

XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - SIC 2016

Estudo Comparativo em Processos de Ventilação: Soluções na Natureza e Aplicações na CasaE-UFRGS

Autor: Leandro Nascimento Silva

Orientador: Prof. Dr. Flavio Horowitz

INTRODUÇÃO

Diversas são as soluções encontradas na natureza para a ventilação de ninhos e tocas em ambientes confinados. O presente trabalho busca fazer um estudo dessas diferentes configurações e mecanismos, e associá-los aos princípios físicos envolvidos, para posteriormente fazer uma comparação com a utilização desses mecanismos na CasaE-UFRGS.

OBJETIVO

- Observar o processo de ventilação em diferentes ambientes na natureza;
- Associar com os princípios físicos envolvidos;
- Comparar com os mecanismos utilizados na CasaE-UFRGS

METODOLOGIA

- Para a realização desse trabalho, foram escolhidos três habitats em ambientes confinados na natureza. Uma delas é a toca do *Cynomys ludovicianus*, mamífero roedor que habita as pradarias na região dos Estados Unidos e Canadá. Outro habitat escolhido é o ninho do *Macrotermes michaelseni*, cupim que habita as savanas ao sul da África. E, por fim, o ninho de formigas cortadeiras da espécie *Atta*. Escolhida a bibliografia, foram estudados os principais mecanismos para todos os habitats e neles os princípios físicos envolvidos. Após leitura da bibliografia, foi feita uma visita à CasaE-UFRGS para familiarização com as tecnologias utilizadas na casa, tanto para eficiência energética quanto para conforto ambiental.

RESULTADOS

Nos três casos, o formato do ninho ou toca é fundamental para o fluxo de ar dentro dos mesmos. Para Vogel (1973), a diferença de alturas nas diferentes entradas na toca do *Cynomys ludovicianus* permite que aconteça o fluxo de ar dentro da toca. Nesse caso, Vogel observou o princípio de Bernoulli que descreve a variação de pressão através da variação de velocidade ao longo de uma linha de corrente.

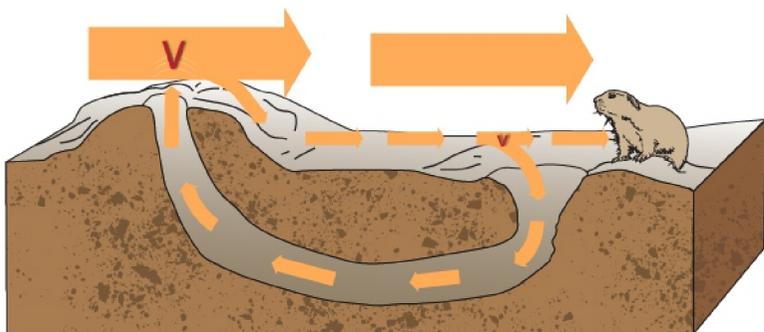


Figura 1: A diferença de altura nas entradas da toca do *Cynomys ludovicianus* permite que ocorra um fluxo de corrente de ar.

Já Turner (2001) observa no ninho de *Macrotermes michaelseni* mecanismo de convecção natural induzido. O calor, metabolismo e umidade dentro do ninho produzem uma redução na densidade do ar de dentro do ninho, resultando em uma força que o faz circular até a superfície. Para Martin Lüscher, citado por Turner, o monte de *Macrotermes michaelseni* funciona, essencialmente, como um sistema coração-pulmão.

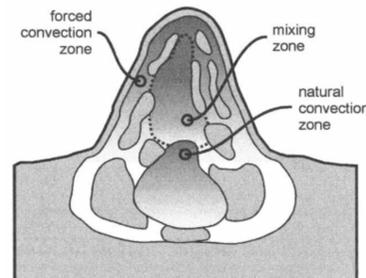


Figura 2: Zonas de convecção no ninho de *Macrotermes michaelseni*

Para Bollazzi (2012), as diferentes entradas em diferentes alturas nos ninhos de formigas cortadeiras da espécie *Atta* provocam uma diferença de pressão dentro do ninho e constituem um sistema passivo de ventilação induzida, considerando também a ação dos ventos pelo princípio de Bernoulli.

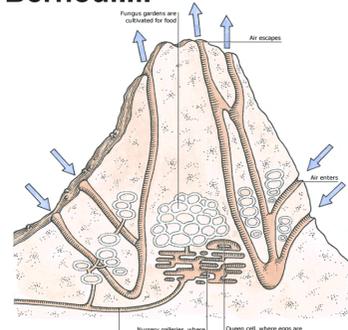


Figura 3: As diferentes saídas no ninho de formigas da espécie *Atta* permite que aconteça um sistema passivo de ventilação

Dentre os sistemas de climatização na CasaE-UFRGS, o que mais se destaca para esse estudo é a ventilação cruzada. A ventilação cruzada na CasaE-UFRGS funciona de duas formas: (i) na horizontal, através do aproveitamento das brisas externas, e (ii) na vertical, com entrada pelo sub-piso, sistema de forro angulado e clarabóia. Com a abertura da clarabóia, há uma convecção térmica natural, como no ninho de *Macrotermes michaelseni*, que se origina na redução na densidade do ar com aumento da temperatura. Aí também ocorre diferença de pressão ocasionada pela ação do vento e, conseqüentemente, a renovação do ar (semelhante ao coração-pulmão, com Efeito Bernoulli sobre a ventilação vertical). No funcionamento do sistema de forro angulado ocorre o efeito chaminé, ou Efeito Venturi, através do aumento gradativo da área da seção reta, sendo explicado com o princípio da continuidade de massa.



Figura 4: A diferença de pressão causada pelo forro angulado, persiana solar e pela clarabóia são uma das aplicações do Efeito Venturi e do Efeito Bernoulli na CasaE-UFRGS

REFERÊNCIAS

1. S. Vogel, C. P. Ellington, Jr., D. L. Kilgore Jr. Wind-Induced Ventilation of the Burrow of the Prairie-Dog, *Cynomys ludovicianus*. *J. Comp. Physiol.* 85, 1-14 (1973).
2. Christoph Kleineidam, Roman Ernst, Flavio Roces. Wind-induced ventilation of the giant nests of the leaf-cutting ant *Atta vollenweider*. *Naturwissenschaften* (2001) 88:301-305.
3. <http://www.ufrgs.br/casae/sistemas/climatizacao/ventilacao-cruzada>
4. J. Scott Turner. On the Mound of *Macrotermes michaelseni* as an Organ of Respiratory Gas Exchange (2001) *Biology and Philosophy* 19: 327-352
5. <http://www.asknature.org/strategy/e27b89ebcdec8c9b5b2cd9ac84b8f8a0>