**Guião Aprendizagem de análise das Simulações da Aula 4 e Preenchimento da Respetiva Ficha de Trabalho**

**Índice**

[Objetivos do guião 4](#_Toc140873766)

[Estrutura dos Vídeos 4](#_Toc140873767)

[Configuração da Sala do Caso Standard 5](#_Toc140873768)

[Configuração da Sala do Caso com Ar Condicionado no Teto 6](#_Toc140873769)

[Configuração da Sala do Caso com Janelas Abertas a 10% e Porta Aberta a 10% 7](#_Toc140873770)

[Tipologia dos Vídeos 8](#_Toc140873771)

[Explicação dos fenómenos observados em cada vídeo 9](#_Toc140873772)

[Sequência de Análise dos Vídeos 9](#_Toc140873773)

[Preenchimento da Ficha de Trabalho da Aula 4 10](#_Toc140873774)

[Nota Final 11](#_Toc140873775)

Projeto PAFSE: Cenário 1: Gotículas Respiratórias e a Física da Transmissão de Vírus

GUIÃO DE APRENDIZAGEM DA AULA 4

Análise das Simulações da Aula 4 e Preenchimento da Ficha de Trabalho

Uma imagem com texto, Tipo de letra, verde, captura de ecrã

Descrição gerada automaticamente

**Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**

**Domínios da Educação para a Cidadania**

Desenvolvimento Sustentável

Saúde

**Competências à Saída da Escolaridade Obrigatória**

Pensamento crítico e pensamento criativo Bem-estar, saúde e ambiente

Saber científico, técnico e tecnológico

Linguagens e Textos

Informação e Comunicação

# **Objetivos do guião**

Com este guião é pretendido que o docente que irá lecionar a aula 4 fique munido com os conhecimentos necessários para cumprir esse desígnio. Este documento contém a explicação passo-a-passo do que é pretendido transmitir aos alunos através da visualização dos vídeos das simulações de diferentes regimes de respiração preparada pelo ISEL para a aula 4 do cenário 1.

# **Estrutura dos Vídeos**

Os vídeos da aula 4 são referentes aos mesmos regimes de respiração simulados na aula 3: situação em que o ocupante 1 fala, espirra e tosse. O que varia em relação às simulações da aula 3, são os elementos presentes na sala.

Para a aula 4, simulou-se estes 3 regimes de respiração, para 3 tipos de sala diferente, onde a complexidade dos humanos aumentou em relação aos ocupantes das simulações da aula 3, isto é, tornaram-se mais próximos da realidade, conforme se observa nas Figuras 1, 2 e 3, ilustradas mais abaixo.

O conjunto de elementos presentes na sala também aumentou, em que cada uma das 3 configurações da sala procuram representar um tipo ambiente de escritório/sala de aula. As 3 configurações de sala onde se simularam, para cada configuração, os 3 regimes de respiração, foram as seguintes:

* **Caso standard:** idêntico ao caso da aula 3, isto é, com o mesmo sistema de ventilação, só se alterou a complexidade dos ocupantes e o Nº de geometrias na sala;
* **Caso com ar condicionado no teto:** neste caso, o sistema de ventilação foi todo ele instalado no teto;
* **Caso com janelas abertas a 10% e porta aberta a 10%:** aqui procurou-se simular uma situação em que o sistema de ventilação na sala era natural.

## **Configuração da Sala do Caso Standard**

Conforme foi referido acima, o caso standard é em tudo semelhante ao caso simulado na aula 3, tendo-se apenas aumentado a complexidade geométrica dos ocupantes da sala, aproximando-os da realidade.

Introduziu-se também uma série de elementos (mesas, cadeiras, torre, monitor, etc.), por forma a simular um típico ambiente de escritório/sala de aula. Na Figura 1, é possível observar a legenda da sala do caso standard.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, diagrama, design

Descrição gerada automaticamente

Figura 1. Legenda da Sala Caso Standard

Na Tabela 1 representada em baixo, é possível observar as características de cada elemento presente na sala no caso standard.\*

Tabela 1. Elementos Presentes da Sala no Caso Standard

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Quantidade** | **Dimensões [m]** | | | **Condição de Fronteira** | | |
| **X** | **Z** | **Y** | **Potência [W]** | **Caudal de Ar** | **Temperatura Superfície [ºC]** |
| \*Parede Norte (+X) | 1 | - | - | - | - | - | 24,9 |
| \*Parede Sul (-X) | 1 | - | - | - | - | - | 25,0 |
| \*Parede Este (+Z) | 1 | - | - | - | - | - | 25,5 |
| \*Parede Oeste (-Z) | 1 | - | - | - | - | - | 25,3 |
| \*Teto (+Y) | 1 | - | - | - | - | - | 25,7 |
| \*Chão (-Y) | 1 | - | - | - | - | - | 24,0 |
| \*Humanos (Sentados) | 4 | 0,6 | 0,6 | 1,45 | 100 | - | - |
| Cadeira | 1 | 0,5 | 0,5 | 0,95 | - | - | - |
| Mesa | 1 | 1,65 | 0,75 | 0,75 | - | - | - |
| Monitor | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,65 | - | - | - |
| Torre | 1 | 0,2 | 0,45 | 0,4 | - | - | - |
| Teclado | 1 | 0,6 | 0,2 | 0,05 | - | - | - |
| \*Lâmpadas | 6 | 1,2 | 0,2 | - | 64 | - | - |
| \*Extrator | 1 | 0,3 | 0,3 | - | - | 0,0944 | - |
| \*Difusor | 2 | 0,3 | 0,3 | - | - | 0,0472 | - |



**\*** Esta tabela também se encontra presente na ficha “Características\_Simulação”, na secção “Características das Simulações do Caso Standard”.

## **Configuração da Sala do Caso com Ar Condicionado no Teto**

Nesta situação, a disposição das geometrias (mesas, cadeiras, ocupantes, etc.) na sala é idêntica ao caso standard, a única diferença é que o sistema de ventilação passa a estar instalado no teto, na sua totalidade (difusores + extrator) conforme se observa na Figura 2 ilustrada em baixo.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, diagrama, Modelagem 3D

Descrição gerada automaticamente

Figura 2. Legenda da Sala Caso com Ar Condicionado no Teto

Como se observa na Figura 2, o ar condicionado no teto é composto por 1 extrator (quadrado), rodeado de 4 difusores (retângulos).

As características de cada elemento presente na sala no caso com ar condicionado no teto, são as seguintes:\*

* **Dimensão do Extrator:** 0,55 X 0,55 [Comprimento X Largura] (m)
* **Dimensão dos Difusores:** 0,55 X 0,01 [Comprimento X Largura] (m)
* **Caudal de Ar Emitido por cada Difusor (**São 4 difusores ao todo**:** 33,5 l/s.) 
* **Ângulo de Injeção de Ar:** 45º com a Horizontal.

**Nota:** As características indicadas para as geometrias do caso standard também se aplicam neste caso.

**\*** Estas informações também se encontram disponíveis na ficha “Características\_Simulação”, na secção “Características das Simulações do Caso com Sistema de Ventilação no Teto”.

## **Configuração da Sala do Caso com Janelas Abertas a 10% e Porta Aberta a 10%**

Também neste caso a disposição das diferentes geometrias da sala foi idêntica ao que se verificou nos casos standard e com sistema de ventilação no teto. A grande diferença é que o sistema de ventilação era natural, isto é, instalou-se 1 porta e 2 janelas, ambas abertas a 10% da sua capacidade, tendo-se forçado o ar a entrar pelas janelas e sair pela abertura da porta, criando uma corrente de ar no interior da sala. A configuração desta sala é possível ser observada na Figura 3 em baixo ilustrada.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, diagrama, Modelagem 3D

Descrição gerada automaticamente

Figura 3. Legenda da Sala Caso com Janelas Abertas a 10% e Porta Aberta a 10%

Na Tabela 2 representada em baixo, é possível observar as características de cada elemento presente na sala no caso com janelas abertas a 10% e porta aberta a 10%.\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Elemento** | **Quantidade** | **Dimensões [m]** | | | **Condição de Fronteira** | | |
| **X** | **Z** | **Y** | **Potência [W]** | **Caudal de Ar** | **Temperatura Superfície [ºC]** |
| Porta | 1 | - | 0,85 | 1,90 | - | - | 24,9 |
| Abertura Porta (Extrator Ar) | 1 | - | 0,085 | 1,90 | - | 0,052 | - |
| Abertura Janela (Difusor de Ar) (Individual) | 2 | 0,13 | - | 1 | - | 0,026 | - |



**Nota:**

**-** As características indicadas para as geometrias do caso standard também se aplicam neste caso.

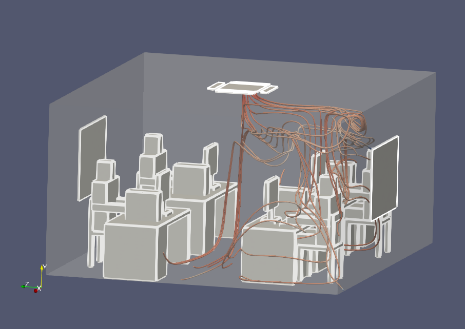
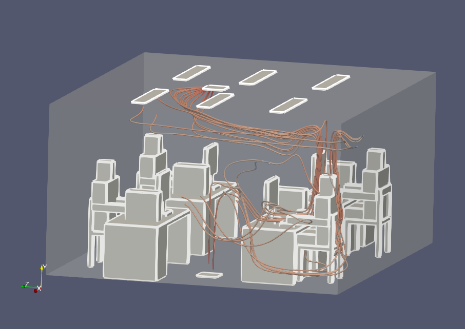
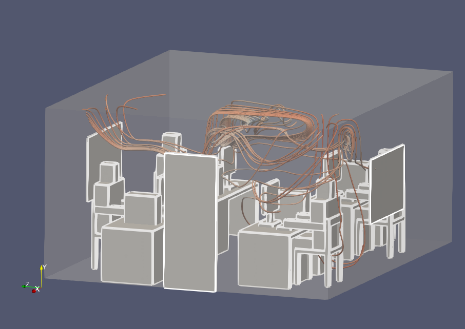
**\*** Estas informações também se encontram disponíveis na ficha “Características\_Simulação”, na secção “Características das Simulações do Caso com Janelas Abertas a 10%, Porta Aberta a 10%”.

## **Tipologia dos Vídeos**

As tipologias dos vídeos disponíveis para a aula 4 são idênticas às dos vídeos da aula 3 (vídeos com 1º minuto da simulação + vídeos com a simulação total). Novamente, para as simulações da aula 4, apenas o ocupante 1 emitiu partículas, as simulações foram conduzidas para um tempo de 60 minutos, e a dimensão das partículas e respetiva legenda a cores são idênticas às simulações da aula 3.

Também como nas simulações da aula 3, estão disponíveis um conjunto de imagens no final de cada simulação, de diferentes perspetivas da sala para auxiliar os alunos na análise dos fenómenos ocorridos durante as simulações.

À semelhança da aula 3, os alunos terão também disponíveis uma imagem das linhas de corrente de ar em cada configuração da sala, tal como se verifica nas imagens abaixo ilustradas.



# **Explicação dos fenómenos observados em cada vídeo**

A explicação de cada fenómeno observado nos vídeos da aula 4 está presente no PowerPoint “Guia de análise vídeos das aula 3 e 4” (PowerPoint pode ser encontrado no link da Dropbox do cenário 1).

# **Sequência de Análise dos Vídeos**

Na aula 3, o foco está em que os alunos observem as diferenças de propagação de partículas respiratórias. Na aula 4 pretende-se que os alunos estabeleçam, em primeira instância, uma comparação entre ter uma sala com menos elementos (aula 3), e uma sala com as configurações do caso standard, onde existem mais geometrias. De seguida, pretende-se também que os alunos comparem as diferenças observadas na propagação de partículas respiratórias para salas com diferentes configurações. Como tal, propõem-se que na aula 4, os alunos apenas analisem os vídeos da simulação de falar para o caso standard, caso com sistema de ventilação totalmente instalado no teto, e sala com sistema de ventilação natural. Como atividade complementar, e para preencherem o relatório científico, os alunos podem posteriormente, caso tenham tempo, ou para T.P.C. analisar os vídeos correspondentes às simulações de espirrar e tossir destes 3 casos.

Posto isto, a sequência de análise dos vídeos, por parte dos alunos, é em tudo semelhante ao que se verificou na aula 3, e deverá ser a seguinte:

1. Os alunos analisam primeiro os vídeos do 1º minuto para as 3 configurações de sala diferente (standard, ventilação natural, ventilação totalmente instalada no teto);
2. Posteriormente, os alunos analisam os vídeos da simulação total, para as 3 configurações;
3. Se necessário, os alunos visualizam as imagens de diferentes perspetivas da sala, no final de cada simulação;

**Nota:**

**Novamente, é** **de extrema importância que os alunos tenham junto de si (ou impressa, ou nos seus dispositivos), as imagens das Figuras 1, 2 e 3**, para que, ao analisarem os vídeos, consigam identificar, claramente, cada elemento no interior da sala. (imagens presentes no guião de aprendizagem para alunos “método de estudo aula 4”)

Para que esta atividade de análise seja conduzida de forma eficiente, o professor deve pedir aos alunos, com antecedência (ex: na aula anterior à análise dos vídeos) que analisem o guião “método de estudo aula 4” para que quando cheguem à aula 4, já tenham uma noção daquilo que terão de fazer nesta atividade.

Para reforçar este último ponto, sugere-se ainda que no início da aula o professor refira aos alunos como é que a sequência de análise dos vídeos deve ser feita, referindo também que tipologias de vídeo existem, a existência das imagens, etc. (pode utilizar este guia como base para fazer esta pequena apresentação).

# **Preenchimento da Ficha de Trabalho da Aula 4**

Tal como na ficha da aula 3, esta ficha está disponível no link da Dropbox do cenário 1 na pasta “Worksheets”. A ficha vem acompanhada de uma solução que contém as respostas a cada uma das perguntas. Está última pode ser obtida na pasta “Solucoes\_Fichas”. O nome da ficha é “Worksheet\_PT\_Aula\_4” e a solução que está na pasta “Solucoes\_Fichas” é “Worksheet\_PT\_Aula\_4\_Solucao”. Uma versão abreviada das respostas às fichas também pode ser encontrada no documento Word com a descrição do cenário educacional.

# **Nota Final**

Para que a atividade corra de forma eficiente, aqui seguem algumas sugestões da logística de implementação desta aula específica:

* É **fundamental** que os alunos antes de entrarem na sala, **tenham lido o guião “método de estudo aula 4”** para já terem uma pequena preparação daquilo que irão encontrar nas atividades propostas para a aula 4.
* Se possível, antes de iniciar a aula, a sala já deve estar preparada para a realização da atividade, isto é, as mesas já devem estar divididas para que os grupos possam trabalhar (assume-se que antes desta aula, já são conhecidos os grupos de trabalho), e os computadores (se a escola os tiver) já devem estar na sala antes dos alunos entrarem, para que esses momentos de organização não ocupem o tempo precioso da aula;
* Se os alunos não tiverem acesso a PCs da escola, é imperativo que antes da aula todos os alunos tenham disponíveis, pelo menos nos seus telemóveis, os vídeos e as imagens relativas à aula 4. Este aspeto é crucial para que a atividade seja desenvolvida, com sucesso, no tempo estipulado;