

COMPETITION AND FACILITATION: A SYNTHETIC APPROACH TO INTERACTIONS IN PLANT COMMUNITIES



**Denise Tukada,
Mariana Canhoto e
Thaís Marinho**

Out/2013

RAGAN M. CALLAWAY AND LAWRENCE
R. WALKER

Conceitos

Facilitação: Uma ou mais espécies permitem o estabelecimento, crescimento ou desenvolvimento de outras espécies.

Competição é um processo que envolve duas ou mais espécies que utilizam os mesmos recursos.

Introdução

- Competição por recursos, alelopatia, e facilitação → efeitos importantes na organização da comunidade.
- Mecanismos de facilitação e competição → não agem de forma isolada na natureza → podem produzir efeitos complexos e variáveis.

Introdução

- O balanço da facilitação e competição → variam de acordo com:
 - fases da vida de espécies que estão interagindo;
 - fisiologia dessas espécies;
 - interações indiretas com outros vizinhos;
 - Intensidade de estresse abiótico vivido pelas espécies que estão na interação.
- ***Então qual é o objetivo do trabalho?***

Discussão

A co-ocorrência de competição e facilitação

Primeiros estudos: competição e facilitação encontradas seguidas umas da outra.

- Relação de facilitação entre *Alnus tenuifolia* em *Salix alaxensis* e *Populus balsamifera* → Nitrogênio no solo
- Em condições naturais têm um crescimento maior na ausência de *Alnus tenuifolia*.
- Efeito de facilitação **anulado** pela interferência de raiz e sombreamento



Alnus tenuifolia



Salix alaxensis



Populus balsamifera



- *Alnus sinuata* → efeitos positivos e negativos sobre o estado nutricional e crescimento de mudas de *Picea sitchensis*.
- O efeito global de *Alnus* foi **positivo**
- As mudas de *P. sitchensis* que foram plantadas em locais onde com *Alnus tenuifolia* = mais do que o dobro da biomassa altas concentrações de nitrogênio e fósforo

Estágios de vida e o equilíbrio entre competição e facilitação

(1)



- *Lupinus lepidus* (1) **no primeiro ano** → reduziu a sobrevivência das duas espécies invasoras, *Anaphalis margaritacea* (2) e *Epilobium angustifolium* (3)

(2)



- No entanto...
A partir do 2º e 3º ano as mudas que sobreviveram ficaram maiores que o controle.

(3)



- Balanço entre os efeitos + e – determina o estabelecimento sucessional.
- Estudos posteriores em 1993...

Síndrome da planta berçário

- Associações espaciais (+) entre plântulas de uma espécie sendo abrigadas por adultos de outras espécies
- Na maioria dos casos:
 - Ausência de adultos da ssp de plântulas
 - Beneficiários das plantas berçário se torna competidores na maturidade



Larrea tridentata



Ambrosia dumosa

- Dependência da **idade** do benfeitor
- Densidades de plântulas de *Pinus strobus* (1) e *P. resinosa* (2) 6X maior sob a copa de adultos de *Quercus rubra* (3) (35 anos de idade)
- Efeitos positivos são fortes quando os beneficiários são jovens e pequenos.



(1)



(2)



(3)

Observação importante!

- Ausência de experimentos que analisam competição e facilitação ao longo de diferentes estágios de vida;
- O potencial para interações (+) e (-) muda com o envelhecimento;
- O que sugere que a maioria dos estudos têm sido muito curtos.



Fisiologia e o balanço entre competição e facilitação

- Como explicar mudanças na facilitação e competição em gradientes de umidade e luz?

Hipótese: Plantas não se adaptam simultaneamente à sombra e tolerância a seca.

- Há contradições...
- Modelo: competição e facilitação → resposta a água, luz e efeito de sombra

-Limitação de luz supera limitação de umidade em ambientes úmidos;

-Limitação de umidade supera limitação de luz em ambientes secos

Interações indiretas e o balanço entre competição e facilitação

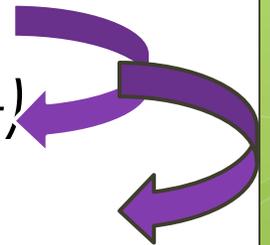
Interações indiretas e o balanço entre competição e facilitação

- Interações indiretas ocorrem se uma terceira espécie modifica a interação entre as duas espécies em questão.
- O sucesso de espécies dependes de interações diretas e indiretas.

Interações indiretas e o balanço entre competição e facilitação

Efeitos indiretos - positivos

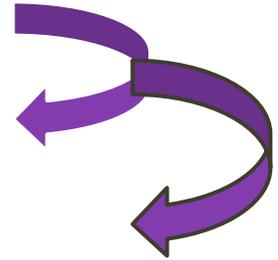
- *Ambrosia artemisifolia*
- *Agropyron repens* e *Plantago lanceolata* (--)
- *Trifolium repens* e *Chenopodium album* (+)



Interações indiretas e o balanço entre competição e facilitação

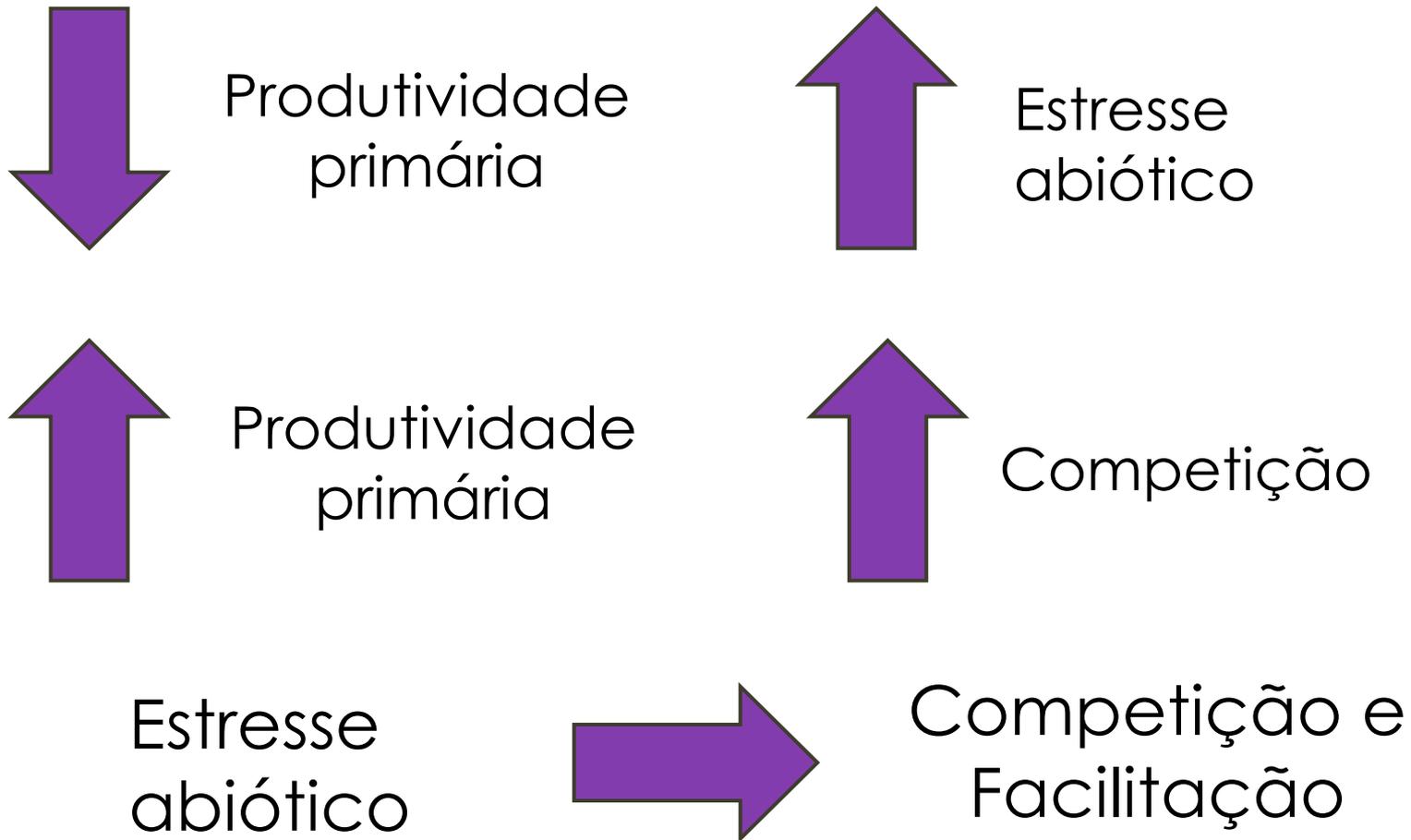
Efeitos indiretos - negativos

- *Cuscuta salina*
- *Limonium californicum* e *Frankenia salina* (+)
- *Salicornia virginica* (--)

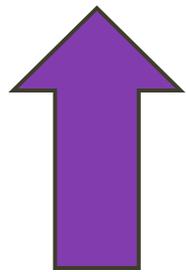


Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

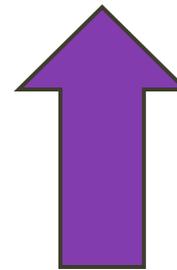
Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação



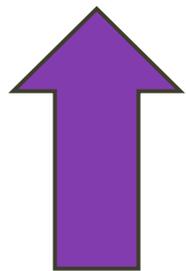
Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação



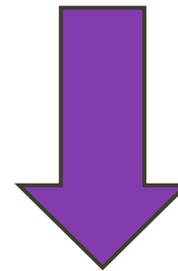
Importância da
facilitação



Estresse
abiótico/Herbivoria

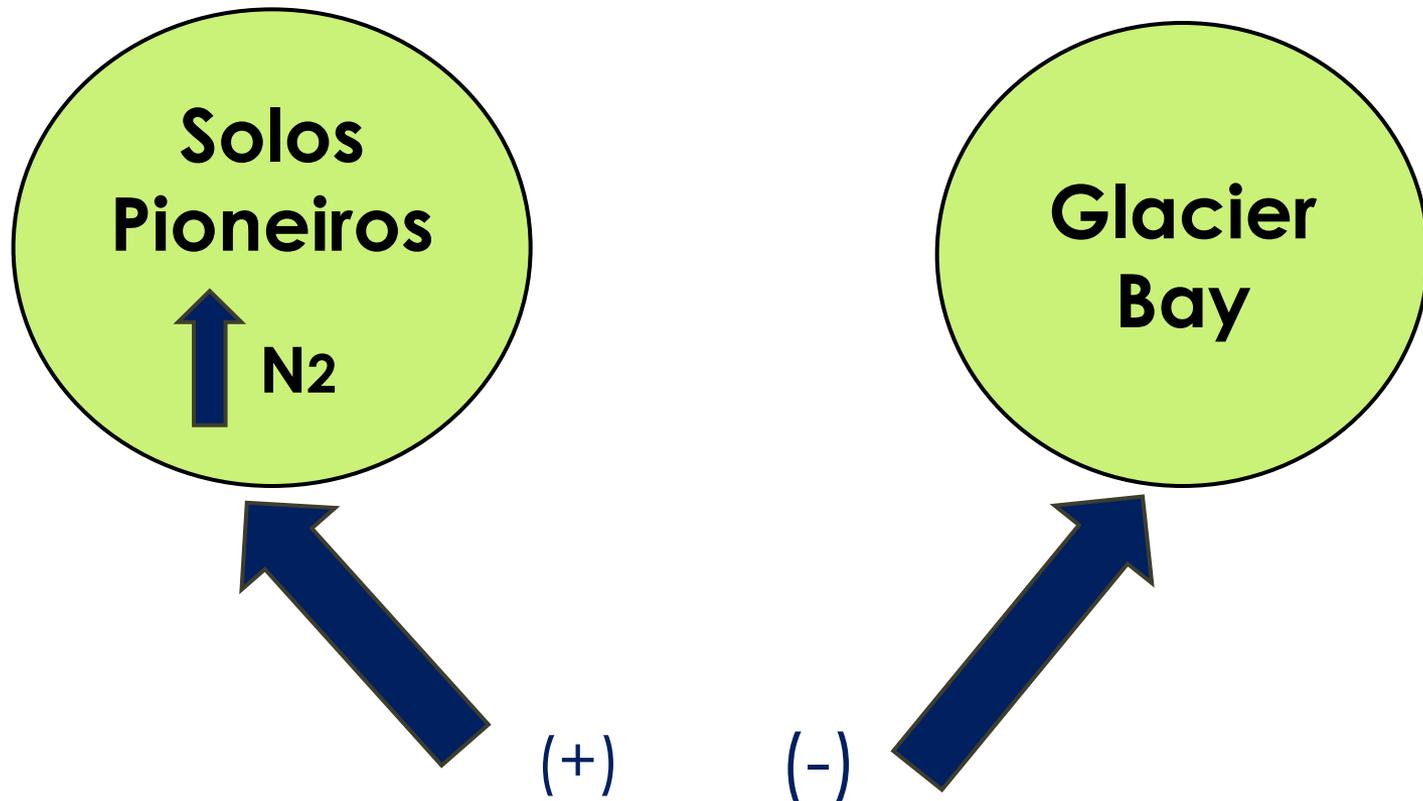


Importância da
competição



Estresse
abiótico/Herbivoria

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação



Efeito da fixação de nitrogênio de *Alnus* em plântulas de *Picea*

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

Glacier
Bay



N₂

Clima moderadamente úmido

Favorecem o crescimento das plantas vasculares associadas simbioticamente com fixadoras de nitrogênio

(+)

Efeito da fixação de nitrogênio de *Alnus* em plântulas de *Picea*

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

- Experimento de remoção: Documentar facilitação em diferentes temperaturas médias, precipitação e cobertura de nuvens

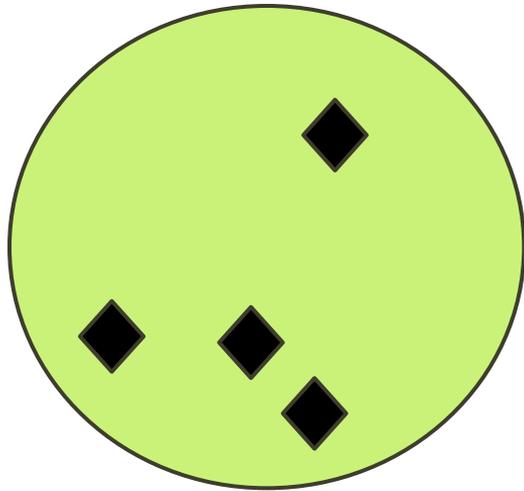
Ano úmido e frio
Lesquerella
carinata

Ano quente e seco
Lesquerella
carinata

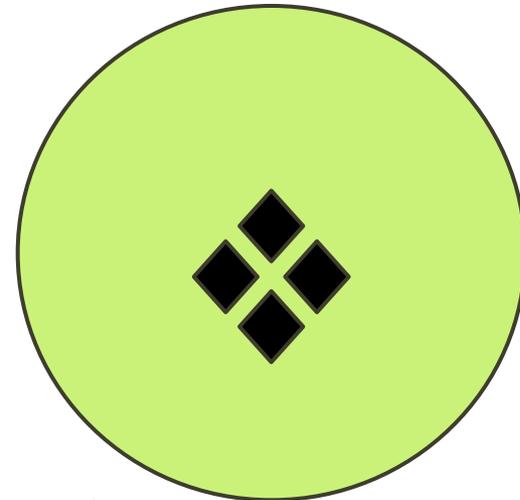


Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

Baixo estresse



Alto estresse



- *Pinus albicaulis*

- *Abies lasiocarpa*

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

Ao comparar núcleos de incremento:

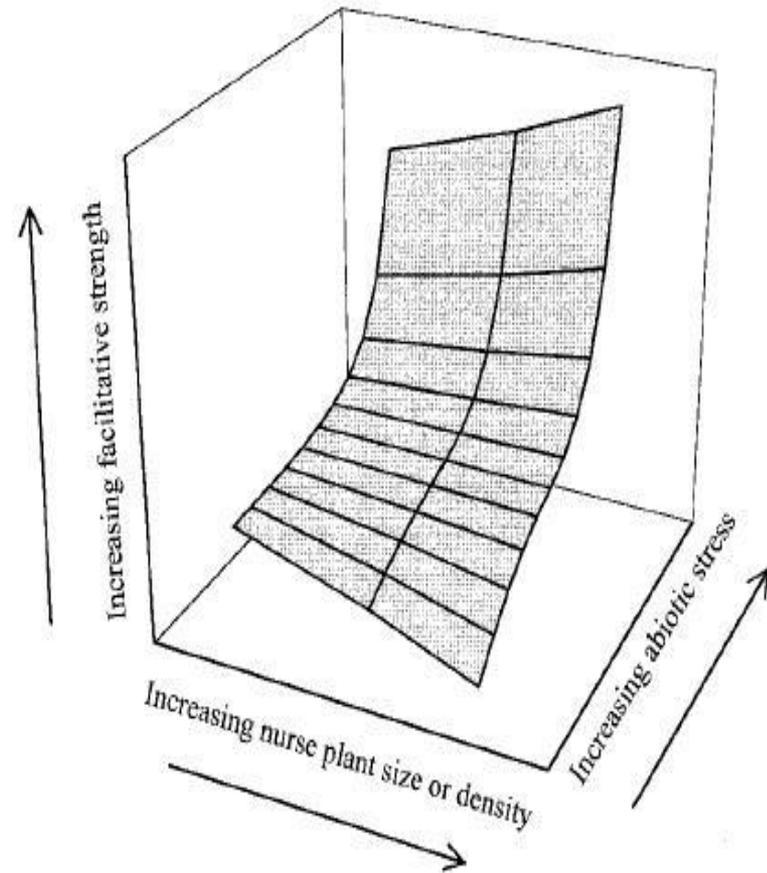
-Taxa de crescimento de adultos de *A. lasiocarpa*, perto de pinheiros.

- Diminuiu com a morte do *P. albicaulis* em locais de alto estresse
- Aumentou após a morte de *P. albicaulis* próximos, em locais de baixa tensão

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

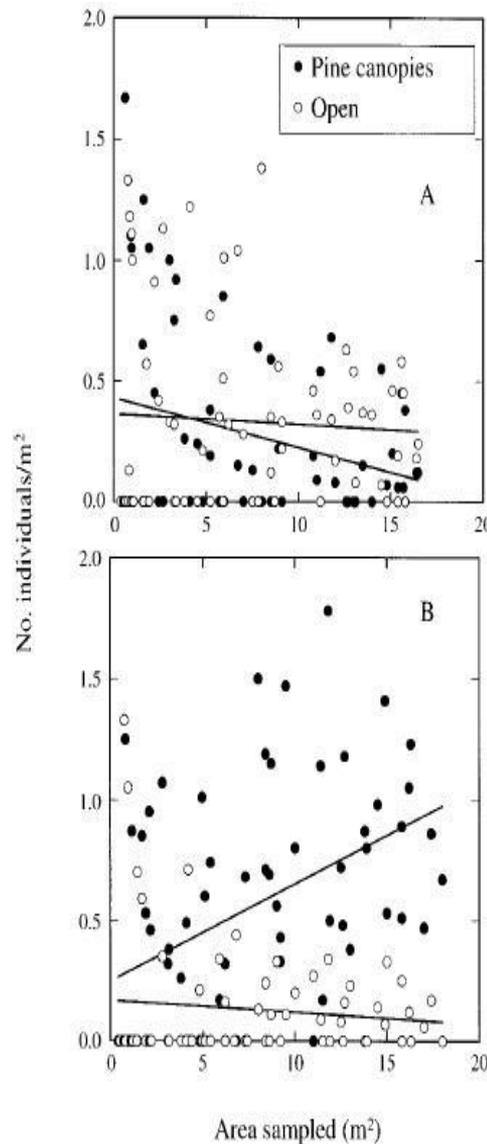
- Condições físicas severas:
Aumentam a força relativa de facilitação.
- Sob condições físicas menos severas:
Aumenta a força relativa de competição

O balanço entre competição e facilitação em gradientes de estresse físico pode variar de acordo com o estágio de vida dos benfeitores e beneficiários.



Local com baixo estresse abiótico:

- As densidades de *Abies* não aumentaram com o tamanho da copa de Pinus.
- A inclinação da regressão para amostras de subdossel não diferiu das amostras localizadas em céu aberto.

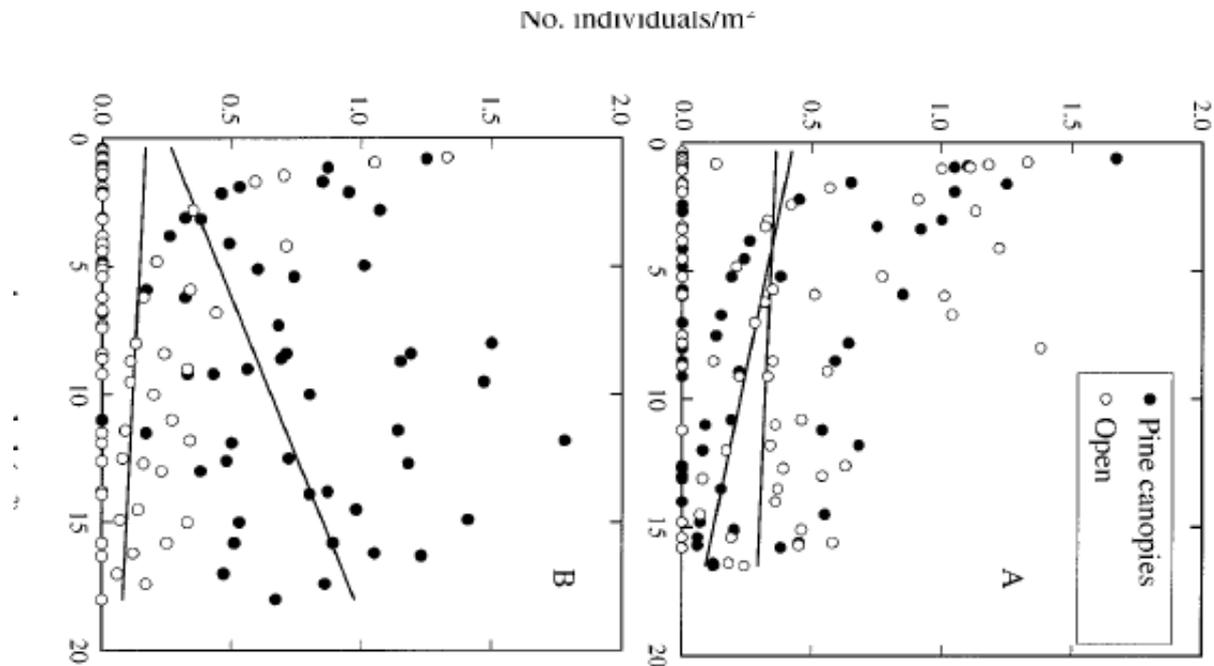


Local com alto estresse abiótico:

- As densidade de *Abies* aumentou significativamente com tamanho Pinus, e diferiram significativamente do coeficiente de regressão linear para áreas abertas.

Estresse abiótico e o balanço entre competição e facilitação

A intensidade da facilitação aumenta de acordo com o tamanho do benfeitor, em ambientes de estresse abiótico. No entanto, o tamanho dos vizinhos não foi correlacionado com ambientes menos estressantes.



Conclusão

As interações entre espécies envolvem um complexo equilíbrio entre competição e facilitação.

- A competição tem sido reconhecida como uma força na estruturação de comunidades vegetais (Connell 1983, Schoener 1983), embora a sua importância ainda seja debatida (Grime 1979, Tilman 1988, Grace e Tilman 1990).
- A facilitação, embora reconhecida como importante pelos primeiros ecologistas (por exemplo, Phillips 1909, Clements 1916, Compton 1929), não recebeu tanta atenção até atualmente (ver Callaway 1995).

Conclusão

A importância relativa desses dois processos de estruturação de comunidades de plantas pode ser melhor compreendida avaliando os fatores:

- Estresse abiótico
- Pressão dos consumidores
- Estágio de vida
- Idade
- Densidade de forças de interação.

Bibliografia

- Callaway et al. 1997 Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities
- Mariana Fekete Moutinho Facilitação ou competição? Relação interespecífica entre duas espécies de plantas de dunas
- Pillar, V.D. 1994. Dinâmica temporal da vegetação. UFRGS. Departamento de Botânica

Obrigada!!!

