

# SIMULAÇÕES DE VENTILAÇÃO

Prof.ª Dr.ª Carolina de Rezende Maciel  
2017

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

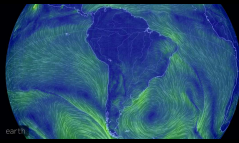
---

---

---

---

## Bancos de dados



Mapa de ventos para o Brasil  
Fonte: <https://commons.wikimedia.org/category/world-geography/>

- A seguir serão apresentados banco de dados utilizados para estimativa de ventilação em um projeto.
- Os bancos de dados (ou base de dados) são conjuntos de registros, contendo informações sobre intensidade e direção predominantes em uma dada localização.

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

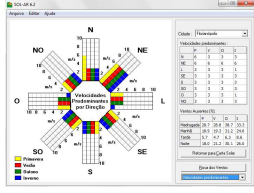
---

---

---

---

## Software Sol-Ar



Interface do software SOL-AR 6.2  
Fonte: LABEEE (UFSC) <http://www.labeee.ufsc.br/download/softwares/analysis-sol-ar>

- O software possui um banco de dados com os valores de velocidade e direção predominantes para diversas cidades do Brasil;
- O programa também oferece a possibilidade de obtenção da rosa dos ventos para frequência de ocorrência dos ventos e velocidade média para cada estação do ano em oito orientações (N, NE, L, SE, S, SO, O, NO).

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

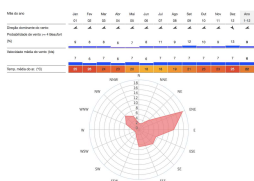
---

---

---

---


### Site Windfinder



Informações do site Windfinder para a cidade de São Paulo  
 Fonte: [https://www.windfinder.com/forecast/sao\\_paulo](https://www.windfinder.com/forecast/sao_paulo)

- O Site Windfinder compreende um banco de dados alimentado por uma extensa rede de estações meteorológicas localizadas em todo o mundo.
- São fornecidos dados de previsão da intensidade e direção dos ventos, além de dados históricos.

VENTILAÇÃO NATURAL

 Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---


---

---

---

---

### Simulação Mecânica – Túnel de Vento



Túnel de vento da FEC-Unicamp  
 Fonte: <http://www.fec.unicamp.br/~taaf34/facaf.php>

- Equipamento que consegue simular deslocamentos de ar com intensidades variáveis, o túnel de vento é utilizado para analisar o desempenho aerodinâmico de construções em escala reduzida, utilizando maquetes.
- Pode-se verificar também a influência das edificações próximas e da topografia do entorno da construção, analisar a ventilação dos ambientes internos e avaliar a qualidade do ar interior quanto à dispersão de poluentes e contaminantes.

VENTILAÇÃO NATURAL

 Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Aplicação – Túnel de Vento



Maquete em PVC do Estádio Morumbi  
 Fonte: IPT - <http://www.ipt.br>

- Estádio Morumbi - objetivo de verificar aspectos de segurança em relação aos materiais e métodos construtivos empregados na cobertura;
- Os ensaios foram realizados no Centro de Metrologia de Fluidos (CMF), que abriga o túnel de vento do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

VENTILAÇÃO NATURAL

 Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Simulações Computacionais



As simulações computacionais tem o objetivo de fornecer dados precisos sobre a dinâmica do movimento do ar em um espaço virtual.

Simulações do 30 St Mary Axe – Foster and Partners  
Fonte: <http://www.building.co.uk/06-ano-8.jpg>

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

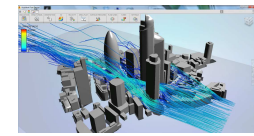
---

---

---

---

### Software Autodesk FlowDesign



• O software Autodesk FlowDesign é um túnel de vento virtual que permite a simulação do comportamento do movimento do ar em torno dos edifícios, dos veículos, de equipamentos exteriores ou de qualquer outra estrutura virtual.

Software Autodesk FlowDesign  
Fonte: <http://www.autodesk.com/products/flow-design/overview>

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

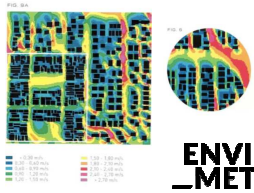
---

---

---

---

### Software ENVI-met



• O Software ENVI-met utiliza um modelo de CFD (Dinâmica de Fluidos Computacional) para simular o efeito do movimento de ar sobre obstáculos em uma dada área;

• Exemplo de aplicação – estudo do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) sobre o impacto da verticalização prevista pelo Plano Diretor Estratégico de São Paulo na dinâmica dos ventos da cidade;

Simulações de vento com ENVI-met  
Fonte: <https://artoweb.com.br/finetra>

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Software ANSYS Fluent CFD



- As ferramentas ANSYS Fluent e ANSYS CFD são as mais utilizadas no mundo para análises de Fluidodinâmica Computacional (CFD) e permitem simular o comportamento do escoamento de fluidos.
- Exemplo de aplicação no projeto do CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras do arquiteto Siegbert Zanettini.

CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras (2004)  
Fonte: <http://www.zanettini.com.br/>

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Software Autodesk Vasari - Revit



- Foi um software beta (não lançado comercialmente) ativo entre 2011 e 2015.
- Atualmente funciona como um plugin de análise dentro do Autodesk Revit.

Software Vasari!  
Fonte: <http://autodeskvasari.com>

REVIT

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---

### Referências

- Mapa de ventos para o Brasil. Disponível em <https://brazilgeo.wordpress.com/category/world-geography/> Acesso em 30 jul. 2016.
- Software SOL-AR LabEEE (UFSC). Disponível em <http://www.labeee.ufsc.br/downloads/software/analysis-sol-ar> Acesso em 30 jul. 2016.
- Site Windfinder. Disponível em [https://www.windfinder.com/forecast/sao\\_paulo](https://www.windfinder.com/forecast/sao_paulo) Acesso em 30 jul. 2016.
- Morumbi no túnel de vento. Disponível em <http://www.ipt.br/noticia/575.htm> Acesso em 30 jul. 2016.
- Foster + Partners, 30 St Mary Axe. Disponível em <http://www.fosterandpartners.com/projects/30-st-mary-axe/>
- Software Autodesk FlowDesign. Disponível em <http://www.autodesk.com/products/flow-design/overview> Acesso em 30 jul. 2016.
- Software ENVI-met. Disponível em <http://www.envi-met.com> Acesso em 30 jul. 2016.
- Software ANSYS Fluent CFD. Disponível em <http://www.ansys.com/Products/Fluids/ANSYS-Fluent> Acesso em 30 jul. 2016.
- Software Autodesk Vasari. Disponível em <http://autodeskvasari.com> Acesso em 30 jul. 2016.

VENTILAÇÃO NATURAL

Universidade Presbiteriana Mackenzie | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Apoio: Mackpesquisa

---

---

---

---

---

---

---

---