

CYPESOUND RRAE

Exemplo prático - Open BIM

Manual do utilizador



Software para
Arquitetura,
Engenharia
e Construção

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 electrónico 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 CYPESOUND RRAE. 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.
Fevereiro 2021

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	9
2.2.1. Dados gerais	9
2.2.2. Unidades de utilização	10
2.2.3. Erros	11
2.2.4. BIMserver.center	12
2.3. Calcular	13
2.3.1. Cálculo	13
2.3.2. Listagens	14
2.4. Barras de ferramentas	15
3. Exemplo Prático	15
3.1. Introdução	15
3.2. Descrição da obra	16
3.3. Modelo arquitetónico	16
3.4. Modelo acústico	17
3.4.1. Criação da obra	17
3.4.2. Separador Modelo	19
3.4.3. Atualização do Modelo de cálculo	39
3.5. Cálculo e resultados	40
3.5.1. Separador Calcular	40
3.6. Listagens	42

Nota prévia

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

Apresentação

CYPESOUND RRAE permite o cálculo e verificações acústicas, de acordo com o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (DL n.º96/2008, com exceção do artigo 10.º-A Auditórios e salas), e as normas de cálculo EN 12354 (ISO 15712).

Esta aplicação está integrada no fluxo de trabalho Open BIM através do formato IFC. Importação e sincronização de informação de modelos BIM a partir de ficheiros em formato IFC e gbXML.

CYPESOUND RRAE verifica os requisitos acústicos do edifício dispostos no Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (DL n.º96/2008, com exceção do artigo 10.º-A Auditórios e salas) a partir do modelo de cálculo definido nas normas EN 12354 (ISO 15712): Isolamento acústico a sons aéreos do interior e de percussão para cada par de tipos de compartimentos; Isolamento acústico a sons aéreos provenientes do exterior; Nível de emissão sonora provocada pelo equipamento do edifício; Tempos de reverberação e superfícies de absorção acústica.

CYPESOUND RRAE também permite avaliação do grau de incomodidade pelo exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, em torno das zonas sensíveis ou mistas e nas proximidades dos recetores isolados sensíveis de acordo com o Regulamento Geral do Ruído (DL n.º 9/2007).

Como peças escritas, o programa gera fichas justificativas relativas ao estudo completo do condicionamento acústico do edifício, onde se pormenoriza a verificação dos diferentes artigos do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

Este manual proporciona uma descrição sucinta exemplificativa da introdução de dados a efetuar e um exemplo prático, de forma a facilitar a iniciação no programa.

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 <http://www.topinformatica.pt>, em [FORMAÇÃO WEBINAR > MANUAIS DO UTILIZADOR](#), encontra-se o manual do utilizador do programa.

1.3. Perguntas e respostas

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

2. Menus

2.1. Arquivo



Fig. 2.1

O menu **Arquivo**, acessível premindo sobre o ícone do programa no canto superior esquerdo do ecrã, 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 vem-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:



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



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.



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.



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.



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



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



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



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

Para enviar a obra para Assistência Técnica, vá a **SUPOORTE ÁREA TÉCNICA> ASSISTÊNCIA TÉCNICA** em www.topinformatica.pt.



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.



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

Guardar

Permite gravar a obra em curso.

Guardar como

Permite gravar 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.

Arquivos recentes

Esta opção permite aceder aos últimos ficheiros de obras.

Utilizar licença eletrónica

Permite a ativação da licença eletrónica caso a possua.

Administrar licença eletrónica

Permite administrar a licença eletrónica caso a possua.

Sair

Abandonar o programa.

2.2. Modelo

2.2.1. Dados gerais



Fig. 2.2

Utilização do edifício

Permite seleccionar o tipo de utilização do edifício e o respetivo artigo segundo o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.



Fig. 2.3

Parâmetros gerais

Permite seleccionar o tipo de ruído exterior e permite ativar a verificação da avaliação do grau de incomodidade pelo exercício de atividades ruidosas permanentes de acordo com o Regulamento Geral do Ruído (DL n.º 9/2007).

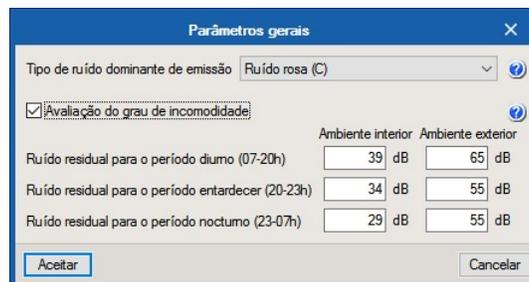


Fig. 2.4

Edição múltipla de compartimentos

Permite fazer a atribuição dos compartimentos e seus tipos às unidades de utilização do edifício.

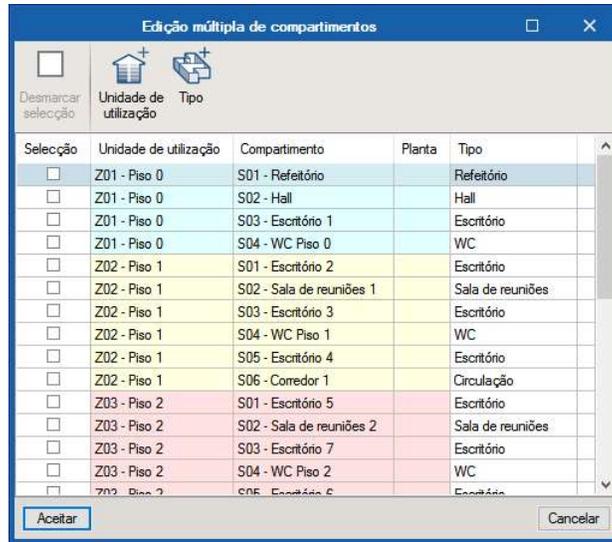


Fig. 2.5

2.2.2. Unidades de utilização



Fig. 2.6

Nova unidade de utilização

Permite criar uma nova unidade de utilização.



Fig. 2.7

Novo compartimento

Permite criar novos compartimentos.

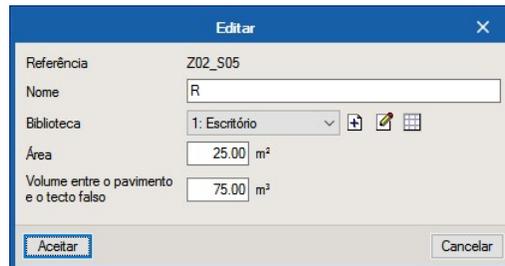


Fig. 2.8

Apagar

Permite apagar unidades de utilização e compartimentos.

Duplicar 

Permite duplicar unidades de utilização e compartimentos.

Procurar 

Permite fazer procura por texto.

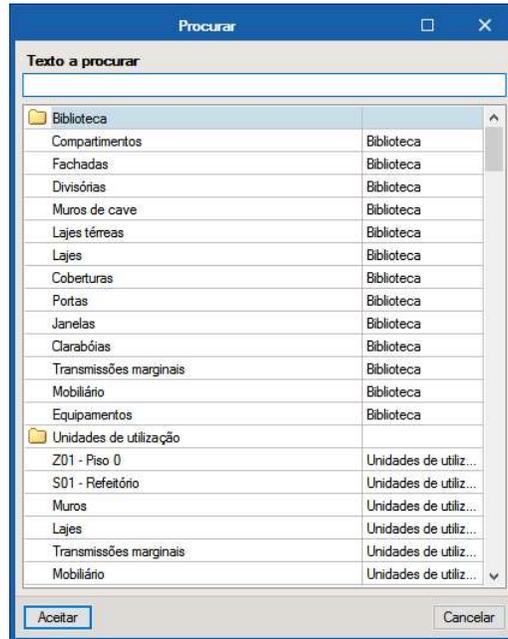


Fig. 2.9

Mover para cima 

Permite mover para um nível acima uma unidade de utilização ou compartimento.

Mover para baixo 

Permite mover para um nível abaixo uma unidade de utilização ou compartimento.

Cortar 

Permite cortar uma unidade de utilização ou compartimento.

Copiar 

Permite copiar uma unidade de utilização ou compartimento.

Colar 

Permite colar uma unidade de utilização ou compartimento.

2.2.3. Erros

Erros de edição 

Permite verificar se o modelo é correto. Se existirem incidências estão serão indicadas.

2.2.4. BIMserver.center



Fig. 2.10

Actualizar

Permite sincronizar as alterações efetuadas ao modelo BIM. Quando este ícone se encontrar a funcionar de forma intermitente com um triângulo de advertência, significa que existem novos ficheiros IFC ou que foram modificados os existentes.

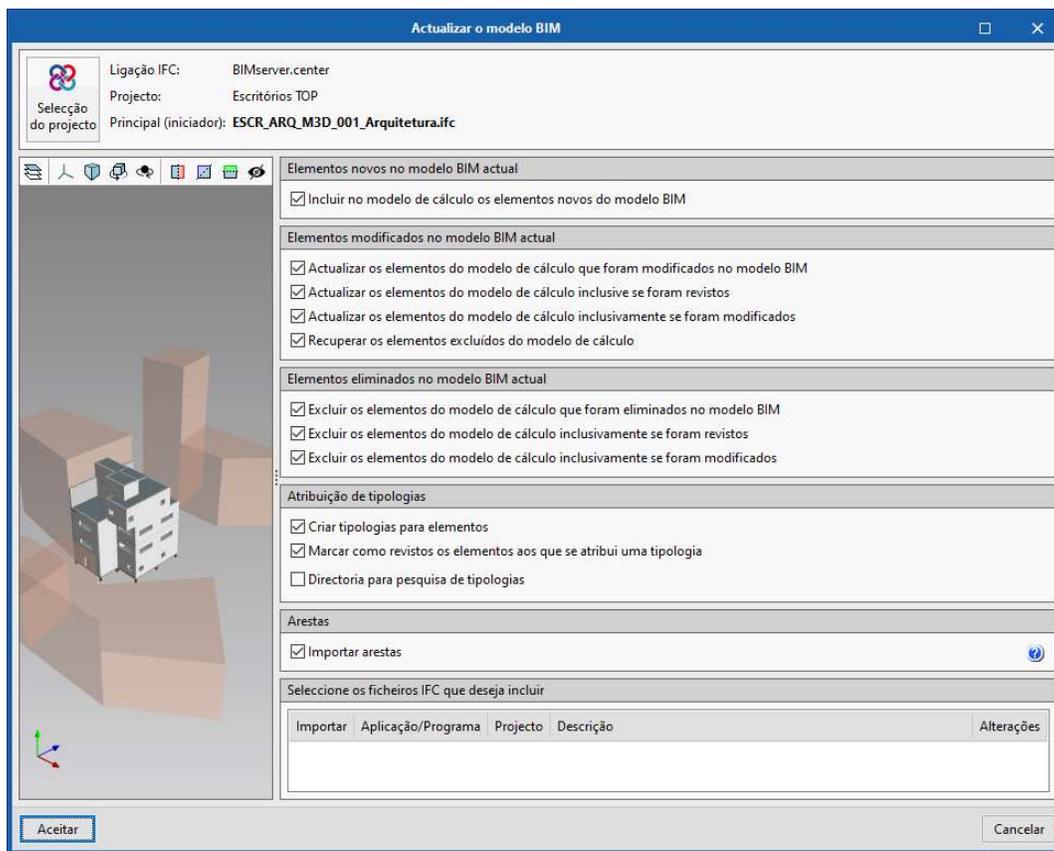


Fig. 2.11

2.3. Calcular

2.3.1. Cálculo

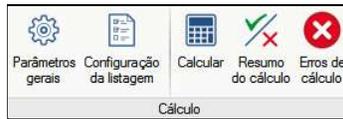


Fig. 2.12

Parâmetros gerais

Permite seleccionar o tipo de ruído exterior e permite ativar a verificação da avaliação do grau de incomodidade pelo exercício de atividades ruidosas permanentes de acordo com o Regulamento Geral do Ruído (DL n.º 9/2007).

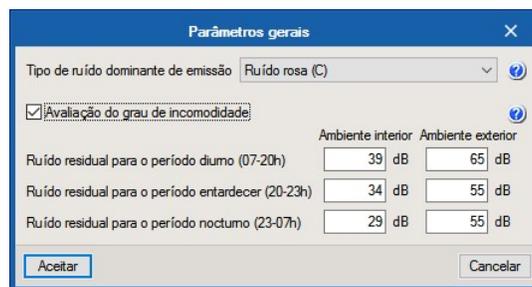


Fig. 2.13

Configuração da listagem

Permite configurar o relatório de resultados do estudo acústico.

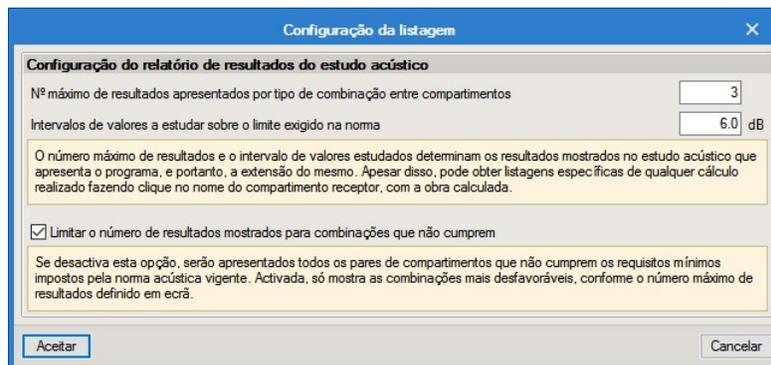


Fig. 2.14

Calcular

Permite calcular a obra.

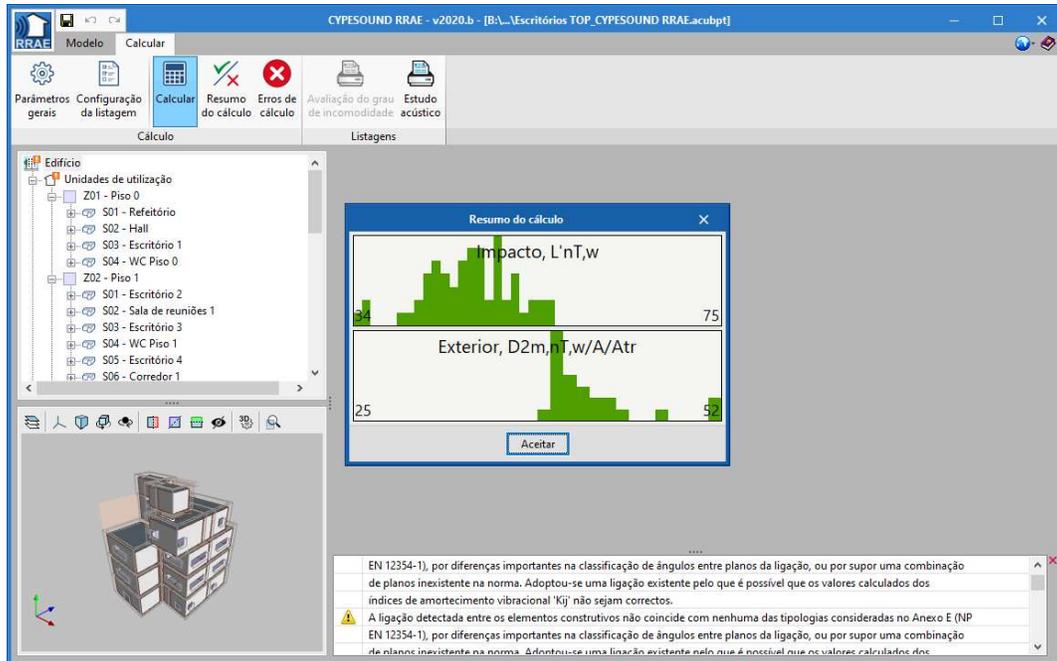


Fig. 2.15

Resumo do cálculo

Permite abrir a janela com o resumo do cálculo anteriormente efetuado.

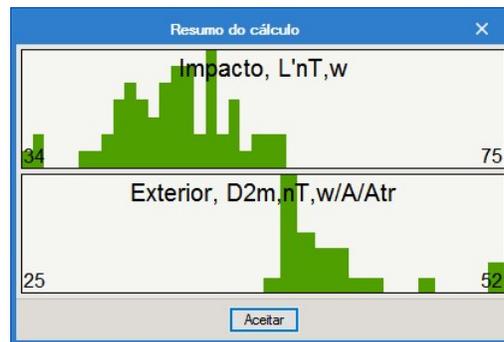


Fig. 2.16

Erros de cálculo

Permite mostrar informação sobre mensagens relacionadas com avisos e erros, no caso de existirem.

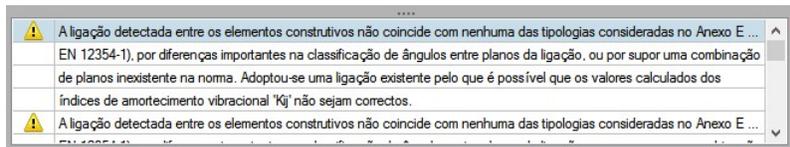


Fig. 2.17

2.3.2. Listagens

Avaliação do grau de incomodidade

Permite gerar a listagem com o cálculo e verificações relativas à avaliação do grau de incomodidade, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído (DL n.º 9/2007).

Estudo acústico

Permite gerar a listagem com o cálculo e verificações relativas ao cumprimento do condicionamento acústico, de acordo com o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios (DL n.º 96/2008, com exceção do artigo 10.º-A Auditórios e salas).

2.4. Barras de ferramentas



Fig. 2.18



Fig. 2.19

Esta barra permite um acesso mais rápido e direto a alguns dos 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

Descreve-se a seguir um exemplo prático de iniciação ao CYPESOUND RRAE com os seguintes objetivos:

- Introdução dos dados através da leitura do modelo BIM do projeto.
- Dar a conhecer comandos e ferramentas do programa.
- Cálculo e análise de resultados.

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.

- Prima no ícone  **Arquivo** >  **Arquivo**. Abre-se a janela **Gestão arquivos**.

- Prima o botão  **Exemplos**.

- São instalados vários exemplos, sendo a obra deste exemplo **Escritórios TOP_CYPESOUND**. Se pretender consultar esta obra, seleccione-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 > CYPESOUND RRAE 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 a obra comprimida do programa IFC Builder para utilizar na criação do exemplo.

Aconselha-se em termos práticos, a criação de 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.

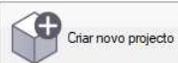
- No programa **IFC Builder**, prima no ícone  **Arquivo>**  **Arquivo**. Abre-se a janela **Gestão arquivos**.
- Prima no botão  **Descomprimir**.
- Selecione o ficheiro **Escritórios TOP_IFC Builder.cyp** e prima **Abrir**.
- Prima em **Sim** e **Sim a tudo** às duas perguntas que surgem.
- Prima **Aceitar**.
- Prima **Abrir**, para entrar na obra que surgiu na janela Gestão arquivos.
- No canto superior direito prima em  **Exportar**.
- Prima em  e em  para criar um novo projeto. Caso já tenha criado previamente o projeto selecione-o através do botão .
- Define o nome do projeto como **Escritórios TOP**.
- Prima **Aceitar** duplamente.
- 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 auxílio 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.



Fig. 3.1

- Surgirá uma janela com informação da exportação, prima **Aceitar**.
- Poderá agora confirmar se o projeto se encontra no BIMserver.center premindo sobre o ícone  que está barra de tarefas do Windows, junto ao relógio e data do seu computador.
- Também pode verificar diretamente na plataforma <https://bimserver.center/pt>.

3.4. Modelo acústico

3.4.1. Criação da obra

Siga este processo para criar a obra:

- Prima sobre **Arquivo> Novo**. Na janela que se abre introduza o nome para a obra.



Fig. 3.2

- Prima **Aceitar**.
- Surge uma nova janela, na qual é possível especificar se se pretende vincular-se a um projeto BIM, em caso afirmativo, terá que se indicar a localização do projeto BIM, através da plataforma online BIMserver.center ou numa determinada diretoria local ou de rede. Caso não se pretenda vincular a um projeto BIM, terá que seleccionar como pretende efetuar a introdução de dados, de forma manual ou importando um ficheiro CAD/BIM em formato IFC. Salieta-se que neste último caso, o facto de não estar vinculado a um projeto BIM, não permite atualizar o modelo de cálculo, ou seja se existirem alterações posteriores efetuadas ao ficheiro CAD/BIM, não é possível efetuar atualização do modelo de cálculo para ter em conta as alterações efetuadas, ao contrário do que acontece quando se está vinculado a um modelo BIM. Prima em **Selecionar projecto**, seleccione o projeto **Escritórios TOP** e prima **Aceitar**.



Fig. 3.3

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

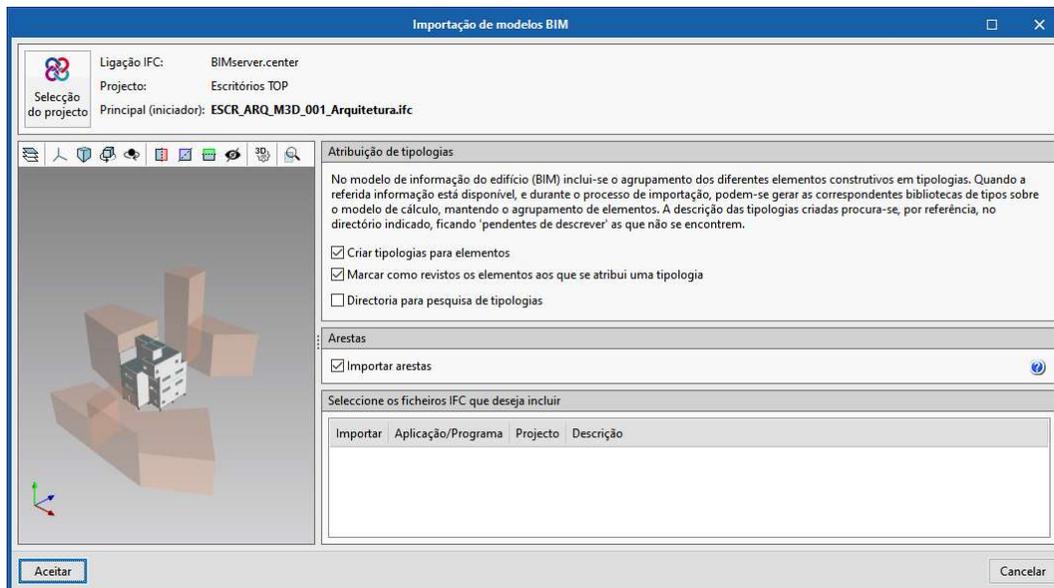


Fig. 3.4

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 encontram as bibliotecas, já que se pretende mostrar a criação manual de todos os elementos.

Por outro lado, poderão ser incluídos outros ficheiros IFC (separador "Ficheiros adicionais" da janela "Importação de modelos BIM") com informação adicional proveniente de outras aplicações usadas no fluxo de trabalho Open BIM. Para este exemplo, não se incluem ficheiros adicionais.

- Mantenha as opções por defeito de acordo com a figura anterior e prima **Aceitar**.
- Surge uma janela informativa sobre a importação. Prima **Aceitar**.



Fig. 3.5

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

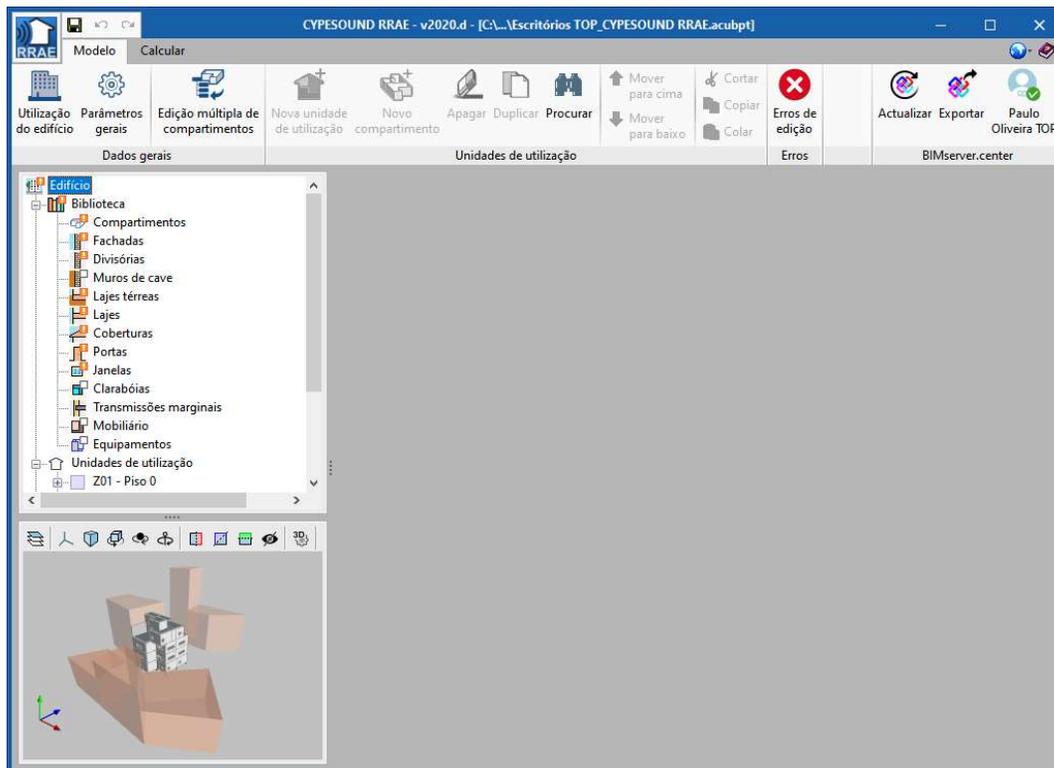


Fig. 3.6

É necessário agora definir os restantes dados (utilização do edifício, parâmetros gerais, definição dos compartimentos, elementos construtivos, etc.).

3.4.2. Separador Modelo

- Prima em  **Utilização do edifício**.



- Prima sobre o ícone **Administrativo (Art. 6)** e prima **Aceitar**.



Fig. 3.7

- Prima em  **Parâmetros gerais** e mantenha as opções por defeito.

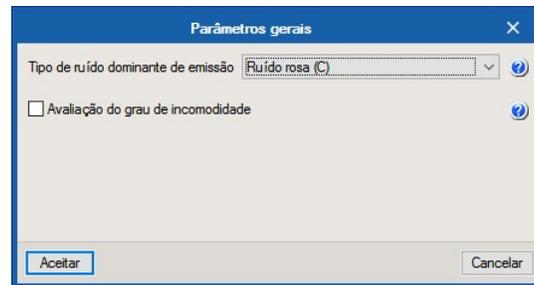


Fig. 3.8

- Prima **Aceitar**.

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

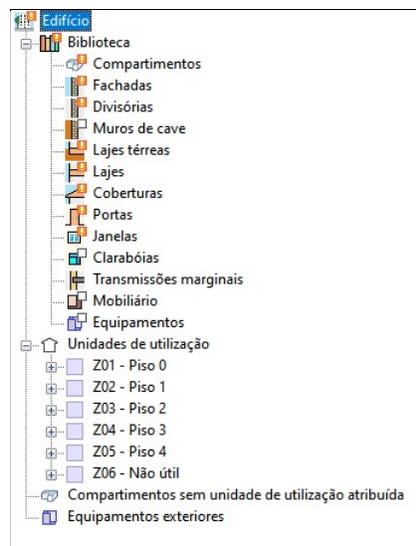


Fig. 3.9

Prossegue-se com a definição das características dos compartimentos.

- Prima em **Compartimentos**. Surgem os tipos de compartimentos inseridos no edifício e por definirem.

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

Fig. 3.10

- Com o compartimento selecionado **Escritório** e seleccione a opção **Escritório** como tipo de compartimento.
- Prima sobre o compartimento **Circulação** e seleccione a opção **Outros**.
- Prima sobre o compartimento **Ducto** e seleccione a opção **Instalações**.
- Prima sobre o compartimento **Elevador** e seleccione a opção **Elevador**.

- Prima sobre o compartimento **WC** e seleccione a opção **Outros**.
- Prima sobre o compartimento **Sala de reuniões** e seleccione a opção **Escritório**.
- Prima sobre o compartimento **Hall** e seleccione a opção **Outros**.
- Prima sobre o compartimento **Refeitório** e seleccione a opção **Refeitório ou recinto público de restauração**.
- Prima sobre o compartimento **Sala das máquinas** e seleccione a opção **Elevador**.

Prossegue-se com a definição das paredes exteriores.

- Prima sobre **Fachadas**.



Fig. 3.11

Existem dois tipos de paredes exteriores a definir.

- Com a parede **ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque** selecionada, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte. Como nota informativa, estes dados foram obtidos a partir do programa CYPEVAC 3D, assim como para os restantes elementos construtivos a definir.

Referência: ETICS (6) + BTérmico (24) + Estuque	
Dados	
Tipo	
Massa do elemento base	<input type="text" value="305.00"/> kg/m ²
R _w	<input type="text" value="49.2"/> dB
C	<input type="text" value="-1"/> dB
C _{tr}	<input type="text" value="-6"/> dB
<input type="checkbox"/> Considerar unicamente o pano interior da fachada no cálculo acústico de transmissões laterais	
<input type="checkbox"/> Revestimento interior	
Coefficientes de absorção, face interior	
500 Hz	<input type="text" value="0.03"/>
1000 Hz	<input type="text" value="0.03"/>
2000 Hz	<input type="text" value="0.04"/>

Fig. 3.12

- Prima sobre a parede **Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência Tijolo furado (15) + XPS (5) + Tijolo furado (11) + Estuque

Dados

Tipo 

Massa do elemento base 238.81 kg/m²

Rw 47.0 dB

C -1 dB

Ctr -5 dB

Considerar unicamente o plano interior da fachada no cálculo acústico de transmissões laterais

Revestimento interior

Coefficientes de absorção, face interior

500 Hz 0.03

1000 Hz 0.03

2000 Hz 0.04

Fig. 3.13

Prossegue-se agora com a definição das paredes interiores.

- Prima sobre **Divisórias**.

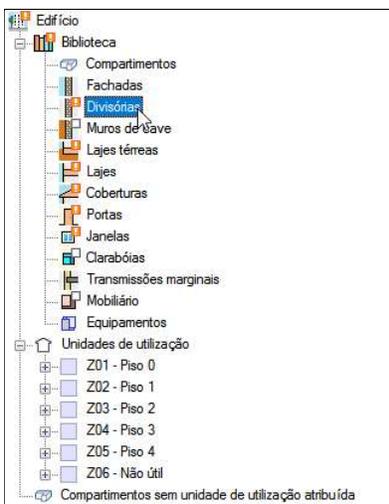


Fig. 3.14

Existem dois tipos de paredes interiores a definir.

- Com a parede **Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso** seleccionada, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência Placa gesso + Lã de rocha + Placa de gesso

Dados

Tipo 

Massa do elemento base kg/m²

Rw dB

C dB

Ctr dB

Considerar unicamente o pano interior da fachada no cálculo acústico de transmissões laterais

Revestimento interior

Revestimento exterior

Coefficientes de absorção, face interior

500 Hz

1000 Hz

2000 Hz

Coefficientes de absorção, face exterior

500 Hz

1000 Hz

2000 Hz

Fig. 3.15

- Prima sobre a parede **Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência: Betão armado + Lã de rocha + Placa de gesso

Dados

Tipo:       

Massa do elemento base: 480.00 kg/m²

Rw: 60.2 dB

C: -1 dB

Ctr: -7 dB

Considerar unicamente o pano interior da fachada no cálculo acústico de transmissões laterais

Revestimento interior

Nome: MW+Pladur

Incremento R: 5.0 dB

Revestimento exterior

Coefficientes de absorção, face interior

500 Hz: 0.05

1000 Hz: 0.09

2000 Hz: 0.07

Coefficientes de absorção, face exterior

500 Hz: 0.05

1000 Hz: 0.09

2000 Hz: 0.07

Fig. 3.16

Prossegue-se agora com a definição dos pavimentos térreos.

- Prima sobre **Lajes térreas**.

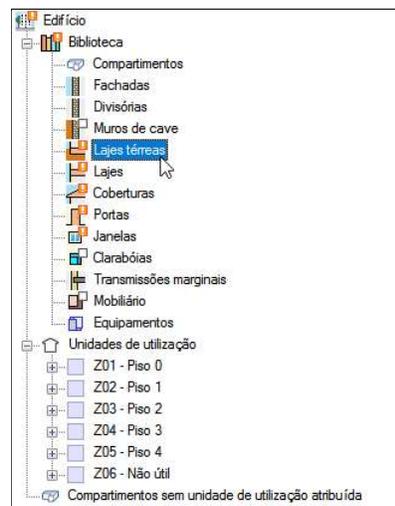


Fig. 3.17

- Com o único pavimento selecionado **Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS)**, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência: Betão armado + Poliestireno extrudido (XPS)

Dados

Tipo: 

Massa do elemento base: 481.84 kg/m²

Rw: 53.2 dB

C: -1 dB

Ctr: -7 dB

Lnw: 70.1 dB

Revestimento superior (Pavimento)

Nome: Linóleo + Manta acústica

Incremento R: 5.0 dB

Incremento L: 22.0 dB

Coefficientes de absorção, face superior (Pavimento)

500 Hz: 0.04

1000 Hz: 0.04

2000 Hz: 0.02

Fig. 3.18

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

- Prima sobre **Lajes**.

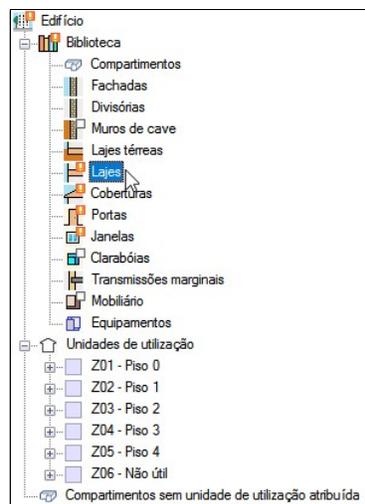


Fig. 3.19

Existem dois tipos de pavimentos entre pisos a definir.

- Com o pavimento **Linóleo + Laje maciça + Teto falso**, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência: Linóleo + Laje maciça + Teto falso

Dados

Tipo: 

Massa do elemento base: 500.00 kg/m²

Rw: 53.6 dB

C: -1 dB

Ctr: -6 dB

Lnw: 76.4 dB

Revestimento superior (Pavimento)

Nome: Linóleo + Manta acústica

Incremento R: 5.0 dB

Incremento L: 22.0 dB

Revestimento inferior (Tecto)

Coefficientes de absorção, face superior (Pavimento)

500 Hz: 0.04

1000 Hz: 0.04

2000 Hz: 0.02

Coefficientes de absorção, face inferior (Tecto)

500 Hz: 0.70

1000 Hz: 0.65

2000 Hz: 0.65

Fig. 3.20

- Prima sobre o pavimento **Linóleo + Laje maciça + ETICS** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência: Linóleo + Laje maciça + ETICS

Dados

Tipo: 

Massa do elemento base: 500.00 kg/m²

Rw: 53.6 dB

C: -1 dB

Ctr: -6 dB

Lnw: 76.4 dB

Revestimento superior (Pavimento)

Nome: Linóleo + Manta acústica

Incremento R: 5.0 dB

Incremento L: 22.0 dB

Revestimento inferior (Tecto)

Coefficientes de absorção, face superior (Pavimento)

500 Hz: 0.04

1000 Hz: 0.04

2000 Hz: 0.02

Coefficientes de absorção, face inferior (Tecto)

500 Hz: 0.01

1000 Hz: 0.01

2000 Hz: 0.01

Fig. 3.21

Prossegue-se agora com a definição das coberturas.

- Prima sobre **Coberturas**.

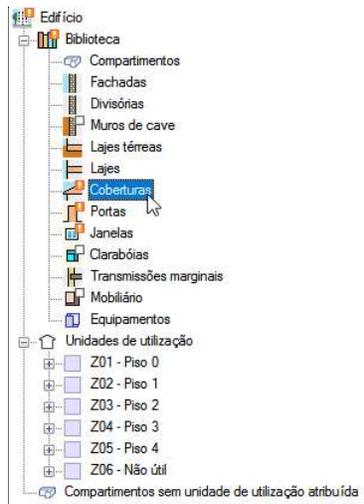


Fig. 3.22

Existem dois tipos de coberturas a definir.

- Com a **Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)** selecionada, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência: Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Teto falso)

Dados

Tipo:

Massa do elemento base: 500.00 kg/m²

R_w: 53.6 dB

C: -1 dB

C_{tr}: -6 dB

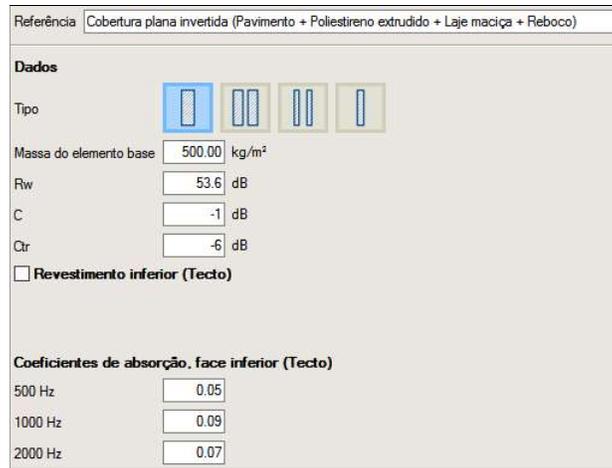
Revestimento inferior (Tecto)

Coefficientes de absorção, face inferior (Tecto)

500 Hz	0.70
1000 Hz	0.65
2000 Hz	0.65

Fig. 3.23

- Prima sobre a **Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.



Referência: Cobertura plana invertida (Pavimento + Poliestireno extrudido + Laje maciça + Reboco)

Dados

Tipo: [Icon 1] [Icon 2] [Icon 3] [Icon 4]

Massa do elemento base: 500.00 kg/m²

Rw: 53.6 dB

C: -1 dB

Ctr: -6 dB

Revestimento inferior (Tecto)

Coeficientes de absorção, face inferior (Tecto)

500 Hz: 0.05

1000 Hz: 0.09

2000 Hz: 0.07

Fig. 3.24

Prossegue-se agora com a definição dos Vãos opacos.

- Prima sobre **Portas**.

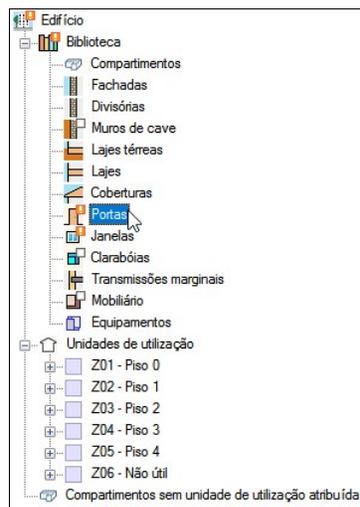
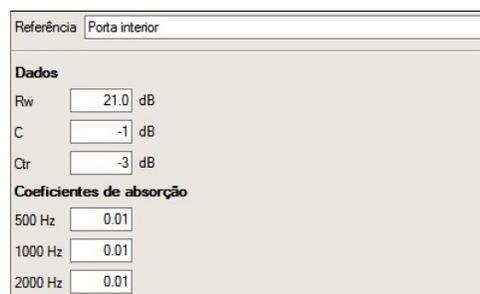


Fig. 3.25

Existem dois tipos de vãos opacos a definir.

- Com a **Porta interior** selecionada, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.



Referência: Porta interior

Dados

Rw: 21.0 dB

C: -1 dB

Ctr: -3 dB

Coeficientes de absorção

500 Hz: 0.01

1000 Hz: 0.01

2000 Hz: 0.01

Fig. 3.26

- Prima sobre a **Porta dupla** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência	Porta dupla
Dados	
Rw	21.0 dB
C	-1 dB
Ctr	-3 dB
Coeficientes de absorção	
500 Hz	0.01
1000 Hz	0.01
2000 Hz	0.01

Fig. 3.27

Prossegue-se agora com a definição dos Vãos envidraçados verticais.

- Prima sobre **Janelas**.

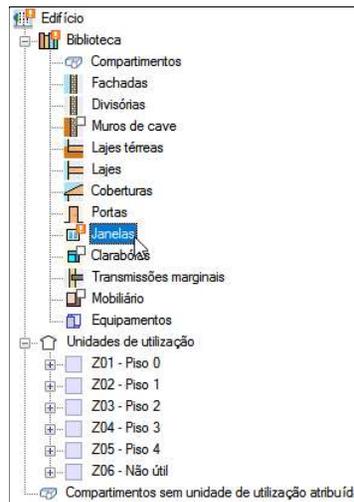


Fig. 3.28

Existem quatro tipos de vãos envidraçados a definir.

- Com a **Janela 2** seleccionada, coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência	Janela 2
Dados	
Tipo de vidro	Duplo
Tipo de caixilharia	Alumínio
Rw	33.0 dB
C	-1 dB
Ctr	-3 dB
<input type="checkbox"/> Com caixa de estore, com valores acústicos conhecidos	
Coeficientes de absorção	
500 Hz	0.05
1000 Hz	0.04
2000 Hz	0.03

Fig. 3.29

- Prima sobre a **Janela 1** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência	Janela 1
Dados	
Tipo de vidro	Duplo
Tipo de caixilharia	Alumínio
Rw	33,0 dB
C	-1 dB
Ctr	-3 dB
<input type="checkbox"/> Com caixa de estore, com valores acústicos conhecidos	
Coefficientes de absorção	
500 Hz	0.05
1000 Hz	0.04
2000 Hz	0.03

Fig. 3.30

- Prima sobre a **Janela interior** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Referência	Janela interior
Dados	
Tipo de vidro	Duplo
Tipo de caixilharia	Alumínio
Rw	33,0 dB
C	-1 dB
Ctr	-3 dB
<input type="checkbox"/> Com caixa de estore, com valores acústicos conhecidos	
Coefficientes de absorção	
500 Hz	0.05
1000 Hz	0.04
2000 Hz	0.03

Fig. 3.31

- Prima sobre a **Porta envidraçada exterior** e coloque os seguintes dados de acordo com a figura seguinte.

Fig. 3.32

Relativamente às transmissões marginais, o programa ao importar as arestas identificou de imediato os elementos que confinam com cada aresta, não sendo necessário intervenção por parte do utilizador.

Em termo de definição do mobiliário, o mesmo é necessário definir se existem compartimentos sujeitos à verificação do tempo de reverberação, que será o caso dos tipos de compartimentos: Escritório, Sala de reuniões e Refeitório ou recinto público de restauração.

Prossegue-se assim com a definição do tipo de mobiliário.

- Prima sobre **Mobiliário**.

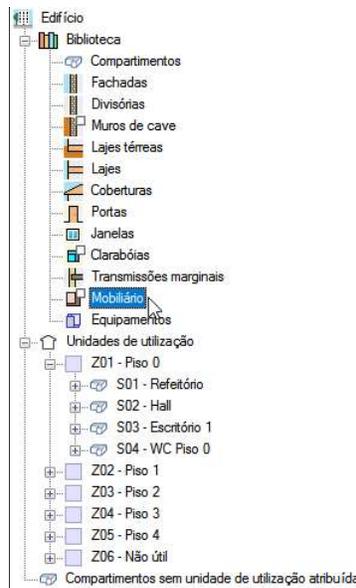


Fig. 3.33

- Prima sobre **Adicionar novo elemento à lista**.
- Coloque a referência **Cadeira de madeira estofada**.
- Prima sobre **Importar valores de projecto**, selecione **Cadeira de madeira estofada** e prima **Aceitar**.
- Prima em **Sim**, relativa à pergunta que surge.

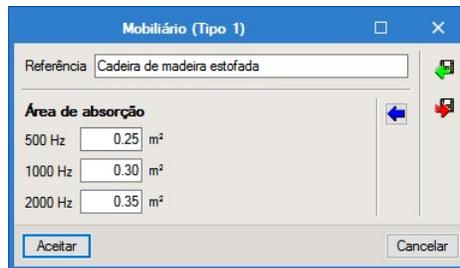


Fig. 3.34

- Prima **Aceitar**.
- Prima novamente sobre  **Adicionar novo elemento à lista**.
- Coloque a referência **Mesa de madeira** e os valores de acordo com a figura seguinte.

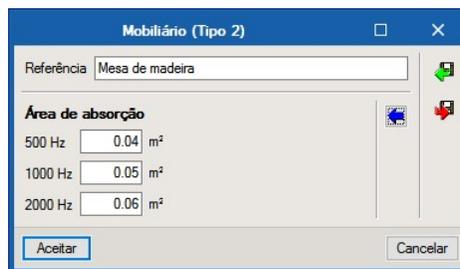


Fig. 3.35

- Prima **Aceitar**.

Prossegue-se assim com a definição do tipo de equipamentos.

- Prima sobre **Equipamentos**.

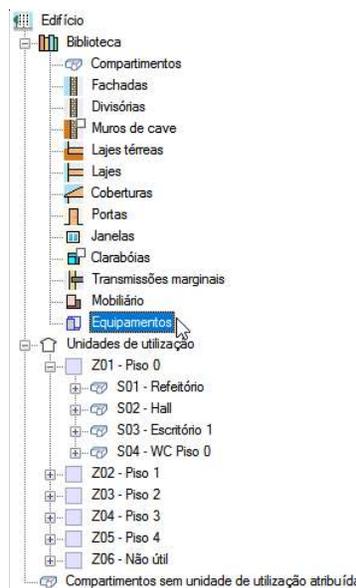


Fig. 3.36

- Prima sobre  **Adicionar novo elemento à lista**.
- Coloque a referência **Elevador**, a potência sonora de **60 dB** e o funcionamento como **Intermitente**, relativamente aos intervalos horários de funcionamento, salienta-se que a ativação dos mesmos só tem

interesse quando se pretende verificar avaliação do grau de incomodidade segundo o Regulamento Geral do Ruído.

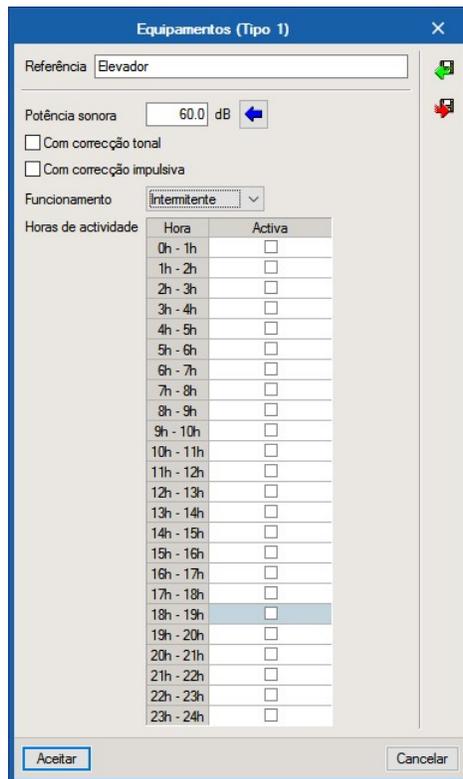


Fig. 3.37

- Prima **Aceitar**.

Nas unidades de utilização, estão identificadas as diversas unidades de utilização que o edifício possui, bem como os compartimentos que delas fazem parte.

Se premir numa determinada unidade de utilização, visualizará que existe uma opção **Local comercial**, que tem como objetivo indicar ao programa que todos os compartimentos dessa unidade de utilização, farão parte de uma unidade terciária que terá uma determinada atividade, em função dos equipamentos que possuir, que será sujeita à verificação da avaliação do grau de incomodidade segundo o Regulamento Geral do Ruído.

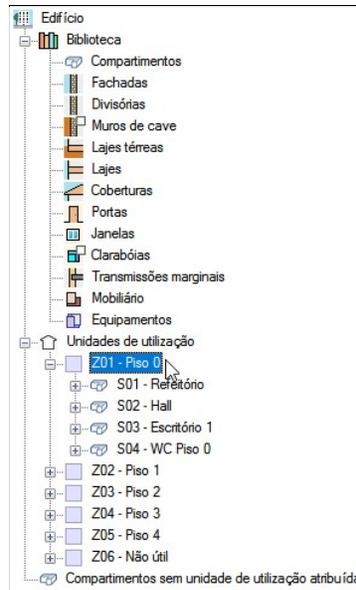


Fig. 3.38

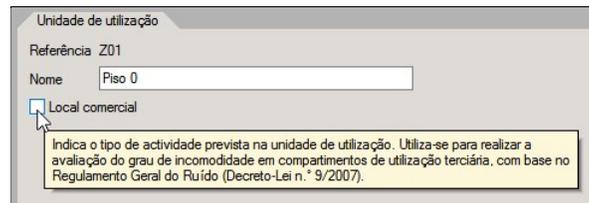


Fig. 3.39

Seguidamente, pretende-se inserir o mobiliário e os equipamentos nos compartimentos correspondentes.

- Prima em  relativo ao compartimento **Refeitório**, para desdobrar o mesmo.



Fig. 3.40

- Prima em **Mobiliário** relativo ao compartimento **Refeitório**.



Fig. 3.41

- Prima sobre  **Adicionar novo elemento à lista**.
- Mantenha seleccionado o mobiliário **Cadeira de madeira estofada** e coloque **24** como quantidade.

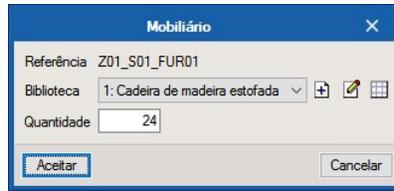


Fig. 3.42

- Prima **Aceitar**.
- Prima novamente sobre  **Adicionar novo elemento à lista**.
- Selecione o mobiliário **Mesa de madeira** e coloque **6** como quantidade.



Fig. 3.43

- Prima **Aceitar**.
- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 1**, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z01_S03_FUR01	Cadeira de madeira estofada	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Z01_S03_FUR02	Mesa de madeira	1	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.44

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 2**, localizado na unidade de utilização Piso 1, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z02_S01_FUR01	Cadeira de madeira estofada	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Z02_S01_FUR02	Mesa de madeira	4	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.45

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Sala de reuniões 1**, localizado na unidade de utilização Piso 1, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z02_S02_FUR01	Cadeira de madeira estofada	10	<input checked="" type="checkbox"/>
Z02_S02_FUR02	Mesa de madeira	1	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.46

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 3**, localizado na unidade de utilização Piso 1, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z02_S03_FUR01	Cadeira de madeira estofada	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Z02_S03_FUR02	Mesa de madeira	3	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.47

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 4**, localizado na unidade de utilização Piso 1, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z02_S05_FUR01	Cadeira de madeira estofada	12	<input checked="" type="checkbox"/>
Z02_S05_FUR02	Mesa de madeira	12	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.48

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 5**, localizado na unidade de utilização Piso 2, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z03_S01_FUR01	Cadeira de madeira estofada	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Z03_S01_FUR02	Mesa de madeira	4	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.49

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Sala de reuniões 2**, localizado na unidade de utilização Piso 2, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z03_S02_FUR01	Cadeira de madeira estofada	10	<input checked="" type="checkbox"/>
Z03_S02_FUR02	Mesa de madeira	1	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.50

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 7**, localizado na unidade de utilização Piso 2, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z03_S03_FUR01	Cadeira de madeira estofada	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Z03_S03_FUR02	Mesa de madeira	3	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.51

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 6**, localizado na unidade de utilização Piso 2, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z03_S05_FUR01	Cadeira de madeira estofada	12	<input checked="" type="checkbox"/>
Z03_S05_FUR02	Mesa de madeira	12	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.52

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 8**, localizado na unidade de utilização Piso 3, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z04_S01_FUR01	Cadeira de madeira estofada	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Z04_S01_FUR02	Mesa de madeira	3	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.53

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 10**, localizado na unidade de utilização Piso 3, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z04_S02_FUR01	Cadeira de madeira estofada	3	<input checked="" type="checkbox"/>
Z04_S02_FUR02	Mesa de madeira	3	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.54

- Repita o procedimento agora para o compartimento **Escritório 9**, localizado na unidade de utilização Piso 3, colocando as seguintes quantidades indicadas na figura seguinte.

Referência	Biblioteca	Quantidade	Revisto
Z04_S04_FUR01	Cadeira de madeira estofada	4	<input checked="" type="checkbox"/>
Z04_S04_FUR02	Mesa de madeira	4	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 3.55

Prosegue-se com a introdução dos equipamentos na Sala das máquinas.

- Prima em **Equipamentos**, relativo ao compartimento Sala das máquinas, localizado na unidade de utilização Não útil.

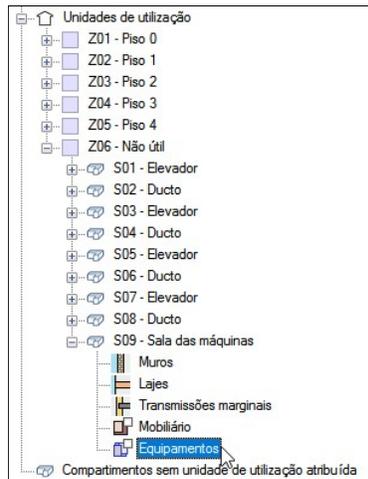


Fig. 3.56

- Prima sobre **+** Adicionar novo elemento à lista.
- Mantenha os dados por defeito e prima **Aceitar**.

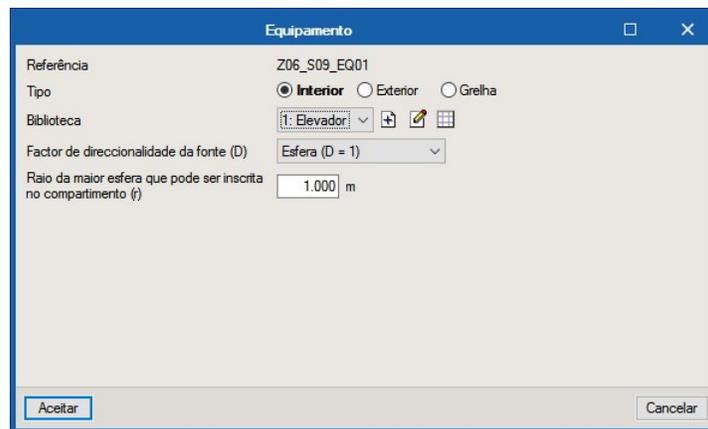


Fig. 3.57

Terminada a introdução de dados, se premir no ícone  **Erros de edição**, presente na barra ribbon, é possível saber se existe algum erro de introdução de dados, caso contrário surgirá a mensagem de que o modelo é correcto.



Fig. 3.58

3.4.3. Atualização do Modelo de cálculo

Qualquer alteração ao modelo BIM do edifício pode ser refletida no modelo de cálculo através da função  **Atualizar**, situada no canto superior direito em **Modelo BIM**. Se o programa detetar que o modelo BIM foi modificado o botão **Atualizar** alerta o utilizador alternando entre estes dois ícones.

- Neste exemplo não se procederá a nenhuma alteração ao modelo BIM, no entanto, a título exemplificativo prima sobre **Atualizar** .

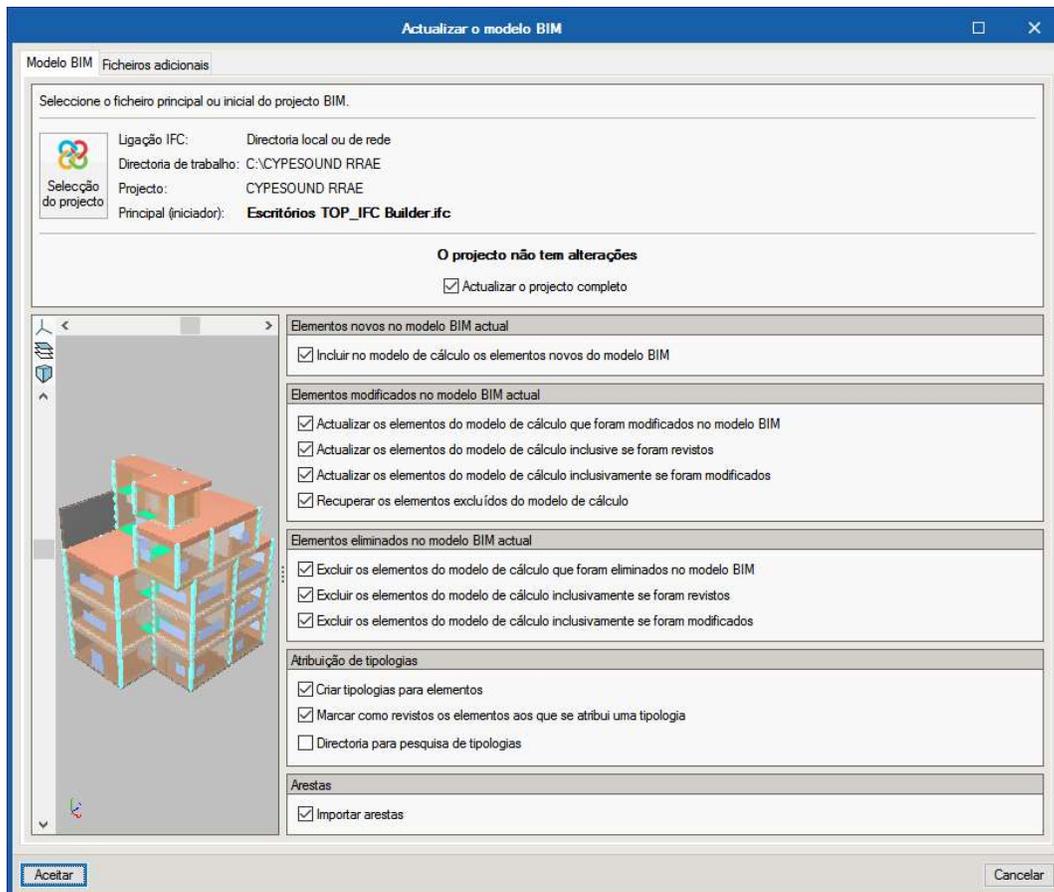


Fig. 3.59

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

- Prima **Cancelar** para voltar a área de trabalho do programa.

3.5. Cálculo e resultados

3.5.1. Separador Calcular

- Prima no separador “Calcular”.
- Prima em  **Parâmetros gerais**.
- Mantenha os dados por defeito e prima **Aceitar**, trata-se da mesma opção já existente no separador Modelo.

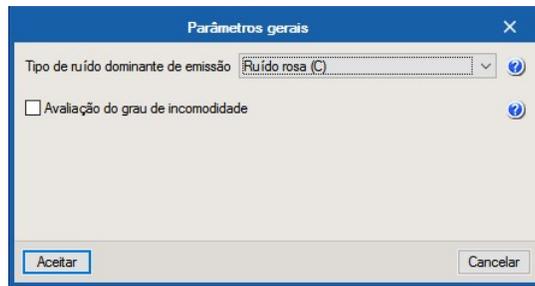


Fig. 3.60

- Prima em  **Configuração da listagem**.

Na janela que surge, o utilizador pode configurar o relatório de resultados do estudo acústico, tornando a listagem mais ou menos extensa.

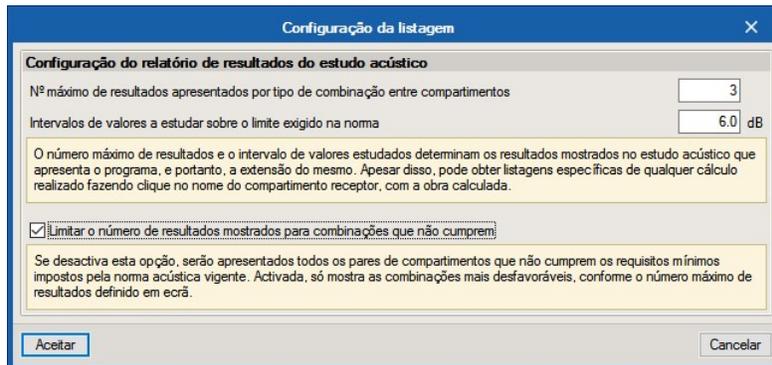


Fig. 3.61

- Prima **Aceitar**.
- Prima em  **Calcular**.

Surge uma janela com um resumo do cálculo.

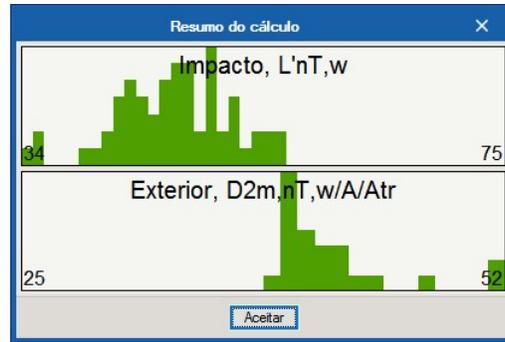


Fig. 3.62

- Prima **Aceitar**.

Após o cálculo, na parte inferior do ecrã, podem surgir uma série de mensagens de vários tipos: erros de incumprimento de verificações; advertências e informativas.

Para qualquer tipo de mensagem, ao fazer duplo clique sobre a mesma, o programa localiza na árvore e na vista 3D, o elemento para o qual a mensagem incide.

Para consulta dos resultados, o utilizador se premir sobre um compartimento na árvore, de imediato surge um resumo sobre as verificações efetuadas.

Compartimento		Escritório
Reverberação		
A	26.26 m²	
T	0.55 s	(Exigido: 0.70 s)
Som aéreo exterior		
D _{2m,nT,w} (180° - S)	42.4 dB	(Exigido: 30 dB)
D _{n,e,w} mínimo para arejadores		
1 arejador	26 dB	
2 arejadores	29 dB	
3 arejadores	30 dB	
D _{2m,nT,w} (90° - E)	51.6 dB	(Exigido: 30 dB)
D _{n,e,w} mínimo para arejadores		
1 arejador	25 dB	
2 arejadores	28 dB	
3 arejadores	30 dB	
Sons de percussão		
L' _{nT,w} (Z02_S06_Corredor 1)	42.8 dB	(Exigido: 60 dB)
L' _{nT,w} (Z03_S02_Sala de reuniões 2)	50.0 dB	(Exigido: 60 dB)
L' _{nT,w} (Z03_S06_Corredor 2)	47.7 dB	(Exigido: 60 dB)

Resultados detalhados

A ligação detectada entre os elementos construtivos não coincide com nenhuma das tipologias consideradas no Anexo E (NP EN 12354-1), por diferenças importantes na classificação de ângulos entre planos da ligação, ou por supor uma combinação de planos inexistente na norma. Adoptou-se uma ligação existente pelo que é possível que os valores calculados dos índices de amortecimento vibracional 'K_v' não sejam correctos.

A ligação detectada entre os elementos construtivos não coincide com nenhuma das tipologias consideradas no Anexo E (NP EN 12354-1), por diferenças importantes na classificação de ângulos entre planos da ligação, ou por supor uma combinação

Fig. 3.63

Se premir no botão **Resultados detalhados**, surge uma listagem com o cálculo detalhado de todas as verificações acústicas. Na parte superior da janela existem separadores para cada tipo de verificação.

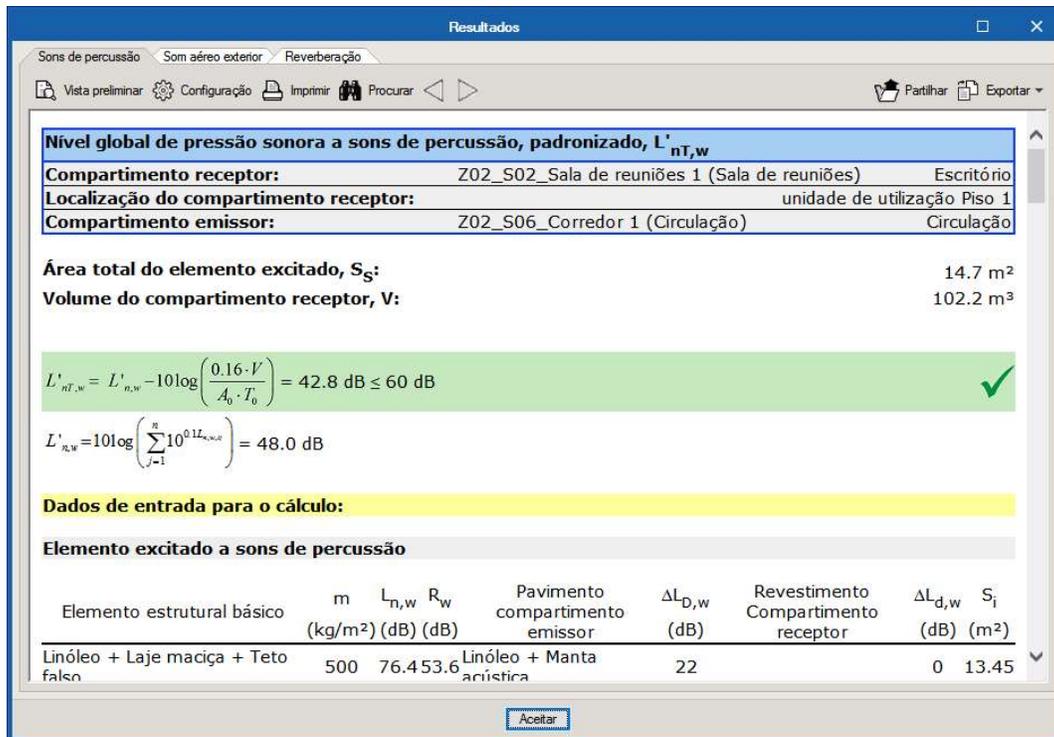


Fig. 3.64

3.6. Listagens

CYPESOUND RRAE possui dois tipos de listagens, Estudo acústico e Avaliação do grau de incomodidade.

Ambas podem ser impressas diretamente para um periférico ou exportadas para ficheiro em diversos formatos.

Neste exemplo, a listagem disponível é a do Estudo acústico.

- Prima em  **Estudo acústico** para gerar a referida listagem.



Fig. 3.65