



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

INTEGRAÇÃO DE DADOS DE SOLOS E DE RISCO CLIMÁTICO PARA O ZONEAMENTO AGRÍCOLA

Ricardo Fernandes Luna⁽¹⁾; Eduardo de Moraes Pavão⁽¹⁾; Maria Leonor Lopes Assad⁽²⁾; Eduardo Delgado Assad⁽³⁾

⁽¹⁾ Estudante de Engenharia Agrônômica; Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Anhanguera, km 174 - SP-330 Araras - São Paulo - Brasil. rf.lunaa@gmail.com ⁽²⁾ Professora Associada, Bolsista CNPq; Departamento de Recursos Naturais e Proteção Ambiental, Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal de São Carlos, Rodovia Anhanguera, km 174 - SP-330 Araras - São Paulo - Brasil; ⁽³⁾ Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária, Bolsista CNPq Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo, Caixa Postal 6041- 13083-886 - Campinas, São Paulo.

Resumo – A redução de riscos climáticos e perdas para os produtores agrícolas é o principal objetivo do Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (Zarc), uma política pública do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), aplicado no Brasil nos últimos quinze anos. O objetivo deste trabalho foi integrar mapas de tipos de solos e de datas de semeadura recomendadas pelo Zarc, analisando sua viabilidade como ferramenta para o Zarc. Neste trabalho são apresentados os resultados obtidos para a cultura de milho nos estados de São Paulo e Paraná. Os dados foram integrados em um Sistema de Informações Geográficas (ArcGIS 9.3/ArcMap ®). Inicialmente, as classes de solos identificadas no mapa em escala de 1:250.000 foram reclassificadas de acordo com Instrução Normativa nº2, de 09 de outubro de 2008, instituída pelo MAPA, e posteriormente, espacializadas. Em seguida, foram espacializadas as datas de plantio para a safra 2010/2011, definidas para cada município a partir da simulação do balanço hídrico da cultura considerada. Os dados foram integrados, gerando um novo banco de dados que permitiu a confecção de mapas de épocas de plantio para cada tipo de solo. A partir dos resultados e mapas gerados foi possível diferenciar os tipos de solo dentro dos limites dos municípios, o que não era possível anteriormente. Os dados obtidos indicaram o risco de semeadura nos períodos estipulados pelo Zarc de maneira mais detalhada e precisa, melhorando a qualidade do zoneamento e reduzindo o risco de perdas. Além disso, foi possível evidenciar a variabilidade espaço-temporal dos solos e das datas de semeadura, o que facilita a visualização e compreensão do Zarc, tanto para os agricultores quanto para os órgãos envolvidos no crédito rural.

Palavras-chave: zoneamento de risco climático; seguro rural; variabilidade espaço-temporal; geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

De acordo com Göepfert et al. (1993), na agricultura brasileira, o fator de risco climático mais importante é o regime de chuvas, que influencia

diretamente nas variações de temperatura e umidade relativa do ar.

Fenômenos climáticos adversos podem resultar em prejuízos econômicos. Observa-se que esses fenômenos, se considerados catastróficos, apresentam efeitos residuais ou multiplicadores, que podem ter severas conseqüências. Ou seja, em regiões em que a atividade agrícola tem peso expressivo no produto, a ocorrência de eventos climáticos e/ou bióticos indesejáveis pode afetar toda uma sociedade pela redução da produção e, conseqüentemente, da renda (Junior et al., 2008)

O seguro rural é um dos mais importantes instrumentos para o desenvolvimento do setor agrícola, proporcionando proteção ao produtor rural contra efeitos adversos de eventos ambientais e do mercado. É fundamental à estabilidade da renda, à geração de emprego e ao desenvolvimento tecnológico. O seguro exerce também importante efeito sobre o crédito rural ao mitigar o risco e a inadimplência, reduzindo o custo do crédito e incorporando as atividades rurais no mercado de capitais (Burgo, 2005).

O desenvolvimento da Seguridade Agrícola no Brasil se defrontava com dois fatores limitantes: as altas taxas de sinistralidade e a falta de uma metodologia atuarial adequada. As taxas de sinistralidade agrícola no Brasil, até a implantação do Projeto de Redução de Riscos Climáticos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, eram muito altas (Rossetti, 2001), e constituíram o primeiro passo para a concretização do Zoneamento Agrícola no Brasil (Assad, 2004).

Atualmente, o ZARC orienta outros seguros governamentais como o Seguro da Agricultura Familiar (SEAF), cuja gestão está sob responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o Seguro Rural do MAPA, e também para seguradoras particulares que atuam no setor agrícola do Brasil (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008).

O objetivo deste trabalho foi integrar mapas de tipos de solos e de datas de semeadura recomendadas pelo Zarc para um estado, analisando sua viabilidade como ferramenta para o Zarc.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de solos e do Zarc (cultura do milho - safra 2010/11) para os Estados de São Paulo e Paraná. Os procedimentos utilizados até a geração dos

mapas de zoneamento de risco climático com base nos tipos de solos foram divididos em três etapas, conforme Figura 1.

Etapa I

Foram utilizados planilhas e respectivos *shapefiles* com dados de solos, em escala 1:250.000, extraídos do Projeto Radam/Brasil. A reclassificação das planilhas de solos, em três tipos (1, 2 e 3), foi feita de acordo com a Instrução Normativa nº2, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tomando por base a textura de cada solo (Figura 2). Esses dados foram integrados aos *shapefiles* de solos, gerando-se mapas de solos, classificados em grandes grupos.

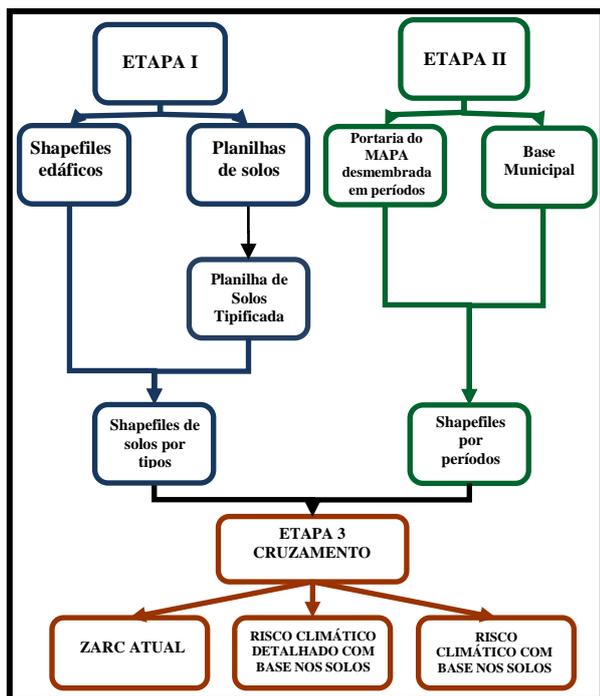


Figura 1: Fluxograma da metodologia

Etapa II

Nesta etapa foi feita a configuração da tabela do Zarc, visando sua espacialização de acordo com o período de semeadura. A tabela original, publicada pelo MAPA no Diário Oficial da União, foi desmembrada, separando os tipos de solo de acordo com os períodos de baixo risco de semeadura (Figura 3). Essa nova planilha, com os dados desmembrados, foi associada a um *shapefile* de base municipal, gerando um novo arquivo, com as informações dos tipos de solo de baixo risco para cada período de dez dias.

Etapa III

Os dois *shapefiles* criados foram integrados, utilizando um Sistema de Informações Geográficas (ArcGIS 9.3/ArcMap®). Montou-se um modelo onde foram inseridas possíveis combinações e, para cada uma, um dado de saída, gerando novas classificações. Foram produzidos três tipos de mapas: no primeiro mostrou-se como o Zarc é publicado atualmente; no

segundo, evidenciando-se a predominância dos tipos de solos nas áreas de baixo risco; e no terceiro, sem diferenciar os tipos de solo dentro da área dos municípios, mas considerando que esses dados foram nas áreas de baixo risco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa gerado a partir da reclassificação dos solos de acordo com a textura (Figura 4) indica a predominância de solos do tipo 2 e 3 em São Paulo e Paraná, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1: Áreas dos tipos de solos nos Estados de São Paulo e Paraná

Solos	SP		PR	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Tipo 1	1.949.911,01	9,81	1.765.892,29	8,89
Tipo 2	12.404.815,36	62,43	3.012.481,81	15,16
Tipo 3	9.154.382,02	46,07	14.383.820,96	72,39
Tipo 0	248.883,24	1,25	274.858,44	1,38

Atualmente, os mapas gerados a partir dos dados do Zarc, não integram os dados de solos e consideram apenas determinado tipo de solo em toda área do estado (Figura 4). Com a integração dos dados de solos (Figura 5) foi possível destacar, dentro de um mesmo município, os diferentes tipos de solo e suas classificações quanto ao risco climático. Nos mapas finais (Figura 6), as informações do Zarc e as de solo foram integradas e consideradas simultaneamente. A primeira imagem da Figura 6 mostra a distribuição dos tipos de solos nas áreas consideradas de baixo risco climático no período de 1 a 10 de Setembro. Observa-se a predominância de áreas de baixo risco nesse período. A Tabela 2 indica o tamanho e a porcentagem das áreas de alto e baixo risco, em relação às áreas dos Estados. A segunda imagem da Figura 6 considera os tipos de solo predominantes nas áreas de baixo risco, porém não os diferencia. A Figura 6 representa a integração dos dados das três imagens da Figura 5 e do mapa de solos (Figura 4).

CONCLUSÕES

1. Os dados de risco são apresentados de forma mais detalhada e precisa.
2. A metodologia proposta permite diferenciar tipos de solo dentro da área dos municípios.
3. A metodologia permite visualizar a variabilidade espaço-temporal dos solos e datas de semeadura.
4. Com esta forma de apresentação espera-se maior compreensão do Zarc.

AGRADECIMENTOS

A Embrapa Informática Agropecuária e a Agroconsult Ltda pelo apoio aos estudantes para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D. **Zoneamento Agrícola e os riscos climáticos**. Agroanalysis, Rio de Janeiro, p. 17 - 18, 10 abr. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 2 de 09 de out. de 2008**. Diário Oficial da União, n. 197, 10 de outubro de 2008, Seção 1, p. 71.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria da Agricultura Familiar. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático: Instrumento de Gestão de Risco** Utilizado pelo Seguro Agrícola do Brasil. SAF, 2008.

BURGO, M.N. **Caracterização espacial de riscos na agricultura e implicações para o desenvolvimento de instrumentos para seu gerenciamento.** 2005. 103 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz De Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2005.

GOPFERT, H.; ROSSET, L.A.; SOUZA, J. **Eventos generalizados e seguridade agrícola.** Brasília: IPEA, 1993. 65p.

JUNIOR, P. A. V. et al. **Dimensões e Perspectivas do Seguro Rural: O Caso Brasileiro e Algumas Experiências Internacionais.** XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco, AC. 2008

ROSSETTI, L. A. **Zoneamento agrícola em aplicações de crédito e seguridade rural no Brasil:** aspectos atuariais e de política agrícola. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, p.386-399, 2001. Número Especial: Zoneamento Agrícola.

SIGLA	ORDEM_1	SUB-ORDEM_1	TEXTURA	Tipo de solo
PVAd28	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura argilosa	3
PVAd29	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura argilosa	3
PVAd30	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura argilosa	3
PVAd32	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura argilosa	3
PVAd34	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura média	2
PVAe1	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura média/argilosa	2
PVAe2	ARGISSOLO	VERMELHO-AMARELO	textura média/argilosa	2
PVd1	ARGISSOLO	VERMELHO	textura arenosa/média	1

Figura 2: Exemplo da reclassificação das planilhas de solos.

Municípios	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	1	Municípios	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Guaporema		31 e 32	31 a 35	133	Guaporema	-	-	-	2;3	2;3	3	3	3	-
Guaraci		31 a 35	28 a 36	134	Guaraci	3	3	3	2;3	2;3	2;3	2;3	2;3	3
Guaraniaçu	28 a 34	28 a 36	28 a 36	135	Guaraniaçu	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	2;3	2;3
Guarapuava	28 a 34	28 a 36	28 a 36	136	Guarapuava	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	2;3	2;3
Guaraqueçaba	28 a 34	28 a 36	28 a 36	137	Guaraqueçaba	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	2;3	2;3
Guaratuba	28 a 34	28 a 36	28 a 36	138	Guaratuba	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	1;2;3	2;3	2;3

Figura 3: Exemplo do processo de desmembramento das informações publicadas pelo MAPA.

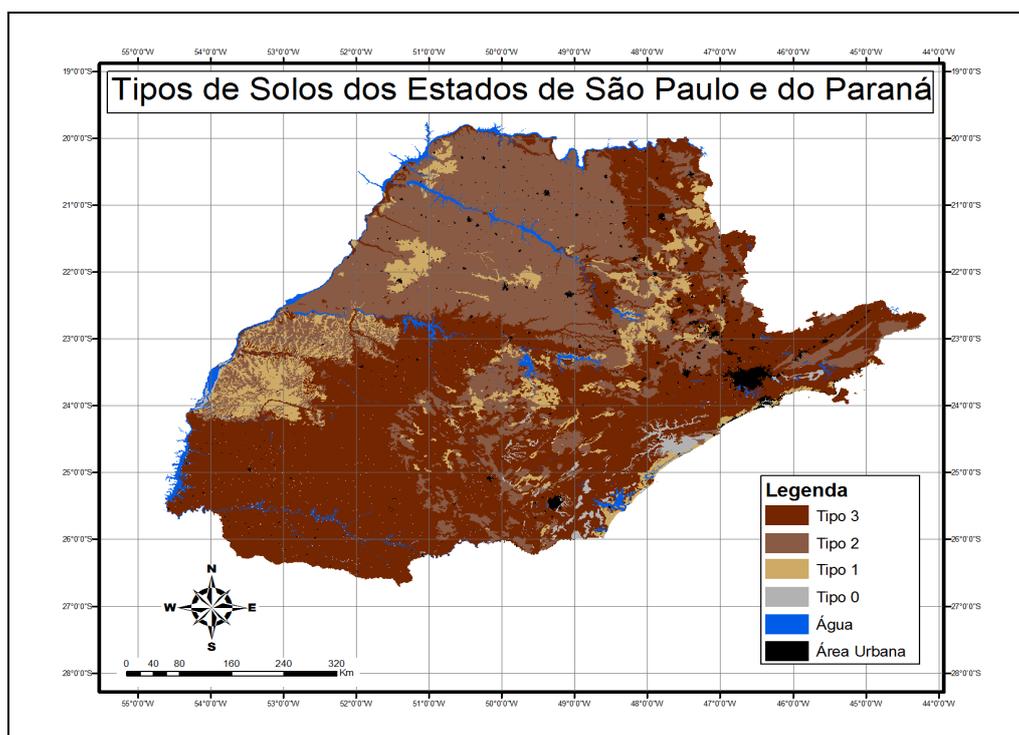


Figura 4: Mapa dos tipos de solos nos Estados de São Paulo e Paraná

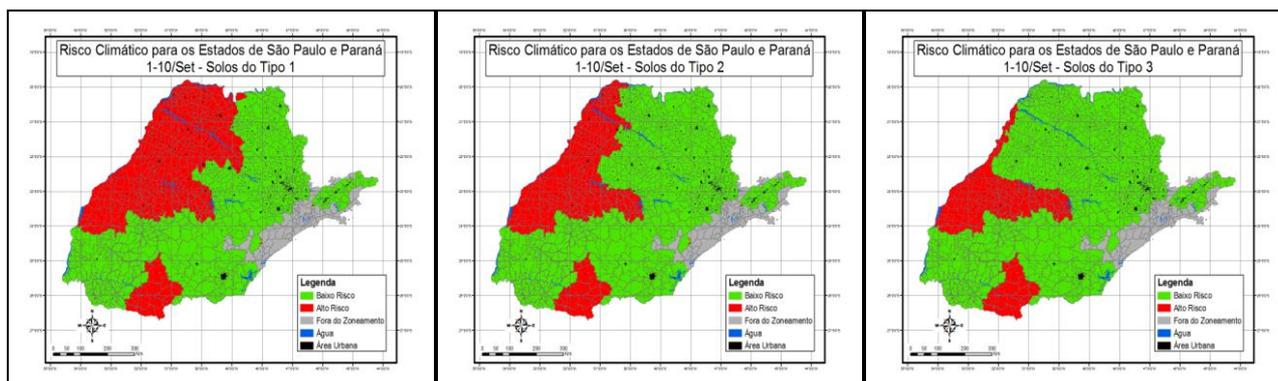


Figura 5: Risco climático para os Estados de São Paulo e Paraná, no período de 1 a 10 de setembro, para cada um dos tipos de solos considerados (Tipos 1, 2 e 3).

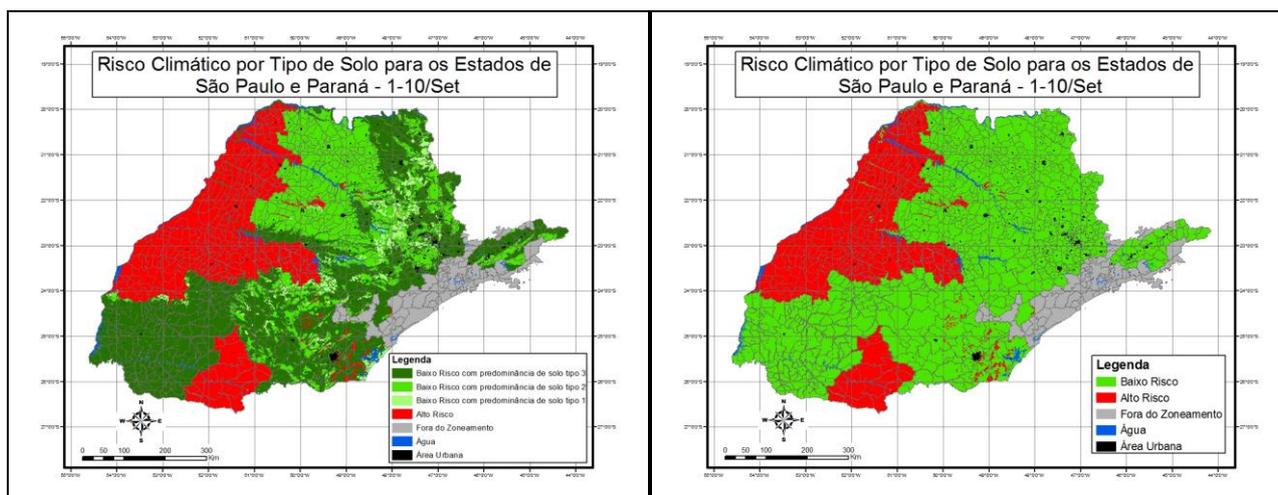


Figura 6: Risco climático para os Estados de São Paulo e Paraná, no período de 1 a 10 de setembro, indicando a predominância de tipos de solos nas áreas de baixo risco (esquerda) e identificando áreas de baixo risco e áreas de alto risco (direita).

Tabela 2: Áreas de risco climático de 1 a 10 de setembro para o Estado de São Paulo e Paraná.

1-10/Set	Tipo de Solo Predominante	SP		PR	
		Área (ha)	%	Área (ha)	%
Baixo Risco	1	1.093.795,16	4,3	410.703,92	2,1
	2	8.693.208,76	35,2	1.415.446,54	7,1
	3	6.868.758,94	27,7	10.333.022,62	52
Alto Risco		4.136.921,20	16,8	7.219.099,69	36,3