

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
Programa de Pós Graduação - Engenharia de Sistemas Agrícolas

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO

Departamento de Eng. de Biosistemas
Disciplina (LEB0630) Agrometeorologia e Aplicada
Responsável - Prof. Dr. Paulo Cesar Sentelhas
Colaborador - Prof. Dr. Gustavo C. Beruski
E-mail - beruskige@usp.br

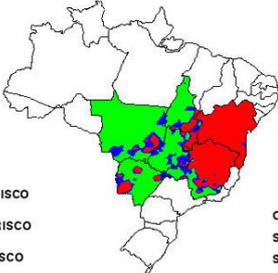


ESALQ Piracicaba - SP

INTRODUÇÃO

ESALQ

ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO PARA O FEJJOEIRO



INFORMAÇÕES?
Planejamento agrícola.
Delimitação de área com diferentes aptidoes.

BAIXO RISCO
MÉDIO RISCO
ALTO RISCO

CICLO : 75 DIAS
SEM. : 21-31/01
SOLO : 50 mm

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEB0630

INTRODUÇÃO

ESALQ

Zoneamento Agroclimático

É a principal ferramenta agrometeorológica para o planejamento agrícola

- Permite avaliar o potencial produtivo de áreas agriculturáveis;
- Avaliar o risco associado a atividade agrícola

Utilidades do Zoneamento Agroclimático

- 1 Aptidão de terras para o cultivo
- 2 Delimitação de zonas de escape
- 3 Valorização de terras
- 4 Zonas de risco ao déficit hídrico
- 5 Delimitação de zonas homogêneas

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEB0630

UTILIDADES DO ZONEAMENTO

ESALQ

- Delimitação de Zonas de Riscos Climáticos:
 - Déficit hídrico;
 - Delimitação de épocas de semeadura.

Deficiência hídrica anual para o MATOPIBA Borghi 2014.

Algodão herbáceo, Bahia.

Datas de semeadura para cultivares de ciclo tardio. 1 a 30 de novembro.

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/0630

UTILIDADES DO ZONEAMENTO

ESALQ

DEMILITAÇÃO DE ZONAS HOMOGÊNEAS

Zonamento Agroclimático para Jatropha curcas - N. S. 2014

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/0630

ZONEAMENTO ALÉM DO CULTIVO

ESALQ

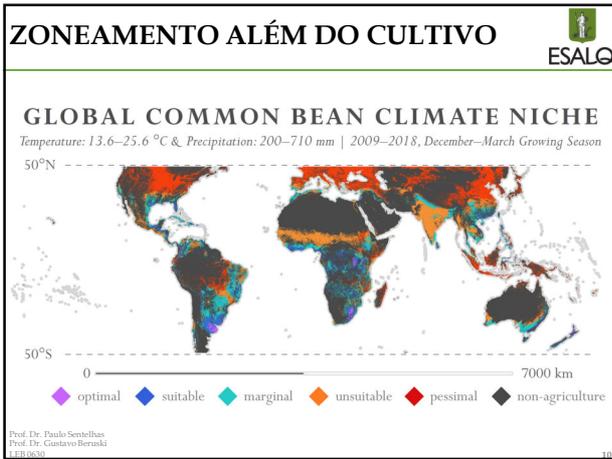
ZONEAMENTO AGRÍCOLA

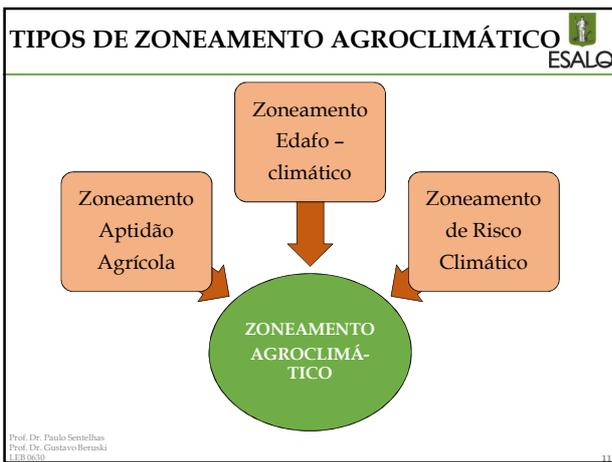
Quanto disponíveis pode-se incluir informações relativas:

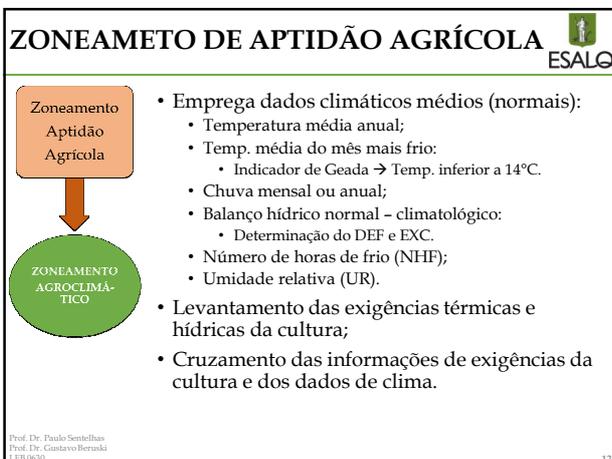
- Aspectos sociais (mão de obra);
- Aspectos econômicos (custo de produção, mercado);
- Logística (estradas, hidrovias, ferrovias);
- Ambiental (reserva legal, área de preservação, etc.)

Crop climate suitability mapping on the cloud: a geovisualization application for sustainable agriculture
•Brad G. Peter - 2020

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/0630





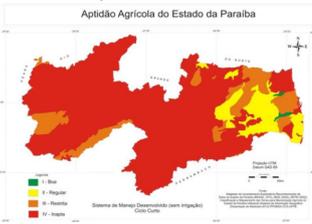


ZONEAMENTO DE APTIDÃO AGRÍCOLA ESALQ

Zoneamento / Aptidão

- Aptidão plena;
- Aptidão Marginal:
 - Limita, mas não inviabiliza o cultivo;
 - Limitação pode ser hídrica ou térmica.
- Inaptidão:
 - Insuficiência hídrica e/ou térmica

Mapa de Aptidão Agrícola do Estado da Paraíba - Sistema de manejo Desenvolvido de Ciclo Curto (sem irrigação). Fonte: FRANCISCO (2010).



Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
13/10/2020

ZONEAMENTO DE APTIDÃO AGRÍCOLA ESALQ



Unidade	°C		mm
Condição	T Med	T mês mais frio	DEF
APTO	> 20	> 14	< 200
MARGINAL	18 - 20	12 - 14	200 - 400
INAPTO	< 18	< 12	> 400

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
14/10/2020

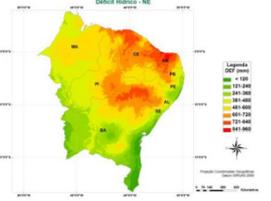


Unidade	°C		mm
Condição	T Med	T mês mais frio	DEF
APTO	25 - 27	> 19	< 100
MARGINAL	> 27 / 23-25	17 - 19	100 - 300
INAPTO	< 23	< 17	> 300

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
14/10/2020

ZONEAMENTO DE APTIDÃO AGRÍCOLA ESALQ

PINHÃO MANSO - Sentelhas et al. 2011





Classificação	DEF (mm)
Apta	< 360
Marginal	361 a 720
Inapta	> 720

Classificação	EXC (mm)
Apta	≤ 1200
Marginal	1201 a 2400
Inapta	> 2400

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
15/10/2020

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
15/10/2020

RESTRIÇÃO A CONFECCÃO

ESALQ

Restrições técnicas e de dados

→

ALTERNATIVAS



- Espacialização por meio de modelos lineares;
- Relação variável meteorológica e as coordenadas geográficas, mais a altitude.

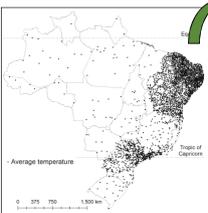
EXEMPLO

Modeling monthly mean air temperature for Brazil. Alvares et al., 2013.

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/USP

ALTERNATIVA PARA OBTENÇÃO DE DADOS

ESALQ



$$T_i = a_0 + a_1\phi + a_2\lambda + a_3h + a_4\phi\lambda + a_5\phi h + a_6\lambda h + a_7\phi^2 + a_8\lambda^2 + a_9h^2$$



Correção em função da altitude;
Imagem de satélite;
Modelo de elevação;
Resolução 90*90m
Resolução 30*30m

Fig. 4 Digital elevation model of Brazil. Mosaic composed by SRTM tiles

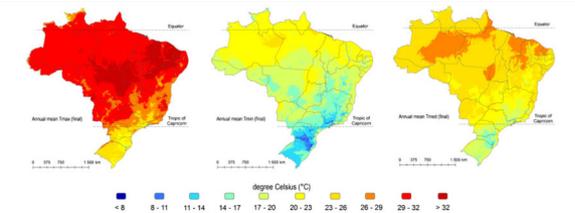
Modeling monthly mean air temperature for Brazil. Alvares et al., 2013.

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/USP

ALTERNATIVA PARA OBTENÇÃO DE DADOS

ESALQ

Modeling monthly mean air temperature for Brazil. Alvares et al., 2013.



Annual mean Temp (TAM)

degre Celsius (°C)

< 8	8 - 11	11 - 14	14 - 17	17 - 20	20 - 23	23 - 26	26 - 29	29 - 32	> 32

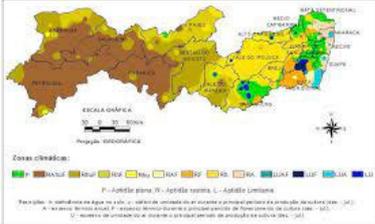
Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
LEBR/USP

ZONEAMENTO EDAFO-CLIMÁTICO





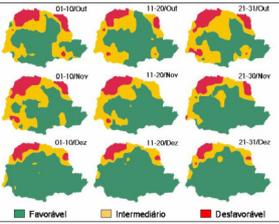
Zoneamento edafo-climático para a cultura da Atemóia no estado de Pernambuco. Silva et al., 2007.



Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
1.128.0630

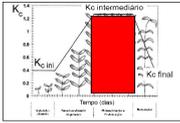
ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO





ZARC

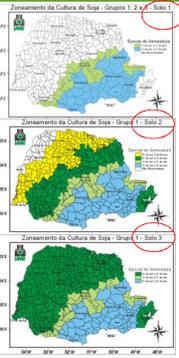
- Épocas preferenciais de semeadura;
- Séries históricas:
 - Pelo menos 20 anos de dados.
- Chuva;
- Evapotranspiração Potencial (ETP):
 - Função da Temp.; Rad. Solar; U; UR.
- Evapotranspiração de Cultivo (ETc):
 - Consumo máximo pela cultura.



Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
1.128.0630

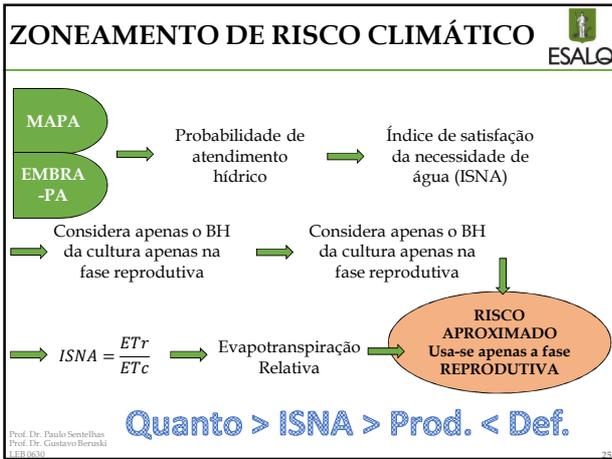
ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO





- Capacidade de Água Disponível (CAD):
 - Características para cada tipo de solo;
 - Três grandes classes:
 - Arenoso - Tipo 1;
 - Médio - Tipo 2;
 - Argiloso - Tipo 3.
- Balanço hídrico da cultura (Thort. e Mat. 1955):
 - ENTRADA:
 - P; ETc; CAD.
 - SAÍDA:
 - ΔARM; ARm; ETr; DEF; EXC.

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
1.128.0630



ZONEAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO ESALQ

Quanto > ISNA > Prod. < Def.

↳ PADRÃO?

- Critérios ISNA:
 - Culturas sensíveis ao Déficit Hídrico → ISNA ≈ 0,65 (limiar)
 - Culturas tolerantes ao Déficit Hídrico → ISNA ≈ 0,55 (limiar)

ANO	S1	S2	S3	O1	O2	O3	N1	N2	N3
1981	0,4			0,9					
.	0,5	Pisna ≥ 0,65 = 14%		0,8					
.	0,6			0,9					
.	0,3			0,9		Pisna ≥ 0,65 = 100%			
.	0,2			1,0					
2020	0,5	Pisna ≥ 0,55 = 28%		1,0					

Zoneamento de Risco

- Época de Semeadura Favorável:
- Pisna ≥ 0,65 ≥ 80%
- Pisna ≥ 0,55 ≥ 80%

Prof. Dr. Paulo Sentelhas
Prof. Dr. Gustavo Beruski
1.12.0630

