto



Permite abrir o programa IFC Builder.

Modelo BIM 😂

Mostra uma relação de todos os elementos que compõem o modelo analítico do projeto. Estes dados são divididos em 5 tabelas: espaços, superfícies, arestas, sombras próprias e sombras remotas. Nestas tabelas pode-se criar, editar ou excluir qualquer componente do modelo.

Vista 3D 🔍

Mostra a vista 3D da obra atual federada com os restantes ficheiros contidos no projeto BIMserver.center.

Opções 🧐

Permite alterar a orientação através da introdução de um ângulo.

Atualizar a árvore de visualização do modelo analítico

Através desta opção geram-se as árvores de espaços e superfícies do modelo analítico.

Unidades

Permite editar as unidades, etiqueta e casas decimais das grandezas básicas.

2.2.2. Elementos

Superfície

Adiciona uma nova superfície ao modelo.

Gerar superfícies analíticas a partir de um espaço do modelo físico

Permite gerar superfícies analíticas a partir de um espaço do modelo físico.

Atribuir as propriedades de uma superfície do modelo físico a uma superfície analítica

Permite atribuir as propriedades de uma superfície do modelo físico a uma superfície analítica.



Permite atribuir propriedades específicas, definidas pelo utilizador, a uma ou mais superfícies do modelo. Para isso, primeiro devem-se configurar quais as propriedades que se pretendem modificar e, seguidamente, selecionar as superfícies na área de trabalho.

Marcar superfícies como contíguas

Permite selecionar duas superfícies sobre a área de trabalho e estabelecer a contiguidade entre elas.



Permite unir várias superfícies. Para isso, as superfícies a serem unidas devem primeiro ser selecionadas na área de trabalho e, seguidamente, introduzir os vértices que compõem a nova superfície.

Dividir superfícies

Permite separar uma superfície em várias diferentes. Para isso, a superfície a ser decomposta deve primeiro ser selecionada na área de trabalho e, seguidamente, deve ser introduzida uma polilinha que a divida.



Permite introduzir uma abertura numa superfície. Para isso, primeiro deve ser indicada a referência da nova abertura e, seguidamente, devem ser introduzidos os vértices da abertura sobre a superfície da área de trabalho.



Permite associar uma superfície a uma abertura inserida anteriormente no modelo. Para isso, deve-se primeiro selecionar a abertura sobre a área de trabalho e, seguidamente, a superfície a ser atribuída.

Eliminar abertura

Permite eliminar a abertura.

Gerar uma abertura numa superfície analítica a partir de uma abertura do modelo físico

Permite gerar uma abertura numa superfície analítica a partir de uma abertura do modelo físico.

Aresta

Adiciona uma nova aresta ao modelo.

A definição das arestas do modelo analítico permite o cálculo das pontes térmicas lineares e transmissões marginais em aplicações de análise térmica e acústica, respetivamente. Se esta informação se encontrar corretamente especificada no modelo, será possível determinar as uniões de elementos construtivos e consequentemente realizar uma análise correta ao nível da térmica e acústica.



Permite atribuir propriedades específicas, definidas pelo utilizador, a uma ou mais arestas do modelo.

Marcar superfícies que convergem numa aresta

Permite selecionar sobre a área de trabalho, uma aresta do modelo e, seguidamente, as duas superfícies que nela convergem.

Marcar arestas como contíguas

Permite selecionar sobre a área de trabalho várias arestas do modelo para formar uma união.

Sombras próprias

Permite indicar a referência das sombras próprias. Estas são as superfícies dos elementos de sombra próprios do edifício, como consolas ou beirais.

Sombras remotas

Permite indicar a referência das sombras remotas. Estas são as superfícies dos elementos de sombreamento exteriores ao edifício, como edifícios vizinhos.

2.2.3. Edição

Editar 🦉

Permite editar um elemento.

Apagar 🗷

Permite apagar um elemento.

Mover um grupo de elementos

Permite mover um grupo de elementos.

Mover 🗳

Permite mover um elemento.

Simetria (copiar)

Permite efetuar a cópia simétrica de um elemento ou grupo de elementos.

Simetria (mover)

Permite efetuar o movimento simétrico de um elemento ou grupo de elementos.

Copiar

Permite copiar um elemento.

Atribuir 💉

Permite atribuir propriedades a um ou vários elementos.

Medir

Permite efetuar a medição de algo.

Introduzir nó 革

Permite introduzir um nó num determinado elemento.

Unir elementos

Permite unir dois elementos.

Opções de captura

Permite definir as opções de captura, de forma a capturar um elemento.

Editar máscaras 💜

Permite editar as máscaras.

2.2.4. Grupo de espaços

Gerir 🛄

Permite fazer a gestão dos grupos de espaços.

Atribuir 📑

Permite atribuir espaços a um determinado grupo de espaços.

Eliminar 📑

Permite eliminar espaços.

Vista 📑

Permite especificar os grupos de espaços a visualizar.

2.2.5. Gerar



Permite gerar o modelo analítico.

Arestas 🔤

Permite gerar as arestas.

Sombreamento 🍕

Permite gerar as superfícies dos elementos de sombra.

Superfícies exteriores 📕

Permite gerar as superfícies exteriores.

Parâmetros geométricos

Permite calcular os parâmetros geométricos.

2.2.6. Erros

Verificar erros 🐻

Permite verificar os erros.

Verificações 🍪

Permite definir as verificações do modelo físico e modelo analítico.

Mostrar/Ocultar incidências 😣

Permite mostrar ou ocultar as incidências.

2.3. Cargas térmicas

2.3.1. Projecto

Dados da localização

Permite definir os dados da localização, podendo aceder-se à base de dados climáticos da ASHRAE.

Opções de cálculo

Permite definir as opções de cálculo para as cargas térmicas de aquecimento e arrefecimento.

2.3.2. Instalação

Hipóteses 留

Permite introduzir hipóteses de zonamento de compartimentos. Dentro de cada hipótese podem ser criadas zonas climatizadas que por sua vez podem conter um ou mais compartimentos.

Zona 🗋

Permite criar zonas de locais climatizados.

2.3.3. Edição



Permite apagar uma hipótese ou zona.

Duplicar

Permite duplicar uma hipótese ou zona.

Procurar 🔎

Permite procurar uma hipótese ou zona.

Mover para cima 🕇

Permite subir, uma hipótese ou zona, na ordem em que se encontra.

Mover para baixo 🦊

Permite descer, uma hipótese ou zona, na ordem em que se encontra.

Cortar 💰

Permite cortar uma hipótese ou zona.

Copiar 🛅

Permite copiar uma hipótese ou zona.

Colar 💼

Permite colar uma hipótese ou zona na ordem previamente selecionada.

2.3.4. Cálculo



2.3.6. Listagens

Listagem de cargas térmicas

Permite gerar a listagem com os resultados das cargas térmicas.

Listagens complementares

Permite gerar a listagem com a descrição dos materiais e elementos construtivos e o cálculo do fator de redução.

2.4. Desenhos

2.4.1. Representação

Gerar 🥕

Permite gerar os desenhos colocando os elementos construtivos sobre as vistas.

Opções 🆃

Permite definir as opções para a geração de desenhos.

2.4.2. Etiqueta

Mover etiqueta em modo 2D

Permite mover uma etiqueta numa vista 2D.

Mover etiqueta em modo 3D

Permite mover uma etiqueta numa vista 3D.

Mover etiqueta ao ponto inicial

Permite mover a etiqueta ao ponto inicial.

Mostrar/ocultar etiqueta

Permite mostrar ou ocultar uma etiqueta.

Colocar ou eliminar a linha de referência da etiqueta

Permite introduzir ou eliminar a linha de referência da etiqueta.

Rodar etiqueta

Permite rodar uma etiqueta.

2.4.3. Imagem

Imagem 🖑

Permite utilizar as ferramentas de edição de imagem para ajudar a compor o desenho.

2.5. BIMserver.center

2.5.1. BIMserver.center

Atualizar 🤓

Permite sincronizar as alterações efetuadas ao modelo BIM. Ao atualizar são lidos e incorporados todos aqueles elementos suscetíveis de aparecer no programa.

Partilhar 🧭

Permite a exportação das cargas térmicas para ficheiro em formato IFC.

2.6. Barras de ferramentas



Estas barras permitem um acesso mais rápido e direto aos comandos do programa. Sempre que passar o cursor por cada um dos ícones surge uma mensagem indicativa da função de cada um.

3. Exemplo prático

3.1. Introdução

A introdução de dados pode-se processar de duas formas distintas, através da vinculação ou não a um projeto do BIMserver.center. A recomendação passa pela vinculação a um projeto alojado no BIMserver.center, e que contenha um modelo arquitetónico, ao importá-lo a vantagem é enorme, uma vez que muito do trabalho fica realizado, este procedimento será o adotado no exemplo prático que se apresenta a seguir.

Selecção do j	projecto X
☑ Vincular-se a um projecto do BIMserver.center	
BIM S It's what	erver.center at you do
Paulo Oliveira TOP paulo.oliveira@topinformatica.pt	Seleccionar projecto Seleccione um projecto existente na plataforma BIMserver.center.
Sair	Criar novo projecto Crie um novo projecto na plataforma do BIMserver.center.
www.bimserver.center	Projecto: -
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.1

O exemplo prático deste manual apresenta as seguintes etapas, desde a criação do modelo de cálculo até ao cálculo, análise de resultados e obtenção de peças escritas e desenhadas:

• Importação do modelo arquitetónico, através da plataforma BIMserver.center.

Importação do modelo BIM, a partir de um ficheiro IFC com origem no IFC Builder.

• Definição das soluções construtivas.

Criação dos vários elementos construtivos. É muito útil o utilizador ter uma biblioteca já que na fase da importação do ficheiro IFC poderá ativar a opção **Diretoria para pesquisa de tipologias**, permitindo-lhe assim indicar a localização da sua biblioteca. Se os elementos construtivos definidos no modelo BIM tiverem a mesma referência dos da biblioteca, ficarão automaticamente definidos. Caso não exista a referência na biblioteca, o elemento terá de ser definido pelo utilizador, podendo inclusivamente exportá-lo para a sua biblioteca para que este fique a fazer parte dela e possa ser usado em futuras obras. Todos os elementos importados são editáveis.

• Processamento de arestas.

Cálculo dos coeficientes de transmissão térmica lineares de acordo com a configuração definida.

• Definição da Localização e opções de cálculo.

Configuração das opções de cálculo e dados climáticos.

• Zonamento do edifício.

Criação das várias hipóteses de zonamento do edifício que se pretendem utilizar para o cálculo.

Analisar resultados.

Após o cálculo, analisar os resultados utilizando as diversas ferramentas que o programa disponibiliza.

Listagens

Geração das listagens justificativas do cálculo.

Exportação.

Atualização do modelo IFC do projeto.

Pretende-se com este exemplo prático que o utilizador proceda à respetiva simulação a partir dos dados apresentados. O ficheiro do exemplo prático está incluído no programa, este poderá ser utilizado para consulta. Para ter acesso ao ficheiro deverá fazer o seguinte:

- Entre no programa CYPETHERM LOADS.
- Prima no ícone Arquivo > Arquivo. Abre-se a janela Gestão arquivos.
- Prima o botão 📅 Exemplos.
- Poderá observar a obra exemplo Escritórios TOP_CYPETHERM LOADS. Se pretender consultar esta obra, selecione-a e prima em Abrir.

Todos os ficheiros necessários para a realização deste exemplo prático estão presentes na página web http://www.topinformatica.pt/.

Após aceder à página web, prima em FORMAÇÃO WEBINAR> MANUAIS DO UTILIZADOR> CYPETHERM LOADS VER MAIS e encontrará a indicação de um link para descarga dos Elementos exemplo prático.

Após ter realizado a descarga, descomprima o ficheiro e guarde a pasta num determinado local do seu disco, por exemplo no disco C.

A pasta contém: as obras comprimidas de cada programa (IFC Builder, CYPELUX RECS e CYPETHERM LOADS) e a pasta Bibliotecas contendo as bibliotecas de todos os elementos, a mesma não sendo para utilizar na criação do exemplo, estará presente caso o utilizador a pretenda utilizar.

Aconselha-se a criar cópias de segurança das obras que possui ou que ainda se encontram numa fase de introdução de dados.

3.2. Descrição da obra

O edifício de escritórios é composto por 5 pisos. No piso 0 (rés-do-chão) localiza-se o refeitório e um escritório. Os pisos 1 a 3 são compostos por escritórios e salas de reuniões. As zonas técnicas (salas de máquinas, etc.), situam-se no piso 4. O piso 5 corresponde à cobertura.

3.3. Modelo arquitetónico

Este exemplo utiliza um modelo BIM arquitetónico procedente do programa IFC Builder da CYPE, programa gratuito que permite a modelação arquitetónica. Este programa descarrega-se a partir da store da plataforma BIMserver.center. Para mais informações sobre este software consulte o respetivo manual.

Explica-se de seguida o processo de exportação do modelo BIM arquitetónico gerando um ficheiro IFC para o BIMserver.center, a partir do IFC Builder. Se ainda não efetuou o registo nesta plataforma (http://bimserver.center/), deve fazê-lo para que possa conectar-se através de um e-mail e uma palavra-passe.

Inicia-se o exemplo com o programa IFC Builder.

A modelação 3D da obra exemplo no programa IFC Builder já existe comprimida com a extensão ".cyp" no conteúdo que transferiu de "Elementos exemplo prático", pelo que se procede agora à sua descompressão.

- No programa IFC Builder, prima no ícone Karquivo > 🗁 Arquivo. Abre-se a janela Gestão arquivos.
- Prima no botão Solo Descomprimir.
- Selecione o ficheiro Escritórios TOP_IFC Builder.cyp e prima Abrir.
- Prima em Sim e Sim a tudo às duas perguntas que surgem.
- Prima Aceitar.
- Prima Abrir, para entrar na obra que surgiu na janela Gestão arquivos.

No canto superior direito prima em
 Atualizar.



- Prima em ^{do projecto}.
- No caso de não ter a sessão iniciada, prima em Iniciar sessão, posteriormente será aberto um web browser, no qual terá que efetuar o login da conta do BIMserver.center e por fim premir em PERMITIR para que o IFC Builder possa aceder à sua conta.
- Depois disso, prima em Aceitar na mensagem informativa que surge no programa.

Selecção do projecto X	
BIM server.center	
lt's what you do	
Informação × Image: Configuração Para continuar, prima o botão 'Aceitar' depois de ter autorizado a aplicação a aceder aos seus dados do BIMserver.center a partir do seu navegador. Image: Configuração Aceitar Image: Configuração BIMserver.center. Image: Configuração Projecto: Edifício Escritórios TOP	
Aceitar Cancelar	
Fig. 3.2	
 Após iniciar a sessão, prima em Criar novo projecto Crie um novo projecto na plataforma do BIMserver.center. para criar um novo projeto. 	
Caso já tenha criado previamente o projeto selecione-o através do botão	nte na

Define o nome do projeto como Escritórios TOP.

- Prima Aceitar duplamente.
- Prima em **8 Partilhar**.
- Coloque o nome do ficheiro ESCR_ARQ_M3D_001_Arquitetura.ifc.
- Ative a opção Exportar máscaras, assim juntamente com o modelo 3D da arquitetura seguem as máscaras de arquitetura que servirão de auxilio na introdução do modelo. Por outro lado, quando criar uma obra num programa de especialidade, não será necessário importar essas máscaras, uma vez que estão anexas ao modelo 3D.

	Partilhar		×
8	BIMserver.center Com o BIMserver.center pode administrar, partilhar e actualizar os seus projectos de arquitectur engenharia e construção na nuvem. Além disso, através da utilização da tecnologia Open BIM, p integrar-se num fluxo de trabalho colaborativo, aberto e coordenado entre todos os técnicos qu parte da equipa de trabalho. BIMserver.center Store	ra, ode ue form	ıam
Gerar os resu	ultados da aplicação e adicioná-los como contribuição ao projecto alojado no BIMserver.center.		
Nome			
ESCR_ARQ	M3D_001_Arquitetura		
Descrição			
			0
Opções			~
Exportar			
🗌 Medição	(FIEBDC-3)		
Máscaras D	NXF-DWG		
Exportar	máscaras		
Gerar ma	áscaras DWG por piso a partir da modelação realizada		
Aceitar		Can	celar

Fig. 3.3

• Surgirá uma janela com informação da exportação finalizada, prima Aceitar.

3.4. Modelo luminotécnico

O programa CYPETHERM LOADS, permite a introdução manual dos dados relativos à iluminação, mas também permite a introdução automática desses mesmos dados provenientes do modelo luminotécnico que se cria no CYPELUX SCE.

OEste programa descarrega-se a partir da store da plataforma BIMserver.center. Para mais informações sobre este software consulte o respetivo manual.

A criação deste modelo luminotécnico a partir do programa CYPELUX SCE, permite conhecer as potências de iluminação em cada compartimento, cumprindo com o especificado pelo Manual SCE e a norma NP EN 12464.

Seguidamente descrevem-se os procedimentos, para exportar-se o modelo luminotécnico a partir do programa CYPELUX SCE, caso não possua licença para este programa ignore este ponto.

Inicia-se o programa CYPELUX SCE.

A obra exemplo do programa CYPELUX SCE já existe comprimida com a extensão ".cyp" no conteúdo que transferiu de "Elementos exemplo prático", pelo que se procede agora à sua descompressão.

- Prima no ícone Arquivo > Arquivo. Abre-se a janela Gestão arquivos.
- Pretende-se abrir a obra exemplo Escritórios TOP_CYPELUX SCE. Prima no botão ¹⁰⁰ Exemplos.
- Selecione o ficheiro Escritórios TOP_CYPELUX SCE e prima Abrir.
- Pretende-se vincular a obra ao projeto alojado no BIMserver.center. No canto superior direito prima em
 Atualizar.

Pretende-se vincular esta obra ao projeto criado anteriormente, Escritórios TOP.



- Prima em do projecto Seleção de projeto.
- Prima em Selecionar projeto.
- Selecione o projeto Escritórios TOP e prima Aceitar.
- Como se pretende apenas vincular a obra já feita ao projeto, desative todas as opções.

				Actualizar o modelo BII	м			×
Selecção do projecto	Ligação Projecto	BIMserver.c	enter TOP.				4	
Seleccione o	os ficheiros qu	ue pretende	incluir					
Importar	Тіро	Co	ontribui	ição	Descrição	Última altera	ção	Estado
	Inicial	~	8	ESCR_ARQ_M3D_001_Arquitetura Concepção arquitectónica		2023-10-09 1	0:58:30	Novo
Elementos r	novos no moc	lelo BIM act	tual					
	io modelo de	cálculo os o	element	tos novos do modelo BIM				
Elementos r	nodificados r	io modelo E	BIM acti	ual				
Actualiz	ar os element	tos do mod	lelo de c	cálculo que foram modificados no m	odelo BIM			
Elementos e	liminados no	modelo Bll	M actua	al				
🗌 Excluir o	os elementos	do modelo	de cálc	ulo que foram eliminados no model	o BIM			
Máscaras D)	XF							
Actualiz	ar as máscara	s DXF desd	le o mo	delo BIM				
Atribuição d	le tipologias							
Director	ia para pesqu	isa de tipol	ogias					
						Localização geográfica e sis	tema de	referência
Aceitar								Cancelar

Fig. 3.4

• Prima em Aceitar.

Res	ultados da actualização	×			
Ficheiros	Documentos	Pisos			
Processados: - Criados: - Modificados: - Excluídos: 1 ✔ Sem incidências	Processados: - Criados: - Modificados: - Excluídos: - ✔ Sem incidências	Processados: - Criados: - Modificados: - Excluídos: - ✔ Sem incidências			
Compartimentos Processados: - Criados: - Modificados: - Excluídos: - ✓ Sem incidências	Janelas Processados: - Criados: - Modificados: - Excluídos: - ✓ Sem incidências				
Aceitar					
Fig. 3.5					

- Prima em Aceitar.
- No canto superior direito prima em 8 Partilhar.
- Surge uma pergunta se deseja atualizar os resultados antes de exportar a IFC, prima Não, porque esta obra está calculada.
- Coloque o nome do ficheiro ESCR_TER_M3D_001_Luminotécnico de acordo com a figura seguinte.
- Desative as opções Medição, Anexo de cálculo, Listagens e Desenhos DXF/DWG.

Ficheiro para exportação em formato IFC	×
Gerar os resultados da aplicação e adicioná-los como contribuição ao projecto alojado no BIMserver.center.	
Nome	
ESCR_TER_M3D_001_Luminotécnico	
Descrição	
	< v
Ficheiros adicionais	
Medição Anexo de cálculo Listagens Desenhos DXF/DWG	
Aceitar	incelar

Fig. 3.6

• Prima Aceitar.

A informação com os dados luminotécnicos, posicionamento das luminárias e listagens foi exportada para o projeto BIM (Escritórios TOP) localizado na plataforma BIMserver.center.

• Prima em Aceitar novamente.

Se pretender conhecer mais em detalhe o funcionamento deste programa, consulte o manual do mesmo e os nossos vídeos em <u>http://www.topinformatica.pt</u>.

Cancelar

3.5. Modelo cargas térmicas

3.5.1. Criação da obra

Inicia-se com o programa CYPETHERM LOADS.

Descrição

Aceitar

Edifício de escritórios

Prima sobre û	Arquivo> Novo. Na janela que se abre introduza o	o nome para a	obra
	Nova obra	×	
	Nome da obra C:\CYPE Ingenieros\Projectos\CYPETHERM LOADS\	Pastas	
	Nome do ficheiro Escritórios TOP_CYPETHERM LOADS	.hva	

Fig. 3.7

• Prima Aceitar.

Surge uma nova janela, que por defeito vem selecionada com a opção Vincular-se a um projeto do BIMserver.center. Significa que pode vincular a sua obra a um projeto alojado no BIMserver.center e assim importar a informação presente nesse projeto, bem como exportar os resultados finais da sua obra.

Selecção do	projecto X
✓Vincular-se a um projecto do BIMserver.center	
BIM S It's wh	erver.center at you do
Paulo Oliveira TOP paulo.oliveira@topinformatica.pt	Seleccionar projecto Seleccione um projecto existente na plataforma BIMserver.center.
U Sair	Criar novo projecto Crie um novo projecto na plataforma do BIMserver.center.
www.bimserver.center	Projecto: -
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.8

- Prima em Selecionar projeto.
- Selecione o projeto Escritórios TOP anteriormente criado e prima Aceitar.

Nova obra	×
Vincular-se a um projecto BIM	
Conectado como:	
Paulo Oliveira TOP	
Seleccionar projecto	
Projecto: Escritórios TOP	
www.bimserver.center	
Acetar	ncelar

Fig. 3.9

Será agora apresentada a janela de configuração da importação do modelo BIM.

• Selecione as opções indicadas na figura seguinte.

Seleciona-se o modelo arquitetónico e luminotécnico, este último no caso de ter partilhado o modelo luminotécnico de acordo com o indicado no ponto anterior, assim surgirá a possibilidade de importar essa mesma informação.

A opção **Diretoria para pesquisa de tipologias**, permite ao utilizador indicar a localização da sua Biblioteca, permitindo que os elementos (elementos construtivos, compartimentos, entre outros) definidos no modelo BIM com uma determinada referência sejam automaticamente definidos, se essa referência existir na biblioteca criada pelo utilizador. Caso não exista a referência, o elemento terá de ser definido pelo utilizador podendo inclusive exportá-lo para a sua biblioteca, para que este fique a fazer parte dela e possa ser usado em futuras obras. Todos os elementos importados são editáveis.

Neste exemplo, não se especificará a diretoria onde se encontra a biblioteca, já que se pretende mostrar inicialmente a criação manual de todos os elementos. Porém, numa repetição da criação do exemplo e caso o utilizador queira que os elementos surgem já definidos, poderá especificar essa mesma diretoria.

• Selecione as opções indicadas na figura seguinte e prima Aceitar.

		•	
Manual	do	utilizado)

		Actu	alizar o modelo BIM		C	×
Selecção do projecto	Ligaçâ Projec	io BIMserver.center to Escritórios TOP.			2	
Seleccione o	s ficheirc	os que pretende incluir				
Importar	Contribu	uição	Descrição		Última alteração	Estado
✓		ESCR_ARQ_M3D_001_Arquitetura Concepção arquitectónica			2023-10-09 10:58:30	
✓		ESCR_TER_M3D_001_Luminotécnico Cálculo luminotécnico			2023-10-09 11:38:21	
Biblioteca	ia para pe	esquisa de tipologias				
Dados da loo Hemisfério V Utilizar a	calização o Norte a localizaç	∠ ;ão do modelo BIM, se está definida.				
Modelo ana	lítico					
☑ Gerar m ☑ Importa	odelo ana r o mode	alítico lo analítico do projecto				
				Localização g	eográfica e sistema de	referência
Aceitar					Į.	Cancelar

Fig. 3.10

Surge informação sobre as opções para gerar o modelo analítico, mantenha selecionado as opções por defeito e prima **Aceitar**. ٠

Gerar modelo analítico			×
Espaços a ger	ar		
Seleccionar	Referência	Planta	^
✓	Refeitório	Piso 0	
✓	WC Piso 0	Piso 0	
✓	Escritório 1	Piso 0	
✓	Hall	Piso 0	
✓	Elevador	Piso 0	
✓	Ducto	Piso 0	
✓	WC Piso 1	Piso 1	
✓	Elevador	Piso 1	
✓	Ducto	Piso 1	
Gerar arest	as Iperfícies dos eleme	ntos de sombra	
Utilizar os	contornos dos espaç arestas definidas no	os definidos no modelo IFC modelo IFC.	
Ao activar es incluída no f	tas opções, será utili icheiro IFC, sempre (zada a informação do mod que esta se encontre dispon	elo analítico ível.
Aceitar			Cancelar

Fig. 3.11

Gerar modelo analítico		
Foram gerados os seguintes elementos no modelo analítico:		
Espaços	32	
Superficies	508	
Arestas	665	
Sombras próprias 8		
Sombras remotas	36	
Aceitar Cancelar		

Fig. 3.12

- Prima Aceitar.
- Prima novamente em Aceitar relativa à informação atualizada.

O programa apresenta 4 separadores (Modelo analítico; Modelo térmico; Cargas térmicas e Desenhos).

Inicialmente como o modelo analítico foi gerado durante a importação do modelo arquitetónico e luminotécnico, assim passa-se para o modelo térmico.

Prima sobre o separador Modelo térmico.

A informação do edifício (zonas, compartimentos, elementos construtivos) é importada e pode ser visualizada em forma de árvore e também numa vista 3D no ambiente de trabalho do programa.



Fig. 3.13

Visualizando a zona da estrutura em árvore, visualiza-se o sinal do ponto de exclamação **L**. Significa que existem parâmetros que necessitam de ser definidos pelo utilizador. Alguns deles poderiam ter sido definidos de forma automática, caso na biblioteca do utilizador já estivessem definidos, sendo necessário para isso terse indicado a diretoria da Biblioteca no momento de importação do IFC, como já foi referido anteriormente.

💕 Edifício	
🚊 📲 Bibliotecas	
😥 😸 Compartiment	os
😥 📑 Elementos	
🕀 🔐 📴 Portas	
🗉 📑 Janelas	
🛓 🚰 Pontes térmica	s lineares
🛓 🔐 Projecto	
🖶 🛷 Piso 0	
🛓 🛷 Piso 1	
🛓 🛷 Piso 2	
🛓 🛷 Piso 3	
🏭 🛷 Piso 4	
🛓 🛷 Não útil	

Fig. 3.14

Prossegue-se com a definição das características dos compartimentos.

• Prima em Compartimentos. Surgem os compartimentos inseridos no edifício.

	Referência	
1	Refeitório	8
2	WC	8
3	Escritório	8
4	Hall	8
5	Elevador	8
6	Ducto	8
7	Sala de reuniões	8
8	Circulação	8
9	Sala das máquinas	8

Fig. 3.15

- Prima sobre o compartimento tipo Escritório e prima em
 Editar.
- Ative a opção Ventilação.

Prima sobre
 selecione a opção Edifício de escritórios e Zonas de escritórios.

	Rácio de ventilaçã	ão mínima em zonas habitáveis	□ ×
🔿 Instalações penitenciárias	Importar	Descrição	Caudal por pessoa ((I/s)/pessoa)
🔿 Instalações educativas		Sala de descanso	4
○ Estabelecimentos de restauração		Hall de entrada principal	6
◯ Geral		Armazéns para materiais secos	18
O Hotéis, Motéis, Resorts, Pousadas	✓	Zonas de escritórios	9
Edifício de escritórios		Zonas de recepção	4
		Telefone/recolha de dados	3
O Espaços públicos de reunião			
Comércio minorista			
 Desporto e Entretenimento 			
Fonte: ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2013			
Aceitar			Cancelar

Fig. 3.16

- Prima Aceitar.
- Ative a opção Perfil de utilização relativamente à Ventilação.
- Prima em Martin Perfis diários disponíveis para criar um determinado perfil.
- Prima em + Adicionar.
- Coloque em referência ventilação.
- Posicione o cursor e prima consecutivamente, de forma a criar um perfil de acordo com a figura seguinte, sendo que entre as 20 horas e 6 horas a ventilação encontra-se a 10%, no restante período encontra-se a 100%.



Fig. 3.17

• Prima Aceitar.

Perfil diário		×
+ 🖉 🗗 🗙 🚚 🥶 🚚 🛃		
Referência		
1 ventilação		
Aceitar	Car	ncelar

Fig. 3.18

- Prima Aceitar.
- Coloque em referência ventilação.
- Na coluna Tipo, prima sobre Percentagem constante e selecione Perfil diário, que neste caso corresponde ao perfil ventilação. Isto em todos os meses.

	Perfil de utilização			×
Referência ventil	ação			#
Mês	Тіро	Valor		-
🗹 Janeiro	Perfil diário	ventilação		
Fevereiro 🗸	Perfil diário	ventilação		
🗹 Março	Perfil diário	ventilação		
🖂 Abril	Perfil diário	ventilação		
🗹 Maio	Perfil diário	ventilação		
🗹 Junho	Perfil diário	ventilação		
🗹 Julho	Perfil diário	ventilação		
Agosto	Perfil diário	ventilação		
Setembro	Perfil diário	ventilação		
🗹 Outubro	Perfil diário	ventilação		
Novembro 🗸	Perfil diário	ventilação		
🗹 Dezembro	Perfil diário	ventilação		
Aceitar			Can	celar



- Prima em 📕 Exportar para a biblioteca do utilizador, para importar posteriormente em outros compartimentos e outras obras.
- Coloque no nome do ficheiro ventilação e prima sempre em Aceitar até voltar à janela Compartimento.

Exportar o elemento para um ficheiro	×
Directoria de trabalho	
C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config\bib	os 🧁
Ficheiro	
ventilação	
	natcype
Aceitar	ancelar



- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Ganhos internos de calor.
- Ative a opção Ocupação.

- Prima sobre
 relativo à Ocupação, selecione a opção Edifício de escritórios e Zonas de escritórios.
- Prima Aceitar.



Fig. 3.21

- Mantenha os restantes dados por defeito.
- Ative a opção Perfil de utilização, relativo à Ocupação.
- Prima em Perfis diários disponíveis para se criar um determinado perfil.
- Prima em + Adicionar.
- Coloque em referência pessoa.
- Posicione o cursor e prima consecutivamente, de forma a criar um perfil de acordo com a figura seguinte, sendo que entre as 7 horas e 8 horas e 17 horas e 18 horas a ocupação encontra-se a 50%, entre as 8 horas e 17 horas e 17 horas e 100%.



Fig. 3.22

• Prima Aceitar.

Perfil diário		×
+ 🧷 🗗 🗙 🗸 🚅 😅 🚅 🛃		
Referência		
1 pessoa		
Aceitar	Car	ncelar

Fig. 3.23

- Prima Aceitar.
- Coloque em referência pessoa.
- Na coluna Tipo, prima sobre Percentagem constante e selecione Perfil diário. Isto em todos os meses.

	Perfil de utilização			×
Referência pessoa	1			#
Mês	Тіро	Valor		-
🗹 Janeiro	Perfil diário	pessoa		
Fevereiro 🗸	Perfil diário	pessoa		
🗹 Março	Perfil diário	pessoa		
🗹 Abril	Perfil diário	pessoa		
🗹 Maio	Perfil diário	pessoa		
🗹 Junho	Perfil diário	pessoa		
🗹 Julho	Perfil diário	pessoa		
Agosto	Perfil diário	pessoa		
Setembro	Perfil diário	pessoa		
🗹 Outubro	Perfil diário	pessoa		
Novembro 🗹	Perfil diário	pessoa		
Dezembro	Perfil diário	pessoa		
Aceitar			Can	celar



- Prima em 🗧 Exportar para a biblioteca do utilizador, para importar posteriormente em outros compartimentos e outras obras.
- Coloque no nome do ficheiro pessoa e prima sempre em Aceitar até voltar à janela Compartimento.

Exportar o elemento para um ficheiro	×
Directoria de trabalho	
C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config	bibs 🔁
Ficheiro	
pessoa	
	.matcype
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.25

- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Equipamento interno.
- Prima sobre
 relativo ao Equipamento interno, selecione a opção Médio.

🗹 Equipamento interno	
Ganho de calor sensível	10.80 W/m² ~
Fracção radiante	0.20
Ganho de calor latente	0.00 W/m² ~
🗌 Perfil de utilização	

Fig. 3.26





- Prima Aceitar.
- Ative a opção Perfil de utilização, relativa ao Equipamento interno.
- Prima em I Perfis diários disponíveis para se criar um determinado perfil.
- Prima em + Adicionar.
- Coloque em referência iluminação e equipamento.
- Posicione o cursor e prima consecutivamente, de forma a criar um perfil de acordo com a figura seguinte, sendo que entre as 18 horas e 7 horas a iluminação e equipamento encontra-se a 10%, entre as 7 horas e 8 horas e 17 horas e 18 horas a iluminação e equipamento encontra-se a 50%, e entre as 8 horas e 17 horas encontra-se a 100%.



Fig. 3.28

• Prima Aceitar.

Perfil diário		×
+ 🧷 🗗 🗙 🛛 🚅 🥶 🚅		
Referência		
1 iluminação e equipamento		
Aceitar	Car	ncelar

Fig. 3.29

- Prima Aceitar.
- Coloque em referência equipamento interno.
- Na coluna Tipo, prima sobre Percentagem constante e selecione Perfil diário. Isto em todos os meses.

Perfil de utilização				×
Referência eq	Referência equipamento interno			#
Mês	Тіро	Valor	Î	-
🗹 Janeiro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Fevereiro 🗹	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Março	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Abril	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Maio	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Junho	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Julho	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Agosto	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Setembro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Outubro 🗸	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Novembro 🗸	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Dezembro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Aceitar			Can	celar



- Prima em 🛃 Exportar para a biblioteca do utilizador, para importar posteriormente em outros compartimentos e outras obras.
- Coloque no nome do ficheiro equipamento interno e prima sempre em Aceitar até voltar à janela Compartimento.

Exportar o elemento para um ficheiro	×
Directoria de trabalho	
C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config\bii	bs 🗁
Ficheiro	
equipamento interno	
	matcype
Aceitar	ancelar

Fig. 3.31

Voltando à janela Compartimento, ative a opção lluminação.

- Prima sobre 🗲 relativo à lluminação, selecione a opção Office e Downlight compact fluorescent luminaire. •
- Prima Aceitar.

	🗹 Iluminação				
	Ganho de calor sensível	150.00 W ~			
	Fracção radiante	0.60			
	Fracção ao compartimento	0.50			
	Perfil de utilização				
Fig. 3.32					
Densidades de potência de iluminação 🛛 🗆 🔀					
Tipo de zona do edi	fício	Escritório		~	
Categoria de luminária Luminária compacta tipo Downlight para lâmpada			rescente	\sim	
Fonte: Jeffrey D.Spitler. Load ANSI/ASHRAE/IES St	d Calculation Applications M andard 90.1-2013	anual. ASHRAE. ISBN 978-1-93374	2-72-4 (2	010	
Aceitar			Cano	ela	

Fig. 3.33

Ative a opção Perfil de utilização. •

- Como este perfil é igual ao perfil definido anteriormente para o Equipamento interno, prima em 🟴 Importar.
- Selecione o perfil equipamento interno e prima Aceitar.

Importar	×
Directoria de trabalho	
C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v202	4.b\config\bibs 🔁
Ficheiro	
equipamento interno	~
2	.matcype
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.34

Altere a referência para iluminação. •

Perfil de utilização				×
Referência ilum	inação			#
Mês	Тіро	Valor	Î	-
🗹 Janeiro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Fevereiro 🗸	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Março	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🖂 Abril	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Maio	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Junho	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Julho	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Agosto	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Setembro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
🗹 Outubro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Novembro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Dezembro	Perfil diário	iluminação e equipamento		
Aceitar			Car	ncelar

Fig. 3.35

- Prima em 🛃 Exportar para a biblioteca do utilizador, para importar posteriormente em outros compartimentos e outras obras.
- Coloque no nome do ficheiro iluminação e prima sempre em Aceitar até voltar à janela Compartimento.

Exportar o elemento para um ficheiro	×
Directoria de trabalho	
C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config\bi	bs 🔁
Ficheiro	
iluminação	
	.matcype
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.36

Сотра	rtimento X
	^
Arrefecimento	Aquecimento
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C	Temperatura interior de dimensionamento 21.0 °C
Humidade relativa de dimensionamento 50.00 %	Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %
Ventilação/Infiltração	
✓ Ventilação 9 (l/s)/pessoa ∨ 🗲	🗌 Infiltração
Recuperação de calor	
✓ Perfil de utilização	
Ganhos internos de calor	
✓ Ocupação 20.0 m²/pessoa ∨	Equipamento interno
Ganho de calor sensível 70.00 W/pessoa	Ganho de calor sensível 10.80 W/m² ~
Fracção radiante 0.60	Fracção radiante 0.20
Ganho de calor latente 45.00 W/pessoa	Ganho de calor latente 0.00 W/m² ~
✓ Perfil de utilização	✓ Perfil de utilização
🗹 lluminação	Outras cargas
Ganho de calor sensível 8.80 W/m² ~	
Fracção radiante 0.97	
Fracção ao compartimento 0.18	
Perfil de utilização	
Areitar	Cancelar
	Cartelar

Fig. 3.37

Seguidamente, pretende-se exportar para a biblioteca do utilizador o compartimento tipo Escritório. Isto vai permitir neste exemplo, importar as suas características para outros tipos de compartimentos. Por outro lado, permite que em futuras obras não se tenha que definir novamente os dados.

- Prima em 🏴 Exportar, coloque no nome Escritório e prima Aceitar.
- Finalizada a definição do compartimento Escritório, prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Circulação.

- Selecione o compartimento Circulação e prima em 🦉 Editar.
- Ative a opção Ventilação.
- Prima sobre 🖛, selecione a opção Edifício de escritórios e Hall de entrada principal.

Rácio de ventilação mínima em zonas habitáveis			Γ	⊐ ×
🔿 Instalações penitenciárias	Importar	Descrição	Caudal por pessoa ((l/	/s)/pessoa)
🔘 Instalações educativas		Sala de descanso	4	
🔘 Estabelecimentos de restauração		Hall de entrada principal	6	
◯ Geral		Armazéns para materiais secos	18	
🔿 Hotéis, Motéis, Resorts, Pousadas		Zonas de escritórios	9	
Edifício de escritórios		Zonas de recepção	4	
		Telefone/recolha de dados	3	
O Espaços publicos de reunião				
O Comércio minorista				
 Desporto e Entretenimento 				
Fonte: ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2013				
Aceitar				Cancelar

Fig. 3.38

- Prima Aceitar.
- Ative a opção Perfil de utilização relativamente à Ventilação.
- Prima em 🗧 Importar e selecione o perfil ventilação da biblioteca.
- Prima sempre em Aceitar até voltar à janela Compartimento.
- Ative a opção Infiltração.
- Coloque o valor de 19 l/s.

Ventilação/Infiltração	
✓ Ventilação 6 (l/s)/pessoa ∨ 🗲	✓ Infiltração Caudal ✓
Recuperação de calor	19 I/s ~
	Só com ventilação nula
🗹 Perfil de utilização	

Fig. 3.39

- Ative a opção Ganhos internos de calor.
- Ative a opção Ocupação.
- Prima sobre 🗲 relativo à Ocupação, selecione a opção Edifício de escritórios e Hall de entrada principal.
- Prima Aceitar.
- Prima sobre relativo aos Ganhos de calor, selecione a opção Trabalho de escritório moderado (escritórios, hotéis, apartamentos).
- Prima Aceitar.
Estados representativos de actividade

 Grau de actividade
 Trabalho de escritório moderado (escritórios, hotéis, apartamentos)

 Percentagem de homens, mulheres e crianças
 Ganho térmico ajustado para homens/mulheres

 Percentagem de mulheres
 50.00

 Percentagem de crianças
 50.00

 Fonte:
 Jeffrey D.Spitler. Load Calculation Applications Manual. ASHRAE. ISBN 978-1-933742-72-4 (2010)

 Aceitar
 Cancelar



🗹 Ocupação	10.0 m²/pessoa ∨
Ganho de calor sensível	75.00 W/pessoa
Fracção radiante	0.58
Ganho de calor latente	55.00 W/pessoa
Perfil de utilização	



- Ative a opção Perfil de utilização, relativamente à Ocupação.
- Prima em 🚝 Importar e selecione o perfil pessoa da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.
- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Equipamento interno.
- Prima sobre
 relativo ao Equipamento interno, selecione a opção Ligeira.
- Prima Aceitar.

🗹 Equipamento interno			
Ganho de calor sensível	5.40	$W/m^2 \sim$	
Fracção radiante		0.20	83
Ganho de calor latente	0.00	$W/m^2 \sim$	
🗌 Perfil de utilização			



- Ative a opção Perfil de utilização, relativamente ao Equipamento interno.
- Prima em 🚝 Importar e selecione o perfil equipamento interno da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.
- Voltando à janela Compartimento, ative a opção lluminação.
- Prima sobre relativo à Iluminação, selecione a opção Escritório e Luminária compacta tipo Downlight para lâmpada fluorescente.

Densidades de potência de iluminação		□ ×
Tipo de zona do edifício Categoria de luminária Luminár	Escritório ia compacta tipo Downlight para lâmp	→ vada fluorescente
Fonte: Jeffrey D.Spitler. Load Calculation Applications Manual. ASHRAE. ISBN 978-1-933742-72-4 (2010) ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013		
Aceitar		Cancelar

Fig. 3.43

Prima Aceitar. •

🗹 lluminação		
Ganho de calor sensível	8.80 W/m² ~	
Fracção radiante	0.97	6
Fracção ao compartimento	0.18	
Perfil de utilização		

Fig. 3.44

- Ative a opção Perfil de utilização, relativamente à lluminação.
- Prima em 🐖 Importar e selecione o perfil iluminação da biblioteca. Prima duplamente Aceitar. ٠

Compartimento	×
	^
Arrefecimento Aquecimento	
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C Temperatura interior de dimensionamento 21.0 °C	
Humidade relativa de dimensionamento 50.00 % Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %	
Ventilação/Infiltração	
✓ Ventilação 6 (I/s)/pessoa ∨ ✓ Infiltração Caudal ∨	
□ Recuperação de calor 19 1/s ~	
Só com ventilação nula	
Perfil de utilização	
Ganhos internos de calor	
☑ Ocupação 10.0 m²/pessoa ∨ Equipamento interno	
Ganho de calor sensível 75.00 W/pessoa Ganho de calor sensível 5.40 W/m² v	
Fracção radiante 0.58 🗲 Fracção radiante 0.20 🗲	
Ganho de calor latente 55.00 W/pessoa Ganho de calor latente 0.00 W/m² ∨	
✓ Perfil de utilização	
☐ Iluminação ☐ Outras cargas	
Ganho de calor sensível 8.80 W/m² ~	
Fracção radiante 0.97	
Fracção ao compartimento 0.18	
✓ Perfil de utilização	
	¥
Aceitar	ancelar

Fig. 3.45

Seguidamente, pretende-se exportar para a biblioteca do utilizador o compartimento tipo Circulação. Isto vai permitir neste exemplo, importar as suas características para outros tipos de compartimentos. Por outro lado, permite que em futuras obras não se tenha que definir novamente os dados.

- Prima em 差 Exportar, coloque no nome Circulação e prima Aceitar.
- Finalizada a definição do compartimento Circulação, prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Ducto.

- Selecione o compartimento Ducto e prima em 🍳 Editar.
- Selecione a classificação do compartimento como Não habitável.
- Coloque os dados de acordo com a figura seguinte.

Compartimento	×
Referência Ducto] 🚽 î
Classificação do compartimento Não habitável 🗸	
Factor de redução das perdas 'b'	
Calculado Calculad	
O Personalizado	
Nível de estanquidade	
Totalmente estanque Sem electronic de metile de la companya de metile de la companya de	
O sem aberturas de ventilação	
Aberturas de ventilação permanentes	
Aberturas de ventilação grandes ou numerosas	
O Personalizado	
Nem portas nem janelas, todas as uniões entre os componentes bem vedadas, sem aberturas de ventilação (0.1/h)	
	~
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.46

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Elevador.

- Selecione o compartimento Elevador e prima em 2 Editar.
- Selecione a classificação do compartimento como Não habitável.
- Coloque os dados de acordo com a figura seguinte.

Compartimento	×
Referência Elevador	i 🖬
Classificação do compartimento Não habitável V	
Factor de redução das perdas 'b'	
● Calculado	
○ Personalizado	
Nível de estanquidade	
Totalmente estanque	
○ Sem aberturas de ventilação	
🔿 Pequenas aberturas de ventilação	
○ Aberturas de ventilação permanentes	
O Aberturas de ventilação grandes ou numerosas	
○ Personalizado	
Nem portas nem janelas, todas as uniões entre os componentes bem vedadas, sem aberturas de ventilação (0.1/h)	
	~
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.47

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo WC. Como este compartimento tipo, possui as mesmas características do compartimento tipo Circulação, pretende-se importar da biblioteca o compartimento tipo Circulação.

• Selecione o compartimento WC e prima em 2 Editar.

+	2 🗗 🗙 🔺 🔻 🛷 🚅 🚅	
	Réverência	
1	Refeitório	8
2	WC	8
3	Escritório	
4	Hall	8
5	Elevador	
6	Ducto	
7	Sala de reuniões	8
8	Circulação	
9	Sala das máquinas	8

Fig. 3.48

• Prima em 🗧 Importar, selecione Circulação e prima Aceitar.

Compar	rtimento	×
Referência WC		i 🗧 î
Classificação do compartimento Habitável 🗸		
Condições de cálculo Climatizado 🗸		
Arrefecimento	Aquecimento	
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C Humidade relativa de dimensionamento 50.00 %	Temperatura interior de dimensionamento 21.0 °C Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %	
Ventilação/Infiltração		
Ventilação 6 (l/s)/pessoa V	🗹 Infiltração 🛛 Caudal 🗸 🗸	
Recuperação de calor	19 I/s ~	
🗹 Perfil de utilização		
Ganhos internos de calor		
✓ Ocupação 10.0 m²/pessoa ∨	🗹 Equipamento interno	
Ganho de calor sensível 75.00 W/pessoa	Ganho de calor sensível 5.40 $W/m^2 \sim$	
Fracção radiante 0.58	Fracção radiante 0.20	
Ganho de calor latente 55.00 W/pessoa	Ganho de calor latente 0.00 W/m² ∨	
Perfil de utilização	☑ Perfil de utilização	
🗹 Iluminação	Outras cargas	~
Aceitar		Cancelar

Fig. 3.49

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Sala de reuniões. Como este compartimento tipo, possui as mesmas características do compartimento tipo Escritório, pretende-se importar da biblioteca o compartimento tipo Escritório.

• Selecione o compartimento Sala de reuniões e prima em 🖉 Editar.

+	🖉 🗊 🗙 🔺 🔻 🚿 🚅 🚅 -	
	Referência	
1	Refeitório	8
2	WC	
3	Escritório	
4	Hall	8
5	Elevador	
6	Ducto	
7	Sala de reuniões	8
8	Circulação	
9	Sala das máquinas	8



• Prima em 🗧 Importar, selecione Escritório e prima Aceitar.

Comp	artimento	×
Referência Sala de reuniões] 🚽 î
Classificação do compartimento Habitável 🗸		
Condições de cálculo Climatizado 🗸		
Arrefecimento	Aquecimento	
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C	Temperatura interior de dimensionamento 21.0 °C	
Humidade relativa de dimensionamento 50.00 %	Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %	
Ventilação/Infiltração		
✓ Ventilação 9 (l/s)/pessoa ∨ 🗲	🗌 Infiltração	
☐ Recuperação de calor		
☑ Perfil de utilização		
Ganhos internos de calor		
☑ Ocupação 20.0 m²/pessoa ∨	🗹 Equipamento interno	
Ganho de calor sensível 70.00 W/pessoa	Ganho de calor sensível 10.80 W/m² ∨	
Fracção radiante 0.60	Fracção radiante 0.20	
Ganho de calor latente 45.00 W/pessoa	Ganho de calor latente 0.00 $W/m^2 \sim$	
Perfil de utilização	Perfil de utilização	
🗹 lluminação	Outras cargas	~
Aceitar		Cancelar

Fig. 3.51

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Hall. Como este compartimento tipo, possui as mesmas características do compartimento tipo Circulação, pretende-se importar da biblioteca o compartimento tipo Circulação.

- Selecione o compartimento Hall e prima em 🖉 Editar.
- Prima em 🗾 Importar, selecione Circulação e prima Aceitar.

Compartimento	×
Referência Hall] 📫 î
Classificação do compartimento Habitável V	
Condições de cálculo Climatizado 🗸	
Arrefecimento Aquecimento	
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C Temperatura interior de dimensionamento 21.0	°C
Humidade relativa de dimensionamento 50.00 % Humidade relativa de dimensionamento 30.00 9	%
Ventilação/Infiltração	
✓ Ventilação 6 (I/s)/pessoa ∨ 🗭 🗹 Infiltração Caudal	7
Recuperação de calor	_
Só com ventilação nula	
✓ Perfil de utilização	
Ganhos internos de calor	
✓ Ocupação 10.0 m²/pessoa ∨ ↓ Equipamento interno	
Ganho de calor sensível 75.00 W/pessoa Ganho de calor sensível 5.40 W/m² ∨	
Fracção radiante 0.58 🗲 Fracção radiante 0.20	
Ganho de calor latente 55.00 W/pessoa Ganho de calor latente 0.00 W/m² \checkmark	
Perfil de utilização	3
☑ Iluminação	
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.52

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Refeitório.

- Selecione o compartimento Refeitório e prima em 🖉 Editar.
- Ative a opção Ventilação.
- Prima sobre
 selecione a opção Estabelecimentos de restauração e Restaurantes.

I	Rácio de ven	itilação mínima em zonas habitáveis	_ × D	
🔘 Instalações penitenciárias	Importar	Descrição	Caudal por pessoa ((l/s)/pessoa)	
🔘 Instalações educativas		Restaurantes	5	
Estabelecimentos de restauração		Cafetaria/estabelecimentos de fast-food	5	
◯ Geral		Bares, coctelerías	5	
🔾 Hotéis, Motéis, Resorts, Pousadas		Cozinha industrial	7	
O Edifício de escritórios				
○ Espaços diversos				
O Espaços públicos de reunião				
🔿 Comércio minorista				
🔿 Desporto e Entretenimento				
Fonte: ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2013				
Aceitar			Cancelar	



- Prima Aceitar.
- Ative a opção Perfil de utilização relativamente à Ventilação.
- Prima em 🚝 Importar e selecione o perfil ventilação da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.
- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Ganhos internos de calor.
- Ative a opção Ocupação.
- Prima sobre < relativo à Ocupação, selecione a opção Estabelecimentos de restauração e Restaurantes.
- Prima Aceitar.
- Prima sobre relativo aos ganhos de calor na Ocupação, selecione a opção Trabalho sedentário (restaurante).

Estad	os representativo:	s de actividade		×
Grau de actividade	Trabalho seden	tário (restaurante)		~
Percentagem de homens, mu Percentagem de mulheres Percentagem de crianças	lheres e crianças	Ganho térmico ajustado para homens	50.0 50.0	✓ 0 % 0 %
Fonte: Jeffrey D.Spitler. Load Calculati	on Applications N	Manual. ASHRAE. ISBN 978-1-933742-72	2-4 (2010)	
Aceitar			Car	ncelar

Fig. 3.54

• Prima Aceitar.

✓ Ocupação	1.4 m²/pessoa ∨ 🗲
Ganho de calor sensível	80.00 W/pessoa
Fracção radiante	0.58
Ganho de calor latente	80.00 W/pessoa
Perfil de utilização	

Fig. 3.55

• Ative a opção Perfil de utilização, relativamente à Ocupação.

- Prima em 🚝 Importar e selecione o perfil pessoa da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.
- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Equipamento interno.
- Prima sobre < relativo ao Equipamento interno, selecione a opção Ligeira.
- Prima Aceitar.

🗹 Equipamento interno	
Ganho de calor sensível	5.40 W/m² ~
Fracção radiante	0.20
Ganho de calor latente	0.00 $W/m^2 \sim$
🗌 Perfil de utilização	
F	ig. 3.56

- Ative a opção **Perfil de utilização**, relativamente ao Equipamento interno.
- Prima em - Importar e selecione o perfil equipamento interno da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.
- Voltando à janela Compartimento, ative a opção Iluminação.
- Prima sobre relativo à lluminação, selecione a opção Sala de jantar: Cafetaria/fast food e Luminária compacta tipo Downlight para lâmpada fluorescente.

Densidades de potên	cia de iluminação		×
Tipo de zona do edifício Categoria de luminária	Sala de jantar: Cafetaria, mpacta tipo Downlight para lâmp	/fast food ada fluorescente	~ e ~
Fonte: Jeffrey D.Spitler. Load Calculation Applica ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2013	ations Manual. ASHRAE. ISBN 978	-1-933742-72-4	(2010)
Aceitar		Ca	ncelar

Fig. 3.57

• Prima Aceitar.



Fig. 3.58

- Ative a opção Perfil de utilização, relativamente à lluminação.
- Prima em 🚝 Importar e selecione o perfil iluminação da biblioteca. Prima duplamente Aceitar.

Compa	ortimento	×
Referência Refeitório		Î
Classificação do compartimento Habitável 🗸		
Condições de cálculo Climatizado 🗸		
Arrefecimento	Aquecimento	
Temperatura interior de dimensionamento 25.0 °C	Temperatura interior de dimensionamento 21.0 °C	
Humidade relativa de dimensionamento 50.00 %	Humidade relativa de dimensionamento 30.00 %	
Ventilação/Infiltração		
✓ Ventilação 5 (l/s)/pessoa ∨ 🗲	🗌 Infiltração	
🗌 Recuperação de calor		
✓ Perfil de utilização		
Ganhos internos de calor		
🗹 Ocupação 1.4 m²/pessoa 🗸 🗲	Equipamento interno	
Ganho de calor sensível 80.00 W/pessoa	Ganho de calor sensível 5.40 W/m² ~	
Fracção radiante 0.58	Fracção radiante 0.20	
Ganho de calor latente 80.00 W/pessoa	Ganho de calor latente 0.00 W/m² ~	
🗹 Perfil de utilização	Perfil de utilização	
🗹 Iluminação	Outras cargas	~
Aceitar		Cancelar

Fig. 3.59

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição do compartimento tipo Sala das máquinas.

- Selecione o compartimento Sala das máquinas e prima em 🖉 Editar.
- Selecione a classificação do compartimento como Não habitável.
- Coloque os dados de acordo com a figura seguinte.

Compartimento	×
Referência Sala das máquinas	- Î
Classificação do compartimento Não habitável 🗸	
Factor de redução das perdas 'b'	
O Calculado O	
O Personalizado	
Nível de estanquidade	
🔿 Totalmente estanque	
○ Sem aberturas de ventilação	
Pequenas aberturas de ventilação	
○ Aberturas de ventilação permanentes	
O Aberturas de ventilação grandes ou numerosas	
Todas as uniões bem vedadas, pequenas aberturas de ventilação (1/h)	
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.60

• Prima Aceitar.

Prossegue-se com a definição dos elementos construtivos.

• Prima sobre Elementos.



Fig. 3.61

É possível visualizar os diversos elementos construtivos que são necessários caracterizar, a coluna Tipo permite observar a correspondência do tipo de elemento (fachada, meeira, parede interior, laje entre pisos, laje térrea ou cobertura).

	Referência	Тіро	
1	Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS)	Laje térrea	8
2	Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque	Meeira	8
3	ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	Fachada	8
4	Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
5	Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
6	Linóleo + Laje maciça + Teto falso	Laje entre pisos	8
7	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)	Cobertura	8
8	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)	Cobertura	8
9	Linóleo + Laje maciça + ETICS	Laje entre pisos	8

Fig. 3.62

• Com a parede ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque selecionada prima em 🖉 Editar.

	Referência	Тіро	
1	Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS)	Laje térrea	8
2	Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque	Meeira	8
3	ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	Fachada	8
4	Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
5	Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
6	Linóleo + Laje maciça + Teto falso	Laje entre pisos	8
7	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)	Cobertura	8
8	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)	Cobertura	8
9	Linóleo + Laje maciça + ETICS	Laje entre pisos	8

Fig. 3.63

 Pretende-se definir as diversas camadas de materiais que compõe a solução construtiva desta parede exterior. Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.

Elemento	×	k
● Fachada ○ Meeira ○ Parede interior ○ Fachada cortina ○ Muro de cave ○ Cobertura ○ Consola ○ Laje entre pisos ○ Laje térrea	4	-
Referência ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	• •	-
Descrição		
^		
~		
Definicão por camadas O Definicão simolíficada		
Camadas Espessura (cm) Condutibilidade (W/(m-K)) Resistência térmica ((m²-K)/W) Densidade (kg/m³) Cal		
Pontec térmicac nontusic (nor m ³) Dontec térmicac linearec		
X (W/K) Tipo (W/(m·K)) Separação (cm)		
Coeficiente de absorcão		
Aceitar	Cancela	r

Fig. 3.64

O programa permite introduzir os dados relativos ao material constituinte da camada construtiva, bem como importar de uma das bibliotecas disponíveis. Podendo no fim exportar para a biblioteca do utilizador.

- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Argamassa e reboco tradicional. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Argamassa e espessura de 0.8 cm.

 Pretende-se exportar este material para a biblioteca, prima em Exportar, mantenha no nome do ficheiro Argamassa e prima sempre em Aceitar até surgir a janela Elemento.

	Novo		×
Referência Argamassa	3		NET
Tipo de camada		Sólida 🗸	
Espessura		0.80 cm	
Densidade		2000.00 kg/m ³	
Condutibilidade () Resistência térmica	1.300 W/(m·K)	-
Calor específico		1000.00 J/(kg·K)	- 🗕
Factor de resistência à o	difusão do vapor de água	1.0	_
Cor	Trama	Aspecto do material	
Aceitar		С	ancelar



- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🥮 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Isolantes e selecione Poliestireno expandido (EPS). Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de 6 cm. Prima Aceitar.
- Com a camada Argamassa selecionada, prima em 루 Copiar para acrescentar uma nova camada igual.

+∥ 🖳 🗙 ▲ 🔻	
Camadas	Espessura (cm)
Argamassa	0.80
Poliestireno expandido (EPS)	6.00
Argamassa	0.80



- Selecione a nova camada de Argamassa e prima em 🖉 Editar.
- Coloque uma espessura de 0.5 cm e prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Preencha com os dados da figura seguinte.

	Novo		×
Referência [Alvenaria de bloco de termoargila	3	INE
Tipo de cam	nada	Sólida 🗸	
Espessura		24.00 cm	~
Densidade		1090.00 kg/m ³	
Condutit	bilidade O Resistência térmica	0.420 W/(m·K)	-
Calor especi	fico	1000.00 J/(kg·K)	4
Factor de re	sistência à difusão do vapor de águ	ua 10.0	
Cor	Trama	Aspecto do material	
Aceitar		Cano	celar

Fig. 3.67

- Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em

 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Estuque projectado ou fino ou de elevada dureza. Prima Aceitar.
- Coloque em referência apenas Estuque projetado.
- Pretende-se exportar este material para a biblioteca, prima em ² Exportar, mantenha no nome do ficheiro Estuque projetado e prima sempre em Aceitar até surgir a janela Elemento.
- Por fim, coloque o valor 0.4 em Coeficiente de absorção.

Manual do utilizador

			Elemento				×
● Fachada () Meeira () Pa	rede interior 📿) Fachada cortina 🛛 Muro	de cave 🔿 Cobertura 🔿	Consola	O Laje entre pisos O Laje térrea		-
Referência ETICS (6) + BTérmic	o (24) + Estuque				K & Q G & M M	4	-
Descrição						<u> </u>	
					1	-	
 Definição por camadas ○ + 2 □ ¥ ↓ ▲ ▼ 	Definição simplif	icada		~		-	
Camadas	Espessura (cm)	Condutibilidade (W/(m·K))	Resistência térmica ((m²·K)/	W) Den	Camadas 1 - Argamasa: 0.8 cm		
Argamassa	0.80	1.300	0.006		2 · Poliestireno expandido (EPS): 6 cm 3 · Argamassa: 0.5 cm		
Poliestireno expandido (EPS)	6.00	0.042	1.429		4 - Alvenaria de bloco de termoargila: 24 cm 8 5 - Estucue projetado: 2 cm		
Argamassa	0.50	1.300	0.004		Espessua total: 33.3 cm		
Alvenaria de bloco de termo	24.00	0.420	0.571		Contractementa calo termica Contractemente de transmissão têrmica (U): 0.45 W/(m² k)		
Estuque projetado	2.00	0.430	0.047		Capacidade Nimica: 49189.86 J/m ² K		
< Comparison of the second sec				>			
Pontes térmicas pontuais (por r	m ²) Pontes térr	micas lineares					
	+ 🖓 🗙						
X (W/K)	Tipo	0	W/(m·K)) Separag	ão (cm)			
Coeficiente de absorção	0.40						
	2						

Fig. 3.68

Como já foi referido anteriormente, através dos ícones 🗮 **Exportar** e 루 **Importar**, é possível exportar e importar para a biblioteca do utilizador para utilização em futuras obras.

• Prima Aceitar.





- Selecione a parede exterior Tijolo furado (15) + XPS (5) Tijolo furado (11) + Estuque e prima em 🖉 Editar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🤷 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Alvenaria e selecione Tijolo cerâmico furado (15 cm). Prima sempre em Aceitar até surgir a janela Elemento.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.

- Prima em Isolantes e selecione Poliestireno extrudido (XPS). Prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em Alvenaria e selecione Tijolo cerâmico furado (11 cm). Prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em - Importar, selecione Estuque projetado e prima duplamente Aceitar.

				Elemento	×
⊖Fachada	ede interior 🛛	Fachada cortina 🔿 Muro d	le cave	⊖ Cobertura ⊖ Consola ⊖ Laje entre pisos ⊖ Laje térrea	-
Referência Tijolo furado (15) + Descrição Definição por camadas 0	XPS (5) + Tijolo fu	rado (11) + Estuque	<		*
+ P P X A Camadas Tijolo ceràmico furado (15 cm) Poliestireno extrudido (XPS) Tijolo ceràmico furado (11 cm) Estuque projetado	Espessura (cm) 15.00 5.00 11.00 2.00	Condutibilidade (W/(m-K)) 0.385 0.037 0.407 0.430	Resiste	1 - Tijolo cerâmico furado (15 cm): 15 cm 2 - Poliestireno extrudido (XPS): 5 cm 3 - Tijolo cerâmico furado (11 cm): 11 cm 4 - Estuque projetado: 2 cm Espessura total: 33.0 cm Caracterização térmica Coeficiente de transmissão térmica (U): 0.45 W/(m²-K) Capacidade térmica: 52290.24 J/m²-K	
Pontes térmicas pontuais (por m + 🗗 🗙 X (W/K)	n²) Pontes térm + 🗗 🗙 Tipo	iicas lineares (W/(m·K)) Separaçã	io (cm)		
Coeficiente de absorção	0.60				
Aceitar					Cancela

Fig. 3.70

• Prima Aceitar.

Prossegue-se agora com a definição das paredes interiores.

• Com a parede Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso selecionada prima em 🖉 Editar.

+	∧ □ × ▲ ▼ <i>∢</i> ≓ = = = = = = = = = = = = = = = = = = =		
	من Referência	Тіро	
1	Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS)	Laje térrea	8
2	Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque	Meeira	
3	ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	Fachada	
4	Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
5	Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	8
6	Linóleo + Laje maciça + Teto falso	Laje entre pisos	8
7	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)	Cobertura	8
8	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)	Cobertura	8
9	Linóleo + Laje maciça + ETICS	Laje entre pisos	8



- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em ¹⁹ Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Placa de gesso cartonado. Prima Aceitar.

- Coloque a espessura de 1.5 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Isolantes e selecione Lã de rocha (MW). Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de 4.5 cm. Prima Aceitar.
- Com a camada Placa de gesso cartonado selecionada, prima em 🖷 Copiar para acrescentar uma nova camada igual.

+ 🦉 🖳 🗙 🔺 🔻	
Camadas 🗟	Espessura (cm)
Placa de gesso cartonado	1.50
Lã de rocha (MW)	4.50
Placa de gesso cartonado	1.50
,	

Fig. 3.72

- Prima Aceitar.
- Com a parede Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso selecionada prima em 🖉 Editar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em Betões e selecione Betão armado com % armadura < 1 %. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Betão armado.
- Pretende-se exportar este material para a biblioteca, prima em F Exportar, mantenha no nome do ficheiro Betão armado e prima sempre em Aceitar até surgir a janela Elemento.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em Isolantes e selecione Lã de rocha (MW). Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de 4.5 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em ⁹ Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Placa de gesso cartonado. Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de **1.5 cm**. Prima Aceitar.

Manual do utilizador

54





• Prima Aceitar.

Prossegue-se agora com a definição dos pavimentos em contacto com o terreno.

- Com o pavimento selecionado Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS), prima em 🖉 Editar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🗲 Importar, selecione Betão armado e prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em ¹⁹ Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Materiais plásticos e selecione Polietileno de baixa densidade. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Filme de polietileno e espessura de 0.2 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🥮 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Isolantes e selecione Poliestireno extrudido (XPS). Prima duplamente Aceitar.
- Ative a opção Com isolamento periférico.
- Selecione Horizontal em tipo de isolamento.
- Coloque 1.35 (m²K)/W em Resistência térmica.
- Coloque 1.0 m em Largura ou profundidade.



Fig. 3.74

• Prima Aceitar.

Prossegue-se agora com a definição dos pavimentos entre pisos.

- Com o pavimento Linóleo + Laje maciça + Teto falso selecionado prima em 🖉 Editar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Revestimento de pisos ou de paredes e selecione Linóleo. Prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Betões e selecione Betão cavernoso. Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de 8 cm, altere a cor e trama de acordo com as figuras seguintes.

	Selecção de cor		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		×
Referência Betão cave	rnoso		(NET
Tipo de camada Espessura Densidade (a) Condutibilidade (C) Calor específico Factor de resistência à d) Resistência térmica lífusão do vapor de água	Sólida ✓ 8.00 cm 2000.00 kg/m³ 1.350 W/(m-K) 1000.00 J/(kg-K) 1.0	•
Cor	Trama	Aspecto do material	
Aceitar		С	ancelar



- Pretende-se exportar este material para a biblioteca, prima em *Exportar*, mantenha no nome do ficheiro Betão cavernoso e prima sempre em Aceitar até surgir a janela Elemento.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🚝 Importar, selecione Betão armado e prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Coloque em referência Caixa de ar, selecione a opção Caixa de ar e coloque os dados numéricos da figura seguinte. Prima Aceitar.

		Novo			×
Referência	Caixa de ar				LNET
Tipo de can Espessura Resistência	nada térmica		Caixa de ar 30.00 0.160	∽ cm (m²·K)/W	1 1 1 0 m
Aceitar				Can	celar

Fig. 3.78

- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em

 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Placa de gesso cartonado. Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de **1.5 cm**. Prima Aceitar.

			Elemento	×
⊖Fachada ⊖Meeira ⊖F	Parede interior () Fachada cortina (Muro de cave O Cobertura O Consola 🖲 Laje entre pisos O Laje térrea	-
Referência Linóleo + Laje ma	aciça + Teto falso		R & Q S & 0 B	-
Descrição				
Definição por camadas (+) Definição simplif	icada		
Camadas	Espessura (cm)	Condutibilidade (W/(
Linóleo	1.00	0.170	(p) ////////////////////////////////////	
Betão cavernoso	8.00	1.350		
Betão armado	20.00	2.000	Camadas	
Caixa de ar	30.00	1.875	1 - Linóleo: 1 cm 2 - Betão cavernoso: 8 cm	
Placa de gesso cartonado	1.50	0.250	3 - Betão armado: 20 cm	
<		>	4 - Cairaí de ar-30 cm 5 - Blacaí de gos cartonado: 1.5 cm Espessura total: 60.5 cm	
Pontes térmicas pontuais (po	r m²) Pontes tér	micas lineares	Caracterização térmica	
+ 🗗 🗙	+ 🗗 🗙	(Coeficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 1.29 W/(m³-K)	
X (W/K)	Тіро	(W/(m-K)) Sej	Coeficiente de transmissió terrincia (aquecimento): 1.57 W/(m ⁴ /k) Laja inferior Coeficiente de transmissió terrincia (arenfecimento): 1.57 W/(m ⁴ /k) Coeficiente de transmissió terrincia (aquecimento): 1.27 W/(m ⁴ /k) Laja inferior exposta à intempérie Coeficiente de transmissió terrincia (arenfecimento): 1.73 W/(m ⁴ /k)	
Coeficiente de absorção	0.60	>	Coeficiente de transmissão térmica (aquecimento): 1.54 W/(/m²-k) Capacidade térmica: 94448.84 //m²-k	
Aceitar			C	Cancelar

Fig. 3.79

- Prima Aceitar.
- Com o pavimento Linóleo + Laje maciça + ETICS selecionado, prima em 🖉 Editar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🕮 Materiais da biblioteca LNEC.

- Prima em Revestimento de pisos ou de paredes e selecione Linóleo. Prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 4 Importar, selecione Betão cavernoso e prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 4 Importar, selecione Betão armado e prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🗧 Importar, selecione Argamassa e prima Aceitar.
- Altere a espessura para 0.5 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Isolantes e selecione Poliestireno expandido (EPS). Prima Aceitar.
- Coloque a espessura de 6 cm. Prima Aceitar.
- Com a camada Argamassa selecionada, prima em 🖷 Copiar para acrescentar uma nova camada igual.
- Selecione a nova camada de Argamassa e prima em 🖻 Editar.
- Coloque uma espessura de 0.8 cm e prima Aceitar.

		Elemento			×
○ Fachada ○ Meeira ○ Parede	interior OFachada cortina	⊖ Muro de cave ⊃ Cobertu	ra 🔿 Consola	Laje entre pisos Laje térrea	-
Referência Linóleo + Laje maciça +	ETICS			R & Q G & V B	-
Descrição					
© Definição por camadas ○ Definição + 20 □ × 1 ▲ ▼	nição simplificada		\$		
Camadas	Espessura (cm)	Condutibilidade (W/(m·K))	Resistência ^	Camadas	
Linóleo	1.00	0.170		1 - Linóleo: 1 cm	
Betão cavernoso	8.00	1.350		2 - Betão cavernoso: 8 cm	
Betão armado	20.00	2.000		3 - Betão armado: 20 cm 4 - Argamassa: 0.5 cm	
Argamassa	0.50	1.300		5 - Poliestireno expandido (EPS): 6 cm	
Poliestireno expandido (EPS)	6.00	0.042		6 - Argamassa: 0.8 cm	
Argamassa	0.80	1.300	×	Espessura total: 36.3 cm	
<			>	Caracterização termica	
Pontes térmicas pontuais (por m ²)	Pontes térmicas lineares			Laje superior Coeficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 0.50 W/(m ² ·K)	
+ 🖓 🗙	+ 🗗 🗙			Coeficiente de transmissão térmica (aquecimento): 0.54 W/(m²-K)	
X (W/K)	Тіро	(W/(m·K))	Separação (cm)	Laje inferior Coeficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 0.54 W/(m²-K) Coeficiente de transmissão térmica (arrefecimento): 0.55 W/(m²-K)	
Coeficiente de absorcão 0.60				Celicitatie de carantisado tarritas (aquecimiento), cos ovy(m. k.) Laje inflore aposta à internepérie Ceceliciente de transmissio térmica (aquecimiento): 0.56 W/(m ² K) Ceceliciente de transmissio térmica (aquecimiento): 0.54 W/(m ³ K) Capacidade térmica: 9133497 J/m ² K	
Aceitar					ancelar

Fig. 3.80

• Prima Aceitar.

Prossegue-se agora com a definição das coberturas.

Existem dois tipos de coberturas a definir.

 Com a Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso) selecionada, prima em
 Editar.

- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Prima em Revestimentos de pisos ou de paredes e selecione Cerâmica vidrada/grés cerâmico. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Pavimento grés rústico. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- 🔹 Prima em 🚝 Importar, selecione Argamassa e prima Aceitar.
- Altere a espessura para 4 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma camada de material à solução construtiva.
- Coloque os dados de acordo com a figura seguinte.

	Νονο	×					
Referência	Referência Geotêxtil de poliéster						
Tipo de carr Espessura Densidade (Calor espec Factor de re	hada Sólida 0.10 cm 250.00 kg/m³ bilidade O Resistência térmica 0.040 W/(m-K) ifico 1000.00 J/(kg-K) sistência à difusão do vapor de água 1.0	1 1					
Cor	Trama Aspecto do material	ncelar					

Fig. 3.81

- Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🤷 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Isolantes e selecione Poliestireno extrudido (XPS). Prima Aceitar.
- Coloque em espessura 8 cm. Prima Aceitar.
- Selecione a camada Geotêxtil de poliéster e prima em 🖷 Copiar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🖤 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Materiais de impermeabilização e mastiques e selecione Membranas flexíveis impregnadas com betume. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Impermeabilização asfáltica monocamada colada e em espessura 0.4 cm. Prima Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em

 Materiais da biblioteca LNEC.

- Prima em Betões e selecione Betão celular autoclavado. Prima Aceitar.
- Coloque em espessura 5 cm, altere a cor e trama de acordo com as figuras seguintes. Prima Aceitar.



- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🚝 Importar, selecione Betão armado e prima duplamente Aceitar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Coloque em referência Caixa de ar, selecione a opção Caixa de ar e coloque os dados numéricos da figura seguinte. Prima Aceitar.

	Novo	×
Referência Caixa de ar		INET
Tipo de camada	Caixa de ar 🗸 🗸	
Espessura	20.00 cm	-
Resistência térmica	0.160 (m ² -K)/W	4



- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em 🤷 Materiais da biblioteca LNEC.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Placa de gesso cartonado. Prima Aceitar.
- Coloque a espessura com **1.5 cm**. Prima Aceitar.

Manual do utilizador

61

	Eleme	nto	×
○ Fachada ○ Meeira ○ Parede interior ○	Fachada cortina 🔿 Muro de cave 💿 Cob	e rtura 🔿 Consola 🔿 Laje entre pisos 🔿 Laje térrea	4
Referência Cobertura plana invertida (Pavimento	+ Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto	₭ ಔ ֎ ℱ Ջ එ Ћ	-
Descrição			
© Definição por camadas ○ Definição simplífic +	ada		
Camadas	Espessura (cm) Condutibilidade (W/(m)	©	
Impermeabilização asfáltica monocamada colada	0.40 0.230	······································	
Betão celular autoclavado	5.00 0.190		
Betão armado	20.00 2.000	- Constan	
Caixa de ar	20.00 1.250	1 - Pavimento grés nústico: 1 cm	
Placa de gesso cartonado	1.50 0.250	2 - Argamassa: 4 cm	
		3 - Geotèxtil de poliéster: 0.1 cm 4 - Poliestireno extrudido (XPS): 8 cm	
<	>	5 - Geotèxtil de poliéster: 0.1 cm	
Pontes térmicas pontuais (por m ²) Pontes térm	icas lineares	6 - Impermeabilização asfáltica monocamada colada: 0.4 cm 7 - Batão celular autoclavado: 5 cm	
+ 🗗 🗙 + 🗗 🗙		8 - Betão armado: 20 cm	
X (W/K) Tipo	(W/(m·K)) Separação (cm)	9 - Caixa de ar. 20 cm 10 - Placa de gesso cartonado: 1.5 cm Espessura total: 60.1 cm	
		Caracterização térmica Coeficiente de transmissão térmica (anrefecimento): 0.33 W/(m ³ .4) Coeficiente de transmissão térmica (anuacimanto): 0.33 W/(m ³ .0)	
Coeficiente de absorção 0.60 年		Capacidade términa: 95155.92.2/m ⁴ K	
Aceitar		Car	ncelar

Fig. 3.85

• Prima Aceitar.

A próxima cobertura a definir é praticamente igual à anteriormente definida, a única diferença diz respeito ao facto de não existir teto falso mas sim reboco. Assim, pretende-se exportar a cobertura definida para a biblioteca e posteriormente importá-la para a nova e proceder às alterações necessárias.

• Com a cobertura anteriormente definida selecionada, prima em 👎 Exportar o elemento para um ficheiro.

	Referência	Тіро	
1	Betão armado + Poliestireno extru	Laje térrea	
2	Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque	Meeira	
3	ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	Fachada	
4	Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	
5	Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso	Parede interior	
6	Linóleo + Laje maciça + Teto falso	Laje entre pisos	
7	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)	Cobertura	
8	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)	Cobertura	8
9	Linóleo + Laje maciça + ETICS	Laje entre pisos	

Fig. 3.86

• Surge a janela Exportar, com a indicação da diretoria da biblioteca, prima Aceitar.

Exportar ao disco os elementos usados na obra Directoria de trabalho C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config\bibs 0 Ficheiros Exportar Referência Nor 0 Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS) В... Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque 0 Ti... ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque E.... 0 Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso PI... 0 Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso B... Linóleo + Laie macica + Teto falso 63 Li... • Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso) 13 С... Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco) C... 0 63 V Linóleo + Laie macica + ETICS Li... O elemento tem um ficheiro associado. Se o selecciona, substituirá os seus dados. .bib745 Aceitar Cancelar



- Selecione a cobertura que falta definir, neste caso a Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco) e prima em
 Editar.
- Prima em 🗧 Importar, selecione a cobertura anteriormente definida e prima Aceitar.

Eleme	nto	×
○ Fachada ○ Meeira ○ Parede interior ○ Fachada cortina ○ Muro de cave ④ Cob	ertura 🔿 Consola 🔿 Laje entre pisos 🔿 Laje térrea	₽.,
Referência Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reb	200) 🗶 🎕 🍳 🎜 🕾 🖑 🖥 🙀	-
Descrição	Importar X	k –
	Directoria de trabalho C:\Users\Paulo Oliveira\AppData\Roaming\CYPE Ingenieros\v2024.b\config\bibs	
Definição por camadas O Definição simplificada	Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)	~
+ ∥ I × I ▲ ▼ Camadas Espessura (cm) Condutibilidade (W/(m-K)) Resistência térmica (.bib74	45
	Aceitar	



O programa importa a solução construtiva da cobertura, bem como a sua referência, procede-se assim às seguintes alterações.

- Altere a referência para Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco).
- Selecione a camada Caixa de ar e prima em X Apagar.
- Selecione a camada Placa de gesso cartonado e prima em X Apagar.
- Prima em + Adicionar para acrescentar uma nova camada de material à solução construtiva.
- Prima em Gessos (estuques) e argamassas e selecione Argamassa e reboco tradicional. Prima Aceitar.
- Coloque em referência Reboco tradicional. Prima Aceitar.

		•
Nanual	do	utilizador

		Element	o		×
○Fachada ○Meeira ○Parede interior ○F	achada cortina	O Muro de cave	tura 🔿 Consola	◯ Laje entre pisos ◯ Laje térrea	4
			<u>,</u>		4
Referência Cobertura plana invertida (Pavimento -	+ Poliestireno extr	udido + Laje maciça + Keboc	0)		
Descrição				2	
			~		
Definição por camadas O Definição simplifica	ada		~		
+ ∥ 🗗 🗙 ▲ 🔻	5 ()	C 1 (17) 1 00/// 10)	B 10 17 A	(i) (i)	
Camadas Contéctil de polifeter	Espessura (cm)	Condutibilidade (W/(m·K))	Resistencia ter m	i i i	
Impermeabilização asfáltica monocamada colada	0.10	0.040	0	Camadas	
Betão celular autoclavado	5.00	0.190	0	1 - Pavimento grés rústico: 1 cm	
Betão armado	20.00	2.000	0	2 - Argamassa: 4 cm	
Reboco tradicional	2.00	1.300	0	3 - Geotêxtil de poliéster: 0.1 cm 4 - Poliestireno extrudido (XPS): 8 cm	
	•		~	5 - Geotêxtîl de poliéster: 0.1 cm	
<			>	6 - Impermeabilização asfáltica monocamada colada: 0.4 cm	
Pontes térmicas pontuais (por m ²) Pontes térmi	cas lineares			7 - Betao celular autoclavado: 5 cm 8 - Betão armado: 20 cm	
+ 🗗 🗙 🛛 + 🖻 🗙				9 - Reboco tradicional: 2 cm	
X (W/K) Tipo		(W/(m·K))	Separação (cm)	Espessura total: 40.6 cm	
				Caracterização termica	
				Coeficiente de transmissão térmica (anelecimento): 0.35 W/(m K) Coeficiente de transmissão térmica (aquecimento): 0.36 W/(m²·K)	
				Capacidade térmica: 95452.04 J/m ³ -K	
Coeficiente de absorção 0.60 🖕					
Aceitar				Car	ncelar

Fig. 3.89

Prima Aceitar. •

Prossegue-se agora com a definição das Portas.

Prima sobre Portas.

💕 Edifício
🚊 📲 Bibliotecas
🖃 🐨 Compartimentos
🖅 🛅 Elementos
🖶 🔐 📴 Portas
🛓 📲 Janelas 🗟
🗄 🖓 🚰 Pontes térmicas lineares
🖕 💕 Projecto
🛓 🦽 🧬 Piso 0
🖶 🧬 Piso 1
🖶 🧬 Piso 2
🛓 🖅 Piso 3
🛓 🦽 Piso 4
🗄 🛷 Não útil

Fig. 3.90

Existem dois tipos de portas a definir.

- Com a Porta dupla selecionada prima em 🖉 Editar.
- Coloque os dados de acordo com a figura seguinte e prima Aceitar. •





Com a Porta interior selecionada prima em 🖉 Editar. ٠

• Coloque os dados de acordo com a figura seguinte e prima Aceitar.

	Porta		×	
Referência	Porta interior		#	
Coeficiente	Coeficiente de transmissão térmica (U) 2.03 W/(m²-K)			
Coeficiente	de absorção	0.60		
Aceitar]	Can	celar	

Fig. 3.92

Prossegue-se agora com a definição das Janelas.

• Prima sobre Janelas.



Existem quatro tipos de janelas a definir.

- Com a Janela 2 selecionada prima em 🖉 Editar.
- Coloque o valor 2.0 W/(m² K) em Coeficiente de transmissão térmica.
- Prima Aceitar.
- Com a Janela 1 selecionada prima em 🍳 Editar.
- Coloque o valor 2.0 W/(m² K) em Coeficiente de transmissão térmica.
- Prima Aceitar.
- Com a Janela interior selecionada prima em 🖉 Editar.
- Coloque o valor 2.0 W/(m² K) em Coeficiente de transmissão térmica.
- Prima Aceitar.
- Com a Porta envidraçada exterior selecionada prima em 🖉 Editar.
- Coloque o valor 2.0 W/(m² K) em Coeficiente de transmissão térmica.
- Prima Aceitar.

Pretende-se agora definir as pontes térmicas lineares, ou seja, indicar às arestas importadas do modelo BIM os respetivos valores de coeficiente de transmissão térmica.

• Na árvore, prima em Pontes térmicas lineares.



Fig. 3.94

Visualizam-se todas as arestas detetadas, as quais apresentam um valor por defeito de 0.5 no Psi, faltando por parte do utilizador confirmar ou alterar tal valor.

		Referência	Psi	Valor	
1	?	LWo [B]Tijolo	0.50	Sem definir	
2	?	TW [B]Tijolo	0.50	Sem definir	
3	?	LFi [B]Tijolo f	0.50	Sem definir	Δ
4	?	TFms [B]Tijol	0.50	Sem definir	Δ
5	?	LWo [B]ETICS	0.50	Sem definir	
6	?	LFi [B]ETICS (0.50	Sem definir	
7	?	TFms [B]ETIC	0.50	Sem definir	
8	?	TW [B]ETICS	0.50	Sem definir	
9	?	LWi [C]Placa	0.50	Sem definir	
10	?	TFi [C]Placa	0.50	Sem definir	
11	?	CFs [C]Placa	0.50	Sem definir	
12	?	TW [C]Placa	0.50	Sem definir	
13	?	TW [C]Placa	0.50	Sem definir	
14	?	TFs [C]Placa	0.50	Sem definir	
15	?	TFi [F]Linóle	0.50	Sem definir	
16	?	LWo [C]Placa	0.50	Sem definir	
17	?	CW [B]ETICS	0.50	Sem definir	
18	?	CW [BIETICS	0.50	Sem definir	

Fig. 3.95

A definição de uma ponte térmica linear pode ser manual ou automática. A definição manual realiza-se através da edição da ponte térmica e preenchimento do respetivo coeficiente de transmissão térmica, existem bibliotecas predefinidas para importação dos valores.

	Ponte térmica linear		×
Referência	jolo furado (11) + Estuque-[B]ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque(90)	€ ISO 14683	#
Descrição	▲	🖕 ISO 10211	
Psi	0.50 W/(m·K)		
Valor	Sem definir v		
Aceitar]	Can	icelar

Fig. 3.96

A definição automática será descrita de seguida.

No grupo Arestas, prima no ícone
 Processamento de arestas.

	Processamento de arestas X	
	Análise de pontes térmicas lineares para calcular as correspondentes transmitâncias, em função das características das soluções construtivas adoptadas. Esta análise será realizada tendo em conta as especificações aplicáveis em função da norma seleccionada para o cálculo da transmitância térmica em pontes térmicas lineares. A importação de modelos de informação do edifício (BIM) centra-se na descrição geométrica do edifício, deixando a informação técnica para a sua introdução em programas específicos. Portanto, para a detecção de pontes térmicas lineares, o programa deve realizar uma gestão em duas etapas. Na primeira etapa importam-se 'Arestas' como entidades puramente geométricas, obitidas da intersecção entre os diferentes elementos construtivos. Na segunda etapa 'Erocessamento de arestas' obtêm-se as pontes térmicas lineares a partir das arestas e em função da descrição do edifício desde o ponto de vista da análise térmica (zonamento, descrição dos espaços, etc.)	
	Configuração	
	Deseja continuar?	
Aceitar	Cancelar	

Fig. 3.97

 Prima em Configuração e selecione a norma REH e ative a opção O isolante térmico da parede contacta com a caixilharia, de acordo com a figura seguinte.

Configuração	×
Norma REH ~	
SCE. Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação.	
Cálculo de pontes térmicas lineares.	
O isolante térmico da parede contacta com a caixilharia	
Análise numérica de pontes térmicas lineares (EN ISO 10211)	
Módulo desenvolvido como parte do projecto de investigação 'Desenvolvimento de ferramenta software para integração da análise numérica de pontes térmicas no cálculo da necessidade energética de edifícios', financiado pelo 'Centro para el Desarrollo Tecnológ Industrial (CDTI)', co-financiado pelo 'Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER)' e realizado em colaboração com o 'Gr de Ingeniería Energética' do 'Departamento de Sistemas Industriales' da Universidade Miguel Hernández de Elche (Alicante).	jico upo
Transmitância térmica desfavorável calculada segundo a norma ISO 13370 para elementos em contacto com o terreno:	
U Muro de cave 0.500 W/(m²·K)	
U Pavimento em contacto com o terreno 0.500 W/(m²-K)	
Definição manual do coeficiente de transmissão térmica linear 궡	
Aceitar	ncelar

Fig. 3.98

• Prima Aceitar duplamente.

Surge agora as arestas convertidas em pontes térmicas lineares com a indicação do Psi calculado.

		Referência	Psi	Valor
1	10	LWo [B]Tijo	0.50	Introduzido
2		LFi [B]Tijol	0.80	Parâmetros térmicos
3		TFms [B]Tij	0.50	Parâmetros térmicos
4		LWo [B]ETI	0.40	Parâmetros térmicos
5		LFi [B]ETIC	0.70	Parâmetros térmicos
6		TFms [B]ET	0.15	Parâmetros térmicos
7	·	Wi Janela 2	0.10	Parâmetros térmicos
8		WI Janela 2	0.10	Parâmetros térmicos
9		Ws Janela 2	0.10	Parâmetros térmicos
10	• III	Wi Janela 1	0.10	Parâmetros térmicos
11	-	WI Janela 1	0.10	Parâmetros térmicos
12		Ws Janela 1	0.10	Parâmetros térmicos
13		TFms [C]Be	0.50	Introduzido
- 14		TFmi [C]Be	0.50	Introduzido
15	- II-	Wi Porta e	0.10	Parâmetros térmicos
16		WI Porta e	0.10	Parâmetros térmicos
17		Ws Porta e	0.10	Parâmetros térmicos
- 18	-	TFmi [B]Tij	0.50	Parâmetros térmicos

Fig. 3.99

Na árvore, em Projecto, existem os pisos, contendo os respetivos compartimentos, os quais possuem os elementos construtivos e pontes térmicas lineares.

Salienta-se que quando se seleciona um compartimento e o separador Dados, surge a possibilidade de definir a potência instalada de iluminação presente nesse compartimento. Ao introduzir um valor de potência, o programa utilizará esse valor para o cálculo das cargas térmicas, ignorando o valor introduzido na definição do compartimento tipo.



Fig. 3.100

3.5.2. Definição do modelo de cálculo

Pretende-se definir as condições climáticas, hipóteses e zonas a considerar para o cálculo das cargas térmicas do edifício.

- Prima sobre o separador Cargas térmicas.
- Prima em ^{Const} Dados da localização.

Surge a janela de configuração dos dados de localização e condições de dimensionamento para aquecimento e arrefecimento.

Poderá alterar os dados manualmente ou importar dados gravados em biblioteca. Neste exemplo será utilizada a base de dados da ASHRAE.

• Prima sobre o botão 🎑 Importar e selecione os dados que se indicam na figura.

	Importar			×		
ASHRAE .						
R	WMO regi	ion 6 - EU	ROPE	~		
	País	Portugal		~		
	Nome da	estação	PORTO PEDRA RUBAS	· ·		
AOULA	Nível perc	Nível percentil anual (Aquecimento)		99% ~		
	Nível percentil anual (Arrefecimento)					
	Temperaturas anuais			1% ~		
	Temperaturas mensais		2% ~			
Weather Data Viewer 6.0.	Latitude (n		41.25 N		
2017 ASHRAE, www.ashrae.org	Longitude) (°)		8.68 W		
Used with permission.	Altitude	.()		70.00 m		
Altitude 70.00 m The data are provided "as is" without warranty of any kind, either expressed or implied. The entire risk as to the quality and performance of the data is with you. In no event will ASHRAE be liable to you for any damages, including without limitation any lost profits, lost savings, or other incidental or consequential damages arising out of the use or inability to use the data.						
Aceitar				Cancelar		

Fig. 3.101

• Prima Aceitar para importar os dados selecionados.

Dados da localização 🛛 🗙							×
Localização PORTO PE	DRA RUBAS						ě
Latitude Longitude Altitude	41.25 * Coeficiente de reflexão da envolvente 0.20 -8.68 * Fuso horário 0.0 70.00 m ☑ Horário de verão (DST) Mês inicial Abril ✓ Més final Outubro ✓					vs H	
Condições de dimensionamento para aquecimento							
Temperatura seca 3.4 *C Humidade relativa 80.0 % Temperatura do terreno 11.2 *C							
Condições de dimension	amento para arrefecir	nento					
Cálculo de cargas de arrefecimento por mês	Temperatura seca de dimensionamento (°C)	Temperatura húmida coincidente (°C)	Oscilação diária da temperatura seca (°C)	Oscilação diária da temperatura húmida (°C)	Profundidade ótica do céu limpo para a irradiação direta	Profundidade ótica do céu limpo para a irradiação difusa	
Janeiro	15.7	12.3	6.9	4.9	0.333	2.503	
Fevereiro	17.5	11.8	7.8	5.7	0.342	2.464	
Março	21.8	12.9	8.3	6.6	0.375	2.379	
Abril	22.9	14.6	7.9	6.1	0.374	2.391	
Maio	26.0	16.8	7.8	5.8	0.382	2.395	
Junho	28.7	18.0	8.0	5.8	0.385	2.402	
Julho	30.1	19.5	8.5	5.8	0.375	2.42	
Agosto	29.9	18.7	8.8	5.6	0.387	2.384	
Setembro	27.7	17.6	8.3	5.1	0.376	2.437	
Outubro	24.6	16.8	7.6	5.2	0.368	2.475	
Novembro	19.3	14.9	7.1	5.1	0.34	2.508	
Dezembro	16.2	13.7	6.7	5.0	0.328	2.509 ¥	
Aceitar							Cancelar

Fig. 3.102

• Prima Aceitar.

Prima agora sobre ⁽¹⁾ Opções de cálculo.

Opções de cálculo	×		
Cálculo de cargas térmicas de aquecimento			
Método de cálculo ASHRAE			
Cálculo da carga latente			
☐ Majoração da carga			
☐ Majoração da carga por orientação			
Cálculo de cargas térmicas de arrefecimento			
Anual ~			
☐ Majoração da carga latente			
☐ Majoração da carga sensível			
🗌 Gravar como opções por defeito			
Aceitar Valores de instalação Car	ncelar		

Fig. 3.103

Neste diálogo poderá modificar as opções de cálculo para o cálculo das cargas térmicas. No cálculo das cargas térmicas de aquecimento é possível selecionar para método de cálculo a norma EN 12831 ou a ASHRAE. No cálculo das cargas térmicas de arrefecimento o programa utiliza o método ASHRAE.

• Prima Aceitar para manter as opções predefinidas.

Pretende-se definir as zonas e respetivos compartimentos.

• Prima em Hipóteses, mantenha a referência e prima Aceitar.

Editar	×
Hipóteses	
Referência Hipóteses 1	
Aceitar	Cancelar



Neste exemplo será criada uma zona para cada piso que englobará os respetivos espaços úteis.

- Prima em 🛈 Zona.
- Coloque em referência Zona 0.

Editar	×
Zona	
Referência Zona 0	
Selecção de compartimentos	
Aceitar	Cancelar



Para selecionar os compartimentos que serão incluídos nesta zona, prima em Seleção de compartimentos e selecione apenas os compartimentos que serão climatizados no Piso 0, todos com exceção do WC Piso 0.

Selecção de compartimentos		×
Projecto Projecto		^
		~
Aceitar	Car	ncelar

Fig. 3.106

• Prima duplamente Aceitar.

Pretende-se criar uma nova zona.

- Na árvore prima em Hipóteses 1.
- Prima em 🛈 Zona.



Fig. 3.107

• Coloque em referência Zona 1.

Editar	×
Zona	
Referência Zona 1	
Selecção de compartimentos	
Aceitar	Cancelar

Fig. 3.108

- Prima em 🖻 Seleção de compartimentos.
- Ative o Piso 1 e desative o compartimento WC, de acordo com a figura seguinte.



Fig. 3.109

- Prima duplamente Aceitar.
- Repita o procedimento para criar as zonas: Zona 2 e Zona 3, de acordo com a figura seguinte.



Fig. 3.110

Termina desta forma a definição do modelo de cálculo do edifício.

3.5.3. Cálculo e análise de resultados

• Para efetuar ou atualizar o cálculo dos resultados prima sobre o botão 🗰 Atualizar resultados.

Após o cálculo poderá analisar os valores calculados.

 Na árvore, prima sobre a zona Zona 0 para consultar a evolução anual da carga máxima simultânea de arrefecimento por exemplo.



Fig. 3.111

- Premindo sobre a lista de **Análise dos resultados** poderá consultar outros dados, como por exemplo a Carga máxima simultânea de arrefecimento.
- Premindo sobre o compartimento Escritório 1 localizado no Piso 0 da zona Escritórios é possível consultar outros dados.



- Para consultar a listagem completa das cargas térmicas das duas zonas, selecione a opção Hipótese 1 na árvore e prima Listagem completa. Se preferir só relativamente a uma zona, prima na zona que pretende e prima Listagem completa.
 - CYPE
Manual do utilizador

73

Listagem completa		×
🗓 🖶 🕀 🔾 🖓 M 🖌 🔳 🕨 M de 10 🥂 Partilhar 🖺 Exportar -	🕸 🗕 Imp	primir
		^
ÍNDICE		
1. ARREFECIMENTO	2 2 2 2 3	L
2. AQUECIMENTO	3 3 4 4	L
3. GRÁFICOS	5 5 3 9	v
Aceitar	I	

Fig. 3.113

• No grupo Listagens, existem diversas listagens: Listagem de cargas térmicas e Listagens complementares.



3.5.4. Desenhos

O programa CYPETHERM LOADS permite gerar desenhos das plantas com indicação das envolventes e respetivas legendas.

- Prima no separador **Desenhos**.
- No grupo Representação, possui o comando Opções que permite configurar a geração dos desenhos.

•	Prima em 🥕 Gerar.	
		Gerar 🗙
		Hipóteses Hipóteses 1 🗸
		Aceitar Cancelar

Fig. 3.115

- Prima em Aceitar.
- Prima sobre as diversas plantas na árvore, e visualizará as plantas com as etiquetas dos elementos construtivos.

CYPETHERM LOADS – Exemplo prático – Open BIM







3.5.5. Atualização e exportação do modelo BIM

Qualquer alteração ao modelo BIM do edifício pode ser refletida no modelo de cálculo através da função Atualizar.



Durante o processo de atualização é possível parametrizar as ações a realizar para elementos novos, modificados ou eliminados. Podem ainda ser atualizadas as tipologias de soluções construtivas, arestas e sombras a partir da atualização do modelo BIM.

Se pretender exportar os valores das cargas térmicas para o projeto BIM alojado na plataforma BIMserver.center, para que se possa importar por exemplo no programa CYPETHERM HVAC, ou em outro programa que trabalhe em Open BIM, deverá seguir o seguinte procedimento.

- Prima sobre o ícone ⁸¹ Partilhar.
- Coloque por exemplo o seguinte nome do ficheiro: ESCR_TER_M3D_002_Cargas térmicas.

75

	Partilhar X		
8	BIMserver.center Com o BIMserver.center pode administrar, partilhar e actualizar os seus projectos de arquitectura, engenharia e construção na nuvem. Além disso, através da utilização da tecnologia Open BIM, pode integrar-se num fluxo de trabalho colaborativo, aberto e coordenado entre todos os técnicos que formam parte da equipa de trabalho. BIMserver.center Store		
Com esta opção gera-se um ficheiro com os resultados de cargas térmicas para cada compartimento em formato 'IFC', vinculado ao modelo BIM do edifício.			
Gerar os resultados da aplicação e adicioná-los como contribuição ao projecto alojado no BIMserver.center.			
Nome			
ESCR_TER_M3D_002_Cargas térmicas			
Descrição			
Aceitar	Cancelar		

Fig. 3.118

- Prima Aceitar para realizar a exportação.
- Surge a janela sobre a geração de um tamanho de folha superior ao disponível, prima Aceitar.
- Surge a janela de confirmação da exportação. Prima Aceitar para terminar o processo.

Deste modo é exportado para o projeto BIM alojado na plataforma BIMserver.center, um ficheiro IFC com as cargas térmicas de cada compartimento do edifício.

Se o projeto for atualizado deverá ser realizada uma nova exportação, atualizando a informação presente no ficheiro IFC.

A informação gerada pelo programa CYPETHERM LOADS pode assim ser utilizada por outros programas.