

UFCG

USO DE ÁGUA DE QUALIDADE INFERIOR NA IRRIGAÇÃO

HANS RAJ GHEYI

Prof. Titular da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola



INTRODUÇÃO



⇒ Importância da água

- solvente universal
- substância essencial a vida (animal, planta)
- componente fundamental da biosfera

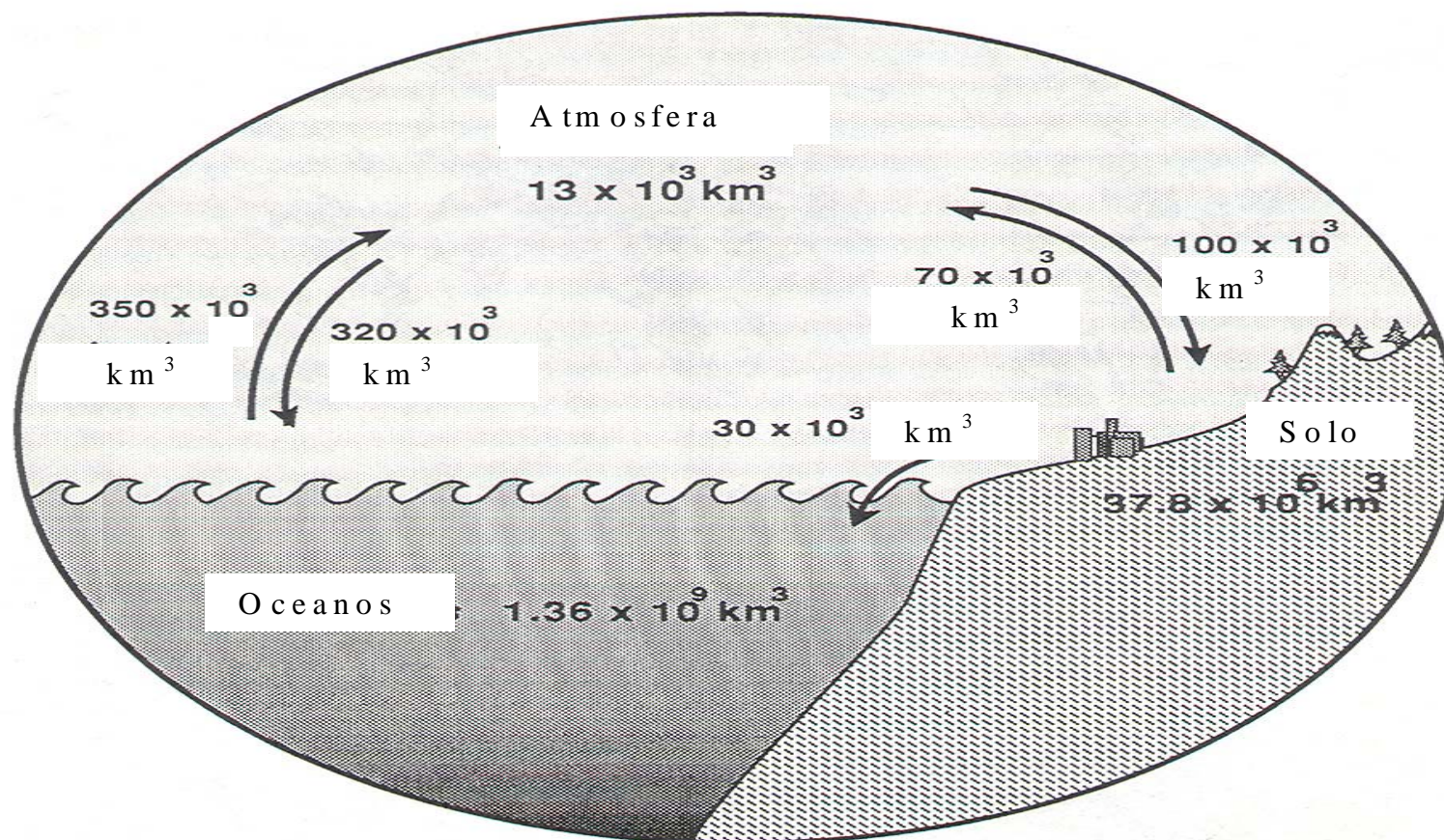


INTRODUÇÃO



Balanço anual global de água e fluxos (TOOD, 1970)

Total de água existente – $1,7 \times 10^9 \text{ km}^3$



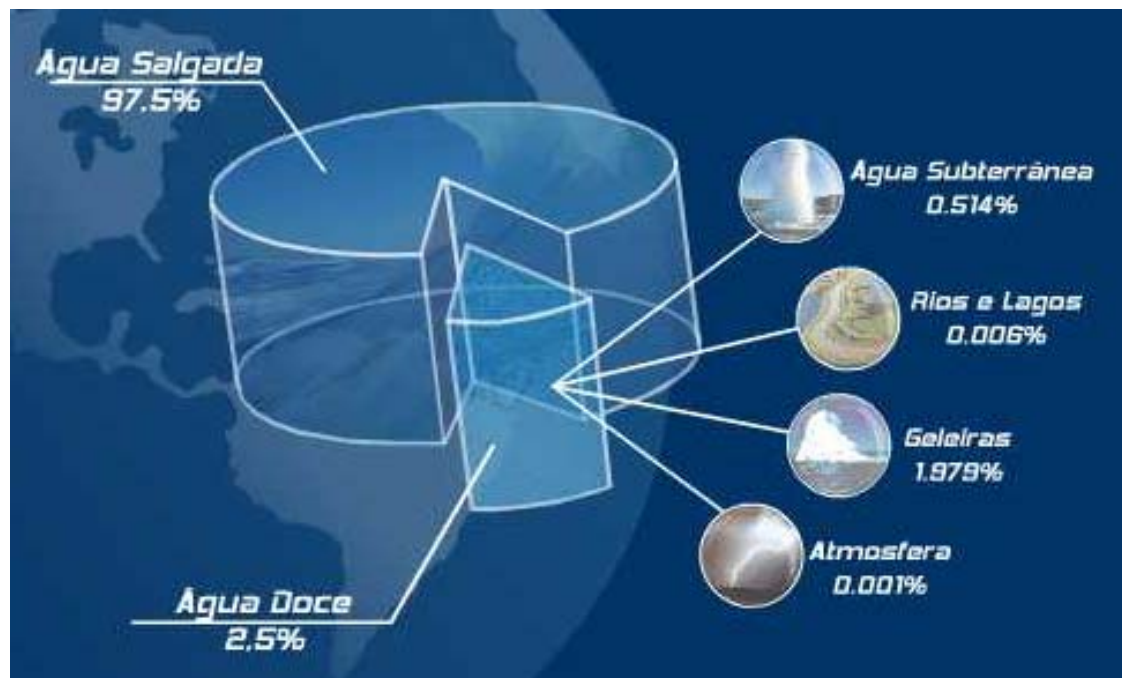
INTRODUÇÃO



DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO PLANETA

Águas salgadas → 97,5%

Águas doces → 2,5%



INTRODUÇÃO



LOCALIZAÇÃO DA ÁGUA DOCE

69,56% → calotas polares, geleiras, solos congelados

30,44% → estado líquido e gasoso (0,06%)



30,06% → águas subterrâneas (+800m)

0,05% → umidade do solo

0,27% → águas superficiais (rios, lagos)



Prontamente disponível para o uso



INTRODUÇÃO

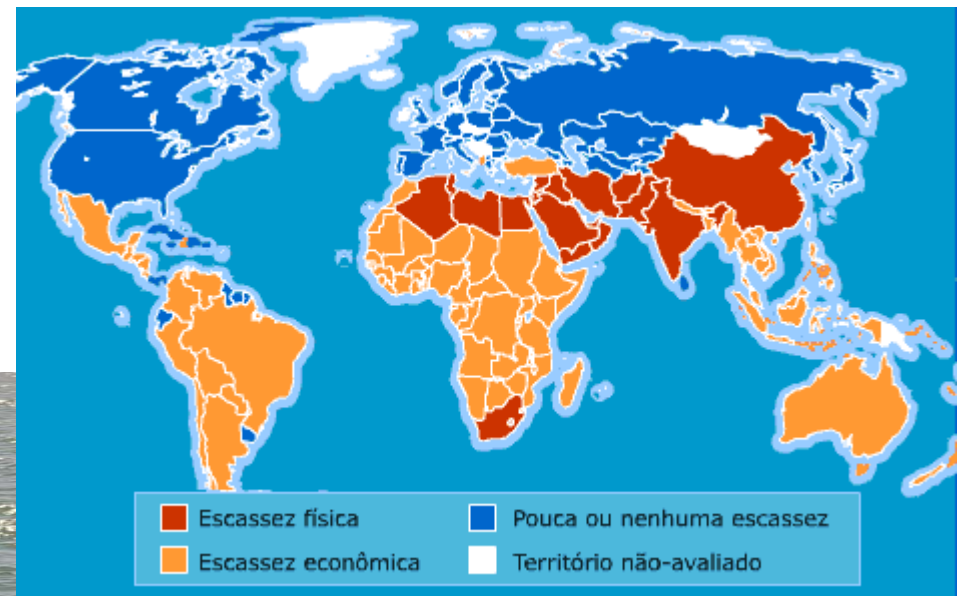


DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁGUA

Variável no espaço e tempo

\cong 1/3 da população mundial vive em países com escassez hídrica (UNEP, 2001)

Na década de 1990 cerca de 80 países que abrigavam 40% da população mundial sofriam grave escassez de água



INTRODUÇÃO



A ÁGUA NO BRASIL

O Brasil tem $\cong 13,7\%$ da água do planeta



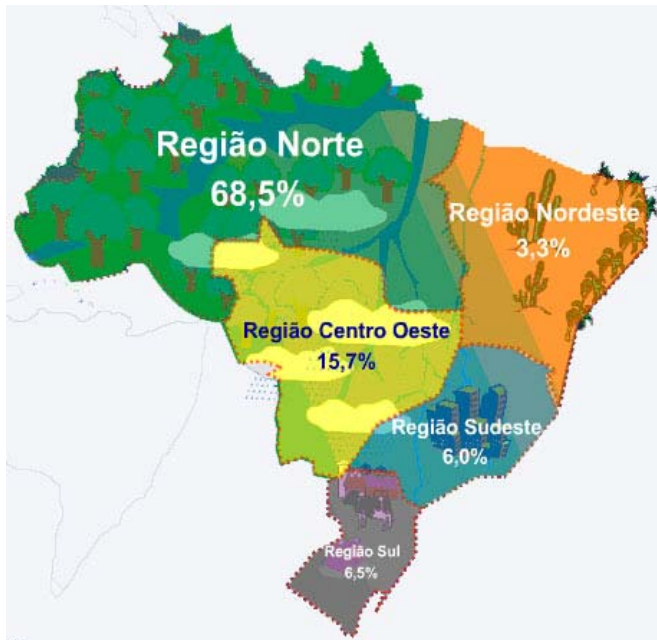
68,5% → Região Norte (6,98% população)

15,7% → Região Centro Oeste (6,41% população)

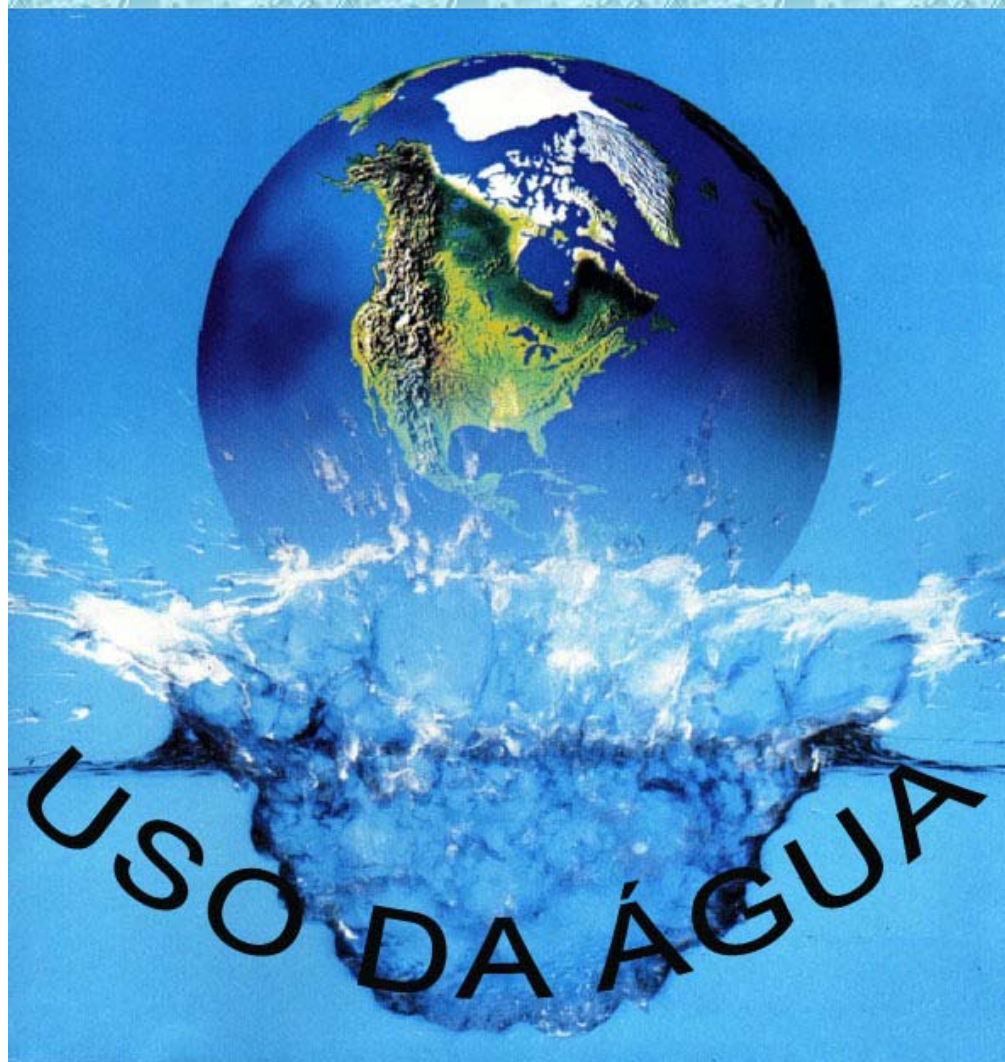
6,5% → Região Sul (15,05% população)

6,0% → Região Sudeste (42,65% população)

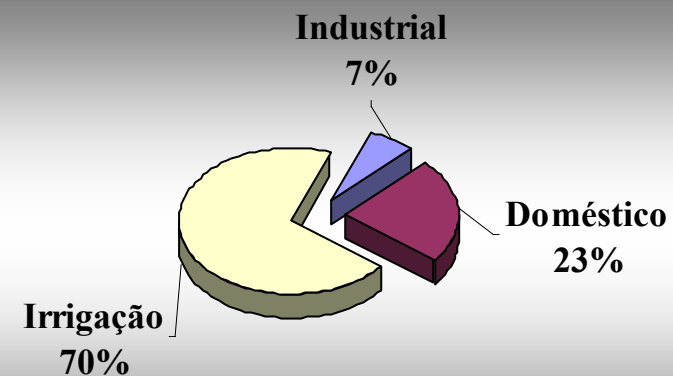
3,3% → Região Nordeste (28,91% população)



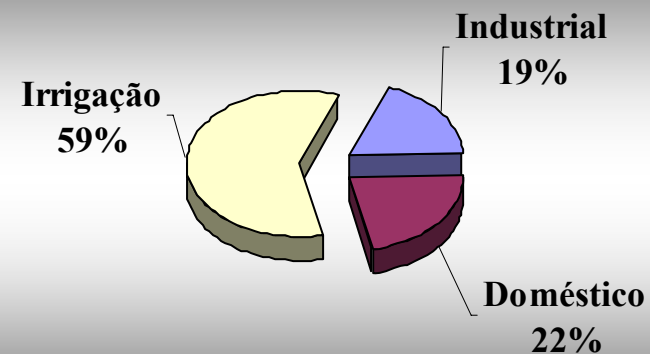
INTRODUÇÃO



No Mundo



No Brasil



INTRODUÇÃO



⇒ Portanto, para atender as necessidades hídricas, precisa-se aumentar a disponibilidade de água, buscando-se novas opções:

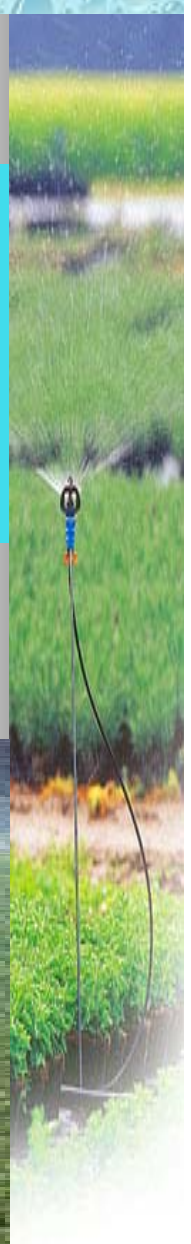
- Águas de chuvas, orvalho, geadas
- Águas residuárias
- Águas salinas



FINALIDADE



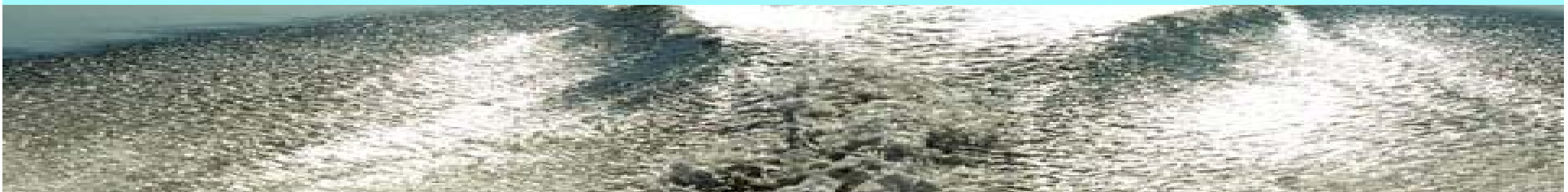
**Nesse contexto, a finalidade desta apresentação é
enfocar a viabilidade de uso de águas salinas nas
atividades agrícolas**



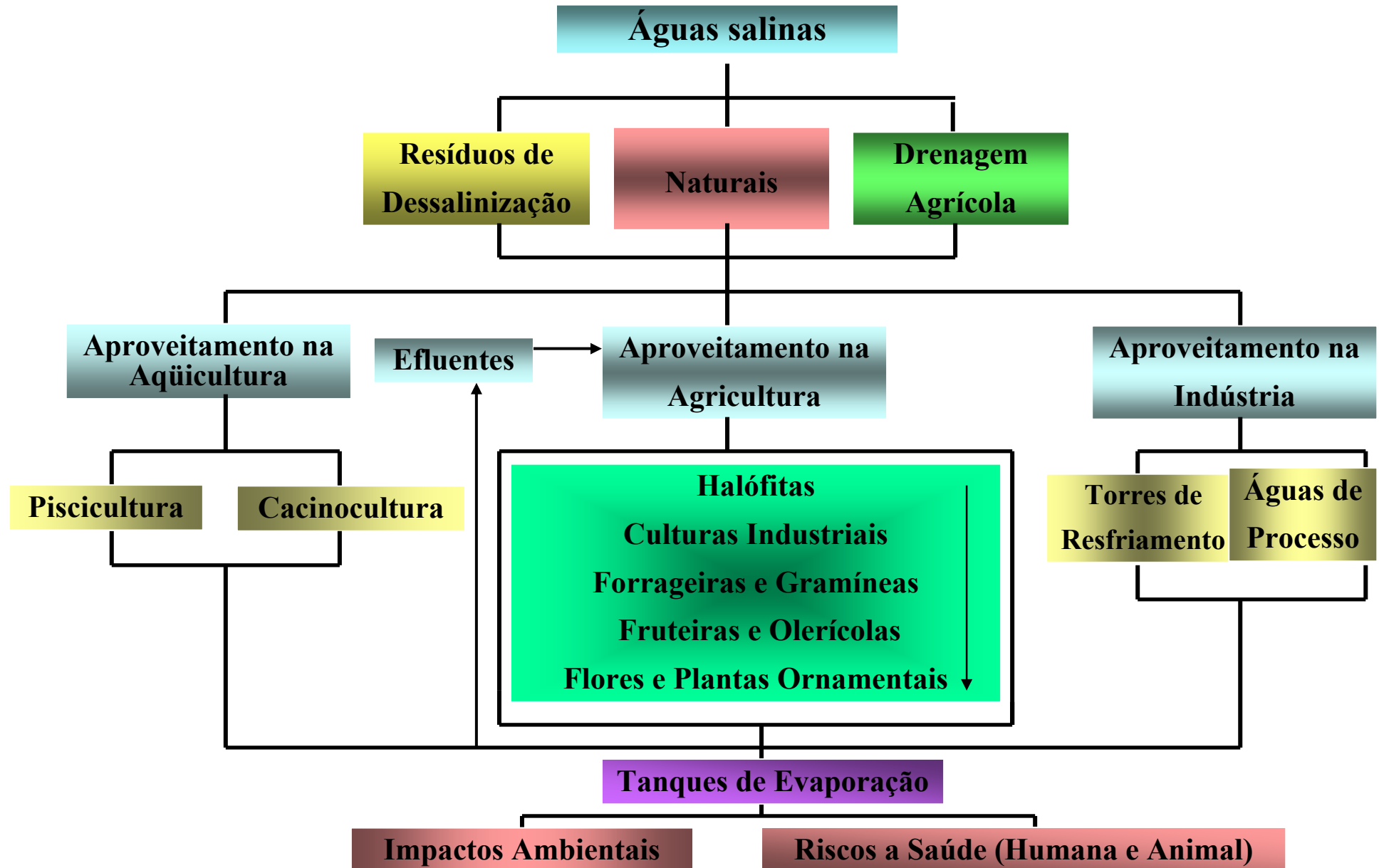
TIPOS DE ÁGUAS SALINAS



- ⇒ Naturalmente salinas (Brasil - CE $> 2,0 \text{ dS m}^{-1}$)
- ⇒ Proveniente de dessalinização das águas
- ⇒ Águas de drenagem agrícola
- ⇒ Águas residuárias das agroindústrias:
 - despolpa de café
 - suinocultura
 - fabricação de queijo
 - curtumes, etc.



TIPOS DE ÁGUAS SALINAS



EFEITOS DA SALINIDADE NO SOLO

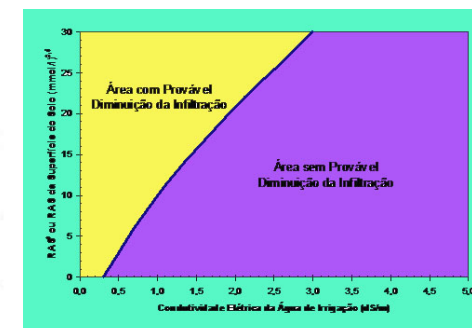
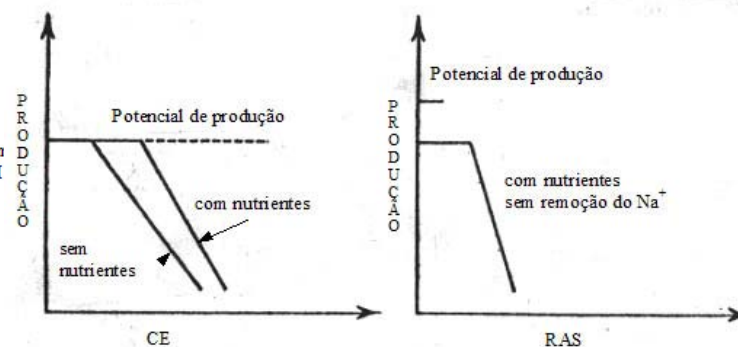
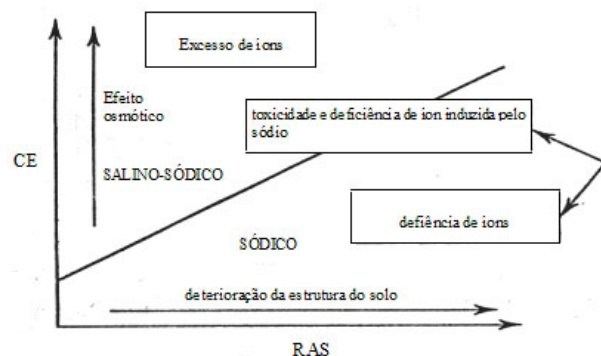
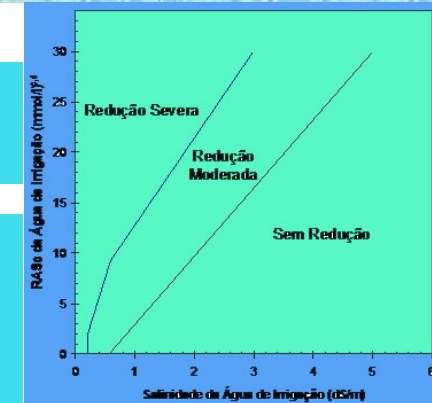


» Acumulação de sais solúveis no solo

» Abaixamento do potencial hídrico na solução do solo

» Dispersão devido ao aumento de Na trocável no complexo do solo

» Alteração do pH do solo e na disponibilidade de nutrientes



EFEITOS SOBRE AS PLANTAS



**Efeito osmótico
(disponibilidade de água)**

Efeito tóxico



**Desequilíbrio nutricional devido ao
excesso de Na e outros íons**

CUIDADOS NECESSÁRIOS



⇒ Salinidade

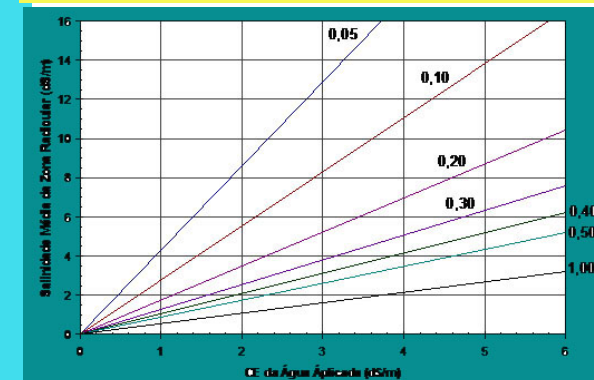
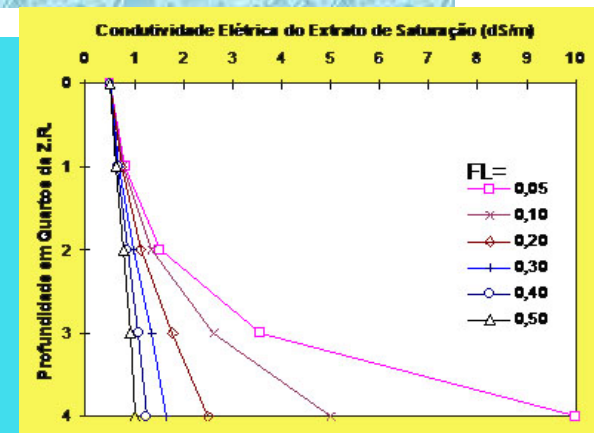
– Utilização da fração de lixiviação (FL)

$$FL = (L_d/L_a) = (CE_a/CE_d)$$

– Para solo de textura média

$$CE_{es} \cong 1,5 CE_a \text{ (FL} \cong 0,15\text{)}$$

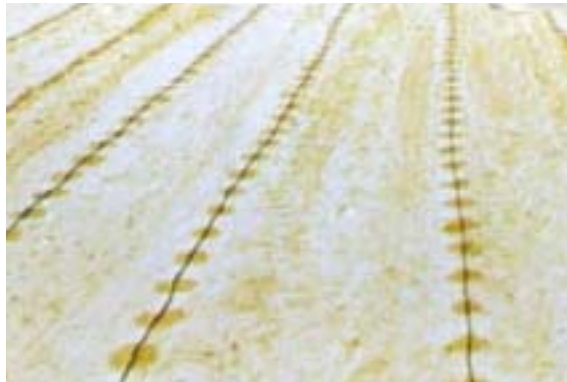
$$2CE_{es} \cong CE_d \text{ (FL} \cong 0,15\text{)}$$



MANEJO ADEQUADO



⇒ Manejo de água



- Irrigação por gotejamento permite aplicação de menores lâminas, mantendo alto teor de umidade do solo e diminuindo a concentração dos sais na solução do solo



- Uso de mistura de águas ou uso cíclico de águas salinas pode viabilizar o uso dessas águas

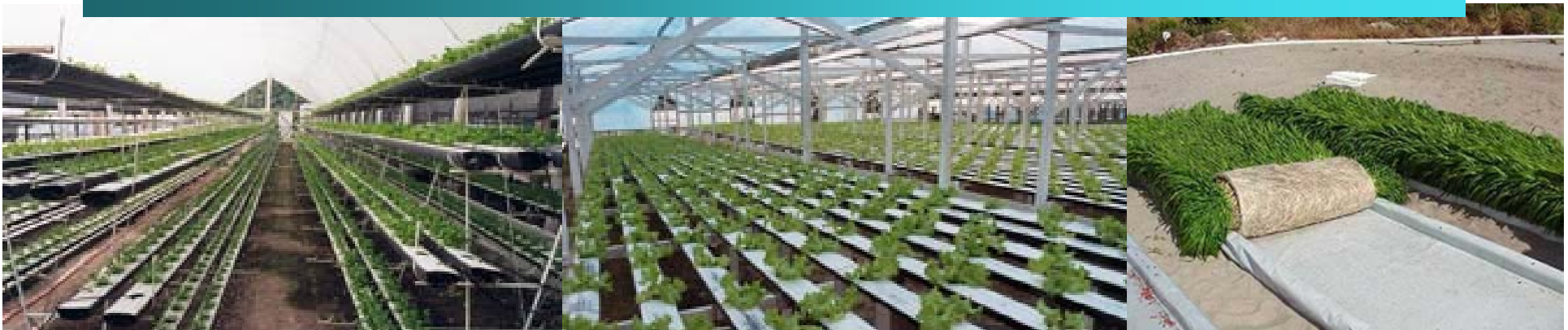
COMO UTILIZAR



⇒ Cultivo hidropônico

– Essa prática pode ser utilizada com êxito na diminuição do potencial hídrico ao se cultivar:

- ❖ Olerícolas
- ❖ Hortaliças
- ❖ Flores
- ❖ Milho forrageiro



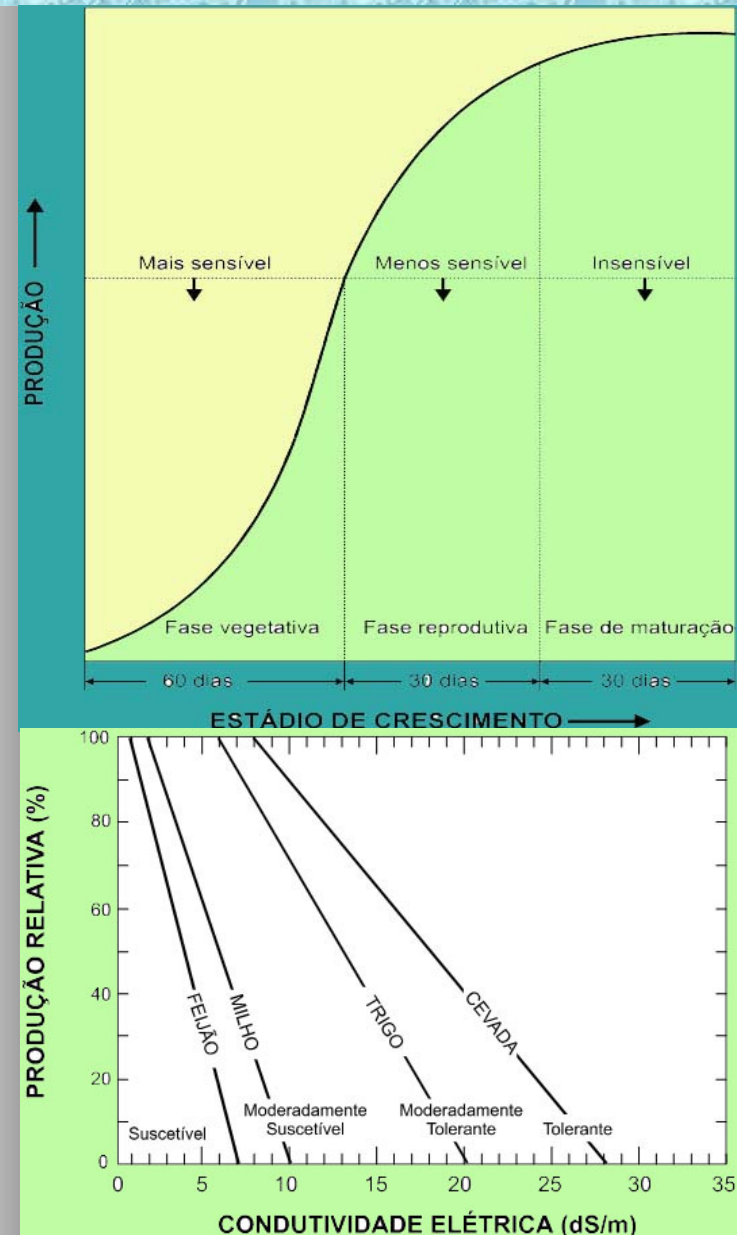
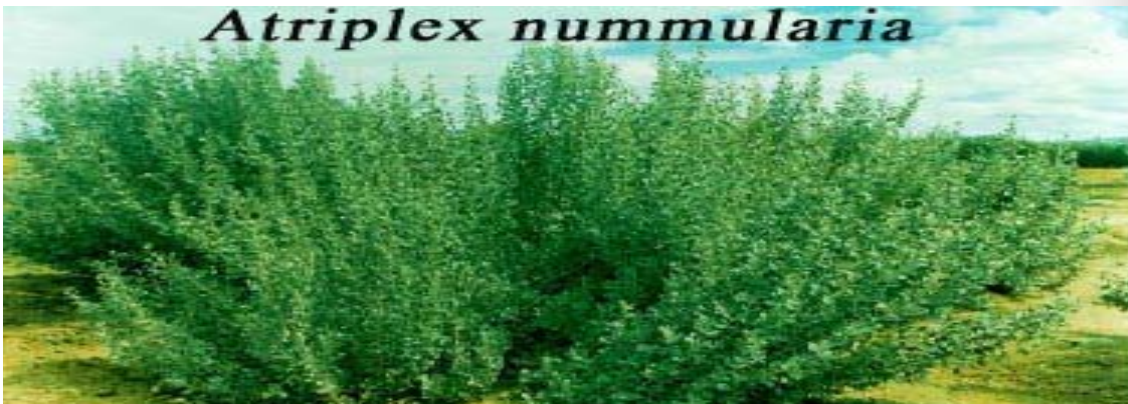
COMO UTILIZAR



⇒ Cultivo de halófitas

- Plantas com habilidade de suportar não apenas altos níveis de salinidade do complexo solo-água mas, também, de acumular significativas quantidades de sais em seus tecidos (Miyamoto et al., 1994)

Atriplex nummularia

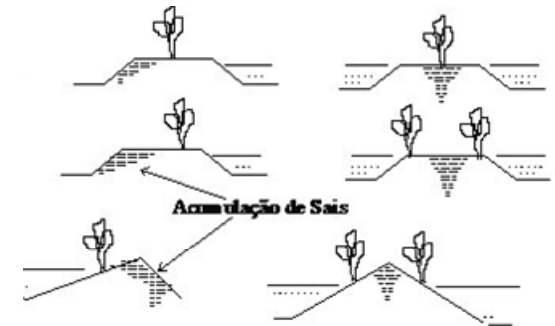


COMO UTILIZAR



⇒ Práticas culturais

– Locação de sementes no plantio longe da zona de acumulação de sais



– Escolha de fertilizantes conforme concentração de sais na zona radicular

– Incorporação de matéria orgânica e restos culturais no solo



COMO UTILIZAR



⇒ Melhor estratégia

- Conhecer o grau de salinização do solo pelo uso de um determinado tipo de água e então escolher a cultura conforme sua tolerância



PREVENÇÃO AO UTILIZAR



⇒ Salinidade

– Possível prever acumulação de sais no solo

$$\Delta Z = I.CE_i - (R^*Z_1/W_{fc})/(R^*/2W_{fc})$$

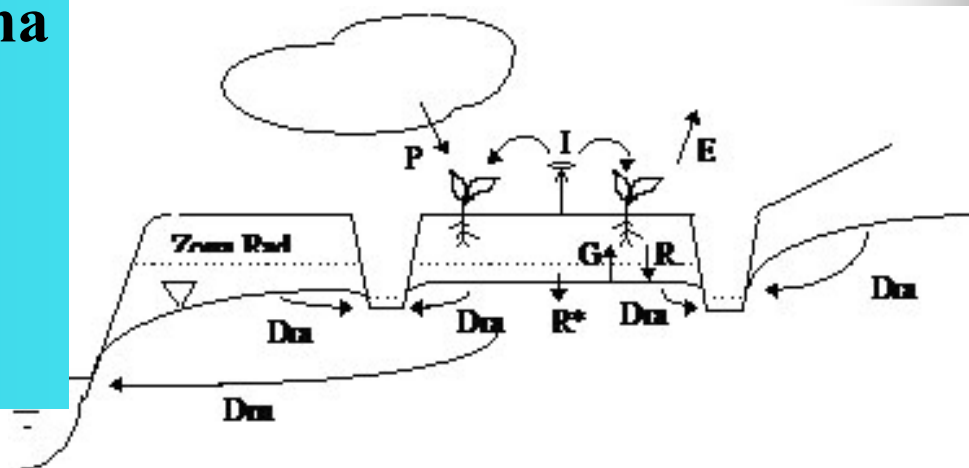
– Utilização de culturas tolerantes (Sais, Na trocável, Cloro e Boro)

– Existem tabelas na literatura:

Maas & Hoffman, 1977

Ayers & Westcot, 1991

Grattan & Maas, 1995

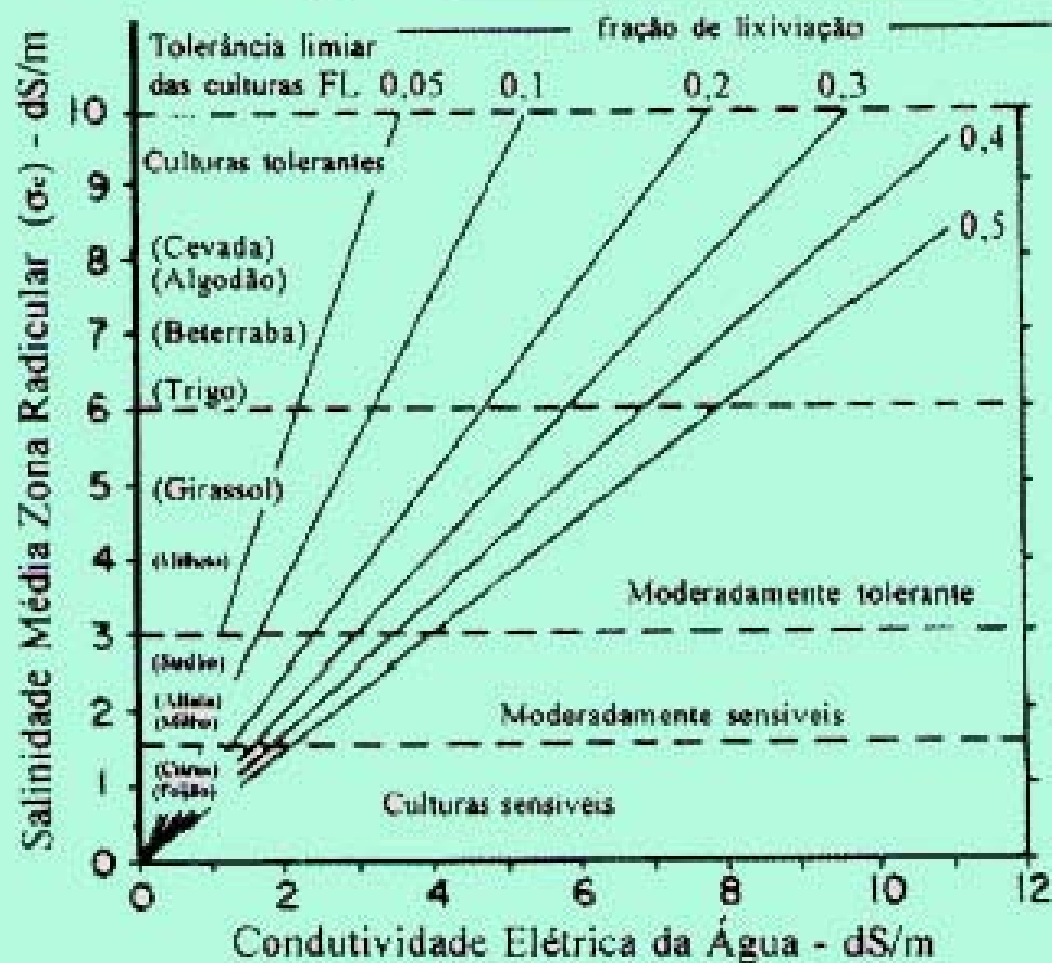


PREVENÇÃO AO UTILIZAR



⇒ Melhor estratégia

IRRIGAÇÃO CONVENCIONAL

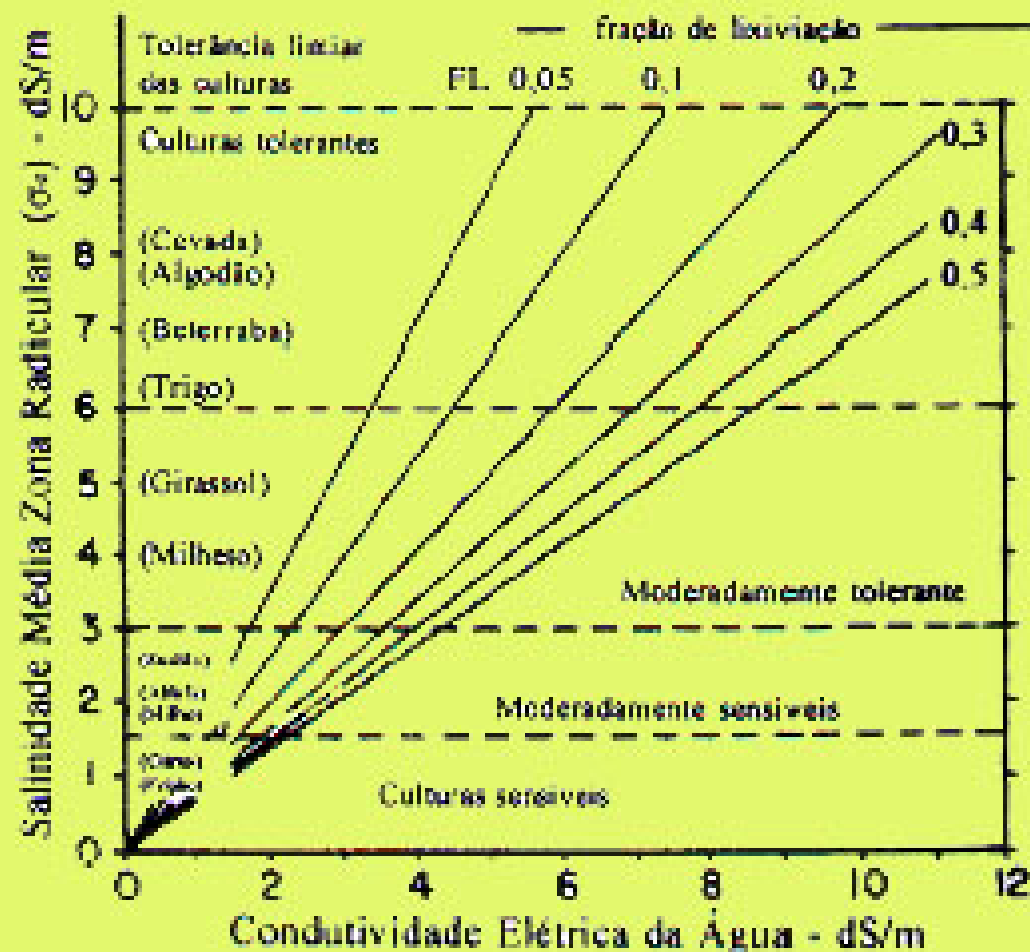


PREVENÇÃO AO UTILIZAR



⇒ Melhor estratégia

IRRIGAÇÃO DE ALTA FREQUÊNCIA



EXPERIÊNCIA DE USO

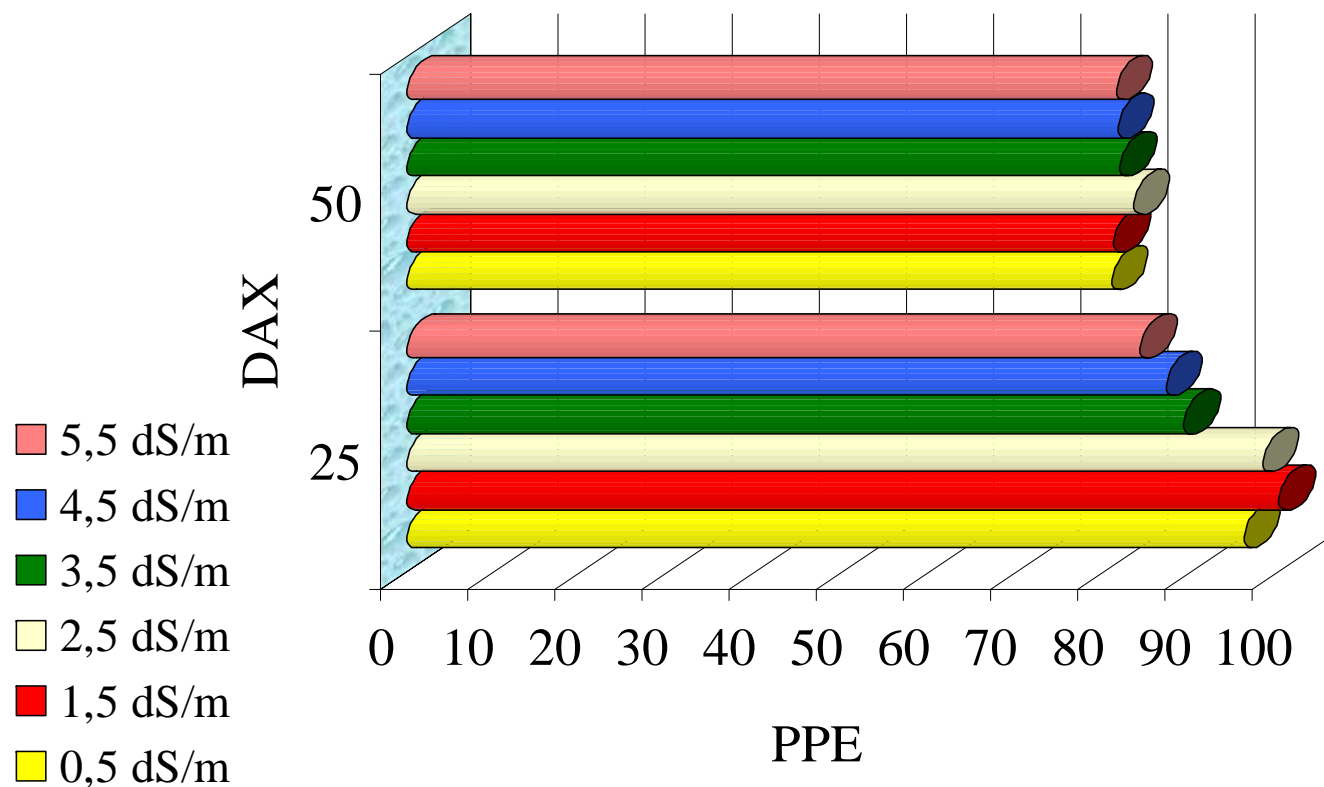


⇒ ACEROLA

– Uso de águas salinas na produção de mudas enxertadas de aceroleira (Gurgel et al., 2007)

Local: Pacajus

Casa de vegetação



EXPERIÊNCIA DE USO

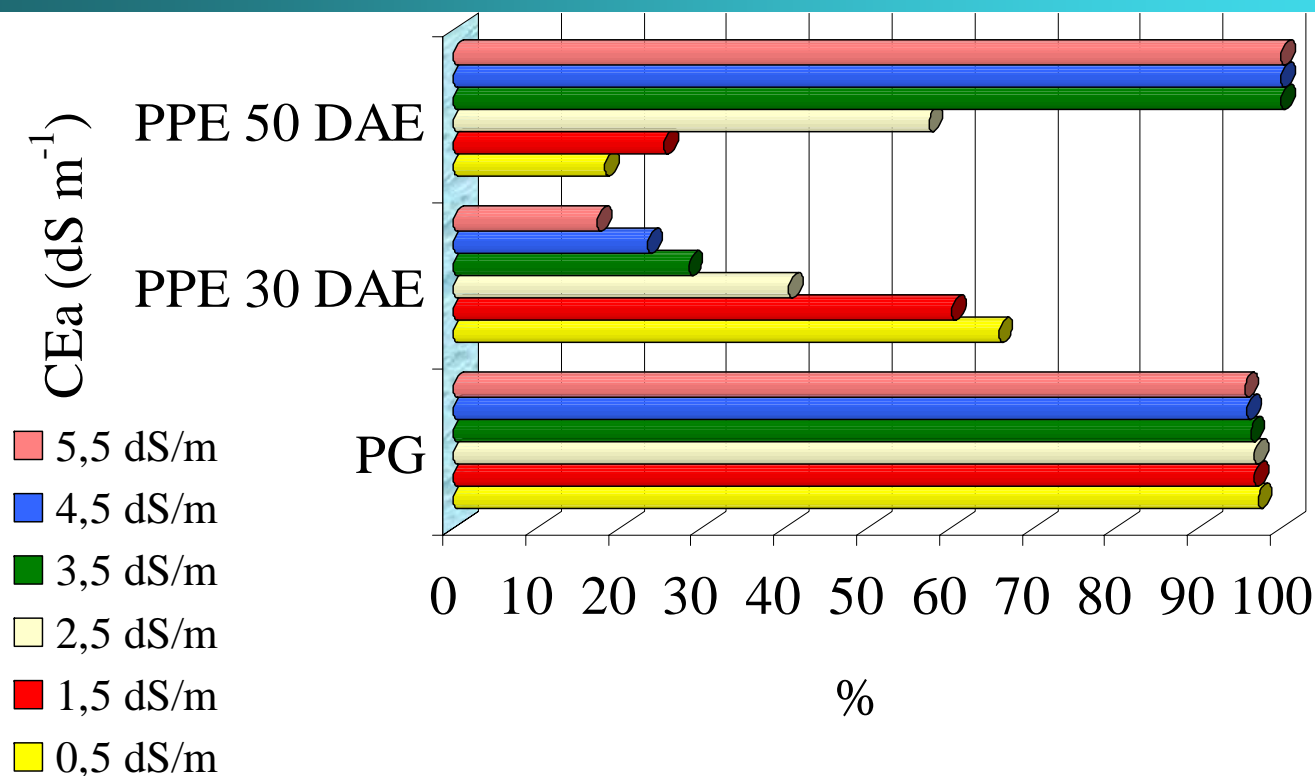


⇒ CAJUEIRO

– Produção de mudas enxertadas de cajueiro anão precoce, usando águas de diferentes salinidades (Bezerra et al., 2002)

Local: Pacajus

Casa de vegetação



EXPERIÊNCIA DE USO

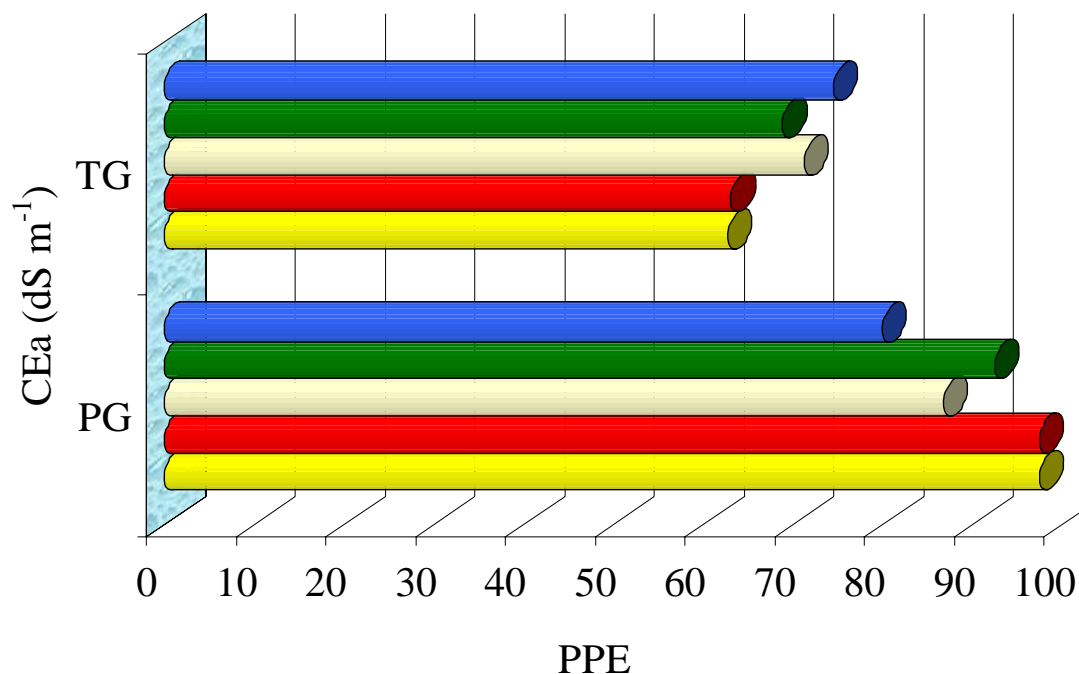


⇒ COQUEIRO

– Germinação e formação de mudas de coqueiro irrigadas com águas salinas (Marinho et al., 2005)

Local: Campina Grande

Viveiro florestal



A salinidade retardou a emissão do broto germinativo em 11 dias, em relação ao uso de água com CE de 2,2 dS m⁻¹

A salinidade de até 20 dS m⁻¹ não afeta a germinação do coqueiro cv Anão Verde

■ 2,2 dS/m ■ 5 dS/m ■ 10 dS/m ■ 15 dS/m ■ 20 dS/m

EXPERIÊNCIA DE USO

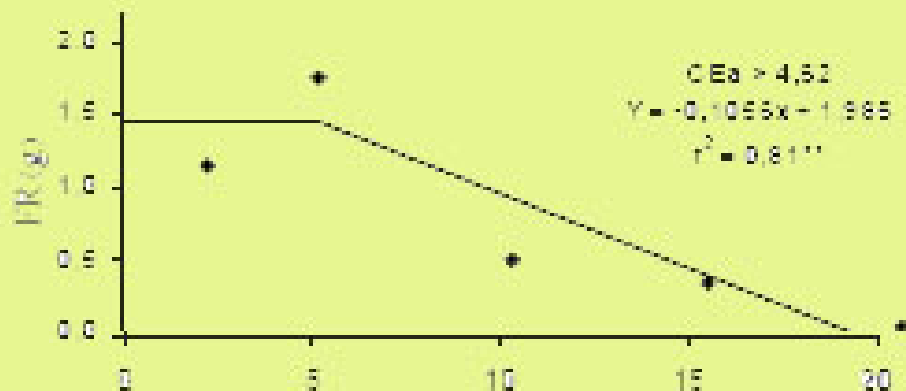


⇒ COQUEIRO

– Germinação e formação de mudas de coqueiro irrigadas com águas salinas (Marinho et al., 2005)

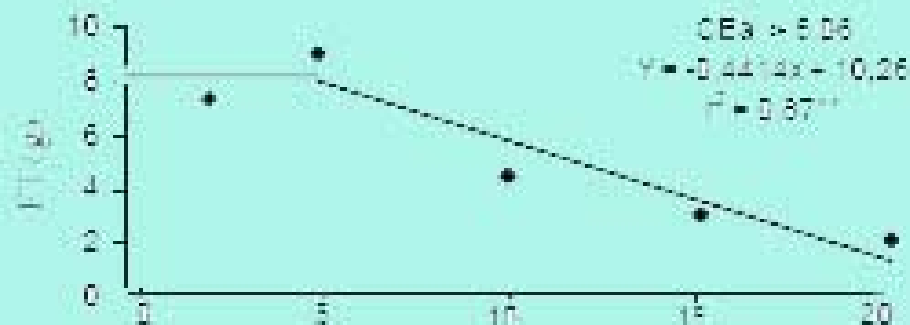
Local: Campina Grande

Viveiro florestal



O sistema radicular é a parte da planta mais afetada pela salinidade, na fase de sementeira

Na fase de plântula, o estresse salino começa a afetar a fitomassa total a partir CEa 5,06 dS m⁻¹



EXPERIÊNCIA DE USO

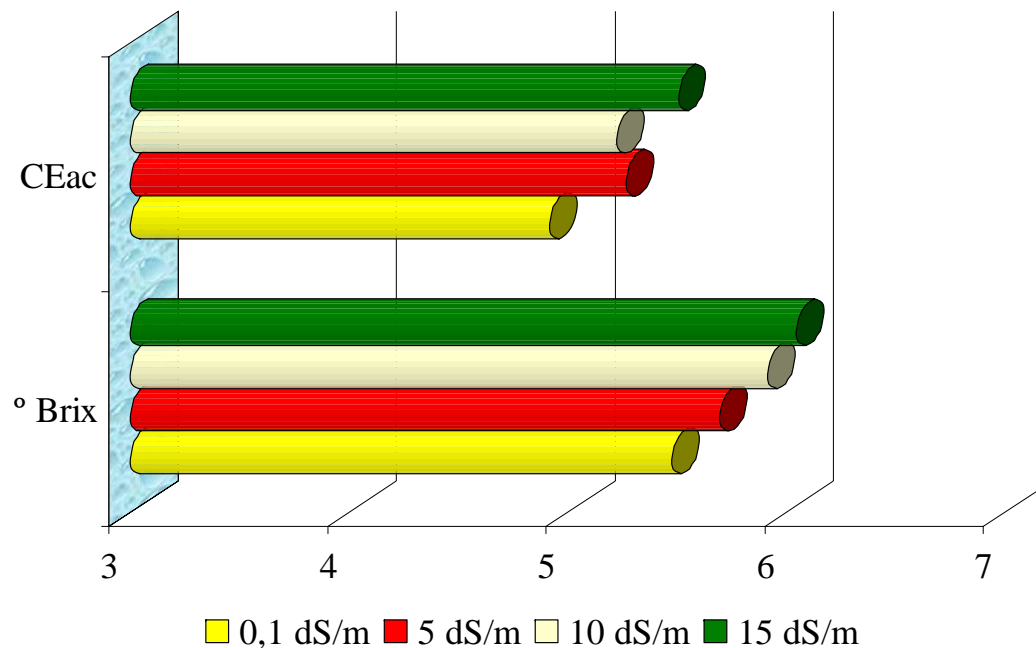


⇒ COQUEIRO

– Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina (Ferreira Neto et al., 2002)

Local: Panamirim

EMPARN



O aumento na salinidade da água de irrigação eleva o teor de sólidos solúveis totais (°brix) e a condutividade elétrica da água do coco, sobretudo quando irrigado com água de CE de 15 dS m⁻¹

EXPERIÊNCIA DE USO



⇒ COQUEIRO

– Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina (Ferreira Neto et al., 2002)



Com água de irrigação de CE até 10 dS m^{-1} é possível se produzir satisfatoriamente coco para comercialização como fruto verde



EXPERIÊNCIA DE USO



⇒ COQUEIRO

- Cultivo de coco 'Anão Verde' irrigado com águas salinas (Marinho et al., 2006)

Local: Panamirim

EMPARN



Com o incremento da salinidade da água de irrigação houve aumento da relação entre número de flores femininas e número de frutos colhidos

Condutividade elétrica da água de irrigação de 10 dS m^{-1} é o limite para se obter produção aceitável

Durante 3 anos de cultivo, na época de verão houve aumento da CEes e RASes no solo até 80 cm, porém no final do inverno a análise do solo apresentou valores semelhante

EXPERIÊNCIA DE USO

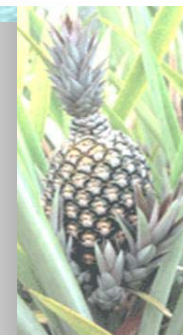


⇒ ABACAXI

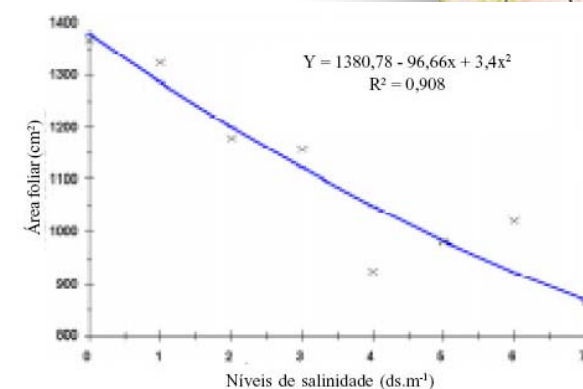
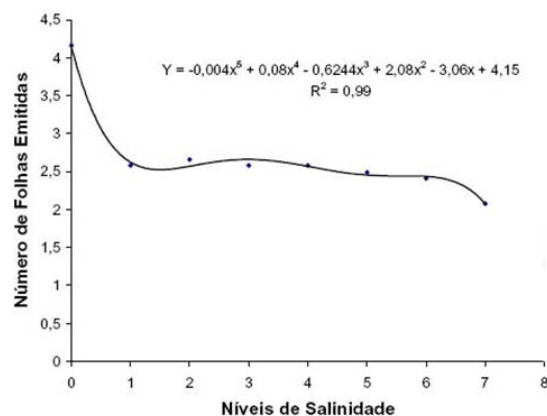
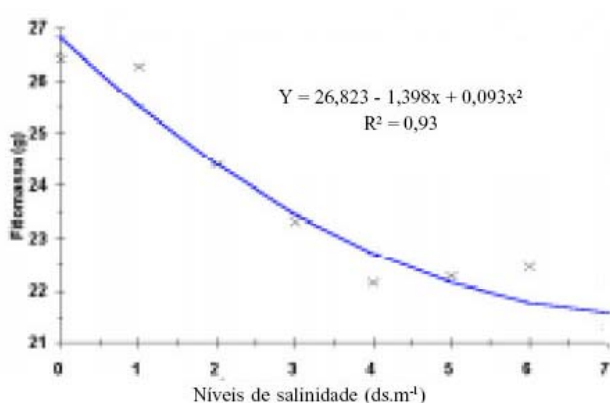
– Desenvolvimento inicial do abacaxizeiro cv Smooth Cayenne sob diferentes condições de salinidade da água (Marinho et al., 1998)

Local: Campina Grande

Casa de vegetação



O crescimento e desenvolvimento do abacaxizeiro são afetados significativamente com o aumento da CE da água, com efeitos mais drásticos a partir 4 dS m⁻¹



EXPERIÊNCIA DE USO



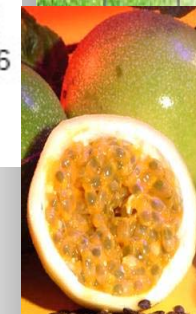
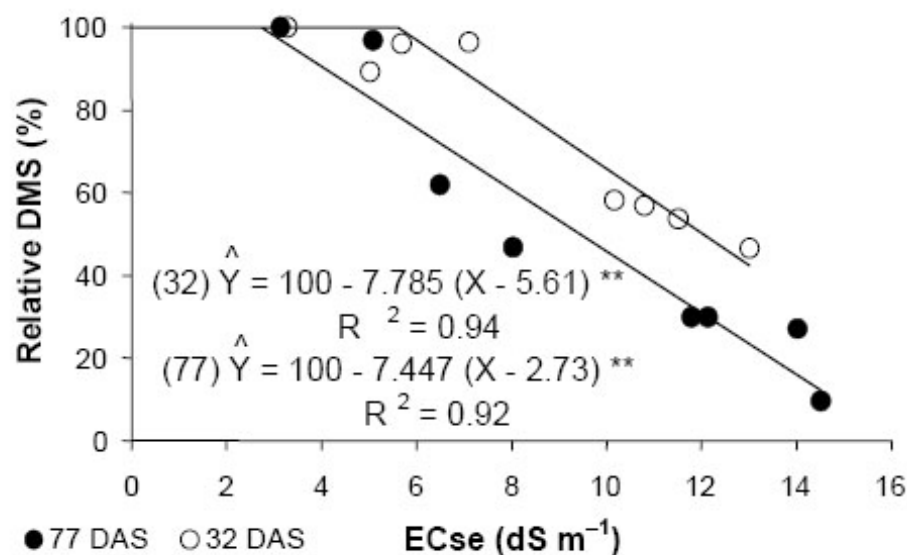
⇒ MARACUJÁ

– Water salinity and initial development of yellow passion fruit (Soares et al., 2002)

Local: Campina Grande

Casa de vegetação

Aos 32 e 77 dias após semeadura o maracujazeiro obteve 100% de fitomassa até uma CEa de 5,61 e 2,73 dS m⁻¹, respectivamente.

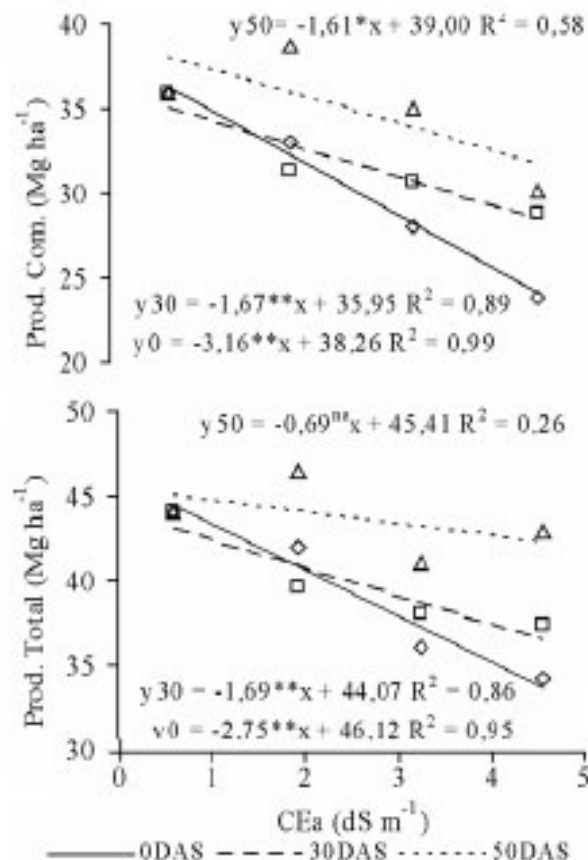


EXPERIÊNCIA DE USO



⇒ MELOEIRO

– Viabilidade da irrigação do meloeiro com águas salinas em diferentes fases fenológicas (Porto Filho et al., 2006)
Local: Mossoró



Quanto mais próximo do início do ciclo cultural do meloeiro se usarem águas salobras na irrigação, maior será a redução da produção comercial e total de frutos.

Para as condições de Mossoró a aplicação de água salina ($CEa = 4,5 \text{ dS m}^{-1}$) em forma cíclica ou mistura é possível.



ESTUDOS EM ANDAMENTO



- » **Algodão colorido Marron e BRS verde**
- » **Mamona BRS Paraguaçu e energia**
- » **Pinhão Manso**
- » **Helicônia**
- » **Crisântemo**
- » **Girassol**

