



**FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

ELTON PAULO DOBROVOLISKI

**ANÁLISE DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E RENTABILIDADE DO
TRIGO PARA A REGIÃO DE PITANGA/PR - METANÁLISE**

**PITANGA
2021**

ELTON PAULO DOBROVOLISKI

**ANÁLISE DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E RENTABILIDADE DO
TRIGO PARA A REGIÃO DE PITANGA/PR - METANÁLISE**

Trabalho De Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica, Área das Ciências Agrárias da Faculdade UCP Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Professor Orientador: Ricardo Cardoso Fialho

**PITANGA-PARANÁ
2021**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	15
RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
Cenário Produtivo	17
Características Regionais	19
Entrevistas: perspectivas negativas quanto ao trigo	21
Rentabilidade Trigo x Soja	23
Entrevistas: perspectivas positivas quanto ao trigo	25
Notas sobre o ano safra 2020/21 na Região de Pitanga-PR	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
AGRADECIMENTOS	28
ANEXOS	38
Anexo A – Entrevista Abel Antônio dos Santos	38
Anexo B – Entrevista Helom Iagla	40
Anexo C – Entrevista Jean Carlos Laconski do Carmo	41
Anexo D – Entrevista Jhordão Mendes Pereira Lukassievcz	43
Anexo E – Entrevista Jefferson Bertão Eggers	44
Anexo F – Entrevista José Zacalusny	46
Anexo G – Entrevista Paulo de Lima	47
Anexo H – Entrevista Odair Luis Werner	48
Anexo I – Mapas do Paraná	49
a) Mapa do Paraná com destaque ao 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga	49
b) Temperatura média anual para o Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)	50
c) Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)	50
d) Mapa altimétrico do Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)	51
e) Mapa pluviométrico do Estado do Paraná entre os meses de Junho a Setembro	51
f) Mapa pluviométrico do Estado do Paraná entre os meses de Setembro a Dezembro (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)	52
Anexo II – Anexos Complementares	52
g) Zoneamento para o trigo pertencentes ao Grupo II e com solos Argilosos. Previsão para o plantio do trigo entre o 14º e 21º decêndio.	52

- h) Tabela de Análise de Variância e Teste *de Tukey* para verificação de diferenças de rendimento entre os Blocos Produtores. $F_{calc} = 0,000$** 53
- i) Teste da Anova para com constatação de diferenças significativas de rendimento entre 200 municípios do Estado do Paraná – $p < 0,05$.** 53
- j) Cálculo por safra do rendimento médio ($t \text{ ha}^{-1}$) dos 10 blocos produtores de trigo** 54

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - a) crescimento da população mundial; b) índice mundial de produção de alimentos; c) uso da terra na agricultura mundial; d) uso de fertilizantes na agricultura mundial. 13
- Gráfico 2 – Ranking de Produção de Trigo dos Municípios do Paraná e Comparativo de Produtividade ($t\ ha^{-1}$) Média entre 2008 e 2017 18
- Gráfico 3 - Ranking de Produtividade de Trigo ($t\ ha^{-1}$) dos Municípios do Paraná e Comparativo de Produção média entre os anos de 2008 a 2017. 19
- Gráfico 4 - Ranking Médio de Produtividade de Trigo - Blocos a Cada 25 Municípios – Ranking Decrescente Decênio 2008-2017 (DERAL - PR) 19
- Gráfico 5 – Histórico Médio Climatológico do Bloco Produtor 1 comparada à região de Pitanga – PR, entre os anos de 2008 e 2017. 20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Trigo: ranking mundial de produção, com destaques para área plantada e produtividade entre os anos de 2008 e 2017.	14
Tabela 2 – Rendimento de áreas tritícolas do município de Pitanga e Região, safras 2018, 2019 e 2020.	22
Tabela 3 – Análise e comparativo de rentabilidade entre a cultura da soja e do trigo no município de Pitanga/PR.	24
Tabela 4 – Rendimento de áreas tritícolas do município de Pitanga e Região, safra 2021.	27

**ANÁLISE DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E RENTABILIDADE DO
TRIGO PARA A REGIÃO DE PITANGA/PR – METANÁLISE
ANALYSIS OF THE YIELD AND PROFITABILITY POTENTIAL OF
WHEAT FOR THE PITANGA/PR REGION - METHANALYSIS**

DOBROVOLISKI, Elton Paulo.¹
FIALHO, Ricardo Cardoso.²

RESUMO

O trigo, uma das culturas de maior importância agrônômica do mundo, responsável pela matéria-prima de pães, bolos, biscoitos, massas e outros derivados, é considerado como um dos alimentos garantidores da segurança alimentar mundial. Cultivado em grande parte do planeta, tem sido melhorado e adaptado aos mais diversos climas e solos. No Brasil, o cultivo do trigo é realizado desde o século XVI e no Estado do Paraná, existem inúmeras áreas tritícolas, com destaque à região de Tibagi e Arapoti. O município de Pitanga, objeto deste estudo, ficou classificado como o 29º maior produtor de trigo do Estado (2008-2017), porém, quando foi analisado o rendimento das áreas, Pitanga foi ranqueada na 124ª colocação, com uma produtividade inferior a 2,27 t ha⁻¹, diferentes das 3,51 t ha⁻¹ do município de Arapoti. Para compreender melhor esse cenário, com os dados e metodologia do Deral, Conab e Seab, o Estado do Paraná foi dividido em 10 blocos produtores, ranqueados do mais produtivo ao menos produtivo, agrupando os municípios conforme o rendimento das suas áreas. Pitanga foi classificada no 7º bloco produtivo. A partir deste cenário, foi realizada uma análise de rentabilidade, além dos fatores que poderiam influenciar no plantio ou na substituição do trigo por outras culturas. A região de Pitanga demonstrou, além da aptidão, potencial para o aumento da produtividade de trigo. O objetivo deste trabalho foi comparar as diferenças de produtividade do trigo entre o município de Pitanga com as regiões campeãs em rendimento no estado do Paraná, levando em consideração fatores climáticos, de fertilidade, de relevo, de política de preços, de aproveitamento de terras e socioculturais, além de e analisar o potencial produtivo de Pitanga e região.

Palavras-chave: Produtividade; Blocos Produtores; Paraná;

¹ Elton Paulo Dobrovolski; Curso de Engenharia Agrônômica, UCP – Faculdades do Centro do Paraná; eltonpaulo.agro@gmail.com

² Ricardo Cardoso Fialho; UCP – Faculdades do Centro do Paraná; prof_ricardofialho@ucpparana.edu.br

ABSTRACT

Wheat, one of the most agronomically important crops in the world, responsible for the raw material of bread, cakes, biscuits, pasta and other derivatives, is considered to be one of the foods that guarantee global food security. Cultivated in a large part of the planet, it has been improved and adapted to the most diverse climates and soils. In Brazil, the cultivation of wheat has been carried out since the 16th century and in the State of Paraná, there are numerous wheat-growing areas, with emphasis on the region of Tibagi and Arapoti. The municipality of Pitanga, object of this study, was ranked as the 29th largest wheat producer in the state (2008-2017), however, when the yield of the areas was analyzed, Pitanga was ranked 124th, with a productivity of less than $2,27 \text{ t ha}^{-1}$, different from $3,51 \text{ t ha}^{-1}$ in the municipality of Arapoti. To better understand this scenario, with data and methodology from Deral, Conab and Seab, the State of Paraná was divided into 10 producing blocks, ranked from the most productive to the least productive, grouping the municipalities according to the yield of their areas. Pitanga was classified in the 7th productive block. From this scenario, an analysis of profitability was performed, in addition to the factors that could influence the planting or replacement of wheat by other cultivars. The Pitanga region showed, in addition to its aptitude, potential for increasing wheat yield. The objective of this work was to compare the differences in wheat productivity between the municipality of Pitanga and the regions that are champions in yield in the state of Paraná, taking into account climatic factors, fertility, relief, price policy, land use and sociocultural, in addition to analyzing the productive potential of Pitanga and region.

Keywords: Productivity; Producer Blocks; Paraná;

ANÁLISE DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E RENTABILIDADE DO TRIGO PARA A REGIÃO DE PITANGA/PR - METANÁLISE

INTRODUÇÃO

“O Brasil cultiva trigo contra a vontade de Deus”, afirmou em 1975 Daniel J. Samborski, fitopatologista canadense (Linhares & Faé, 2021). O trigo (*Triticum aestivum* L. e *Triticum durum* L.), faz parte da humanidade há milênios e é difundido por todo o mundo. Pode ser usado na fabricação de pães, bolos e biscoitos, fabricação de cola e na indústria cervejeira (Conab, 2017; Takeiti, c2021). No Brasil, acredita-se que foi inserido por Martim Afonso de Souza, por volta de 1534, de acordo com Carmo (1911) in: (De Mori, 2015); no Estado do Paraná, as primeiras menções documentadas acerca do trigo foram feitas pelo naturalista francês Auguste Saint-Hilaire em 1820, que observou lavouras do cereal aos arredores de Curitiba (Dias, 2012). O trigo foi cultivado, difundido, melhorado, se tornou lucrativo e é amplamente negociado em todo o Brasil e no mundo (FELDMAN, 1976).

O trigo é pertencente à família *Poaceae*, uma gramínea, com características morfológicas bem definidas e com grandes similaridades a outros cereais de inverno, estruturada basicamente em raízes, colmo, folhas e inflorescência; de hábito ereto, semiereto, intermediário, semiprostrado ou prostrado (Scheeren, Castro e Caierão, 2015). De acordo com a Instrução Normativa Sarc nº 7, de 15 de Agosto de 2001, no Brasil, o trigo é classificado em cinco classes: Trigo Brando, Trigo Pão, Trigo Melhorador, Trigo para outros usos e Trigo Durum, que são decididas conforme as análises de Força de Glúten (Alveografia) e Número de Queda (*Falling Number*) e o preço pago está totalmente relacionado a estas características (CODAPAR, 2001).

O município de Pitanga está localizado na mesorregião geográfica centro-sul paranaense, na microrregião de Pitanga (Ipardes, 2000; Ver Mapa 1a), na localização 24° 45' 25" S, 51° 45' 39" W (Geohack, 2021), com altitudes variando entre 459 e 1233 metros do nível do mar, com média de 952 m, na Bacia Sedimentar do Paraná, no Terceiro Planalto Paranaense (Topographic, 2021; Mineropar, 2006), com linhas limítrofes aos municípios de Nova Tebas, Manoel Ribas, Cândido de Abreu, Boa Ventura de São Roque, Santa Maria do Oeste, Palmital, Mato Rico e Roncador (IPARDES, 2021; Ver Mapa 1b).

O clima é temperado, mesotérmico brando, com temperaturas médias entre 10 e 22° C, super-úmido sem estação seca definida, com verões quentes e geadas sazonais, classificado pelo método Köppen e Geiger como Cfb (a maior parte) e Cfa (menor parte), apresentando precipitações médias anuais de 1900 mm (IBGE, 2018; Der, 2017). As temperaturas mínimas chegam a -7,1°C e as máximas até 35,5°C (Simepar, 2020). Com Zona Rural bem definida e com quase todas as áreas disponíveis dedicadas a alguma atividade agrícola, Pitanga é um município com características econômicas baseadas na agropecuária (IBGE, 2021; IparDES, 2021; ver Mapa 1c). A vegetação da região é do tipo floresta subtropical perenifólia e apresenta solos, na maioria do tipo latossolos vermelhos distroféricos (características álicas) e, na menor parte do seu território, solos do tipo neossolos regolíticos eutróficos, nitossolos vermelhos distroféricos, latossolos brunos distróficos, argissolos vermelho-amarelos distróficos e cambissolos húmicos alumínicos (EMBRAPA SOLOS, 2020; Ver Mapa 1d).

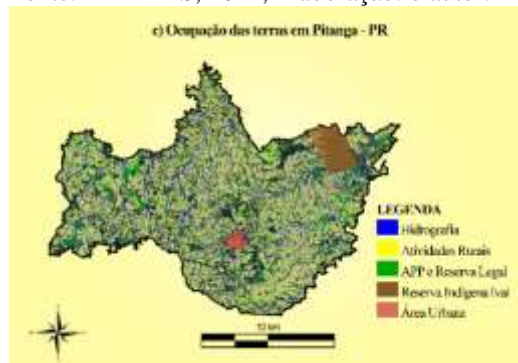
Mapa 1 – a) Município de Pitanga – PR; b) Municípios limítrofes à Pitanga – PR; c) Ocupação das terras em Pitanga – PR; d) Solos do Município de Pitanga - PR



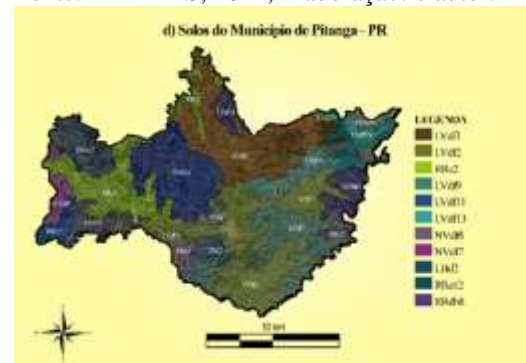
Fonte: IPARDES, 2021, Elaboração: o autor.



Fonte: IPARDES, 2021, Elaboração: o autor.



Fonte: CAR, 2021, Elaboração: o autor.



Fonte: EMBRAPA³, 2021, Elaboração: o autor⁴.

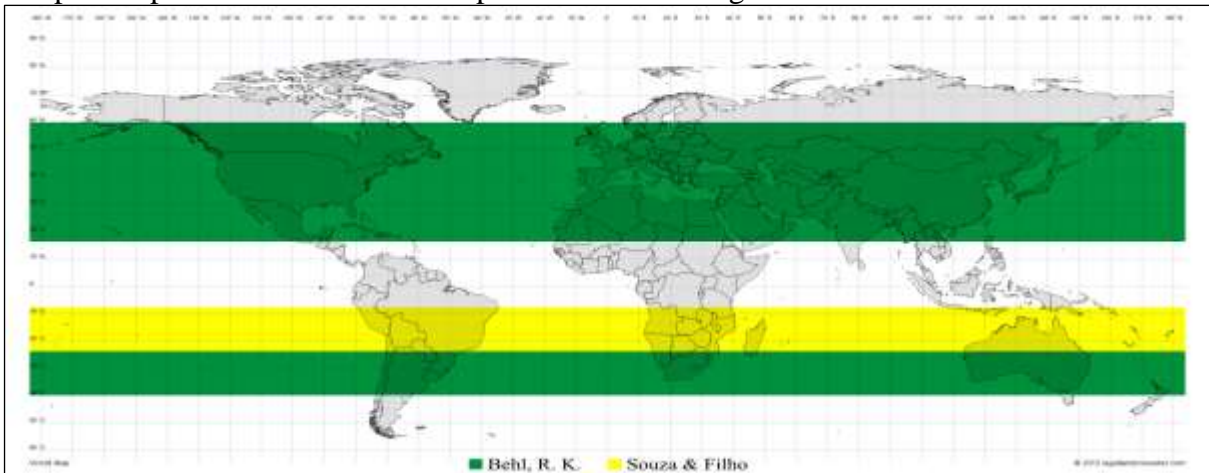
³ RRe9 e RRe12 – Neossolo Regolítico Eutrófico; NVdf6 e NVdf7 – Nitossolo Vermelho Distroférico; RRe2 – Neossolo Regolítico Distrófico; LVdf1, LVdf2, LVdf9, LVdf10, LVdf11, LVdf13 – Latossolo Vermelho Distroférico; LBd2 – Latossolo Bruno Distrófico; RRdh6 – Neossolo Regolítico Distro-umbrico; PVAd21 - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

⁴ As diferenças nas siglas e igualdade nas legendas está relacionado à diferenças de vegetação, relevo e características álicas, que ainda não estão devidamente configuradas pela Embrapa-Solos.

A declaração de Samborski (p.) é admissível, tendo em vista que o cultivo do trigo quase desapareceu do Brasil no século XIX, devido a disseminação da ferrugem-do-colmo (*Puccinia graminis tritici*) e do forte contrabando na região do Prata, além dos abusos por parte da Coroa Imperial de Portugal, que proibia a entrada de produtos coloniais (produtos brasileiros) e mantinha constantes importações de trigos estadunidenses, prússios e franceses; considerando ainda, a entrada da Colônia em guerras fronteiriças, onde os produtores eram obrigados a deixar suas terras para engajarem nessas lutas da Coroa (Cunha, 1999; Courlet, c2021). Também, entre 1947 e 1969, o Brasil, comparado a outros países e somado às suas características climáticas e pedológicas, não tinha atingido a marca produtiva de 2 milhões de toneladas de trigo e a mesma quantidade em milhões de hectares de área. Somente a partir de 1987 a produção e a área plantada de trigo no Brasil ultrapassaram a marca de 6 milhões de toneladas e em 2011, já eram ocupadas aproximadamente 7 milhões de hectares somente para o trigo em todo o Brasil (De Mori, 2015). Com isso, um fator importante também deve ser mencionado, que é o aumento da produtividade nacional, que desde 1970 até 2018, variou entre a média mínima de 424 kg ha⁻¹ (7 sc/ha) em 1972; até 3.155 kg ha⁻¹ (52 sc/ha) em 2016 (DERAL-PR, 2021; BRUNS et al., 1999).

O trigo, considerado por Andy Hecht (2021) como “a *commodity* mais política do mundo” por ser um produto básico e quase insubstituível da alimentação mundial, é originário do oeste da Ásia, possui uma aptidão climática para as zonas temperadas e subtropicais, apresentando um melhor desempenho entre as latitudes 15 e 60° N e 25 e 40° S, com altitude máxima de 3.000 m e com precipitações que podem variar entre 250 a 2.000 mm por ano (Behl et al., 1993). Souza & Filho (2020), demonstram que a aptidão climática brasileira para o cultivo do trigo está entre 12 e 33° S, excetuando-se as regiões litorâneas, conforme Mapa 2, o que abrange desde o sul brasileiro (RS, SC e PR), até as regiões de cerrado, no Centro-Oeste.

Mapa 2- Aptidão climática mundial para o cultivo do trigo

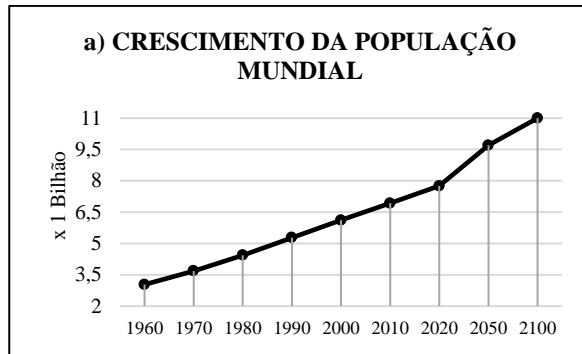


Fonte: Adaptado de Behl et al, (1993) e Souza & Filho (2020) in: Cunha et al (2006); Elaboração: o autor

A demanda mundial por alimentos cresce a cada dia. Em 2021, já são mais de 7,6 bilhões de pessoas em todo o mundo (World Bank, 2021) e estimativas da ONU indicam que até 2100, este número deverá subir para aproximadamente 11 bilhões de pessoas no planeta, um crescimento de mais de 83 milhões de pessoas por ano (ONU, 2017), conforme projeções no Gráfico 1a. Na maré deste gigantesco crescimento, surge uma demanda internacional muito maior do que a existente atualmente, tanto para alimentos (Gráfico 1b), como para insumos agrários. De acordo com Mendes & Padilha Junior (2007) e conforme os dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO), a agricultura conseguirá suprir a necessidade alimentar do planeta somente até 2030.

Mendes & Padilha Junior (2007) afirmam que cada habitante do planeta consome a produção de 0,34 hectares/ano e tendo em vista a taxa de crescimento mundial em mais de 83 milhões de pessoas ao ano, o mundo necessitaria de um acréscimo de mais de 28 milhões de hectares para plantio a cada 365 dias, portanto, é necessário que sejam reafirmadas as medidas tecnológicas e sustentáveis já existentes, como o bom uso do melhoramento genético, da agricultura de precisão, o uso consciente da água e de fertilizantes, das biotecnologias, do manejo integrado de pragas e a busca pelo máximo rendimento das áreas destinadas ao plantio.

Gráfico 1 - a) crescimento da população mundial; b) índice mundial de produção de alimentos;



Fonte: ONU, 2017, Elaboração: o autor.



Fonte: KNOEMA, 2021, Elaboração: o autor.

O trigo possui um potencial produtivo muito grande e anualmente surpreende com recordes de rendimento, como é o caso de uma propriedade em Ashburton, na Nova Zelândia, que em 2020 atingiu a marca de $17,39 \text{ t ha}^{-1}$ em uma área de pivô central (Canal Rural, 2020); no Estado de Goiás, um produtor de trigo em área irrigada, atingiu a média de $8,5 \text{ t ha}^{-1}$, 3 vezes mais que a média nacional (Walendorff, 2020). No Paraná e, principalmente na região de Pitanga, o trigo é de sequeiro, ou seja, não se faz uso de sistemas de irrigação, ficando a plantação à mercê das condições climáticas do período, tendo o seu potencial de colheita muito menor do que o trigo irrigado, mesmo assim, empresas que comercializam as sementes, discretamente estimam produtividades de até $4,5 \text{ t ha}^{-1}$ em condições totalmente favoráveis (FOLONI, 2016).

Na Holanda, por exemplo, existem altíssimos índices de produtividades que estão relacionados, não somente à aptidão climática da região e ao manejo do solo, mas a questões tradicionais e ao investimento tecnológico subsidiado pelo governo (Dall’Agnol e Moreira, 2019). Hoje, na Holanda, se fala em *Verticale boerderijen* (Fazendas Verticais), que estimam produtividades de trigo em até 230 t ha^{-1} , em um sistema de 10 camadas verticais em um ambiente totalmente controlado (Asseng et al., 2020), até porque, a área agricultável holandesa, não passa de 1 milhão de hectares (Yoshida, 2019), então, o avanço tecnológico é um dever para a manutenção da segurança alimentar da Holanda; somente a área agricultável do Estado do Paraná é 15 vezes maior do que a Holanda (IBGE, 2017).

Em um comparativo mundial, no decênio de 2008 a 2017, o Brasil ocupou a 29ª posição em produção, com uma média de 4,34 milhões de toneladas de trigo em uma área de quase 2 milhões de hectares, com um rendimento médio entre $2,28 \text{ t ha}^{-1}$ a $2,56 \text{ t ha}^{-1}$ (Deral, 2021; Conab, 2020; IBGE, 2017). A China, França e Irlanda, mantiveram entre os anos de 2008 e 2017 uma média de rendimento de 5,48, 7,25 e $10,17 \text{ t ha}^{-1}$ respectivamente, sendo a Irlanda o primeiro país em produtividade de trigo do mundo, conforme observado na Tabela 1

(KNOEMA, 2021; CSO, 2020). Quanto à representatividade de produção total, a China ocupa o primeiro lugar no mundo, com um total aproximado por safra de 134 milhões de toneladas. O cenário brasileiro entre 1960 e 1980 mostrou um crescimento agrícola que incorporou novas áreas, porém, nos últimos 25 anos, os dados mostram que o crescimento da produção agrícola se deu pela elevação da produtividade (MENDES & PADILHA JUNIOR, 2007).

Tabela 1 – Trigo: ranking mundial de produção, com destaques para área plantada e produtividade entre os anos de 2008 e 2017.

Ranking	Países	Produção (ton) X 1.000.000	Área Plantada (ha) X 1.000.000	Produtividade t ha⁻¹
1º	China	134,25	24,48	5,48
2º	Índia	98,51	30,79	3,20
3º	Rússia	86,00	27,52	3,13
4º	Estados Unidos	47,38	15,20	3,12
5º	França	38,68	5,33	7,25
29º	Brasil	4,34	1,91	2,28
60º	Irlanda	0,68	0,07	10,17

Fonte: Knoema (2021); Conab (2021); Elaboração: O Autor.

Nas safras de 2016-2017 o governo federal aplicou com mais efetividade a PGPM, o que garantiu preços mínimos mais atrativos, tanto na região Sul do Brasil como no Centro-Oeste e Bahia. Nesse mesmo período, a marca produtiva saltou de 5,3 milhões de toneladas (média entre os anos de 2012-2015) para 6,73 milhões de toneladas em 2017 (Rabelo, 2017; Conab, 2018). A Conab afirma que este resultado foi possível graças à “utilização de variedades de alto rendimento, associados ao clima favorável durante praticamente todo o ciclo da cultura”, o que permitiu uma produtividade média de 3,17 t ha⁻¹ (CONAB, 2016; CONAB, 2020).

O Estado do Paraná, desde 1970 até 2018, se manteve acima da média nacional na produção de trigo, ocupando o primeiro ou o segundo lugar em produtividade. Em 1977, produzia 900 kg ha⁻¹, em 2016 atingiu 3 t ha⁻¹ (Conab, 2017), um aumento de mais de 300%. A representação percentual comparada à produção brasileira variou de 15% em 1970 até 70% em 1998, sendo que nas safras de 2008-2017, representou por volta de 51% da produção nacional. Em 2014 o PR atingiu um recorde de quase 3,8 milhões de toneladas de trigo (DERAL-PR, 2021; AEN-PR, 2015).

O objetivo deste trabalho foi comparar as diferenças de produtividade do trigo entre o município de Pitanga com as regiões campeãs em rendimento no estado do Paraná, levando em consideração fatores climáticos, de fertilidade, de relevo, de política de preços, de aproveitamento de terras e socioculturais, além de analisar o potencial produtivo de Pitanga e região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, os dados foram levantados utilizando-se de bancos de dados públicos e confiáveis, como o DERAL-PR (Departamento de Economia Rural do Paraná), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), IAT (Instituto de Águas e Terras), Secretaria de Agricultura de Pitanga-PR e o KNOEMA; para dados climatológicos, o SIMEPAR (Sistema Tecnológico de Monitoramento Ambiental do Paraná), INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), IDR-PARANÁ (Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR E EMATER) e Clima Tempo.

Para os cálculos climáticos, os dados foram coletados a partir da década de 70 e agrupados mensalmente. Para sumarizar ainda mais, foram calculadas as médias somente entre os meses representantes das safras de trigo para as principais regiões do Estado do Paraná, com margem de erro amostral de 30 dias, compreendido entre os meses de abril até dezembro. Foram considerados os dados de temperatura mínima, temperatura média, temperatura máxima e precipitação. Não foram considerados incidências de geadas, estiagens ou condições climáticas catastróficas que eventualmente aconteceram.

Quanto à classificação dos solos, foram utilizados os dados da Embrapa Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Embrapa Florestas para a categorização dos solos dos municípios das regiões produtoras de trigo do Estado do Paraná e do município de Pitanga, levando-se em consideração os solos de maior representatividade para cada região. Para efeito comparativo, foram consideradas as características básicas de fertilidade, apresentadas pela Embrapa Solos e pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

Para o levantamento de dados municipais, foram realizadas entrevistas com produtores da região, selecionados aleatoriamente apenas pelo critério status de agricultores, onde foram questionados sobre o plantio de trigo, os resultados de rendimento, cultivar e área colhida; e, aqueles que não plantam o cereal, foram questionados sobre os motivos desta tomada decisão. Os dados coletados *ipsis litteris*, estão disponíveis nos ANEXOS e os resultados na Tabela 2.

Para os cálculos dos Blocos Produtores, desenvolvido exclusivamente para este trabalho, os municípios do Estado do Paraná foram classificados conforme o rendimento por hectare (Gráfico 4). Dos 399 municípios do Estado, foram selecionados 371 que apresentaram produções maiores do que zero durante o decênio/safra 2008/09 até 2017/18. Para a eleição, os municípios foram organizados cada um em uma coluna distinta, e nas linhas, foram dispostas as safras entre 08/09 até 17/18, totalizando 10 safras, conforme dados disponibilizados pelo Deral (2021).

Devido a situações externas a este estudo, em raros casos, o Deral não apresentou os resultados de algumas safras para alguns municípios, então, para compensar esta variação, foram excluídos os municípios que tiveram representatividade igual a zero em mais de 2 safras durante o decênio analisado. Os municípios que tiveram representatividade maior do que zero em ao menos 8 safras, na ausência de resultados para completar as 10 safras, foram consideradas as médias das duas safras antecessoras ou sucessoras ao lapso, conforme a própria metodologia do Deral (2019). Após esta análise, todo o conjunto de resultados de produtividade fornecidos pelo Deral ($Produtividade\ ha^{-1} = \frac{Produção\ (t)}{Área\ (ha)}$) de todos os municípios foram submetidos à análise de variância populacional, com resultado igual a: 0,4899. Em sequência, cada município foi submetido à mesma análise e os resultados individuais foram comparados com a variância total, sendo excluídos os municípios que apresentaram variância maior do que 0,4899. Após este resultado, restaram 237 municípios, com uma variância total = 0,449, que a fim de diminuir ainda mais as diferenças, foram submetidos mais uma vez à análise de variância, e após as exclusões, resultou em 212 municípios, não restando representantes que apresentassem variância total maior do que 0,440. Para simplificar o estudo, os 12 últimos municípios com menor produtividade, não foram excluídos das análises, porém, seus resultados de produtividade foram desconsiderados no *ranking* de composição do bloco produtivo, restando 200 municípios com rendimento significativo de trigo e considerados para este estudo. Então, com os dados compilados, foram estabelecidos 10 blocos com 20 municípios cada, classificados do mais produtivo ao menos produtivo, conforme ilustrado no Gráfico 4.

Após estes resultados, foi considerado que os blocos produtores deveriam ser submetidos ao teste da Anova para Várias Amostras a fim de identificar a existência de diferenças de rendimento à nível de significância. Foi usado o Software *Past* versão 4.06b (Hammer, 2001) e o Software *Sisvar*, onde os resultados demonstraram que haviam diferenças entre as produtividades destes municípios, (valor de $p < 0,05$, Ver Tabela “i”, Anexos) Após

esta análise, as médias de produtividade dos 10 blocos foram também submetidas à Anova e ao Teste de Tukey ao nível de 5% de confiança, conforme Tabela “h”, Anexos.

Para as análises de rentabilidade, foram compiladas as informações cedidas pela Conab (2010), Seab (2021) e Deral (2021), analisadas suas metodologias, separados os custos totais de produção, o preço médio de venda no ano/safra em questão e realizado o cálculo pela seguinte fórmula:

$$\text{Lucro R\$ por ha}^{-1} = [(PMsc * PV.sc.ha^{-1}) - (PMsc * CP.sc.ha^{-1})].$$

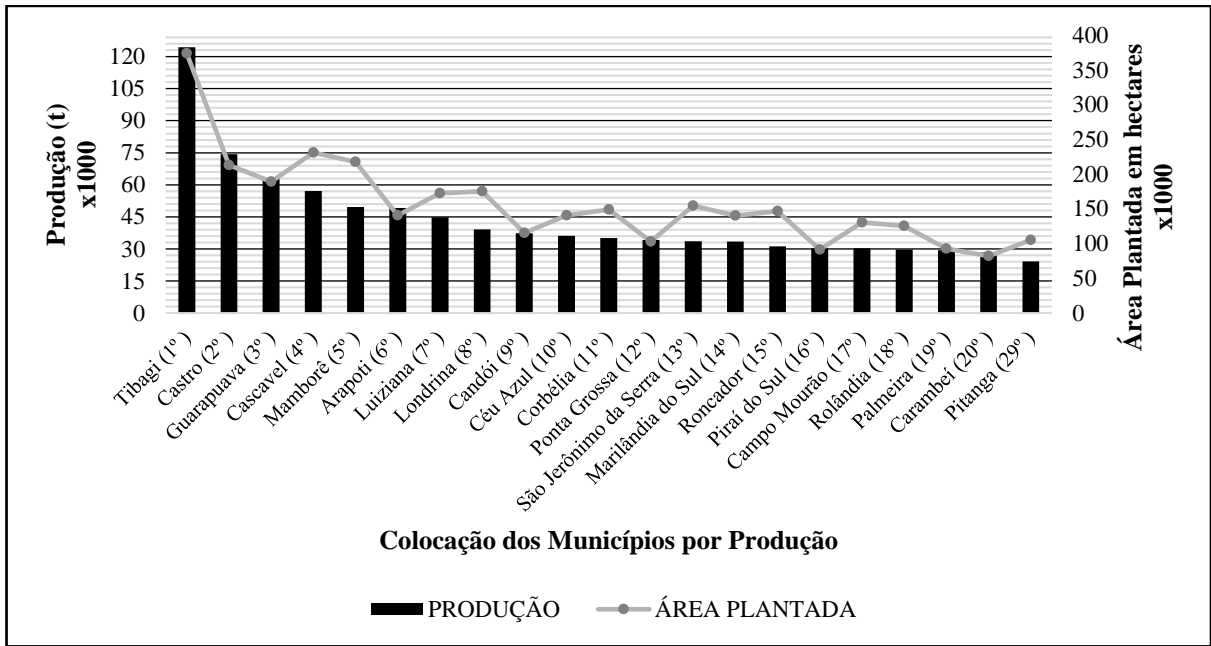
Onde, PV=preço de venda por saca de 60 kg; CP=custo de produção por saca 60 kg, PMsc=produção média em sacas por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cenário Produtivo

No município de Pitanga, existem aproximadamente 176 produtores de trigo (IBGE, 2017; Sec. Agricultura de Pitanga; 2021), com média de produção entre 2008 e 2017, de 24 mil t ano⁻¹, em aproximadamente 10 mil ha⁻¹ plantados, o que representa 0,84% de toda a produção do Estado. Pitanga está entre os 30 maiores produtores de trigo do Paraná, ocupando a 29ª posição, conforme demonstrado no Gráfico 2, que também compara a área plantada de cada município. Quem ocupa o primeiro lugar no Paraná é o município de Tibagi, com produção média de mais de 124 mil t ano⁻¹ em uma área de 37 mil ha⁻¹ (4,4% da produção do Estado) (DERAL, 2021).

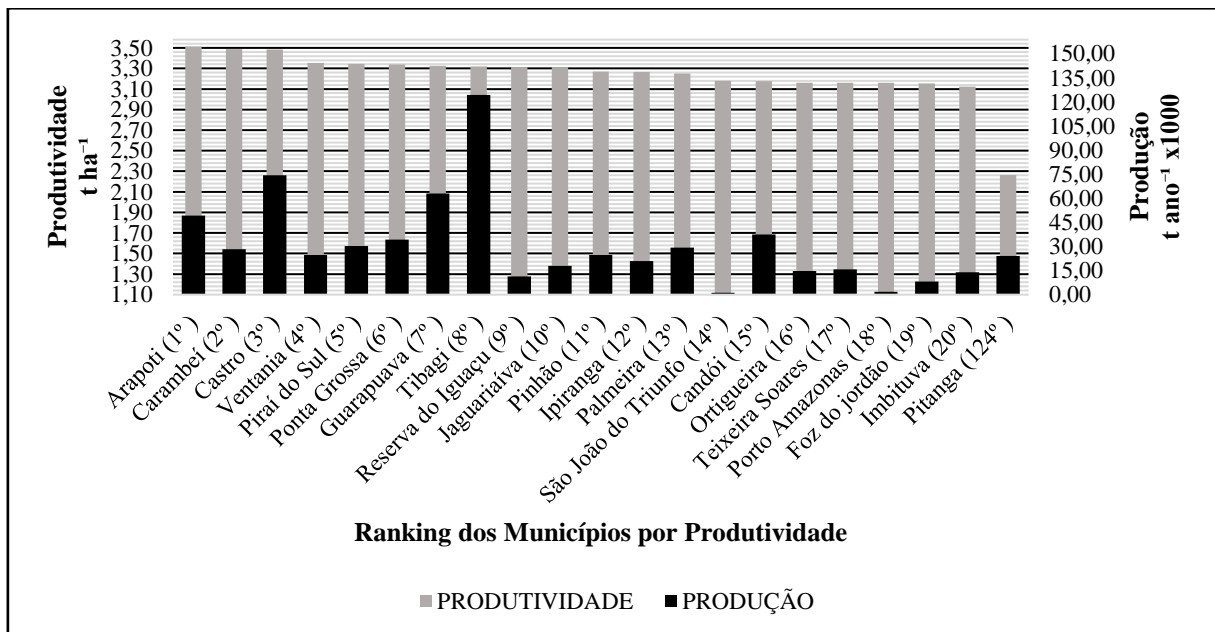
Gráfico 2 – Ranking de produção média de trigo e área plantada entre 2008 e 2017 dos municípios do Paraná.



Fonte: DERAL (2021); Elaboração: DOBROVOLISKI (2021).

Quando a produtividade ($t\ ha^{-1}$) entre os municípios é analisada, o ranking do Estado do Paraná muda de cenário. Pitanga apresentou rendimento de $2,26\ t\ ha^{-1}$, e Arapoti, que estava cotada na 6ª posição em produção, agora assume a 1ª colocação em produtividade do Estado, com média de $3,51\ t\ ha^{-1}$. Entre os 10 anos das safras 2008 a 2017, o rendimento das áreas cultivadas com trigo no Paraná é diferente dos resultados de produção; Pitanga, enquanto ocupa a 29ª posição em produção ($t\ ano^{-1}$), no quesito produtividade ($t\ ha^{-1}$), ficou com o 124º lugar ($2,26\ t\ ha^{-1}$), conforme elucidado no Gráfico 3 (DERAL, 2021; IBGE, 2017).

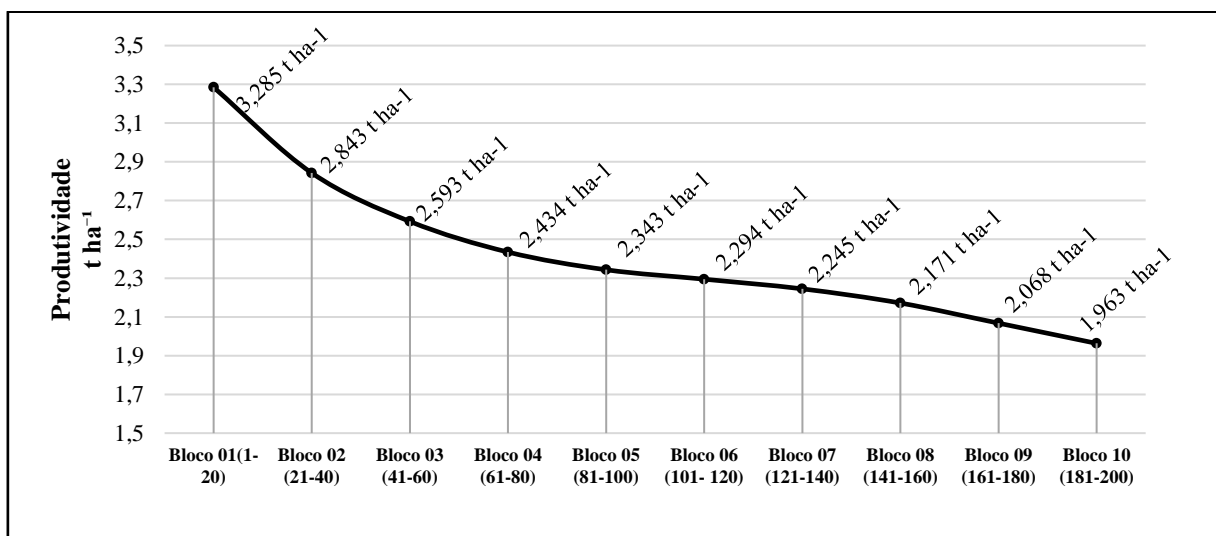
Gráfico 3 - Ranking de produtividade de trigo ($t\ ha^{-1}$) dos municípios do Paraná e Comparativo de Produção média entre os anos de 2008 a 2017.



Fonte: DERAL (2021); IBGE (2017); Elaboração: DOBROVOLISKI (2021).

Dos municípios do Paraná que cultivaram trigo entre o decênio 2008-2017, cada um, conforme o esperado, apresentou diferentes médias de produtividade, como observado no Gráfico 4, que representa os blocos produtores. A criação dos blocos permite que os municípios a serem analisados, sejam comparados com grupos de produtividade, ao invés de municípios isolados.

Gráfico 4 - Ranking médio de produtividade de trigo - blocos a cada 20 municípios – ranking decrescente - decênio 2008-2017.



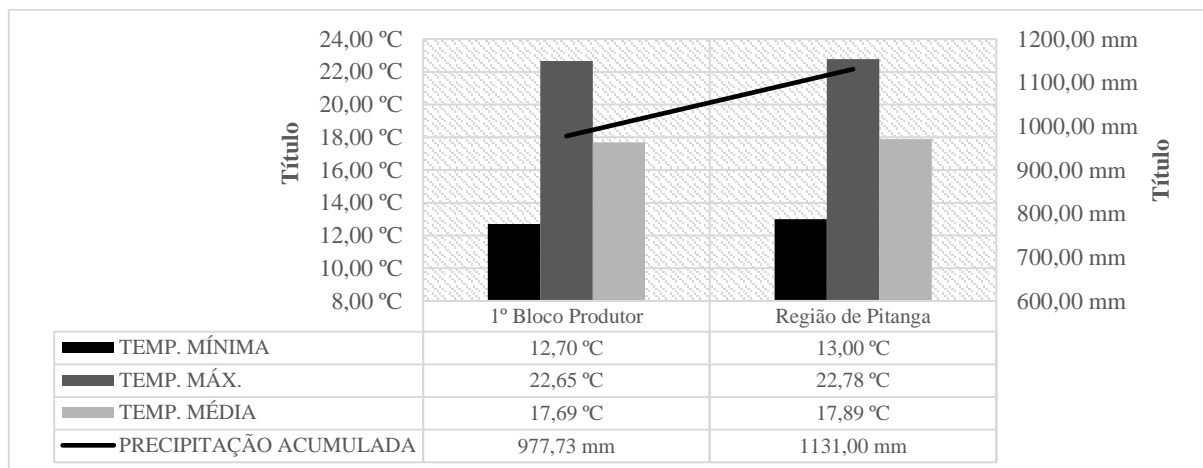
Fonte: DERAL (2021); Elaboração: DOBROVOLISKI (2021).

Quando os blocos são comparados estatisticamente (Ver Tabela “h” Anexos) é possível observar que não há diferenças de produtividade entre os municípios do 1º e do 2º bloco, no entanto há diferenças, principalmente, quando comparados o 1º bloco com o 3º ao 10º bloco (Gráfico 4). O município de Pitanga, foi classificado no 7º bloco, com rendimento médio de 2,25 t ha⁻¹ e, enquanto o 1º bloco atingiu a marca de 3,28 t ha⁻¹ (Gráfico 4). Se o município de Pitanga tivesse atingido a média de produtividade do 1º bloco entre 2008 e 2017, teria saltado de uma produção de 24 mil toneladas para aproximadamente 34 mil t ano⁻¹, ou seja, 167 mil sacas de trigo a mais por safra, alcançando faturamento aproximado de 25 milhões de reais (CEPEA, 2021).

Características Regionais

No Estado do Paraná, quando comparadas as diferenças entre o 1º bloco produtor e o município de Pitanga (Gráfico 4), não são identificados parâmetros que demonstrem distinções que possam justificar a situação do maior ou menor rendimento destes municípios. No quesito climático, as temperaturas médias, mínimas e máximas seguiram um mesmo patamar (Ver Anexo I – Mapas do Paraná “a”, “b”, “d”, “e” e “f”); os índices pluviométricos do período não apresentam desequilíbrios, variando um pouco mais que 150 mm durante todo o ciclo da cultura e o volume total atende às exigências do trigo, conforme pode ser visto no (Gráfico 5) (Brunetta et al., 2001). A altitude média dos municípios do bloco 1, apresentam média de 902 m de altitude e Pitanga está a 952 m, ou seja, existe uma similaridade climática e de relevo entre as regiões. (TOPOGRAPHIC, 2021; MINEROPAR, 2006).

Gráfico 5 – Histórico médio climatológico do 1º Bloco Produtor comparada à região de Pitanga – PR, entre os anos de 2008 e 2017.



Fonte: CLIMATEMPO, 2021; IAPAR, 2021; IAT, 2021; Elaboração: DOBROVOLISKI (2021).

Quanto ao solo, Pitanga, na grande maioria, é pertencente ao grande grupo dos Latossolos, assim como outros municípios do 1º Bloco (Ver Gráfico 4). Neste mesmo bloco, também existem solos do tipo latossolos, cambissolos, nitossolos, argissolos e neossolos, sendo a maioria, principalmente entre os 10 municípios mais produtivos, assim como Pitanga, categorizados como latossólicos e/ou com características naturais de baixa fertilidade (Santos, 2011), conforme demonstrado no Anexo I – Mapas do Paraná “c”. Apesar das semelhanças, e mesmo que sejam consideradas as diferenças de fertilidade devido à formação dos solos, com a tecnologia disponível hoje, e compreendendo os recursos do manejo de solo, estas diferenças em textura, teores de argila, matéria orgânica, entre outros, poderiam ser consideradas de mínimo impacto, pois as medidas de correção, rotatividade, pousio, manejo e de fertilidade,

trazem soluções claras para o bom uso destas áreas, permitindo resultados altamente produtivos nos mais diversos terrenos e de forma duradoura (PETRERE & CUNHA, 2010).

Quanto às correções de fertilidade do solo, além das tabelas convencionais, não existem dados disponíveis em bancos públicos sobre as regiões pesquisadas. Para minimizar esta situação, a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, na sua obra “Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná” traz alguns referenciais técnicos para a cultura do trigo, onde recomenda que a saturação por bases deve ser elevada para 70% sempre que estiver abaixo de 60%; também, recomenda que sejam observadas se as cultivares apresentam variabilidade para tolerância a acidez, pois a dose de calcário poderá variar; o uso de NPK está relacionado às estimativas de produtividade desejada e ao potencial genético da cultivar, além de recomendar a observação do histórico da área, principalmente da cultura anteriormente implantada; recomenda atenção à adubação nitrogenada, onde deve-se parcelar a aplicação conforme a matéria orgânica do solo e a o tipo de cultivar que estava presente na área; O manual informa que o trigo exporta aproximadamente 20 kg t⁻¹ de Nitrogênio; 3,2 kg t⁻¹ de Fósforo; 3,5 kg t⁻¹ de Potássio; 2,4 kg t⁻¹ de Cálcio; 2,3 kg t⁻¹ de Magnésio e 3,5 kg t⁻¹ de Enxofre, valores estes que precisam ser avaliados para as próximas culturas. Para uma melhor tomada de decisão, além da análise de solo, recomenda-se que seja feita a análise foliar do trigo (PAULETTI & MOTTA, 2019).

Entrevistas: perspectivas negativas quanto ao trigo

Em entrevista realizada com produtores de trigo da região de Pitanga, os resultados das safras 2018-2020 foram demonstrados na Tabela 2. Os índices de produtividade, muitas vezes superiores à média municipal e estadual, demonstram que a região de Pitanga possui aptidão para um melhor rendimento da cultura do trigo, bastando então, serem considerados outros fatores que não sejam apenas numéricos, que serão apresentados a seguir.

Tabela 2 – Rendimento de áreas tritícolas do município de Pitanga e Região, safras 2018, 2019 e 2020.

Responsável	Localização	Município	Safra/Ano	Cultivar	Área Plantada ha ⁻¹	Rendimento ton ha ⁻¹
Werner	Lagoa Verde	Pitanga-PR	2018	Toruk® ⁵	72,6	2,35

⁵ Trigo Pão/Melhorador – Biotrigo Genética®

			2018	Sossego® ⁶	36,3	2,60
			2019	-	-	-
			2020	Sossego®	98,8	2,92
			2018		121,0	3,60
Lima	Faz. Leão	Pitanga-PR	2019	Toruk® e Sonic® ⁷	121,0	3,32
			2020		121,0	1,93
			2018	Toruk®	19,3	3,24
			2018	Sossego®	24,2	3,17
Santos	Sítio Iretama	Pitanga-PR	2018	Iguaçu®	24,2	3,14
			2019	Toruk®	41,1	3,17
			2019	Iguaçu®	36,3	3,07
			2020	Toruk®	48,4	3,34
			2020	Sossego®	36,3	3,07
			2018		36,3	1,98
Carmo	Rio Vorá de Baixo	Pitanga-PR	2019	Sossego®	41,1	2,30
			2020		50,8	2,48
			2018	Toruk®	193,6	5,63
Zampier	Faz. Cristo Rei	Boa V. S. Roque	2019	Toruk®	193,6	3,71
			2020	Toruk®	193,6	3,71
Média de Produtividade (t ha⁻¹):						2,95

Fonte: Werner et al., 2021; Elaboração: O Autor

Na contramão dos tricultores, existem uma gama de produtores que se recusam a plantar trigo e é importante compreender esta questão. Muitos optam por outras culturas de inverno, como a aveia ou azevém, em desaprovação ao trigo, ou àqueles que plantam trigo somente para aproveitar a adubação para as culturas de verão que são implantadas em sequência, pois existem muitos fatores que podem influenciar nesta tomada de decisão. Foram entrevistados alguns agricultores de Pitanga, como é o caso do produtor Eggers (2021), que afirma que *“o trigo é uma cultura muito delicada de se trabalhar e o custo é muito alto, beirando 100 sc/alq, dependendo do investimento que é feito na área, além do risco de geadas e seca, o que torna o plantio até inviável em algumas safras”*. O produtor Zacalusny (2021) da região de Lagoa Verde, município de Pitanga, decidiu não mais investir em trigo devido a uma experiência negativa há 8 anos, em uma área de 19 hectares. O produtor afirma que colheu 107 sacas (total) e o que foi plantado somente foi suficiente para cobrir os custos de produção, ainda sendo necessário o acionamento do Proagro⁸. O produtor Lukassievcz (2021) afirma que no município de Pitanga existem muitos riscos de geadas, portanto, explica que não considera rentável investir em trigo na região, preferindo plantar em áreas pertencentes ao município de Marquinho/PR, onde o clima demonstra ser mais favorável e os riscos de geadas são menores.

Os riscos climáticos que existem durante o inverno pitanguense, tem impactado negativamente nas decisões de plantios, já elucidados pelos produtores e que também pode ser

⁶ Trigo Pão – Biotrigo Genética®

⁷ Trigo Melhorador – Biotrigo Genética®

⁸ Programa de amortização ou liquidação de custeios agrícolas do Governo Federal.

observado na quantidade de acionamentos do Proagro, conforme demonstrado por Almeida (2016) e reafirmado por Mazur (2020), quando constataram que nas safras 2016/17 a 2018/19 a quantidade de acionamento de sinistro, somente em uma periciadora do município de Pitanga, foi de 35, unicamente para o trigo, contra 6 para o milho e 5 para a soja, ou seja, existem riscos que influenciam os produtores na tomada de decisão e no investimento no trigo como cultura rentável.

Mesmo atingindo produtividades expressivas em algumas propriedades, os custos operacionais se mostram muito altos. Os produtores entrevistados, na grande maioria, plantam trigo planejando o aproveitamento da rotação da área com a soja, que é o principal cereal cultivado na região e com maior valor agregado, pois alegam que os investimentos feitos durante o plantio do trigo, apenas minimizariam os custos da soja, questão esta, também discutida por Antunes (2016) e Almeida (2016), que explicam sobre a diluição dos custos e o aumento da produtividade de soja quando ocorre a sucessão trigo/soja.

Rentabilidade Trigo x Soja

A Conab (2010), a Seab (2020) e o Deral (2021), desenvolveram um método para calcular os custos de produção agrícolas, que são divididos em Custos Variáveis, que abrange as despesas com combustíveis, manutenção, implementos, benfeitorias, mão de obra temporária, insumos, transporte, encargos e despesas gerais; e Custos Fixos, que contemplam, a longo prazo, a depreciação de máquinas, equipamentos e instalações, remunerações, seguros, entre outros. Em cada item, um percentual é atribuído na formação do custo, então, cria-se o valor médio do Custo de Produção, em $sc.60kg.ha^{-1}$.

Quando comparados os resultados da produção de Soja e de Trigo entre os anos de 2011 a 2021 no município de Pitanga, é possível observar claramente que a soja permite uma receita muito maior que o trigo e em todos os anos analisados, dentro das médias do município, exceto na safra 2012/2013 e nas estimativas para 2021, as colheitas de trigo não foram suficientes sequer para cobrir os custos operacionais, que em um diagnóstico pontual, levando-se em consideração apenas as estimativas dos departamentos agropecuários estaduais e federais, poderia ser considerada como uma cultura de prejuízos financeiros, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise e comparativo de rentabilidade entre a cultura da soja e do trigo no município de Pitanga/PR.

Safr	Soja				Trigo			
	Rendimento Médio t há ⁻¹	Custos Totais de Produção em sc/60kg/ha	Receita Bruta em sc/60kg/ha	Lucro por há ⁻¹	Rendimento Médio t há ⁻¹	Custos Totais de Produção em sc/60kg/ha	Receita Bruta em sc/60kg/ha	Lucro por há ⁻¹
2010/2011	3,25	R\$ 34,37	R\$ 46,49	R\$ 656,50	2,23	R\$ 40,56	R\$ 28,72	-R\$ 440,09
2011/2012	3,00	R\$ 33,62	R\$ 66,11	R\$ 1.624,50	2,73	R\$ 43,01	R\$ 32,34	-R\$ 485,32
2012/2013	2,72	R\$ 36,75	R\$ 65,42	R\$ 1.299,71	1,98	R\$ 45,06	R\$ 48,94	R\$ 127,97
2013/2014	3,15	R\$ 42,85	R\$ 64,68	R\$ 1.146,08	2,00	R\$ 51,66	R\$ 40,76	-R\$ 363,26
2014/2015	3,15	R\$ 46,08	R\$ 68,34	R\$ 1.168,65	1,80	R\$ 55,93	R\$ 39,34	-R\$ 497,80
2015/2016	2,65	R\$ 49,10	R\$ 77,43	R\$ 1.251,24	3,40	R\$ 58,10	R\$ 45,41	-R\$ 718,91
2016/2017	3,55	R\$ 55,39	R\$ 66,20	R\$ 639,59	1,70	R\$ 65,53	R\$ 37,51	-R\$ 793,93
2017/2018	3,65	R\$ 55,41	R\$ 78,55	R\$ 1.407,68	2,45	R\$ 64,79	R\$ 51,11	-R\$ 558,44
2018/2019	3,79	R\$ 57,63	R\$ 76,79	R\$ 1.210,27	2,08	R\$ 66,87	R\$ 52,32	-R\$ 504,50
2019/2020	3,53	R\$ 64,08	R\$ 115,86	R\$ 3.046,39	2,75	R\$ 75,97	R\$ 71,02	-R\$ 227,00

Fonte: DERAL, 2021; CONAB, 2021; SEAB, 2021; Elaboração: O autor.

Com a análise da Tabela 3, é possível perceber que não é apenas uma questão de aumento de produtividade que iria mudar o cenário do trigo na região, mas também do preço de comercialização, uma vez que os custos operacionais continuarão seguindo as tendências de preços do mercado. Segundo Costa & Vieira Filho (2018), o aumento da produtividade no Brasil se dará pelo bom uso dos instrumentos de políticas agrícolas nacionais, de modo que o produtor tenha acesso à política de crédito rural, seguro rural, à PGPM (Política de Garantia de Preços Mínimos) e ao planejamento agrícola, somente com isso poderá associar o aumento da produtividade ao investimento produtivo. Cunha (2004), explica que a diferença de rendimento das propriedades tritícolas do Brasil pode estar associada a diversas variáveis, que vão desde as questões climáticas até o emprego de mais ou menos tecnologia nas áreas plantadas. Como observado no parágrafo anterior, o trigo sofre com alguns riscos climáticos, mas a preocupação maior está relacionada ao custo produtivo, que influencia muito na tomada de decisão e, conseqüentemente, se não houver um bom investimento no solo e um combate preventivo às doenças inerentes à cultura, a tendência é que a produtividade seja afetada.

Outro ponto que pode ser considerado na Tabela 3, diz respeito à safra 2015/2016, que se observa que a soja teve baixa produtividade na região (2,65 t ha⁻¹), comparado ao trigo no mesmo período (3,40 t ha⁻¹). Como o trigo é implantado posteriormente à safra de soja na região e, tendo em vista que neste período as perdas de soja foram significativas, é possível creditar parte do aumento da produtividade no trigo, justamente pelo grande investimento em adubação realizado na soja, que devido a problemas climáticos, teve o rendimento impactado, em contrapartida, parte desta adubação disponibilizada, tendo em vista a menor exportação de nutrientes pela soja, pode ter favorecido o aumento de produtividade do trigo no mesmo período.

Entrevistas: perspectivas positivas quanto ao trigo

Mas nem todos têm uma visão negativa com o trigo, como o produtor Iagla (2021), que possui sua propriedade na região distrital de Barra Bonita e informa que a área de aproximadamente 20 hectares era utilizada para o manejo de gado de corte e que neste ano de 2021, a área foi preparada para o plantio de trigo, tendo em vista as expectativas de melhores preços para o cereal, mas também pensando na cobertura de solo e no aproveitamento dos investimentos em adubo para o plantio da soja no início do verão, que segundo ele, traz grandes benefícios ao sistema, conforme ratificado por ALMEIDA (2016).

O produtor e Eng.º. Agrônomo, Zampier (2021), que há 35 anos planta mais de 190 hectares de trigo em todas as safras, em entrevista, discorda da visão que o trigo é uma cultura de prejuízos ou de baixa lucratividade, porque os custos de produção previstos precisam ser diluídos ao longo das safras e o trigo é mais uma cultura que favorece esta diluição. Ele afirma que é necessário haver um planejamento anual dentro da propriedade para a implantação das culturas e a adubação daquele ciclo, respeitando sempre o zoneamento agrícola, a escolha de boas cultivares, além do conhecimento do microclima da área em que o trigo será implantado, pois se monitorado todos anos, será possível observar que existe um comportamento climático para a incidência de geadas e de estiagens, tornando a data do plantio e a previsão dos períodos críticos do trigo menos sujeitos aos riscos climáticos. Zampier afirma que nunca perdeu dinheiro com trigo, e mesmo em uma situação de geada intensa, que ocorreu em uma determinada safra, ainda assim colheu uma média de 3 t ha⁻¹ e diz que o maior prejuízo é deixar a “terra parada”, não investir em adubação e rejeitar as aplicações necessárias, o que impacta diretamente no rendimento final, além de estar sempre com as operações programadas, como a colheita do trigo e o plantio da próxima cultura iniciando imediatamente. Giovani Facco (2021), gerente de experimentação da Biotrigo, afirmou que o plantio do trigo, além da colheita em si, “favorece o ambiente para a cultura seguinte, geralmente soja”, ainda diz: “aqui no RS, o “carro-chefe” da propriedade é o trigo”, explicando que em algumas propriedades, nem sempre as culturas de verão são as mais rentáveis.

O que sabemos é que o trigo tem certas exigências, e quando não atingidas podem causar limitações no crescimento e no desenvolvimento (Filho, 2008). O trigo não suporta temperaturas superiores a 35°C por longos períodos (Behl et al., 1993), principalmente na época

de granação (Al-Khatib e Pausen, 1984), uma vez que o estresse térmico nesta fase pode levar à redução de matéria seca do grão (Filho, 2008). Também não suporta exposição a temperaturas menores do que 4°C durante o estágio de emborrachamento ou menores do que -7°C nas demais fases, além de geadas nas fases iniciais ou no espigamento (Cook e Veseth, 1991; Loss e Siddique, 1994). Quanto à necessidade hídrica, para uma produção plena, o trigo necessita de aproximadamente 130 dias de ciclo (conforme a cultivar) e entre 420 a 486 mm de disponibilidade hídrica, variando segundo o melhoramento genético envolvido no processo (Schlehuber e Tucker, 1967; McKenzie e Woods, 2011). O ponto crítico do trigo está relacionado aos estresses, como a deficiência hídrica, que pode causar esterilidade do pólen (Stanhill, 1969; Saini e Lalonde, 1997) e redução na capacidade fotossintética (Beadle et al., 1985); e o excesso de chuvas no espigamento pode causar quebra de colheita, devido principalmente à incidência de doenças (FILHO, 2008).

Outro fator que pondera no insucesso do trigo, está relacionado ao abandono ou ao mal manejo de pragas e doenças durante o ciclo da cultura, situação esta, que muitas vezes ocorre por decisão do produtor, preponderando, na maioria das vezes, a alegação de cortes nos custos de produção. Esta decisão pode acarretar em menor produtividade, havendo relatos de perdas de até 62% no rendimento, somente com casos de oídio (*Blumeria graminis*) (Costamilan, 2019); desvalorização do produto final e até mesmo a rejeição da carga, pois em casos de incidência de DON (Desoxinivalenol), que ocorre quando não há combate eficaz ao fungo *Fusarium graminearum* nas espigas do trigo, em níveis muito altos (>3000 µg/kg, trigo para posterior processamento), toda a colheita poderá ficar sem destinação final (ANVISA, 2011; BERNARDI & RESENDE, c2021).

Ainda, existem outras formas de rentabilizar mais o trigo, como indica a pesquisa do Agrônomo Giovani Faé (2021), que afirma que os lucros no trigo podem ser maximizados com a adoção de novas medidas, como a redução do estande de plantas, que normalmente tem sido feita com até 400 plantas por m², porém nesta pesquisa, Faé afirma que está sendo possível verificar uma economia de aproximadamente R\$140,00/ha, apenas reduzindo a densidade para 250 plantas por m², isso sem prejudicar em nada a produtividade, pelo contrário, facilitando a ação dos fungicidas, inclusive com reduções nas aplicações, o que aumenta ainda mais a rentabilidade, oferecendo economias de até R\$400,00 por hectare.

Notas sobre o ano safra 2020/21 na Região de Pitanga-PR

Para uma análise mais precisa do potencial produtivo do município de Pitanga, foram acompanhadas as colheitas de trigo de alguns dos produtores que cederam entrevista para este trabalho, tendo os resultados da safra 2021 expostas na Tabela 4.

Tabela 4 – Rendimento de áreas tritícolas do município de Pitanga e Região, safra 2021.

Responsável	Localização	Município	Cultivar	Área Plantada ha ⁻¹	Rendimento ton ha ⁻¹
Werner	Lagoa Verde	Pitanga-PR	Toruk® ⁹	72,6	2,92
			Sossego® ¹⁰	36,3	2,61
			-	-	-
			Sossego®	98,8	2,92
Santos	Sítio Iretama	Pitanga-PR	Toruk®	19,3	3,09
			Sossego®	24,2	2,23
			Iguaçu®	24,2	3,29
			Toruk®	41,1	3,11
			Iguaçu®	36,3	3,19
			Toruk®	48,4	3,38
			Sossego®	36,3	3,19
			Audaz®	36,3	2,47
Carmo	Rio Vorá de Baixo	Pitanga-PR	Astro®	41,1	2,72
			Astro®	50,8	2,83
			Média de Produtividade (t ha⁻¹):		2,91

Fonte: Werner et al., 2021; Elaboração: O Autor

O que foi observado, é que os produtores que continuaram investindo em adubação e na aplicação correta de fungicidas, além de uma janela de plantio com base no microclima, mantiveram as produtividades em alta, apesar da incidência de geadas, estiagens e chuvas próximas a colheita que atingiram o município de Pitanga no ano de 2021. Aqueles que tentaram soluções alternativas, buscaram economias na mitigação de fungicidas ou na adubação de base e cobertura, até mesmo antecipando o plantio do trigo para que houvesse prioridade no plantio sucessor (soja), mantendo produtividades inferiores à média do município, mas apesar de todas as variáveis positivas e negativas, as expectativas no aumento da produtividade são grandes, conforme dados disponibilizados pela Conab (2021), em que afirmam que neste ano a estimativa é de 8,19 milhões de toneladas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

⁹ Trigo Pão/Melhorador – Biotrigo Genética

¹⁰ Trigo Pão – Biotrigo Genética

O estudo permitiu observar que a região de Pitanga apresenta grande potencial para o aumento da produtividade de trigo, com médias que podem atingir e até superar os valores encontrados no 1º Bloco Produtor (Ver Gráfico 4).

Quanto à rentabilidade, é possível observar que o trigo dilui os custos dentro do sistema produtivo anual, tornando-se lucrativo justamente pela sua capacidade em compor o ano/safra da propriedade.

Para o aumento da produtividade, o estudo permitiu compreender que são necessários investimentos em adubação, manejo de pragas e doenças, além da observância nas janelas de plantio, evitando as predisposições às geadas e estiagens, típicas da região.

AGRADECIMENTOS

Assim como D. Quixote, enfrentei muitos gigantes que não passavam de moinhos;

Aprendi com Saint-Exupéry (com àquela Raposa), que as pessoas que um dia cativei, seria responsável por elas eternamente;

Enlouqueci com Nietzsche, quando li que muitos homens nascem póstumos e que deveríamos habitar no cume das montanhas – mas lá é frio e solitário;

Cedi muitas vezes aos infortúnios da vida e tal qual Cartola, queixei-me às rosas, mas que bobagem, as rosas não falam.

A vida é feita de ciclos e este, foi apenas mais um deles que venci. Tenho muitos gigantes para enfrentar, raposas para me aconselhar, filósofos para me enlouquecer e compositores para me emocionar, mas não terei mais, ao menos neste nível de vínculo, meus amigos e professores que foram norteadores do meu conhecimento, incentivadores do meu potencial e credores do meu futuro.

Agradeço à minha esposa, Fernanda, a primeira a ser noticiada da minha conquista em 2016, pelo amor, incentivo e paciência nesses cinco anos;

À minha filha Laura, que eu vi através das espirais do meu caderno, crescer e amadurecer - muito obrigado;

Ao meu pai, que disse em voz alta: - “meu filho também vai ser doutor!”, minha eterna gratidão por te orgulhar;

À minha mãe, adjutora de minha vida e incentivadora, obrigado por estar comigo e me apoiar em todos os momentos;

À minha família, dos próximos aos distantes, obrigado por acreditarem em mim;

Aos meus professores, todos, eu não poderia ter tido melhores. Vocês foram inspiração e luz para o meu desenvolvimento profissional;

Ao meu orientador, Ricardo Cardoso Fialho, obrigado por me auxiliar, me instruir e manter o meu entusiasmo com o mundo do agro;

À equipe Producerta, por me receberem e cooperarem durante o meu estágio.

Aos meus amigos que me aturaram, riram comigo e se desesperaram, nem o obrigado é capaz de ser suficiente para expressar a minha gratidão por ter vivido momentos incríveis e inesquecíveis ao lado de vocês;

E quando agradeço a todos, agradeço diretamente o mundo espiritual que me cerca, pois este é reflexo da amizade, do amor e do companheirismo que eu fui envolvido em todos esses anos.

Nos encontraremos mundo à fora!

Pitanga, 05 de Novembro de 2021.

1. REFERÊNCIAS

AEN-PARANÁ. Autor Desconhecido. Agência Estadual de Notícias do Paraná (org.). **Paraná colhe a maior safra de grãos da história: 38 milhões de toneladas**: colheita está quase encerrada e o resultado indica aumento de 6% sobre a safra anterior. 2015. Editoria Agricultura. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=87301>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ALMEIDA, Juliano Luiz., **Estratégias de sucessão trigo/cevada/aveia preta/soja para sistemas de produção de grãos no Centro-Sul do Paraná**. Embrapa Trigo, Circular Técnica online, Passo Fundo, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/144794/1/ID43669-2016CTO31.pdf> - Acesso em 11 out. 2021.

ALMEIDA, T. F., **Julgamento de Seguro Agrícola na Cooperativa Sicredi**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/158977>. Acesso em 01 set. 2021.

ANTUNES, Joseani M., **Sucessão trigo-soja produz mais grãos**. Embrapa Trigo, Passo Fundo, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/16301931/sucessao-trigo-soja-produz-mais-graos> - Acesso em 08 out. 2021.

ANVISA. Resolução nº 7, de 18 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos.. **Resolução Nº 7, de 18 de Fevereiro de 2011(*)**. Brasília, DF: Anvisa, Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2011/res0007_18_02_2011_rep.html. Acesso em: 07 set. 2021.

ASSENG, Senthold; GUARIN, Jose R.; RAMAN, Mahadev; MONJE, Oscar; KISS, Gregory; DESPOMMIER, Dickson D.; MEGGERS, Forrest M.; GAUTHIER, Paul P. G.. **Wheat yield potential in controlled-environment vertical farms**. Proceedings Of The National Academy Of Sciences, [S.L.], v. 117, n. 32, p. 19131-19135, 27 jul. 2020. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.2002655117>.

BEADLE, C. L. et al. **Photosynthesis in relations plant production in terrestrial environments**. Oxford: UNEP, 1985. p. 156. In: MANFRON, Paulo Augusto; LAZZAROTTO, Cláudio; MEDEIROS, Sandro Luis Petter. TRIGO - Aspectos agrometeorológicos. **Ciência Rural**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 233-239, ago. 1993. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84781993000200021>.

BERNARDI, Carolina M. G. & RESENDE, Denise O., **Cartilha do Agricultor: micotoxinas no trigo**. Empraba & Abitrigo, c2021. Disponível em: http://www.abitrigo.com.br/wp-content/uploads/2019/08/cartilha_do_agricultor_micotoxinas.pdf Acesso em 07 set. 2021.

BEHL, R.K.; NAINAWATEE, H.s.; SINGH, K.P.. High Temperature Tolerance in Wheat. **International Crop Science I**, [S.L.], p. 349-355, 2 nov. 2015. Crop Science Society of America. <http://dx.doi.org/10.2135/1993.internationalcropscience.c54>. P.349-355.

BIOTRIGO (Tibagi). **Dia de Campo em Tibagi mostra como colher mais trigo em menos tempo**. 2017. Disponível em: <https://biotrigo.com.br/bionews/dia-de-campo-em-tibagi-mostra-como-colher-mais-trigo-em-menos-tempo/1327>. Acesso em: 30 ago. 2021.

BRUNETTA, Dionísio; DOTTO, Sérgio Roberto; TAVARES, Luís César V.. **Pluviosidade e rendimento de trigo no norte do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. 20p. – (Boletim de Pesquisa / Embrapa Soja, ISSN 1518-1642; n.4).

BRUNS, C.; DIGIOVANI, M. S. C.; BRUNETTA, D.; RIEDE, C. R.; ARALDI, A.; HUBNER, O. **Estudos das cadeias produtivas: trigo**. Londrina: IAPAR, 1999. p. 10

CANAL RURAL. **Trigo: agricultor obtém produtividade três vezes maior que a média nacional; veja os segredos**: em área semeada com cultivar da embrapa, produtor de goiás colheu 142,4 sacas por hectare. Em área semeada com cultivar da Embrapa, produtor de Goiás colheu 142,4 sacas por hectare. 2020. CANAL RURAL. Disponível em:

<https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/trigo/trigo-recorde-productividade/>. Acesso em: 05 ago. 2021.

CAR (org.). **Cadastro Ambiental Rural**. 2021. Malhas para uso no aplicativo Google Earth e construção de mapas. Disponível em: <https://www.car.gov.br/>. Acesso em: 11 ago. 2021.

CARMO, Jean Carlos Laconski do. **[Você planta trigo no município de Pitanga? Se sim, qual é a cultivar, área plantada e o rendimento? Se não planta, quais são os motivos?]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 09h16. 5 mensagens de Whatsapp.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (Brasil). Cepea. **PREÇO MÉDIO DO TRIGO CEPEA/ESALQ - PARANÁ**. 2021. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/trigo.aspx>. Acesso em: 18 ago. 2021.

CLIMATEMPO. **Histórico Climatológico por município**. 2021. Disponível em <https://www.climatempo.com.br/climatologia/4308/reboucas-pr>. Acesso em 11/07/2021.

CODAPAR, Ministério da Agricultura e do Abastecimento – Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. **7: Regulamento técnico de identidade e de qualidade do trigo..** 1 ed. Curitiba: Codapar, 2001. 15 p. Disponível em: <http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/trigo.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2016/2017**. Brasília: Conab, 2016. v. 4, n. 3, 156 p.

_____. **A cultura do trigo** / organizadores Aroldo Antonio de Oliveira Neto e Candice Mello Romero Santos. – Brasília: Conab, 2017, p. 72-73.

_____. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2017/2018**. Brasília: Conab, 2018. v. 5, n. 12, 148 p.

_____. **A Cultura do Trigo: Análise dos custos de produção e da rentabilidade nos anos-safra 2009 a 2017**. Brasília: Conab, 2016. v.1, 60 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/20148_ba43e23421f262fc476c89bda17a0f97 Acesso em 31 ago. 2021.

_____. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010., 60 p. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf Acesso em 31 ago. 2021.

_____. **Estoques**. 2019a. Disponível em: https://www.conab.gov.br/abastecimento-social/vendas-em-balcao/estoques-e-precos-por-ua/item/download/29238_56b42da1e9a428755d7e1a0ae8b78e53. Acesso em: 5 ago. 2021.

_____. **Portal de informações agropecuárias**. 2019b. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/produtos-360.html> . Acesso em: 18 ago. 2021.

_____. **Resumo de leilões**. 2019c. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/comercializacao/leiloes-publicos/resumo-de-leiloes?start=10>. Acesso em: 6 ago. 2021.

_____. **Série Histórica das Safras.** Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras/item/download/38694_bca874ed76d8e3b8d0e36116f87930bd. Acesso em: 14 ago 2021.

_____. **Estimativa indica aumento na produção de grãos na safra 2021/22, com previsão em 288,61 milhões de toneladas.** Gerência de Imprensa., 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4316-estimativa-indica-aumento-na-producao-de-graos-na-safra-2021-22-com-previsao-em-288-61-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 21 out 2021.

COSTA, M. E.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Choque de oferta no crédito rural e seu impacto produtivo na agricultura brasileira.** In: SACHSIDA, A. (Org.). Políticas públicas: avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos. 1. ed. Brasília: Ipea, 2018. v. 1, p. 207-224.

COSTAMILAN, Leila Maria. **Artigo - Momento de observar o oídio em trigo.** 2019. Embrapa Trigo. Disponível em: <http://sinditrigopr.com.br/blog/2019/07/26/limites-mais-rigidos-da-micotoxina-don-no-trigo-demandam-estrategias-no-campo-e-na-industria/>. Acesso em: 07 set. 2021

COOK, R.J.; VESETH, R.J. **Limiting effects o the physical and chemical environmental.** In: Wheat health management. St. Paul: American Phytopathological Society, 1991. P-21-39.

COURLET, Beatriz Azevedo. **IDENTIDADES EM UMA ZONA DE FRONTEIRA : A REGIÃO DO PRATA NO PERÍODO COLONIAL.** c2021. FEE – Fundação de Economia e Estatística. Porto Alegre - RS. Disponível em: <http://cdn.fee.tche.br/jornadas/2/H4-03.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

CSO (org.). **AREA, YIELD AND PRODUCTION OF CROPS 2019.** 2020. Disponível em: <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/er/aypc/areayieldandproductionofcrops2019/>. Acesso em: 16 ago. 2021. CUNHA, Gilberto Rocca da.; **Lidando com riscos climáticos: clima, sociedade e agricultura.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2004. 400 p.

DALL'AGNOL, Amélio & MOREIRA, Pedro, Embrapa Soja in: **Parece mentira, mas o agro da Holanda supera o do Brasil em exportação,** Canal Rural, 2019, Disponível em <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2019/03/06/parece-mentira-mas-o-agronegocio-da-holanda-supera-o-do-brasil/>. Acesso em 21 ago. 2021.

DE MORI, Claudia, **Aspectos Econômicos da Produção e Utilização in: Trigo: do plantio à colheita;** BORÉM, Aloísio & SCHEEREN, P. L., Viçosa, MG, UFV, 2015.

DER – Departamento de Estradas e Rodagens; **Programa Estratégico de Infraestrutura e Logística do Paraná BID I – Integração: Síntese do Projeto Executivo PR-239 Pitanga – Mato Rico.** Curitiba: DER-BID, 2017, p.27. Disponível em: http://www.der.pr.gov.br/sites/der/arquivos_restritos/files/documento/2020-02/sintese_matorico.pdf Acesso em 19 ago 2021.

DERAL – Departamento de Economia Rural. **Levantamento da Produção Agrícola: produção agrícola por município. Produção Agrícola Por Município.** 2019. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-10/cprbr.xls. Acesso em: 21 jul. 2021

DERAL - SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL. **Metodologia de coleta de dados da Previsão Subjetiva de Safras (PSS)**. 2019. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/metodologia_pss.pdf. Acesso em: 05 set. 2021.

_____. **Custos de Produção e Preços Pagos pelo Produtor: Histórico (94-atual)**., c2021. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/nhistorico_94.xls Acesso em 31 ago. 2021.

DIAS, J. C. **O grão rei: os caminhos do trigo no Brasil do campo à mesa**. São Paulo: Barleus, 2012.

EGGERS, Jefferson Bertão. **[Motivos para se evitar o plantio do trigo na região de Pitanga-PR]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 09h27. 4 mensagens de Whatsapp.

EMBRAPA SOLOS. **Mapa de solos do estado do Paraná**: SiBCS, 2006; 2020. GEOINFO. Disponível em: http://geoinfo.cnps.embrapa.br/layers/geonode%3Aparana_solos_20201105. Acesso em: 08 ago. 2021.

FACCO, Giovani. BIOTRIGO. **Produtividade de Trigo**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <eltonpaulo.agro@gmail.com>. em: 02 set. 2021.

FAÉ, Giovani. Novo Rural. **Opinião: Mais lucro por hectare com o cultivo do trigo**. 2021. Disponível em: <https://novorural.com/noticia/5172/opiniao-mais-lucro-por-hectare-com-o-cultivo-do-trigo>. Acesso em: 31 ago. 2021.

FELDMAN, Moshe; KISLEV, Mordechai E.. Domestication of emmer wheat and evolution of free-threshing tetraploid wheat. **Israel Journal Of Plant Sciences**, [S.L.], v. 55, n. 3, p. 207-221, 1 dez. 2007. Laser Pages Publishing Ltd.. <http://dx.doi.org/10.1560/ijps.55.3-4.207>. P.120-8.

FILHO, Domingos Fornasieri. **Manual da Cultura do Trigo**. Jaboticabal: Funep, 2018. 338 p., p. 71–85.

FOLONI, José Salvador et al. (org.). **Indicações fitotécnicas para cultivares de trigo da Embrapa no Paraná**. Londrina: Embrapa, 2016. 24 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147150/1/CT117-OL.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

GEOHACK. 2021. Global/Trans-national services. Disponível em: [https://geohack.toolforge.org/geohack.php?pagename=Pitanga_\(Paran%C3%A1\)&ms=24_45_25_S_51_45_39_W_type:city_region:BR](https://geohack.toolforge.org/geohack.php?pagename=Pitanga_(Paran%C3%A1)&ms=24_45_25_S_51_45_39_W_type:city_region:BR). Acesso em: 16 ago. 2021.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. 2001. **Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9 pp. Disponível em: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/>

HECHT, Andy. **Trigo, a Commodity Mais Política do Mundo Dispara**. 2021. Investing.com. Disponível em: <https://br.investing.com/analysis/trigo-a-commodity-mais-politica-do-mundo-dispara-200441949>. Acesso em: 06 ago. 2021.

IAGLA, Helom. **[Motivos para se evitar o plantio do trigo na região de Pitanga-PR]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 10h12. 1 mensagens de Whatsapp.

IAPAR. **Atlas climático do Estado do Paraná**. Londrina - Pr: Iapar - Instituto Agrônômico do Paraná, 2019. 210 p. P. 26-213. Disponível em: <http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/atlas-climatico/atlas-climatico-do-parana-2019.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2021.

IAT – Instituto de Águas e Terras do Paraná. **Relatório de Totais Mensais de Precipitação**. 2021. Disponível em: <http://www.sih-web.aguasparana.pr.gov.br/sih-web/gerarRelatorioTotaisMensaisPrecipitacao.do?action=carregarInterfaceInicial>. Acesso em: 13 ago. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos. Resultados Definitivos**. 2017. Disponível em: <https://censos.IBGE.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 20 ago. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Clima do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2018. Disponível em: <http://www.visualizador.inde.gov.br>. Acesso em: 16 ago. 2021.

INMET. **Tabela de Dados das Estações**. 2021. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

IPARDES. **Lista dos 399 municípios do Estado ordenados segundo mesorregiões e microrregiões geográficas do IBGE – Paraná – 2000**: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: https://mppr.mp.br/arquivos/File/subplan/gempar/relacao_mun_micros_mesos_parana.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Pitanga**: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2021. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=85200&btOk=ok>. Acesso em: 27 ago. 2021.

KNOEMA (United States). **AREA, YIELD AND PRODUCTION OF CROPS**. 2021. Disponível em: <https://knoema.com/atlas/sources/FAO>. Acesso em: 22 jul. 2021.

_____. **Wheat Production**. 2021. Disponível em: <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Quantity-tonnes/Wheat-production>. Acesso em: 22 jul. 2021.

_____. **Yield Production**. 2021. Disponível em: <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Crops-Production-Yield/Wheat-yield>. Acesso em: 22 jul. 2021.

_____. **Cereals Food Supply**. 2021. Disponível em: <https://knoema.com/atlas/topics/Agriculture/Food-Supply-Total-Quantity-kgcapitayr/Cereals-food-supply>. Acesso em: 22 jul. 2021.

LIMA, Paulo de. [**Você planta trigo no município de Pitanga? Se sim, qual é a cultivar, área plantada e o rendimento? Se não planta, quais são os motivos?**]. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 27 ago. 2021. 22h59. 4 mensagens de Whatsapp.

LINHARES, Aroldo Gallon & FAÉ, Giovani Stefani. **Trigo – Contra a Vontade de Deus?** [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <eltonpaulo.agro@gmail.com>. em: 26 nov. 2021.

LOSS, Stephen P.; SIDDIQUE, K.H.M.. **Morphological and Physiological Traits Associated with Wheat Yield Increases in Mediterranean Environments**. Advances In Agronomy Volume 52, [S.L.], p. 229-276, 1994. Elsevier. [http://dx.doi.org/10.1016/s0065-2113\(08\)60625-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0065-2113(08)60625-2).

LUKASSIEVCZ, Jhordão Mendes Pereira. [**Motivos para se evitar o plantio do trigo na região de Pitanga-PR**]. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 09h58. 3 mensagens de Whatsapp.

MAZUR, Letícia. **Acionamentos de Proagro nas safras 2016/17, 2017/18 e 2018/19: um estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Agrônômica). UCP – Faculdades do Centro do Paraná. 2020. Disponível em: <http://repositorio.ucpparana.edu.br/index.php/engagro/article/view/106/105>. Acesso em 01 set. 2021.

McKENZIE, Ross H. & WOODS, Shelley, A.; **Crop water use and requirements**; Alberta Agriculture and Rural Development; in: Agri-Facts; Alberta – CA; 2011. Agdex 100/561-1; p. 4. Disponível em: <https://open.alberta.ca/dataset/9a017865-5692-464d-92ac-93b5d50558db/resource/c0d20e0c-9f14-4f6d-8144-b8a6bc3452ba/download/5485851-2011-agri-facts-crop-water-use-requirements-revised-100-561-1-2011-11.pdf> Acesso em 14 ago. 2021.

MENDES, Judas Tadeu Grassi; PADILHA JUNIOR, João Batista. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 370 p.

MINEROPAR. Mineiras do Paraná. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**. Escala 1:250.000 modelos reduzidos Minerais do Paraná. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/atlas_geomorforlogico_parana_2006.pdf Acessado em: 25 ago de 2021.

ONU NEWS. Eleutério Guevane. **População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes**. 2017. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>. Acesso em: 10 ago. 2021.

PAULETTI, Volnei & MOTTA, Antônio C. V.; **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**, 2ª ed. – Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – NEPAR-SBCS, 2019, p. 104-106.

PETREIRE, Vanderlise Giongo; CUNHA, Tony Jarbas Ferreira (org.). **Características dos solos cultivados com videira no Submédio do Vale do São Francisco**. 2010. EMBRAPA-SEMIÁRIDO. Disponível em: http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spuva/manejo.html. Acesso em: 06 set. 2021.

MAPA, Ministério da Pecuária e da Agricultura. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**. 2021. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>. Acesso em: 19 ago. 2021

RABELO, P. M. **Mercado de trigo**. In: OLIVEIRA NETO, A. A.; SANTOS, C. M. R. (Orgs.). *A cultura do trigo*. Brasília: Conab, 2017. p. 182-212.

REAVIS, George H.. **The Animal School**. 2. ed. Peterborough Usa: Crystal Springs Books, 1940. 25 p. Ed. 1999. Disponível em: <https://madalen.files.wordpress.com/2009/09/14037268-the-animal-school.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2021.

SAINI, Hargurdeep S.; LALONDE, Sylvie. Injuries to Reproductive Development Under Water Stress, and Their Consequences for Crop Productivity. **Journal Of Crop Production**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 223-248, 8 out. 1997. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1300/j144v01n01_10.

SANTOS, Abel Antônio dos. **[Você planta trigo no município de Pitanga? Se sim, qual é a cultivar, área plantada e o rendimento? Se não planta, quais são os motivos?]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 08h32. 6 mensagens de Whatsapp.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos. **O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]**. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2011. 67 p.

SCHEEREN, Pedro Luis; CASTRO, Ricardo Lima de; CAIERÃO, Eduardo (Viçosa). Embrapa. **Botânica, Morfologia e Descrição Fenotípica**. In: SCHEEREN, Pedro Luis; CASTRO, Ricardo Lima de; CAIERÃO, Eduardo. **Trigo do Plantio à Colheita**. Viçosa: Embrapa, 2015. Cap. 2. p. 35-55. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128602/1/ID-43066-2015-trigo-do-plantio-a-colheita-cap2.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SCHLEHUBER, A. M; TUCKER, B.B. **Culture of wheat**. In: QUISENBERRY, K. S.; REITZ, L.P. (Eds.) *Wheat and wheat improvement*. Madison: American Society Agronomy , 1967. P. 117-179.

SEAB – Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Histórico Sima**. 2021; Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Historico-Sima> Acesso em 31 ago. 2021.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DE PITANGA. **Departamento Prefeitura Municipal de Pitanga - PR**. 2021.

SIMEPAR. Sistema Meteorológico do Paraná Disponível em: <http://www.simepar.br>. Acesso em 16 ago. 2021.

SOUZA, Rodrigo Gomes & FILHO, José Eustáquio R. V. **Produção de Trigo no Brasil: Indicadores Regionais e Políticas Públicas**. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília : Rio de Janeiro, 2020.

STANHILL, G.. Crop Responses to Water at Different Stages of Growth.P. J. Salter , J. E. Goode. **The Quarterly Review Of Biology**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 421-422, dez. 1969. University of Chicago Press. <http://dx.doi.org/10.1086/406296>.

TAGUCHI, Viviane, **Prêmio Mulheres do Agro encerra inscrições no dia 20 de agosto**, Revista Globo Rural, Rio de Janeiro, Ed. Globo, 2021. Disponível em <https://revistagloborural.globo.com/Premio-Mulheres-do-Agro/noticia/2021/08/premio-mulheres-do-agro-encerra-inscricoes-no-dia-20-de-agosto.html>. Acesso em 25 ago. 2021.

TAKEITI, Cristina Yoshie (Brasília). Embrapa. **Trigo**. c2021. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html#. Acesso em: 30 ago. 2021.

TOPOGRAPHIC-MAP in: Yamazaki D., D. Ikeshima, R. Tawatari, T. Yamaguchi, F. O'Loughlin, J.C. Neal, C.C. Sampson, S. Kanae & P.D. Bates A high accuracy map of global terrain elevations Geophysical Research Letters, vol.44, pp.5844-5853, 2017 doi: 10.1002/2017GL072874. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/maps/gw21/Pitanga/>. Acesso em 19 ago. 2021.

YOSHIDA, Ernesto (Amsterdã). Revista Exame. **Como a Holanda virou uma potência do agronegócio**. 2019. Disponível em: <https://exame.com/revista-exame/muito-alem-da-porteira/>. Acesso em: 11 ago. 2021.

WALENDORFF, Rafael. **Lavoura em Goiás alcança maior produtividade nacional de trigo em 2020**, Revista Valor, ed. Globo, Rio de Janeiro – RJ, 2020; Disponível em: <https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2020/10/03/lavoura-em-gois-alcana-maior-produtividade-nacional-de-trigo-em-2020.ghtml>

WERNER, Odair Luis. **[Você planta trigo no município de Pitanga? Se sim, qual é a cultivar, área plantada e o rendimento? Se não planta, quais são os motivos?]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 27 ago. 2021. 22h43. 4 mensagens de Whatsapp.

WORLD BANK GROUP, The. **Population Total in World**. 2021. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2020&locations=1W&start=1960&view=chart>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ZACALUSNY, José. **[Motivos para se evitar o plantio do trigo na região de Pitanga-PR]**. Whatsapp: [Conversa com o autor]. 28 ago. 2021. 09h18. 2 mensagens de Whatsapp.

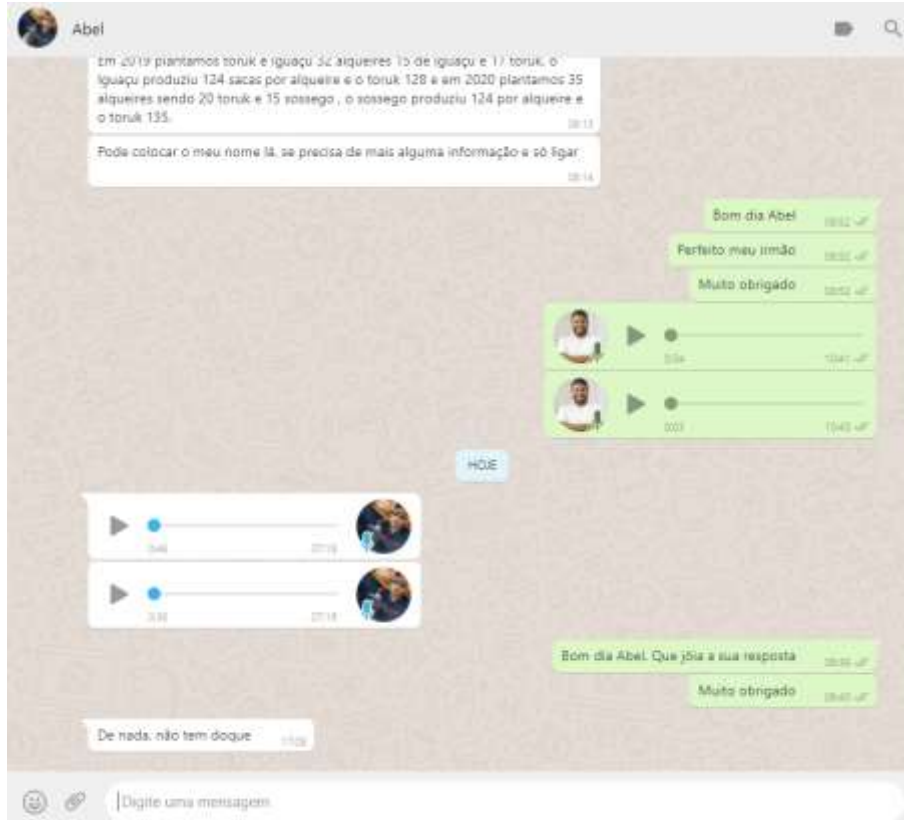
ZAMPIER, Luiz Carlos. Luiz Carlos Zampier: depoimento (02 set. 2021). Entrevistador: Elton Paulo Dobrovolski. Pitanga/PR – Producerta, 2021. Gravação em formato mp3. Entrevista concedida para levantamento de dados e opinião técnica para o **TCANÁLISE DO POTENCIAL DE RENDIMENTO E RENTABILIDADE DO TRIGO PARA A REGIÃO DE PITANGA/PR**

ANEXOS

Anexo A – Entrevista Abel Antônio dos Santos

Degração *Ad Verbum* enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): “Nosso principal objetivo com a planta de trigo foi sempre pelo manejo das plantas daninhas, pela cobertura né, pela adubação do solo né, que aí no caso da soja a gente aproveita né, que sempre nas áreas que se planta trigo a produtividade soja bem mais alto né, só que porém, nesse nesses dois últimos anos, a gente veio tendo bons resultados aí e bons lucros com o trigo. Esse trigo que eu falei para você aí é, nós plantamos na região de Pitanga lá na nossa propriedade lá algumas são alugados mas o nosso sítio Lá é Sítio Santos e esse ano daí nós plantamos um pouco mais de trigo Daí pegamos e plantamos bastante aqui. Aí vamos ver Aqui na Pitanga [área próxima à cidade] sempre a gente plantou menos trigo aqui por causa da geada que pega muito mais forte”.





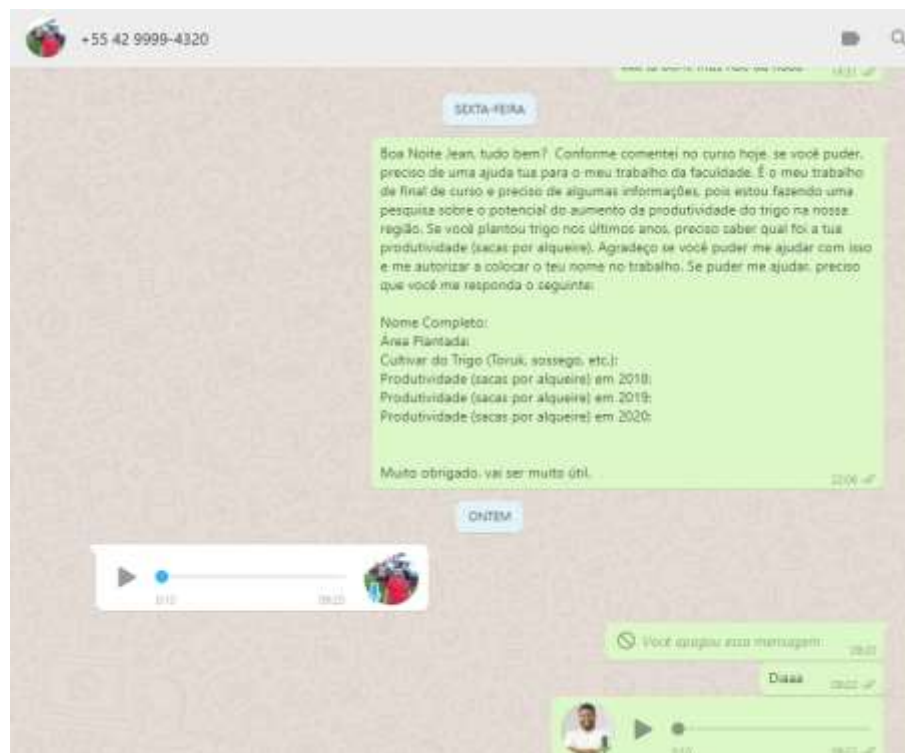
Anexo B – Entrevista Helom Iagla

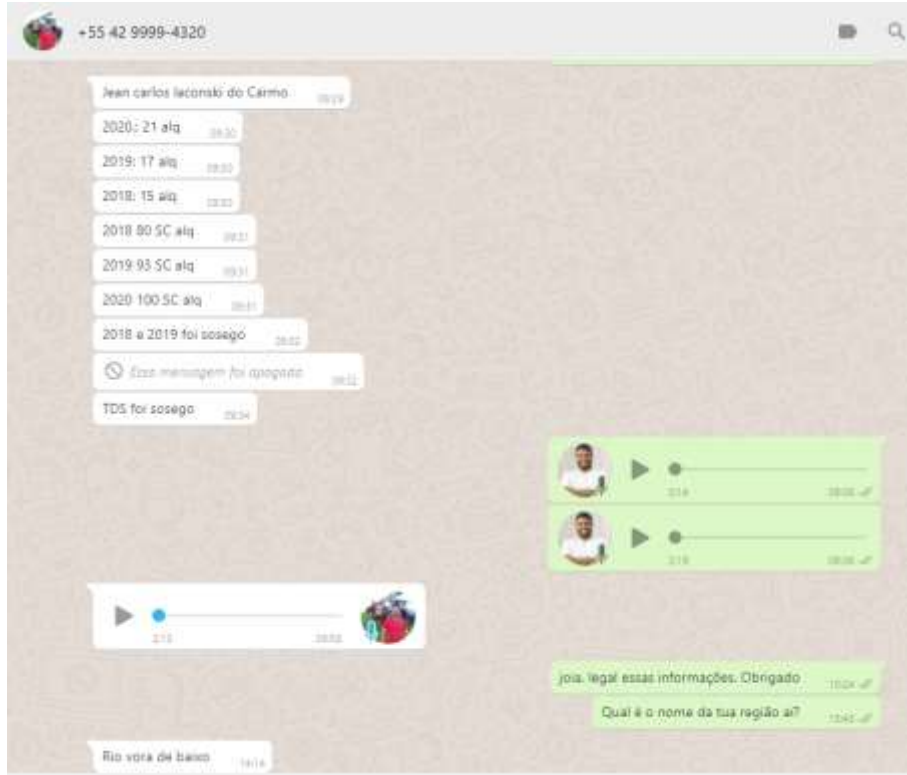
Degração *Ad Verbum* enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): “A gente resolveu plantar trigo porque o outro pedaço da área foi arrendado, aí também mexia mais com gado, daí diminuimos um pouco o gado, daí sobrou espaço para plantar trigo, mas planta 8 alqueires de trigo. A gente tem um atrativo em questão de preço né esse ano subiu até legal E aí mas quase principalmente para não deixar o terreno descoberto e tipo, melhorar o terreno para a soja né, pensando assim na safra principal”.



Anexo C – Entrevista Jean Carlos Laconski do Carmo

Degração *Ad Verbum* enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): *“Esse três último ano foi Sossego sabe; no começo era muito ruim de variedade cara; eu lembro que era só aquele “marca de produto” e o “marca de produto” né, aí depois que eu descobri o Sossego e plantei ele sabe, foi um trigo que cresce bem, gostei sabe, mas esse ano eu mudei e Plantei Aldaz e Astro. O Sossego ele é muito tarde viu, daí você planta ele final de Maio e ele é mais demorado cara, daí se você se apura tudo, se plantasse ia colher no comecinho de outubro, dependendo do ano, final de setembro, aí naquela correria para você plantar. Aí eu fui no Audaz e no Astro esse ano; E o Astro é um trigo bem ligeiro cara e então esses negócio de variedade de trigo é um ponto importante agora teu trabalho aí que é o potencial produtivo né; e eu abandonei o Sossego porque ele também cresce demais né, e faz muita palha na terra tava sofrendo para plantar; ; e outra coisa que é muito importante aí é a rotação de Cultura cara: quando é trigo sobre trigo o trigo sai mais doente sai mais fraco e quando você coloca, tipo um trigo numa área que que no outro ano tinha milho safrinha ou tinha Aveia ou Área Nova, ele vem diferente. ele vem sadio e muito mais bonito e produz bem mais, então tem que ir intercalando nas áreas de trigo; isso é um segredo Grande, Do mesmo jeito que ele [o Agrônomo] mostrou para mim ano passado ali a questão da fertilidade da terra e mostra as manchas ele mostrou a importância da rotação de cultura, que eu plantei um pedaço onde era milho safrinha ano passado, meu Deus do céu é outro trigo, daí o que acontece, os cara tem aquelas áreas que financia né, e daí eles plantam nas áreas, que financia o trigo e daí deixa aquelas áreas que não financia outra coisa né, aí que tá o erro. É o que aconteceu comigo, coloquei trigo numa área só por causa desse motivo, mas agora tá mudando”.*





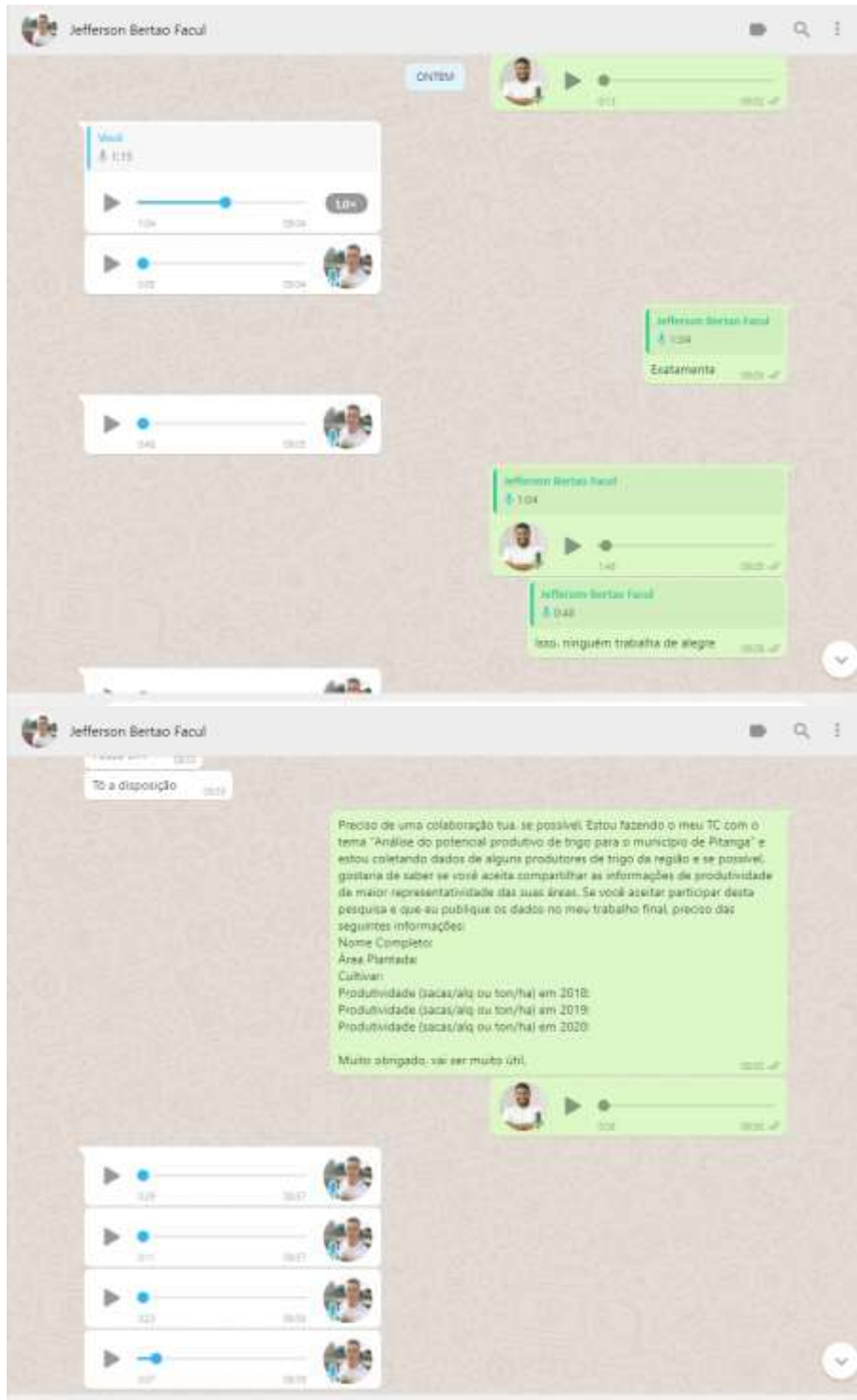
Anexo D – Entrevista Jhordão Mendes Pereira Lukassievcz

Conforme referenciado (p.)



Anexo E – Entrevista Jefferson Bertão Eggers

Degração Ad Verbum enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): *“Em relação à produtividade e eu não vou conseguir te ajudar, porque esses 3 anos, foi plantado aveia preta e o ano passado foi plantado aveia branca, não teve trigo, então se eu não me engano, fazia quase sete anos que não era plantado trigo na casa do meu pai lá, porque é pela lucratividade, o trigo é uma cultura que não apresenta muito lucro né, aí esse ano, que talvez por conta dessas loucuras de preço, pode ser que dê um lucro um pouco maior né, mas o trigo é uma cultura muito delicada de trabalhar e o custo do trigo é muito alto cara. O custo do trigo, se não me engano, tá girando em torno de 90, quase quase 100 sacas por alqueire né, aí depende muito investimento que a pessoa faz. Tem gente que planta e não investe muito de medo de perder né, com geada, seca, chuva na colheita; é difícil é uma pessoa que investe mesmo na cultura para produzir aí mais de 150 sacas por alqueire. Fazer uma aplicação de ureia tava quase “milhão” [mil reais] se não me engano. (...) O Trigo ele tem um potencial muito bom produtivo. O trigo não é uma cultura que, não é que é ruim de produção, ele tem um potencial bom, só que você tem que investir em cima, tem que fazer aplicação de ureia, fungicida, ali, 2, 3, 4, dependendo da cultivar ser mais suscetível, mas o que eu vi bastante esses dias que tava fazendo estágio né, “o cara” não entra com aplicação preventiva, espera entrar o fungo para fazer aplicação, na maior parte das vezes; ele tenta fechar ali para 1, 2, 3 aplicação dos produtos mais baratos que tem né, para não investir em ureia. Por incrível que pareça cara, tem gente que quer substituir a ureia por nitrogênio líquido, porque sai mais barato, sai tipo, se eu não me engano, 300 contos [300 reais] por alqueire. Você sabe que a ureia não se substitui por líquido cara, não vai substituir ela, pode dar uma mão ali, mas não substitui. A vantagem do Trigo é você fazer um manejo para a soja, nisso daí ele ganha”.*



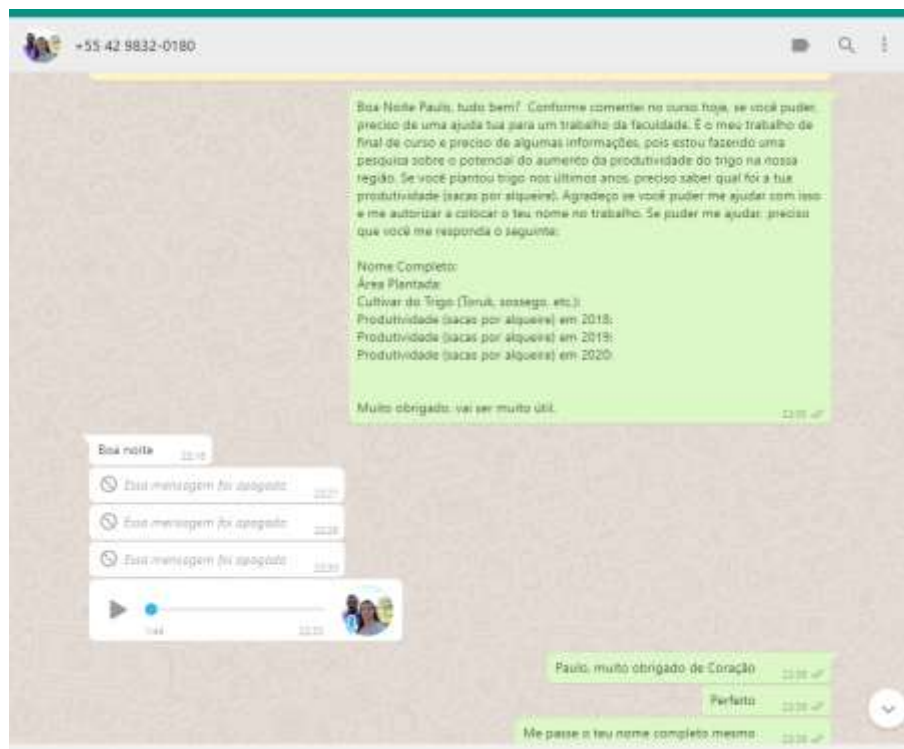
Anexo F – Entrevista José Zacalusny

Degração *Ad Verbum* enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): “*Eu não lembro bem certo o ano, mas faz uns oito anos atrás, já faz tempo que eu plantei trigo, aí daí, não deu, isso aí, mas ainda na época tive que pedir Proagro, daí o que veio o Proagro e mais outro [seguro] que eu corri, ainda daí, mal deu para mim pagar”*”.



Anexo G – Entrevista Paulo de Lima

Degração Ad Verbum enviada por áudio, via aplicativo de whatsapp, conforme referenciado (p.): “Boa noite Elton, viu, todo ano nós plantamos, sabe, 50 alqueires de trigo e esses últimos anos que você falou aí, esses anos aí, nós plantamos duas variedades, que seria o Toruk e o Sonic, que plantamos isso 3 anos, então dois anos aí, foi em 2018, nos colhemos 145 [sc] por alqueire de média dos dois, então deu uma média “meio pareia” os dois, tá? Mas fechou em 145, aí o outro ano que nós colhemos, já deu uma atrapalhadinha um pouco mais, mas assim mesmo nós colhemos 134 [sc]. E esse aí é esse ano de 2020 agora, que foi, no caso, 2019 né, deu 134, e o 2018 145, e o 2020 que foi esse ano agora que deu essa geada, daí que que prejudicou bastante, mas a gente ainda fechou em 78 sacos por alqueires. Então são essas duas variedades, Toruk e Sonic, mas sempre o Toruk sabe, ele produziu um pouquinho mais, mas a diferença era muito pouco, a diferença aí não chega dar 10 sacas por alqueire em média, porque o tratamento dele, da adubação sabe, sempre é a mesma em tudo, então é dois trigo que sempre sai meio pareio os dois.”



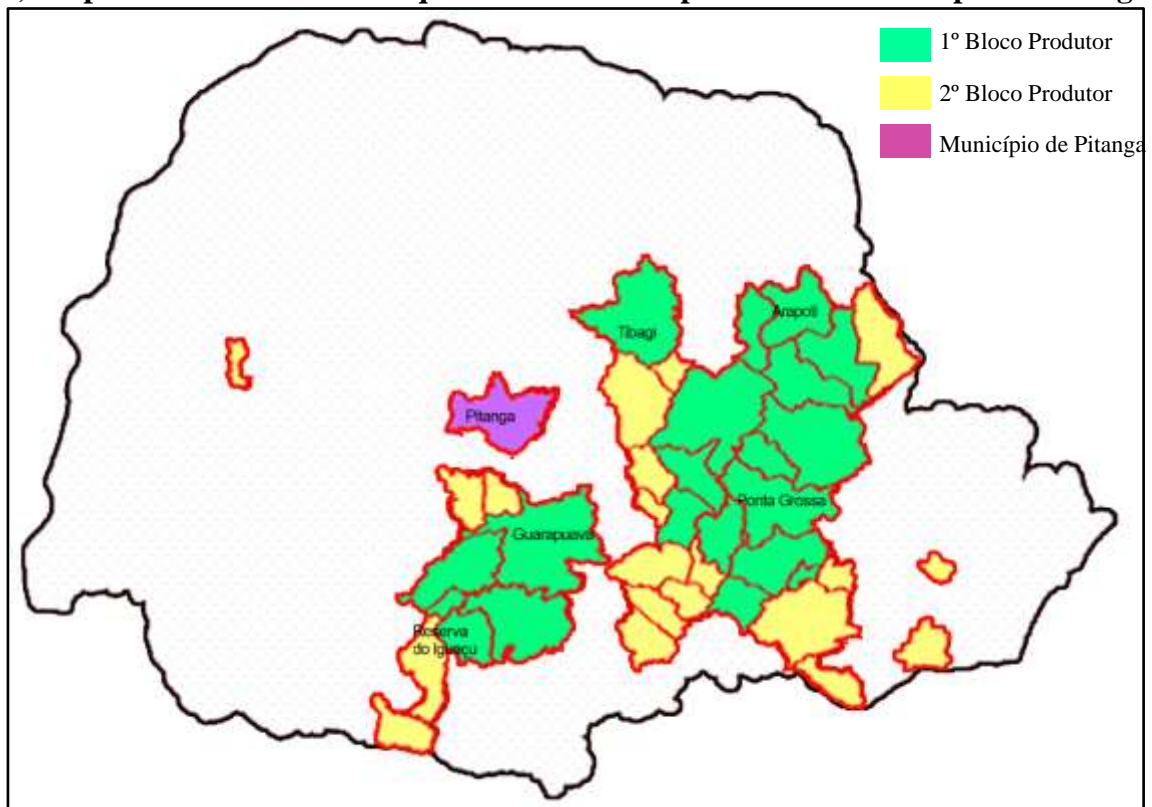
Anexo H – Entrevista Odair Luis Werner

Conforme referenciado (p.):



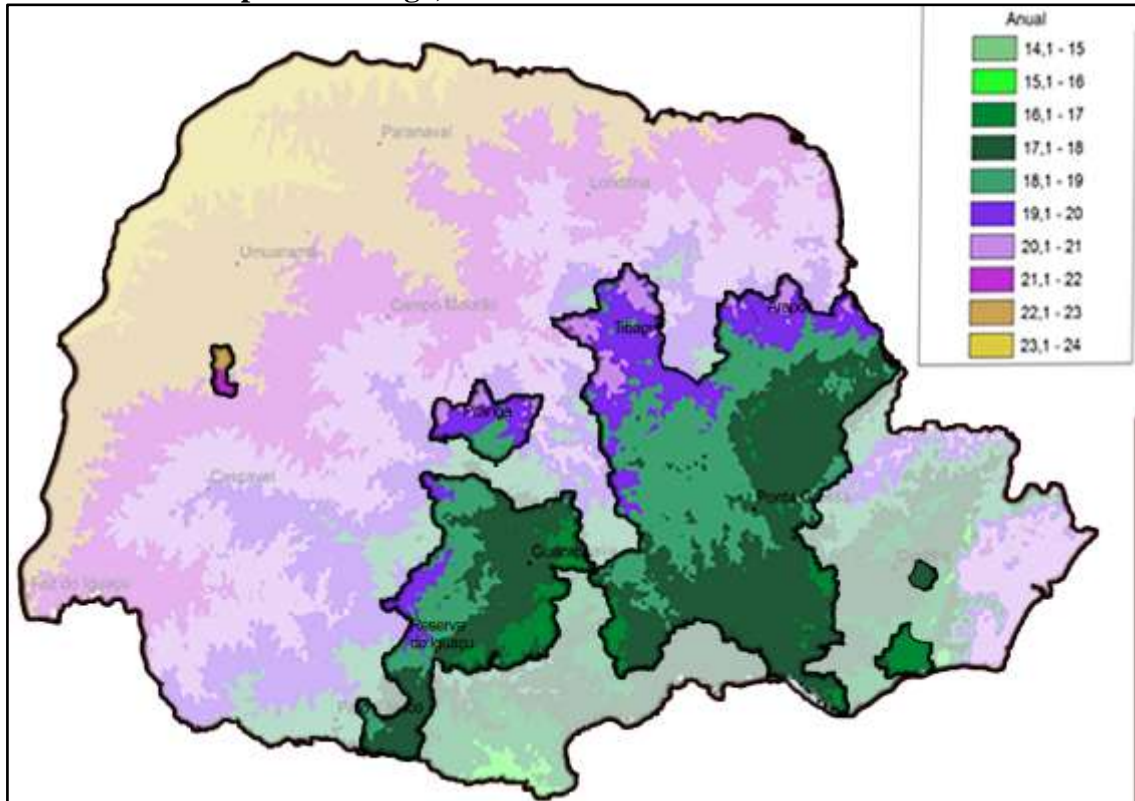
Anexo I – Mapas do Paraná

a) Mapa do Paraná com destaque ao 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga



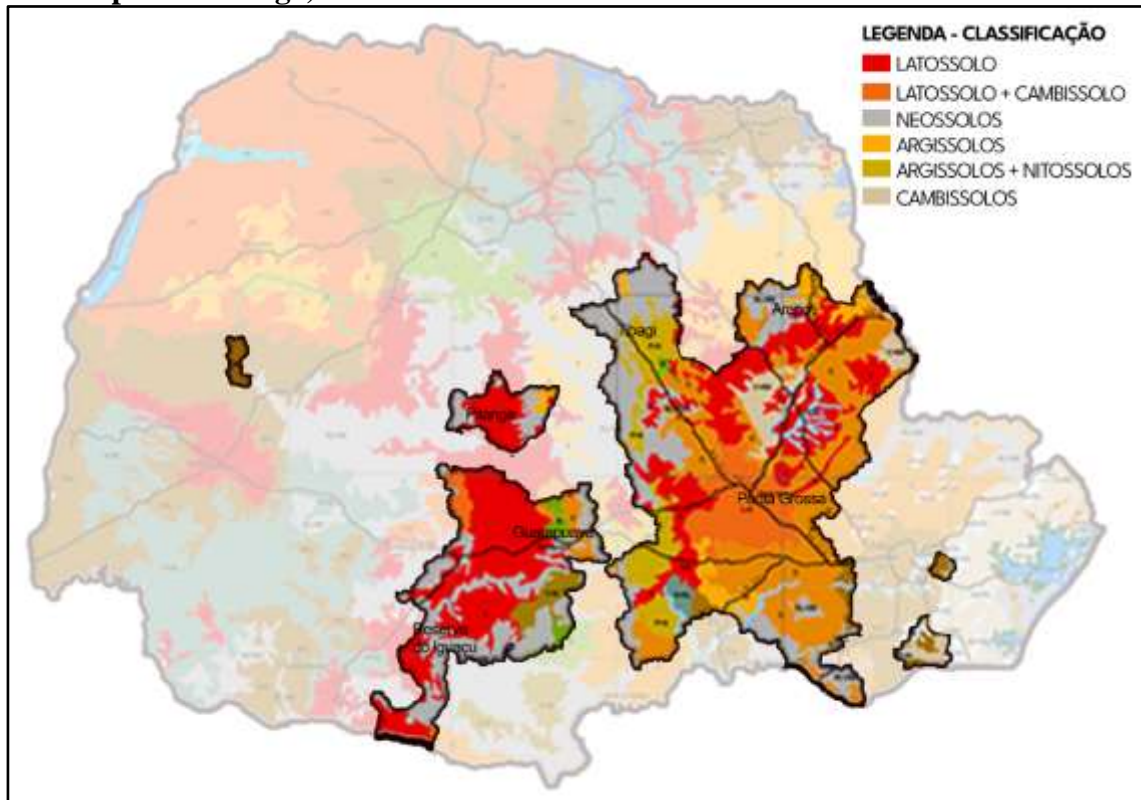
Fonte: Google Maps, 2021; Elaboração: o autor.

b) Temperatura média anual para o Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)



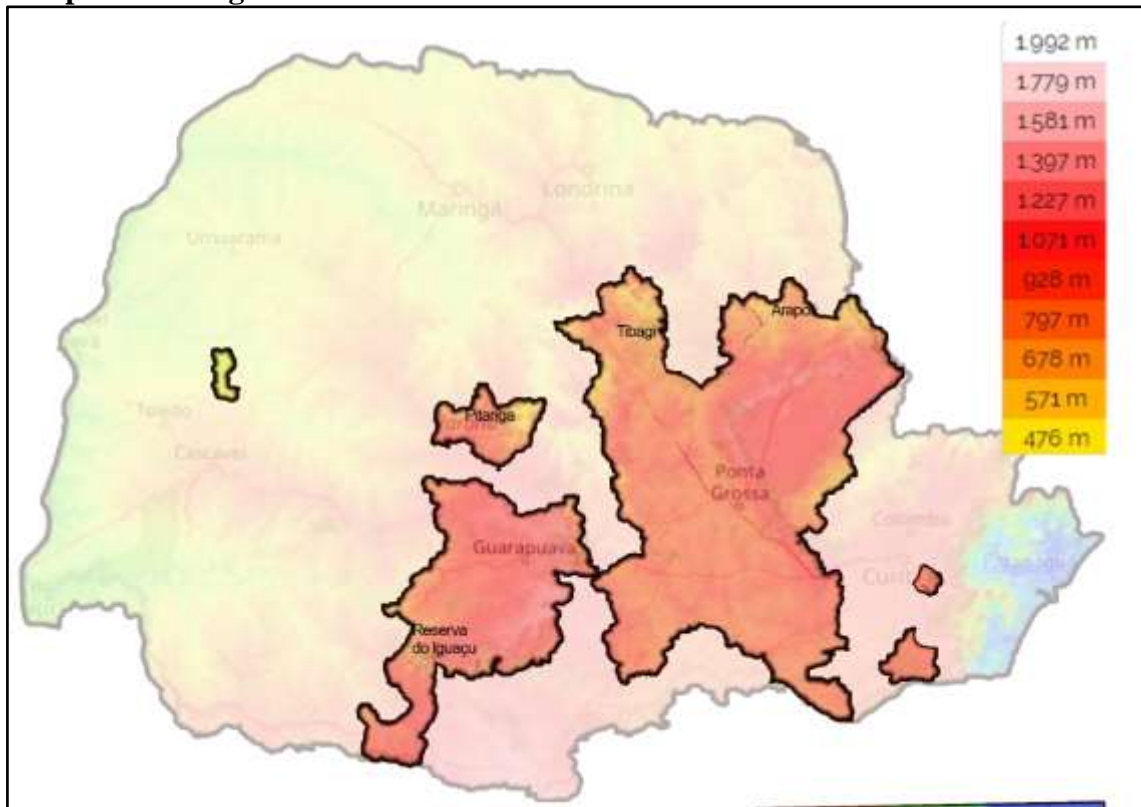
Fonte: IAPAR, 2021; Adaptação: o autor.

c) Mapa simplificado de solos do Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)



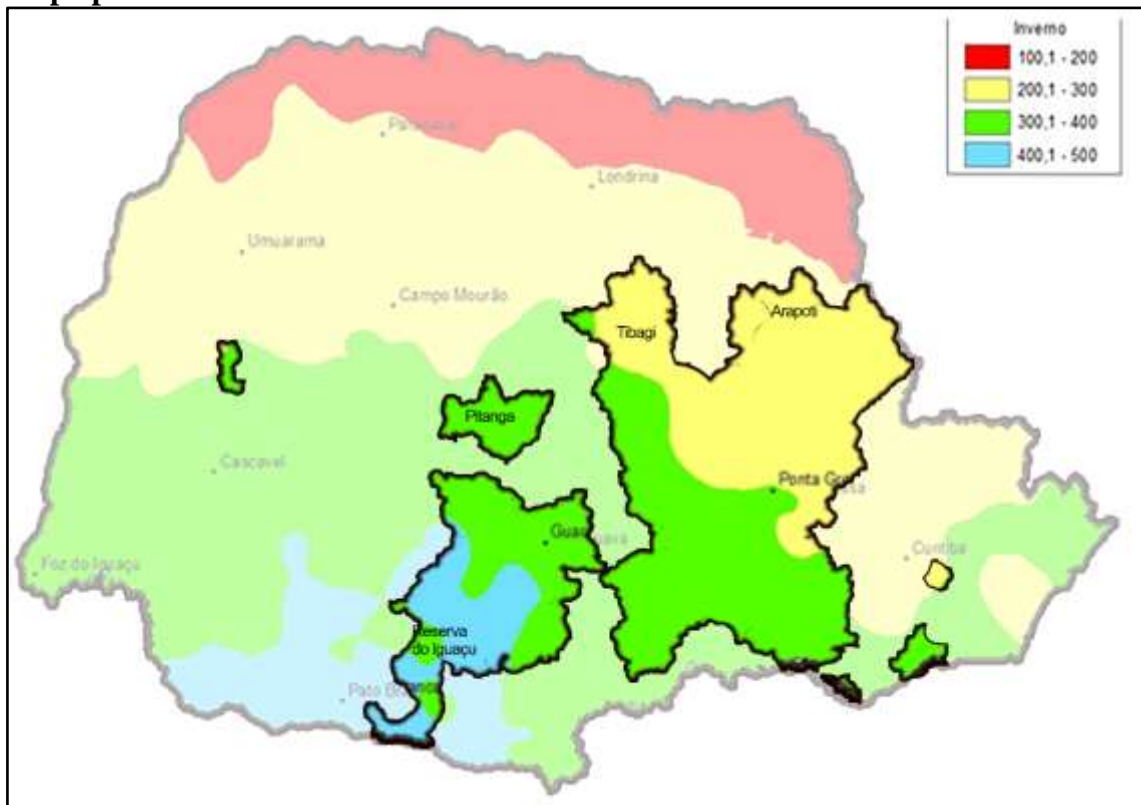
Fonte: EMBRAPA FLORESTAS, 2012; Adaptação: o autor.

d) Mapa altimétrico do Estado do Paraná (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)



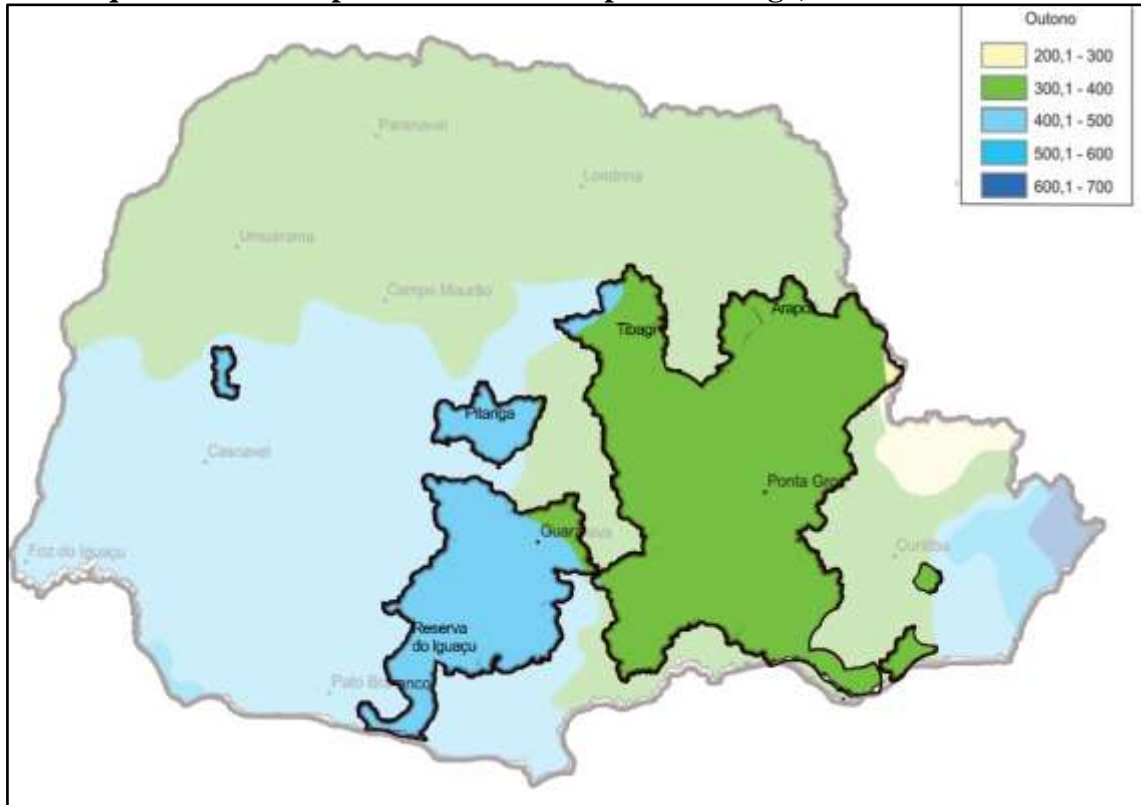
Fonte: TOPOGRAPHIC-MAP, 2021; Adaptação: o autor.

e) Mapa pluviométrico do Estado do Paraná entre os meses de Junho a Setembro



Fonte: IAPAR, 2021; Adaptação: o autor.

f) Mapa pluviométrico do Estado do Paraná entre os meses de Setembro a Dezembro (em destaque 1º e 2º bloco produtor e o município de Pitanga)



Fonte: IAPAR, 2021; Adaptação: o autor.

Anexo II – Anexos Complementares

g) Zoneamento para o trigo pertencentes ao Grupo II e com solos Argilosos. Previsão para o plantio do trigo entre o 14º e 21º decêndio.

UF	Município	14	15	16	17	18	19	20	21
PR	Arapoti	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Bordô	Bordô
PR	Carambeí	Bordô	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Bordô	Bordô
PR	Castro	Bordô	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Bordô	Bordô
PR	Guarapuava	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
PR	Jaguariaíva	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Bordô	Verde	Verde	Bordô	Bordô
PR	Piraí Do Sul	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Bordô	Verde	Verde	Bordô	Bordô
PR	Pitanga	Bordô	Bordô	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Bordô
PR	Ponta Grossa	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
PR	Reserva Do Iguaçu	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
PR	Tibagi	Bordô	Bordô	Bordô	Bordô	Verde	Verde	Verde	Bordô
PR	Ventania	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Bordô	Verde	Verde	Verde	Bordô

Fonte: MAPA, 2021 – Legenda: Bordô – não recomendado; Amarelo – risco de 40%; Azul – risco de 30%; Verde – risco de 20%.

h) Tabela de Análise de Variância e Teste *de Tukey* para verificação de diferenças de rendimento entre os Blocos Produtores. $F_{calc} = 0,000$

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	9	14.036519	1.559613	38.200	0.0000
REPETI__O	9	9.351294	1.039033	25.450	0.0000
erro	81	3.307002	0.040827		
Total corrigido	99	26.694816			
CV (%) =	8.34				
Média geral:	2.4238767	Número de observações:	100		

Fonte: Sisvar; Elaboração: o autor.

Teste de Tukey

	1º Bloco	2º Bloco	3º Bloco	4º Bloco	5º Bloco	6º Bloco	7º Bloco	8º Bloco	9º Bloco	10º Bloco
1º Bloco		0,2187	0,003041	9,07E ⁻⁰⁵	9,37E ⁻⁰⁶	2,74E ⁻⁰⁶	7,20E ⁻⁰⁷	9,96E ⁻⁰⁸	6,30E ⁻⁰⁹	7,63E ⁻¹⁰
2º Bloco	3,722		0,8872	0,3184	0,09873	0,04658	0,01917	0,00459	0,000499	4,39E ⁻⁰⁵
3º Bloco	5,848	2,127		0,995	0,8966	0,754	0,5526	0,2763	0,06856	0,01137
4º Bloco	7,165	3,443	1,317		0,9999	0,9978	0,979	0,8536	0,4672	0,1487
5º Bloco	7,941	4,22	2,093	0,7764		1	0,9999	0,9894	0,8212	0,4239
6º Bloco	8,346	4,625	2,498	1,181	0,4051		1	0,9991	0,9358	0,6183
7º Bloco	8,777	5,055	2,928	1,612	0,8355	0,4304		1	0,9876	0,8085
8º Bloco	9,401	5,68	3,553	2,236	1,46	1,055	0,6245		0,9998	0,9656
9º Bloco	10,27	6,549	4,422	3,106	2,329	1,924	1,494	0,8692		0,9998
10º Bloco	11,14	7,418	5,291	3,975	3,198	2,793	2,363	1,738	0,8692	

Fonte: Software Past 4.06b (HAMMER et al, 2001); Elaboração: o autor.

i) Teste da Anova para com constatação de diferenças significativas de rendimento entre 200 municípios do Estado do Paraná – $p < 0,05$.

	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	p
Entre Grupos:	287,743	199	1,44595	4,571	6,964E ⁻⁶⁹
Dentro dos Grupos:	569,399	1800	0,316333		Permutação $p(n=99999)$
Total:	857,142	1999			1E ⁻⁰⁵

Componentes de variância (apenas para efeitos aleatórios):

Var (grupos): 0,112961 Var (Erro): 0,316333 ICC: 0,263133

ω^2 : 0,2622

Fonte: Software Past 4.06b (HAMMER et al, 2001); Elaboração: o autor.

j) Cálculo por safra do rendimento médio (t ha⁻¹) dos 10 blocos produtores de trigo

Média de Rendimento dos 10 Blocos Produtores de Trigo										
Safras	1º Bloco	2º Bloco	3º Bloco	4º Bloco	5º Bloco	6º Bloco	7º Bloco	8º Bloco	9º Bloco	10º Bloco
08/09	3,14	2,49	2,03	1,99	2,05	1,82	1,83	1,73	1,69	1,61
09/10	3,54	2,82	2,75	2,88	2,79	2,68	2,59	2,66	2,54	2,44
10/11	3,45	2,87	2,50	2,16	2,12	2,10	2,12	2,00	1,99	1,76
11/12	3,00	2,72	2,57	2,54	2,42	2,50	2,47	2,35	2,40	2,25
12/13	3,25	2,82	2,41	1,92	1,66	1,84	1,84	1,52	1,37	1,55
13/14	3,44	2,98	2,84	2,48	2,44	2,54	2,35	2,49	2,45	2,45
14/15	2,86	2,36	2,06	2,48	2,20	2,33	2,20	2,32	2,05	1,95
15/16	4,02	3,77	3,47	3,06	2,94	2,84	2,77	2,65	2,55	2,31
16/17	3,02	2,78	2,69	2,09	2,18	1,95	2,01	2,04	1,89	1,93
17/18	3,12	2,82	2,59	2,75	2,63	2,35	2,26	1,94	1,74	1,39

Fonte: DERAL (2021); Elaboração: o autor.