

PRODUTO 3

DETERMINAÇÃO DAS ZONAS HOMOGÊNEAS DE RISCO - ESTRATIFICAÇÃO MUNICIPAL DO RISCO BASEADO EM MULTIMODELOS AGROMETEOROLÓGICOS E CENÁRIOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Contratada:

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ

Execução:



Contratante:



Inversión Pública & Adaptación al
Cambio Climático en América Latina

Piracicaba, São Paulo
Novembro de 2018

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO.....	2
3. RESULTADOS	3
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	9

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os Termos de Referência do Projeto intitulado “Investimento Público e Adaptação à Mudança do Clima na América Latina (IPACC II)”, PN: 2014.9049.9-002:

“No marco de implementação do projeto IPACC II, as contrapartes principais do Brasil, o Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP), o Ministério da Fazenda (MF) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), identificaram o setor agrícola como sendo um dos setores que aloca altos níveis de investimento público e privado, e ao mesmo tempo sendo um dos setores de maior vulnerabilidade aos efeitos da mudança do clima. Tais condições motivaram a execução de uma iniciativa piloto, conjuntamente com o Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), com a finalidade de inserir a gestão do risco climático nos instrumentos de análise de investimentos no setor e, desta forma, complementar o instrumento atualmente utilizado Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) buscando aprimorá-lo a partir da criação de recomendações de novas metodologias científicas, como suporte à política de gestão agrícola.”

O objetivo geral do projeto é desenvolver um conjunto de recomendações visando reduzir as perdas agrícolas associadas aos efeitos da mudança do clima e que contribuam para uma alocação eficiente dos investimentos públicos e privados na agricultura. Como objetivo específico encontra-se o produto 3: “Determinação das zonas homogêneas de risco - estratificação municipal do risco baseado em multimodelos agrometeorológicos e cenários de mudanças climáticas”.

2. ANÁLISE DE RISCO CLIMÁTICO

A estratificação municipal do risco foi feita considerando-se cinco níveis de risco (NR, 60%, 65%, 70%, 75% e 80%) aplicado sobre a produtividade média de cada município e, a partir dela fazendo uma análise frequencial, como mostrado na equação 1. Com ela, pode-se estabelecer qual o nível de risco para cada combinação (clima, solo, genética) e quantificar o nível de risco para cada data de semeadura. No presente caso, optou-se por não delimitar uma janela de semeadura fixa por entendermos que isso implicaria em perda de informações e empobrecimento dos resultados- na forma atual, basta ao tomador de decisão definir qual o nível de risco que se pretende admitir e então define-se a janela de semeadura para este nível de risco.

$$F_{i,j,k,l,r,q} = F(Y_{i,j,k,l,r} \geq Y_{c,j,k,l,r} * NR_q) = \frac{(1 - m_{i,j,k,l,r,q})}{n} * 100$$

em que F é a frequência (em porcentagem) da produtividade para um determinada data de semeadura, solo, clima e genética ser maior do que o produto da produtividade média (30 anos e todas as datas de semeadura) (Y_c) para um determinado solo, clima e genética aquela data, pelo nível de risco selecionado (NR), sendo dado em cinco (q) níveis (60%, 65%, 70%, 75% e 80%). i é data da semeadura, j é o município, k é o clima (linha de base ou climas futuros), l é o tipo de solo, r é o material genético.

Este produto foi concluído e os resultados estão disponíveis no mesmo repositório do portal do Sistema Tempocampo, sendo lá apresentados como Tabelas de Risco. Tais tabelas estão organizadas para cada combinação de solo, grupo genético e clima, apresentando em cada

uma delas o nível de risco referente a cada data de semeadura, permitindo assim recomendar as datas mais adequadas. Aqui, diferentemente da abordagem tradicional do ZARC de indicar ou não cada uma das datas, apresentadas o nível de risco na forma de classes, permitindo assim ao usuário selecionar quais níveis de risco pretende considerar na sua análise. Caso deseje, há também tabelas (no mesmo formato) apresentando o valor absoluto do risco climático (como opção no seletor *critério* do website). Assim, considerando-se os mapas de produtividade gerados no produto 2 e somando-se aqui os mapas gerados para cada nível de risco (e considerando-se a ramificação em termos de modelos, GCM's, RCP's, solos, genéticas, e datas de semeadura) tem-se no repositório do Sistema Tempocampo aproximadamente 23.000 mapas referentes a todas as combinações simuladas. Entende-se, com base no que foi proposto no termo de referência do projeto e na descrição metodológica e produtos gerados, que este produto está finalizado.

3. RESULTADOS

Tais simulações geraram um banco de dados que foi analisado para a geração das zonas homogêneas de risco conforme descrito na próxima seção deste documento. Considerando-se os mapas de produtividade gerados no Produto 2 e somando-se aqui os mapas gerados para cada nível de risco, tem-se no repositório do Sistema Tempocampo aproximadamente 23.000 mapas (além de um conjunto de tabelas correspondentes a cada um dos mapas), disponíveis em <http://tempocampo.org/>

- login: GIZ_TC
- senha: #giztc2018

Como já mencionado, os mapas foram gerados para cada data de semeadura, tipo de solo e material genético utilizando os dois modelos baseados em processos (DSSAT-Cropgro e APSIM-Soybean), além da média entre esses dois modelos, utilizando as bases climáticas oriundas da linha de base e dos oito GCM/RCP's selecionados. Entende-se, com base no que foi proposto no termo de referência do projeto e na descrição metodológica e produtos gerados, que este produto está finalizado. Um exemplo de mapa de risco disponível no repositório do Sistema Tempocampo é apresentado nas Figuras 1 e 2, que mostram a variação espacial do risco climático para duas datas de semeadura (21/9 e 21/10) dadas as mesmas condições de contorno para as simulações (solo, genética, clima e níveis de risco). Vale destacara que a metodologia de mapeamento atende integralmente aos requisitos para a recomendação das datas de semeadura (assumindo-se ZARC como referência técnica para esse procedimento de recomendação de datas), uma vez que cada município é classificado integralmente em uma única classe de risco levando-se em conta a área de cada faixa de risco dentro do município. Esta técnica de classificação é importante para os casos em que um município é dividido em duas classes de risco diferentes. Nestes casos, tomou-se como classe aquela de menor risco e que representasse pelo menos 20% da área do município. As Tabelas 1 e 2 mostram, por sua vez, mostram um exemplo de variação dos valores absolutos de risco e as classes de risco, respectivamente, para cada data de semeadura e para todos os municípios do Estado do Paraná.

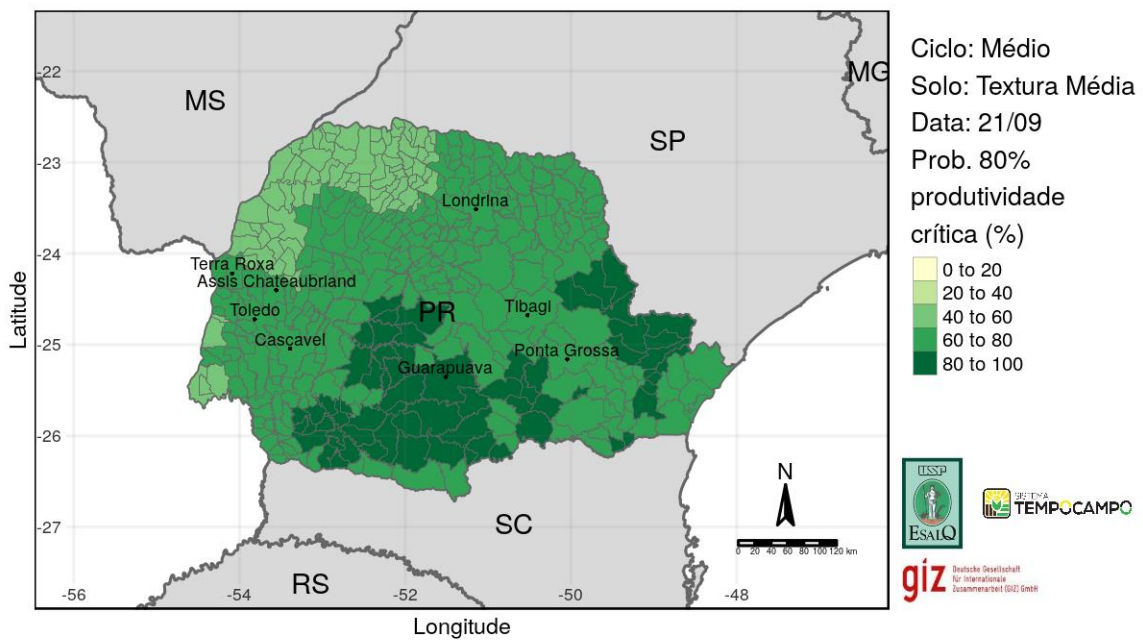


Figura 1. Mapa de risco climático calculado a partir da produtividade média dos dois modelos, com data de semeadura em 21/9 em solos de textura média e cultivares de ciclo médio.

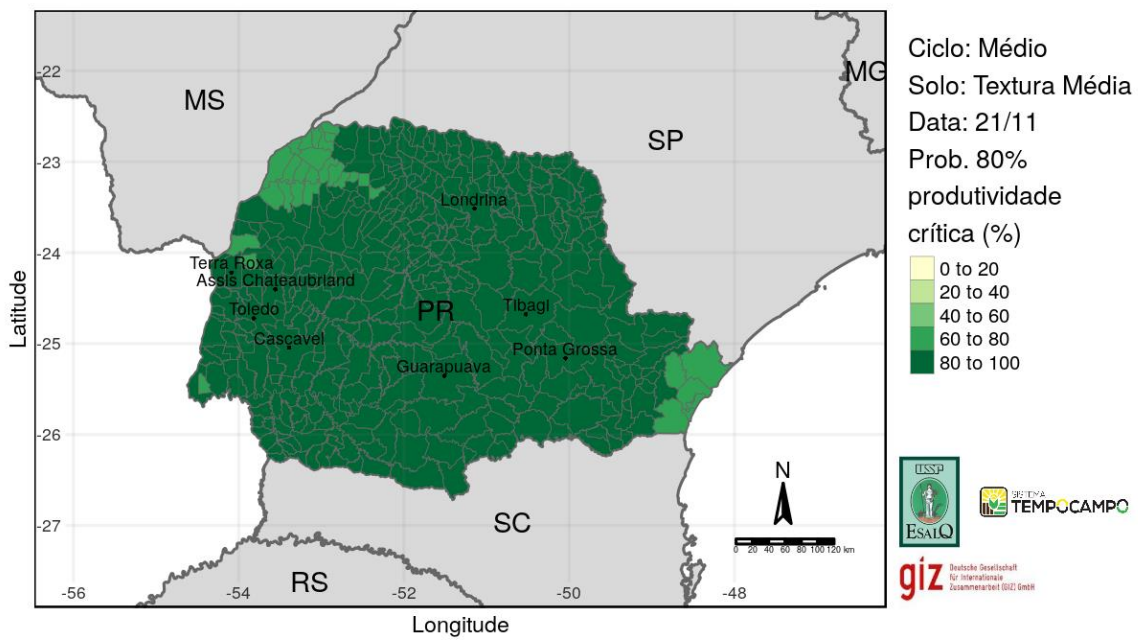


Figura 2. Mapa de risco climático calculado a partir da produtividade média dos dois modelos, com data de semeadura em 21/11 em solos de textura média e cultivares de ciclo médio.

Tabela 1. Variação da frequência de produtividades superiores ao nível de risco assumido para cada município do Estado do Paraná e para as 16 datas de semeadura.



Modelo

Média(DSSAT e APSIM) ▼

Genótipo

Tardio ▼

Solo

Textura Argilosa ▼

Critério

Probabilidade ▼

Cenário

Linha de Base ▼

Produtividade Crítica

60% ▼

Mostrar

Voltar

Mapas

Município	GEOCODIGO	01/08	11/08	21/08	01/09	11/09	21/09	01/10	11/10	21/10	01/11	11/11	21/11	01/12	11/12	21/12	30/12
ABATIÁ-PR	4100103	55.02	60.81	68.90	79.26	85.34	89.15	92.37	97.78	98.12	98.33	98.33	98.02	98.73	96.66	97.05	94.87
ADRIANÓPOLIS-PR	4100202	74.44	75.63	75.85	83.53	88.80	95.37	94.64	97.99	97.89	98.31	98.18	96.67	96.53	96.47	94.78	94.51
AGUDOS DO SUL-PR	4100301	74.64	78.04	79.72	86.23	91.16	94.50	94.76	98.19	98.30	98.32	98.33	96.63	96.65	98.25	96.58	98.16
AL MIRANTE TAMANDARÉ-PR	4100400	69.35	72.52	73.19	74.41	77.80	84.55	92.43	94.14	96.21	96.81	98.01	96.34	96.43	93.75	93.19	89.84
ALTAMIRA DO PARANÁ-PR	4100459	72.46	72.68	75.98	74.64	81.16	87.87	93.01	96.63	97.50	97.20	97.60	98.26	98.26	98.22	94.35	92.89
ALTO PARAÍSO-PR	4128625	52.10	57.32	59.17	61.89	67.00	74.16	83.95	92.47	96.87	97.91	98.33	96.08	97.27	96.67	94.41	91.73

Tabela 2. Classes de frequência de produtividades superiores ao nível de risco assumido para cada município do Estado do Paraná e para as 16 datas de semeadura.



Modelo

Média(DSSAT e APSIM)

Genótipo

Tardio

Solo

Textura Argilosa

Critério

Classes

Cenário

Linha de Base

Produtividade Crítica

60%

Mostrar

Voltar Mapas

Município	GEOCODIGO	01/08	11/08	21/08	01/09	11/09	21/09	01/10	11/10	21/10	01/11	11/11	21/11	01/12	11/12	21/12	30/12
ABATIÁ-PR	4100103	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ADRIANÓPOLIS-PR	4100202	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AGUDOS DO SUL-PR	4100301	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALMIRANTE TAMANDARÉ-PR	4100400	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALTAMIRA DO PARANÁ-PR	4100459	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ALTO PARAÍSO	4100525	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Classe de Risco
 1 = Muito Baixo 2 = Baixo 3 = Médio 4 = Alto 5 = Muito Alto

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os requisitos expressos no termo de referência relativo a este produto foram cumpridos integralmente e a qualidade das simulações é avaliada de forma positiva, ainda que esta análise seja ainda preliminar. Os resultados estão todos disponíveis no repositório do Sistema Tempocampo e também podem ser baixadas integralmente no weblink abaixo apresentado. Destaca-se que neste weblink pode-se também fazer o download integral das tabelas de dados e mapas referente aos produtos 2, 3, 4 e 5.

<https://drive.google.com/drive/folders/1dZ-Pnx7oO5DDnXljMLAhgORiik5RX6Sc>