

INFLUÊNCIA DOS VENTOS NO CRESCIMENTO DAS PLANTAS: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL

Maria Francisca de Azeredo VELLOSO¹, Igor Cerqueira OLIVEIRA¹ & Márcio CATALDI²

1. INTRODUÇÃO

O vento afeta o crescimento das plantas sob três aspectos: transpiração, absorção de CO₂ e efeito mecânico sobre folhas e ramos.

Experimentos controlados informaram que a transpiração aumenta com a velocidade do vento até um certo ponto, além do qual não se verificam modificações significativas. O vento exerce uma maior influência sobre a transpiração cuticular do que sobre a transpiração estomática (Seybold 1933).

A fotossíntese aumenta com o suprimento de CO₂, que por sua vez é favorecido pela turbulência. A absorção de CO₂ aumenta quase linearmente em relação a velocidade do vento até um determinado valor além do qual não é observado nenhum aumento (Deneke 1931).

Altas velocidades são prejudiciais ao crescimento das plantas. As folhas mecanicamente danificadas pelo vento tem reduzida a sua capacidade de translocação e fotossíntese.

As plantas não reagem da mesma maneira aos ventos fortes podendo ser classificadas em três grupos (Whitehead 1957): as que escapam à ação do vento, as que toleram os ventos e, as sensíveis aos ventos.

O primeiro grupo é composto de plantas comumente pequenas cuja parte aérea não cresce acima de uma camada relativamente fina junto ao solo e, assim sendo, são menos afetadas pelos ventos fortes.

As plantas que toleram os ventos apresentam uma marcada diminuição da produção de matéria seca com o aumento da velocidade do vento, porém em menor proporção do que as plantas do terceiro grupo.

As sensíveis aos ventos são afetadas pelos ventos fortes de tal maneira que não podem sobreviver em áreas expostas. Tanto a altura da planta como a produção de matéria seca decrescem rapidamente com o incremento da velocidade do vento.

Desta forma, o controle do perfil do campo de vento experimentalmente, possibilita uma diversidade grande de testes em laboratório, com o objetivo de entender as diferentes interações entre a camada limite e a resposta do crescimento das plantas às suas variações.

Este trabalho então, tem como objetivo, qualificar um perfil experimental de camada limite obtida em laboratório em condições de atmosfera neutra e instável, para que se possa no futuro, realizar experimentos voltados diretamente para a otimização da produção agrícola.

2. METODOLOGIA

O túnel de vento onde foram feitos os experimentos, esta localizado no laboratório de Mecânica da Turbulência na COPPE/UFRJ.

Devido ao alto custo na construção e operacionalização de um túnel de vento atmosférico, o túnel de vento construído na COPPE/UFRJ pode ser considerado como um túnel de pequenas dimensões, mas é capaz de reproduzir fluxos neutros, instáveis e estáveis.

Após cuidadosas considerações, o túnel foi construído com determinadas características. Sendo ele um túnel de circuito aberto; seção de teste de 5 m de comprimento; 0,67 m de altura e 0,67 m de profundidade; a velocidade do vento é variável de 0,5 a 3 m/s; a intensidade de turbulência é 2%; a capacidade térmica da superfície é de 5kW/m²; sendo o comprimento da seção aquecida de 2m de comprimento e a temperatura da parede é variável de 21 a 100°C

Os perfis foram medidos com o auxílio de um espessador artificial de camada limite proposto por Barbosa, 2000, devido as pequenas dimensões do túnel.

As medições foram feitas a 2.5 m do inversor de frequência responsável pela origem do vento, e foi utilizada uma velocidade na região do escoamento potencial de 2 m/s, tanto para o perfil neutro como para o perfil estável.

Foi utilizado para a obtenção do perfil de camada instável, além do aquecimento do chão, 10 fitas de compostas por resistências de mica com 80 cm de comprimento e 3 cm de espessura, espessadas 2.6 cm a partir do chão. As fitas, chegam a atingir uma temperatura de 200 ° C, e foram controladas com um potenciômetro de maneira a se criar um gradiente de temperatura que pudesse caracterizar um perfil camada limite instável de maneira estratificada.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos mostram perfis de camada limite que se enquadram em um perfil de camada limite bem definido dividido em três regiões, uma subcamada de superfície, uma subcamada logarítmica que é dominada por efeitos turbulentos, e uma subcamada externa governada pelos termos de inércia.

As figuras 1 e 2 apresentam um perfis longitudinais do comportamento do vento dentro da camada limite neutra e instável artificialmente produzida em túnel de vento, onde $u^* = u/u_\tau$ e $y^* = yu_\tau/\nu$. Na subcamada conhecida como região logarítmica os perfis de velocidade podem ser expressos segundo a equação:

$$\frac{u}{u_\tau} = \frac{1}{k} \ln \frac{yu_\tau}{\nu} + A$$

que é conhecida como a "lei da parede", onde u_τ é a velocidade na parede, k é a constante de Von-Kármán e A é uma constante que, para um escoamento neutro sobre placa plana, experimentalmente tem o valor 5.

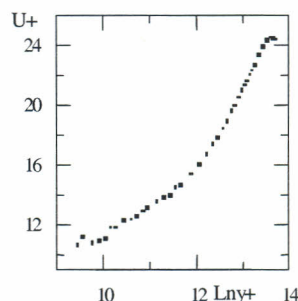


Figura 1 - Perfil de velocidade neutro

¹ Deptº de Meteorologia – IGEO/UFRJ

² Deptº de Eng. Mecânica - PEM/COPPE/UFRJ

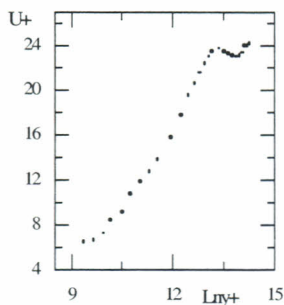


Figura 2 - Perfil de velocidade instável

4. CONCLUSÃO

Pode-se observar pelos perfis de velocidade das figuras 1 e 2 que conseguiu-se representar bem uma camada limite estável dentro do túnel, sem que ela perdesse as características da camada limite neutra (regiões da parede, logarítmica e da esteira). Na figura 3 a variação mínima de temperatura também demonstra uma camada limite neutra, enquanto na figura 4 observa-se uma camada limite instável, pois o perfil de temperatura mostra um gradiente de mais de 30 °C, ou seja, incompatível com a realidade.

Estes resultados motivam a uma pesquisa mais ampla no sentido de verificar os efeitos de uma camada limite instável sobre as plantas em laboratório, o que seria mais economicamente viável do que a realização de um trabalho de campo.

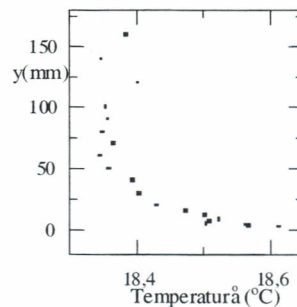


Figura 3 - Perfil de temperatura neutra

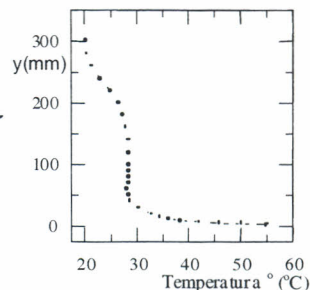


Figura 4 - Perfil de temperatura instável

5. BIBLIOGRAFIA

Mota, Fernando Silveira da, 1929 – Meteorologia Agrícola 6ª.Ed. , São Paulo: Ed. Nobel, 1983.