



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria dos Recursos Hídricos

QUEBRA-VENTOS NA PROPRIEDADE AGRÍCOLA



Cartilhas Temáticas
Tecnologias e Práticas Hidroambientais
para Convivência com o Semiárido

Volume 8



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

QUEBRA-VENTOS NA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

Fortaleza, 2010

Governo do Estado do Ceará

Cid Ferreira Gomes

Governador

Secretário dos Recursos Hídricos (SRH)

César Augusto Pinheiro

Superintendente da SOHIDRA

Leão Humberto Montezuma Filho

Presidente da COGERH

Francisco José Coelho Teixeira

Coordenador Geral da UGPE (SRH)

Mônica Holanda Freitas

Coordenador do PRODHAM/SOHIDRA

Joaquim Favela Neto

Obra editada no âmbito do PRODHAM – Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental do Estado do Ceará, integrante do PROGERIRH-Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, apoiado pelo Banco Mundial por meio do Acordo de Empréstimo 4531-BR/BIRD.

Francisco Mavignier Cavalcante França
Mestre em Economia Rural

João Bosco de Oliveira
Mestre em Solos

QUEBRA-VENTOS NA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

Fortaleza
2010

Cartilhas Temáticas:

Tecnologia e Práticas Hidroambientais para Convivência com o Semiárido

- Volume 1 Barragens sucessivas de contenção de sedimentos
- Volume 2 Cisterna de placas: construção, uso e conservação
- Volume 3 Barragem subterrânea
- Volume 4 Práticas de manejo e conservação de solo e água no semiárido do Ceará
- Volume 5 Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará
- Volume 6 Recuperação de áreas degradadas no semiárido do Ceará
- Volume 7 Sistema de plantio direto no semiárido do Ceará
- Volume 8 Quebra-ventos na propriedade agrícola
- Volume 9 Controle de queimadas
- Volume 10 Sistema de produção agrossilvipastoril no semiárido do Ceará
- Volume 11 Educação ambiental para o semiárido do Ceará

Ficha Catalográfica

C387 Ceará. Secretaria dos Recursos Hídricos.

Quebra-ventos na propriedade agrícola / Francisco Mavignier Cavalcante França, João Bosco de Oliveira. – Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

21p. (Cartilhas temáticas tecnologias e práticas hidroambientais para convivência com o Semiárido; v. 8)

1. Solo Agricultável. 2. Agricultura. I. França, Francisco Mavignier Cavalcante. Oliveira. II. João Bosco de. III. Título.

CDD: 631.46

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Centro Administrativo Governador Virgílio Távora

Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N, Ed. SEINFRA/SRH

Bairro Cambéa, CEP 60.822-325, Fortaleza/CE

Fone: (85) 3101.4012 | (85) 3101.3994 - Fax: (85) 3101.4049

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
1 CARACTERIZAÇÃO	11
1.1 Conceito	11
1.2 Finalidades	11
2 ESPÉCIES MAIS UTILIZADAS	13
3 GANHOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS	14
4 FATORES A SEREM CONSIDERADOS EM PROJETOS DE QUEBRA-VENTOS	15
4.1 Localização	15
4.2 Altura	16
4.3 Distância	17
4.4 Comprimento	17
4.5 Porosidade	18
5 PRINCIPAIS MOTIVOS PARA A POUCA DIFUSÃO E ADOÇÃO DE QUEBRA-VENTOS	20
REFERÊNCIAS	21

A Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará em parceria com o Banco Mundial, visando contribuir para a conservação dos mananciais hídricos por ela construídos e o desenvolvimento rural do Ceará, concebeu o Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental (PRODHAM), que é focado no entendimento de que a sustentabilidade das populações das microbacias hidrográficas é um importante fator para a conservação dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

O PRODHAM tem, em sua concepção, o objetivo de transferir técnicas e práticas hidroambientais às famílias rurais do semiárido cearense para a melhoria da qualidade de vida e dos recursos naturais.

Entre os componentes do PRODHAM, a difusão da prática vegetativa “quebra-ventos” se fez necessário em função da necessidade da adoção, conjunta, de práticas vegetativas, edáficas e mecânicas para se alcançar o desenvolvimento sustentável da microbacia hidrográfica.

As ações do PRODHAM, focadas na prática do quebra-ventos, se propuseram a desenvolver, junto aos agricultores e técnicos locais, o conhecimento da necessidade e importância do quebra-ventos para a melhoria econômica e ambiental dos estabelecimentos agrícolas e, por extensão, da microbacia hidrográfica.

Os solos agricultáveis possuem características químicas, físicas, morfológicas e biológicas que, relacionadas com o relevo, devem ser consideradas quando forem utilizadas, objetivando alcançar o maior nível de produtividade com conservação ambiental.

A adoção de práticas conservacionistas contribui para a utilização do solo de forma mais eficiente e ecologicamente correta. As práticas vegetativas mais comuns, utilizadas no semiárido, são: reflorestamento, adubação verde, cobertura morta com plantio direto, rotação de culturas, manejo de pastagens, cordões de vegetação e quebra-ventos.

Os quebra-ventos, foco desta cartilha, são definidos como barreiras, constituídas de fileiras de árvores de médio e grande porte, dispostas em direção perpendicular aos ventos dominantes. (LEAL, 2009).

A necessidade dos quebra-ventos decorre do fato de o vento causar a quebra de ramos, de mudas, de frutas e sementes. Os ventos tornam os cultivos mais vulneráveis às doenças e o solo exposto à erosão eólica e ao ressecamento. Já os animais sentem o desconforto do vento excessivo.

1. CARACTERIZAÇÃO

1.1 Conceito

Segundo Volpe e Schoffel (2001, p. 196),

o quebra-ventos é um sistema aerodinâmico, natural ou artificial, que serve como anteparo para atenuar o padrão de velocidade média e da turbulência do vento, proporcionando melhorias às condições ambientais através do controle do microclima da área protegida.

Do ponto de vista menos formal, os quebra-ventos são barreiras de árvores e arbustos para proteger solos e culturas dos efeitos danosos dos ventos.



Foto 1 – Exemplos do Efeito Danoso do Vento em Bananeiral sem Proteção, Ceará

Fonte: Ricardo Lima de Medeiros Marques.

1.2 Finalidades

A função principal do quebra-ventos é reduzir a velocidade e direcionar os ventos. No caso da agricultura, os produtores os utilizam na proteção dos seus cultivos, especialmente os plantios de fruteiras, hortaliças e grãos.

No Nordeste do Brasil, os quebra-ventos são bastante eficientes na proteção de cultivos de bananeiras, notadamente as de porte alto, como as bananeiras do tipo pacovã. Também se utiliza na proteção dos sistemas de irrigação por aspersão, evitando a maior perda de água decorrente da ação do vento melhorando a eficiência da irrigação.

Outras funções, derivadas dos quebra-ventos arbóreos, são a proteção quanto à erosão eólica, a conservação da umidade do solo, a diminuição da evapotranspiração, a produção de madeira para lenha ou benfeitoria, a conservação da flora e da fauna, a produção de néctar e pólen para abelhas e, finalmente, a melhoria e embelezamento da paisagem.

Em locais onde é comum a ocorrência de ventos frios, os quebra-ventos podem ser benéficos, ainda, para atenuar as quedas de temperatura em casas de fazenda, estábulos, galinheiros, pocilgas, etc.



Foto 2 – Bovinos Pastando sob a Proteção de Quebra-ventos

Fonte: Fazenda Triqueda- Coronel Pacheco - MG

2. ESPÉCIES MAIS UTILIZADAS

Segundo Volpe e Schoffel (2001), existem muitos fatores que devem ser considerados na composição das espécies de árvores para plantio de quebra-ventos. Assim, devem ser consideradas as características do solo e do clima desse local, bem como as características da espécie quanto à altura atingida, extensão da copa, densidade, sua resistência mecânica à ação do vento, competição e compatibilidade com a cultura a ser protegida, além de problemas relacionados com pragas e doenças.

O Quadro 1 a seguir apresenta as espécies botânicas mais recomendadas para formação de quebra-ventos no semiárido.

Espécie	Porte	Características
Acácia spp.	Alto	Zonas semiáridas
Bambusa oldhami (bambu)	Alto	Flexibilidade e usos econômicos
Bixa orellana (urucu)	Baixo	Zonas tropicais
Cajanus cajan (guandu)	Baixo	Quebra-ventos temporários
Casuarina SP.	Alto	Zonas costeiras
Eucalyptus spp.	Alto	Zonas semiáridas
Grevillea robusta (grevillea)	Alto	Zonas costeiras
Hibiscus l. (hibisco)	Médio	Crescimento rápido
Leucaena leucocephala (leucena)	Médio	Zonas semiáridas
Mimosa caesalpiniaefolia (sabiá)	Médio	Zonas semiáridas
Musa sp. (bananeira)	Médio	Usos econômicos
Pennisetum sp. (capim elefante)	Baixo	Usos econômicos
Persea sp. (abacateiro)	Médio	Usos econômicos
Pinus spp.	Alto	Solos arenosos
Prosopis juliflora (algaroba)	Médio	Zonas semiáridas
Saccharum sp. (cana-de-açúcar)	Médio	Usos econômicos
Zea mays (milho)	Baixo	Quebra-ventos temporários

Quadro 1 – Espécies Vegetais Recomendadas

Fontes: Leal (2009); Conceição (1996); Nicodemo (2009); Oliveira (2009) e Schoffel (2009).

3. GANHOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Apesar da pouca disseminação e da falta de conhecimento sobre quebra-ventos, os ganhos econômicos, com a utilização dessa prática, são inquestionáveis. A partir dos dados apresentados no Quadro 1, constata-se que os ganhos de produtividade giram em torno de 25%, em relação a cultivos sem esta prática vegetativa.

Quadro 2 – Efeitos Positivos dos Quebra-Ventos na Produção Agrícola

Autor	Cultura	Quebra-vento	País	Efeitos sobre a produtividade
Ben Salan et. al 1989	Fava	Acacia 8m	Tunísia	6 a 39% rendimento de vagem
Bicknell, 1991	Tremoço	Pinus radiata	Austrália	27 - 30% rendimento líquido acima da área cultivada
Burke, 1991	Trigo	Eucalipto 15m de altura	Austrália	20 - 25%
Chaput & Tuskan, 1990	Milho	Fraxinus	EUA	20 - 35% aumento na área protegida
Ghulam et. al., 1990	Trigo	Leucenar	Paquistão	Nenhum efeito significante para 12m.

Fonte: Schoffel (2009).

Quanto aos benefícios ambientais, destacam-se:

- a) proteção do solo da erosão eólica e conservação da umidade;
- b) conservação da fauna e uso no manejo integrado de pragas;
- c) embelezamento da paisagem e conforto dos animais silvestres e pecuários; e
- d) aumento na polinização das árvores silvestres e cultivadas, em função da maior incidência de insetos, sobretudo, de abelhas.

4. FATORES A SEREM CONSIDERADOS EM PROJETOS DE QUEBRA-VENTOS

O plantio das árvores e arbustos do quebra-ventos é, de maneira geral, caro e o período de formação muito longo. Além disso, os quebra-ventos ocupam áreas de terra que poderiam ser usadas para produção agrícola.

Na formação de quebra-ventos devem ser considerados os seguintes fatores:

4.1 Localização

Há que se observar quando os ventos são paralelos aos quebra-ventos, obtém-se uma proteção mínima, porém, quando perpendiculares, a proteção é maximizada. É, pois, de fundamental importância que se identifique qual a direção dos ventos dominantes no local onde se pretende cultivar.

A direção predominante dos ventos do semiárido é no sentido leste-oeste, em face da localização da região, em relação ao mar. Os ventos mais danosos ocorrem com mais frequência no período de setembro-outubro, quando os ventos alísios estão mais intensos no sentido leste-oeste, em face da pouca nebulosidade e o clima mais seco, e no período de janeiro-março, quando o solo está muito quente e seco e, ao ser molhado pela chuva, provoca uma diferença de temperatura, criando uma amplitude

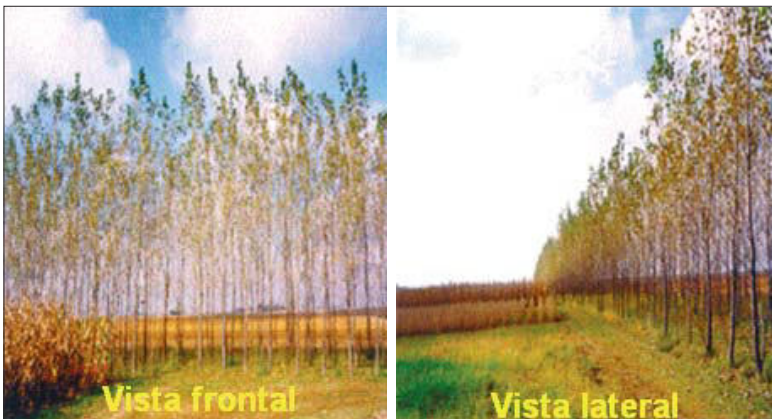


Foto 3 – Quebra-ventos Visto de Frente e na Lateral

Fonte: Schoffel (2009).

térmica que gera um choque entre quente e fria, provocando uma situação propícia para criação de ventos de alta velocidade. Esses ventos causam grandes prejuízos aos agricultores.

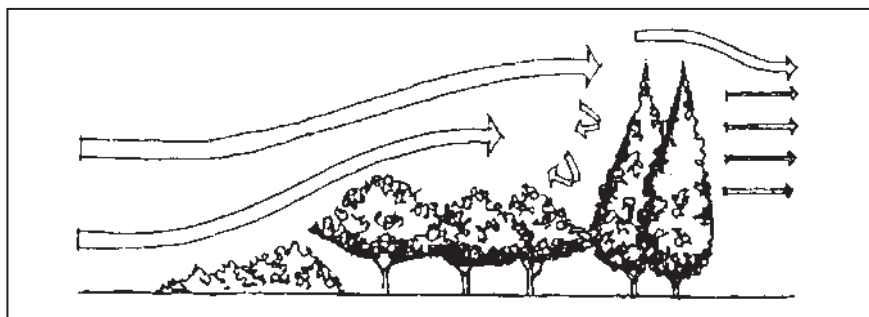


Figura 1 – Esquema de um Quebra-ventos Padrão

Fonte: Mascaró e Mascaró (2002).

4.2 Altura (h)

Segundo Conceição (1996), a altura do quebra-ventos deve ser, pelo menos, duas a três vezes mais alta do que o cultivo a ser protegido. Dessa forma, um plantio, de uma cultura qualquer, com 2m de altura deve ter um quebra-ventos de 6m de altura. No caso de bananeiras altas, com porte de 4m a mais, o quebra-ventos deve ter no mínimo 12m de altura. Neste caso, somente, árvores de grande porte servem para ser utilizadas como quebra-ventos, como no caso das casuarinas e os eucaliptus.

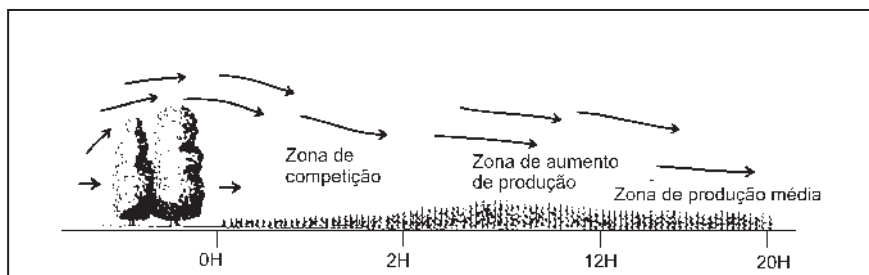


Figura 2 – Esquema da Influência do Quebra-ventos sobre a Área de Produção

Fonte: Nicodemo (2009).

4.3 Distância entre Quebra-ventos

A distância entre quebra-ventos é proporcional à declividade do terreno e a altura (h) do quebra-ventos. Conforme Tabela 1, para uma declividade zero ou próxima de zero e um quebra-ventos de 5m de altura, a área cultivada protegida é de até 10h de distância, correspondendo a 50 m protegido, local em que deve ser feito um novo quebra-ventos. No caso de uma declividade de 6 graus de declividade e 5m de quebra-ventos de altura, a área protegida é de 6,20h, correspondendo a 31m de proteção.

Tabela 1 – Distância de Influência de Quebra-ventos em Função de sua Altura (h) e da Declividade do Terreno

Declividade do terreno (%)	Distância de influência (h)
0	10,00 h
3	7,65 h
4	7,10 h
5	6,65 h
6	6,20 h
8	5,50 h
10	5,00 h
15	4,00 h
20	3,30 h
25	2,85 h
30	2,50 h
>30	2,00 h

Fonte: Finch (1986).

4.4 Comprimento

Segundo Conceição (1996), o comprimento do quebra-ventos deve ser de, no mínimo vinte vezes a sua altura (20h), acompanhando a direção perpendicular à direção dos ventos predominantes.

No caso de um quebra-ventos de 5m de altura, o comprimento deve ser de 100m. A ocorrência de falhas no quebra-ventos provoca aumento de velocidade acima do normal de até 20% no vento. Sugere-se o plantio em fileiras duplas, desencontradas das árvores maiores, e também o plantio desencontrado das árvores de menor porte.



Foto 4 – Vista do Cumprimento de um Quebra-ventos

Fonte: Schoffel (2009).

4.5 Porosidade

O objetivo mais importante do quebra-vento é diminuir e direcionar os ventos sem, contudo, impedir seu fluxo. Assim, a porosidade ou permeabilidade dos quebra-ventos é um dos fatores mais importantes a influir na capacidade de reduzir a velocidade e direcionar os ventos sobre a área cultivada, conforme pode ser visto na Figura 2.

Segundo Oliveira (1999), estudos conduzidos em outros países, indicam ser de 40% a porosidade mais indicada para quebra-ventos.

Saliente-se, ainda, que não é recomendado que o quebra-ventos tenha uma única fila, pois a morte de algumas árvores deixa falhas na barreira, reduzindo sua eficiência. Portanto, sugere-se, no mínimo, duas filas de plantas.

Parece, entretanto, ser mais recomendável porosidade uniforme do topo das árvores ao solo. Para tal é necessário o plantio de árvores e arbustos de diferentes tamanhos, conforme é mostrado na Figura 3 e Foto 5.

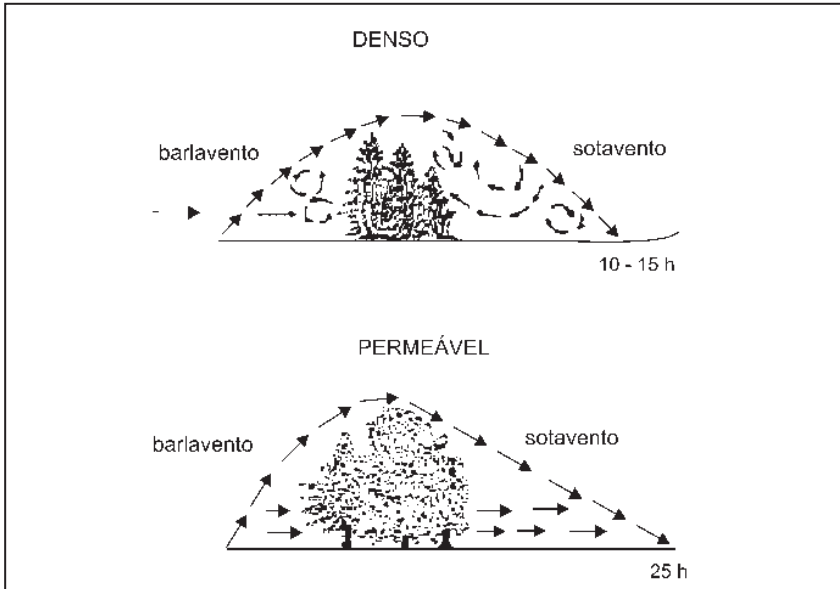


Figura 3 – Influência da densidade do quebra-ventos na turbulência do vento

Fonte: Volpe e Schffel (2001).



Foto 5 – Quebra-ventos com Porosidade Adequada

Fonte: Schoffel (2009).

5. PRINCIPAIS MOTIVOS PARA A POUCA DIFUSÃO E ADOÇÃO DE QUEBRA-VENTOS

No semiárido nordestino, a adoção da prática do quebra-ventos é prejudicada pelos fatores a seguir:

- a ausência de informações relativas à relação benefício/custo;
- redução de área de cultivo comercial para implantação de quebra-ventos;
- poucos resultados de pesquisa, deficiente divulgação e não priorização do tema pelos órgãos de extensão rural;
- experiências fracassadas de projetos de quebra-ventos com aerodinâmica incorretos;
- desconsideração dos benefícios econômicos e ambientais das árvores usadas como quebra-ventos;
- predominância, no semiárido, de lavouras de baixo valor comercial e de agricultores com baixo nível tecnológico e de renda; e
- entendimento errôneo de que não é importante a prática de quebra-ventos no semiárido em função das lavouras exploradas e das características dos ventos.

REFERÊNCIAS

- CONCEIÇÃO, M. A. F. **Critérios para instalação de quebra-ventos**. [S.l.]: Embrapa, 1996. (Comunicado Técnico, n. 18).
- FINCH, S. J. Field Windbreaks: desig criteria. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON WINDBREAKS TECHNOLOGY, 1986, Lincoln. **Proceedings...** Amsterdã: Elsevier, 1986.
- LEAL, A. C. **Quebra-ventos arbóreos**: aspectos fundamentais de uma técnica altamente promissora. Curitiba: IAPAR, 1986. (Informe de Pesquisa, n. 67). Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/IP67.pdf>. Acesso: 3 dez. 2009.
- MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: L. Mascaró, 2002.
- NICODEMO, M. L. F. **As árvores nos sistemas de produção agropecuários**. São Carlos: EMBRAPA-Pecuária Sudeste, 2006. (palestra). Disponível em: <http://sementesdopantanal.dbi.ufms.br/arquivos/eventos2/10_apresentacao_-_maria_luiza_nicodemo.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2009.
- OLIVEIRA, C. D. Quebra-vento em lavoura de café. **Revista Cafeicultura**, 23 mar. 2009. Disponível em: <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=20151>>. Acesso em: 2 dez. 2009.
- OLIVEIRA, J. B. **Manual técnico operativo do PRODHAM**. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, 1999.
- SCHOFFEL, E. R. **Importância agroecológica dos ventos**: quebra-ventos. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2009. Notas de Aula. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/faem/fitotecnia/graduacao/agromet/vento2.pdf>>. Acesso: 2 dez. 2009.
- VOLPE, C. A.; SCHÖFFEL, E. R. Quebra-ventos. In: RUGGIERO, C. **Bananicultura**. Jaboticabal: FUNEP, 2001. p. 196-211.



**GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ**
Secretaria dos Recursos Hídricos