



IMPACTO DA ESTIAGEM SOBRE A SAFRA DE SOJA 2021/22 NO NÚCLEO REGIONAL DE CASCAVEL

IMPACT OF THE DROUGHT ON THE 2021/22 SOYBEAN CROP AT THE CASCAVEL REGIONAL CENTER

Rafaela Adam Baioco¹

Jean Michel Chaves Orben²

Joabe Rodrigues Pereira³

Jovir Vicentini Esser⁴

Reginaldo Ferreira Santos⁵

Resumo: A água desempenha papel fundamental nos processos metabólicos da planta e o déficit hídrico durante o ciclo da cultura causa impactos negativos na qualidade e nas propriedades do grão. A ocorrência de estiagem durante o estágio de enchimento de grãos, período crítico de exigência de água da soja, causa diminuição do acúmulo de matéria seca no grão, o que antecipa a maturação e reduz o tamanho do grão. Nesse contexto, este trabalho teve por finalidade analisar o volume pluviométrico registrado nos meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022 e o impacto da consequente estiagem ocorrida no Núcleo Regional de Cascavel sobre a cultura da soja na safra 2021/22. Coletou-se volumes diários de precipitação pluviométrica dos vinte e oito municípios pertencentes ao Núcleo Regional de Cascavel e utilizou-se de publicações semanais de relatórios elaborados pelo Departamento de Economia Rural do Paraná. Considerando os meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022, o volume de chuva total acumulado na safra de verão 2021/22, foi de 790 milímetros. Dessa forma, conclui-se que, apesar de o volume de chuva total exigido pela planta tenha sido atendido, houve uma quebra de produção de 72% em decorrência da desuniformidade das chuvas e falta de suprimento de água no período mais crítico da cultura da soja (floração/enchimento de grãos).

Palavras-chave: Déficit hídrico. Deral. Safra 2021/22. Soja.

Abstract: Since water plays a fundamental role in the plant's metabolic processes, the occurrence of water deficit during the crop cycle causes negative impacts on the quality and properties of the grain. The occurrence of drought during the grain filling stage, a critical period of soybean water requirement,

¹ Residência técnica – Especialização em Economia Rural. Departamento de Economia Rural. Cascavel, Paraná, Brasil. rafaela_baioco@hotmail.com

² Mestrado em Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, Paraná, Brasil.

³ Residência técnica – Especialização em Economia Rural. Departamento de Economia Rural. Curitiba, Paraná, Brasil.

⁴ Departamento de Economia Rural. Cascavel, Paraná, Brasil.

⁵ Curso de Energia na Agricultura, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, Paraná, Brasil.





causes a decrease in the accumulation of dry matter in the grain, which anticipates maturation and reduces the grain size. In this context, this study aims to analyze the rainfall recorded in the months of September 2021 to January 2022 and the impact of the consequent drought in the regional nucleus of Cascavel on the soybean crop in the 2021/22 harvest. Daily volumes of rainfall were collected from the twenty-eight municipalities belonging to the regional nucleus of Cascavel and weekly publications of reports prepared by the Department of Rural Economy of Paraná were used. Considering the months of September 2021 to January 2022, the total rainfall volume accumulated in the 2021/22 summer crop, was 790 mm. Thus, it is concluded that, despite the total rainfall required by the plant having been met, there was a drop in production of 72% due to uneven rainfall and lack of water supply in the most critical period of soybean cultivation (flowering/grain filling).

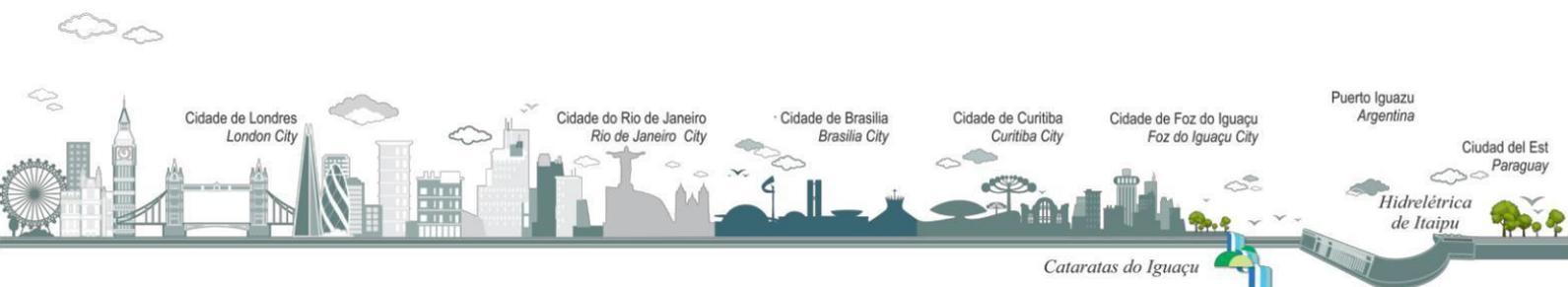
Keywords: Water Deficit. Deral. Crop 2021/22. Soybean.

INTRODUÇÃO

O Paraná tem a agricultura como principal atividade econômica. O sucesso de uma safra é altamente dependente das condições climáticas e o principal fator limitante de produção são as precipitações de chuvas, e, essas, são imprevisíveis e incontroláveis. Visto que a água desempenha funções vitais nos processos metabólicos das plantas, a ocorrência de períodos secos durante o desenvolvimento da cultura é capaz de causar prejuízos na qualidade e nas propriedades do grão. O impacto sobre a cultura será maior ou menor de acordo com a durabilidade do déficit hídrico e do estágio de desenvolvimento que a planta se encontra (SALTON *et al.*, 2021).

A estiagem é um fenômeno meteorológico capaz de causar impactos extremamente significativos, sendo considerado, para o setor agrícola, o principal frustrador de safras (PINTO *et al.*, 2021). Para a mitigação de perdas e prejuízos resultantes de sua ocorrência, é essencial o acompanhamento e monitoramento dos seus possíveis riscos de ocorrência (BRAZ; PINTO; DE CAMPOS, 2017; CARMELLO, 2018).

Nesse contexto, ressalta-se o emprego do Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC): instrumento criado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que indica a melhor época de semeadura da cultura, evitando que os períodos críticos em relação à água, coincidam com épocas propensas a ocorrência de estiagem (MAPA, 2021). Além disso, verificam-se técnicas de manejos que visam minimizar e/ou evitar prejuízos causados pela ausência de chuvas. São elas: escalonamento da semeadura, utilização de





cultivares adaptadas à seca, práticas conservacionistas como plantio direto, entre outras atividades (SALTON *et al.*, 2021).

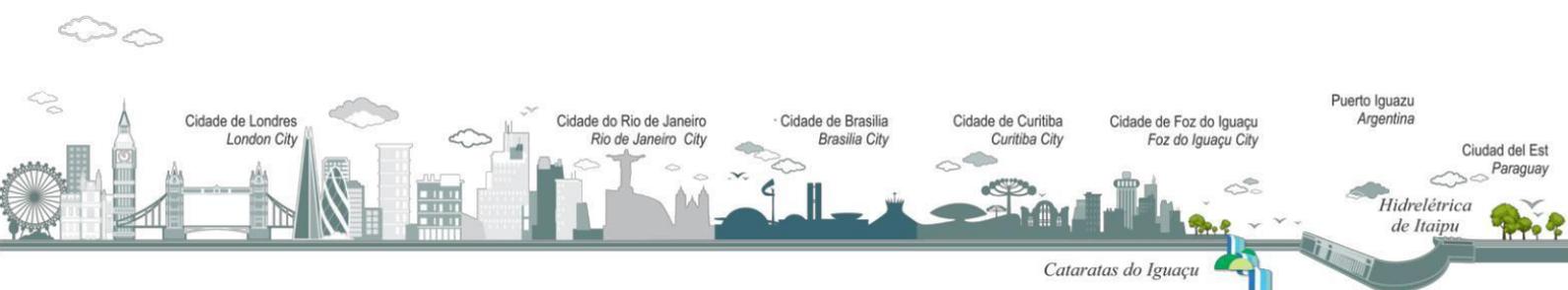
Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2022), pelo terceiro ano consecutivo, o Paraná tem registrado volume de chuvas abaixo do esperado, prejudicando os resultados da agricultura. O final de 2019 foi marcado por um cenário de seca, que perdurou por 2020 e causou danos, especialmente, no milho segunda safra. O Departamento de Economia Rural do Paraná (Deral), em 2020, já considerava a maior estiagem da história. Do mesmo modo, o cenário repetiu-se final de 2021 e início de 2022, comprometendo a produção das culturas de verão, especialmente, da soja (*Glycine max*).

Este trabalho teve por finalidade analisar os volumes pluviométricos registrados nos meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022 e o impacto da consequente estiagem ocorrida no Núcleo Regional de Cascavel sobre a cultura da soja na safra 2021/22.

EXIGÊNCIA HÍDRICA DA SOJA

O ciclo da cultura da soja é dividido em período vegetativo e período reprodutivo. O impacto gerado pela deficiência hídrica sobre o rendimento da cultura de soja depende da intensidade, duração e época de ocorrência. A estiagem causa danos mais significativos no período reprodutivo que no período vegetativo, pois, neste, as plântulas encontram-se pouco desenvolvidas, com folhas pequenas entrenós curtos e baixa estatura. Enquanto no estágio reprodutivo, devido ao estágio avançado de crescimento da planta, o estresse hídrico é capaz de causar queda prematura de flores, abortamento de vagens e “chocamento” de grãos, o que reduz a qualidade e o número de vagens. A ocorrência de estiagem durante o estágio de enchimento de grãos, período crítico de déficit de água da soja, provoca diminuição do acúmulo de matéria seca no grão, antecipando a maturação e reduzindo o tamanho do grão (CORREIA *et al.*, 2018).

A água é importante para todo o ciclo da cultura da soja, exceto após a maturidade fisiológica dos grãos, quando, em excesso, impede a secagem natural do grão e interfere na sua qualidade. A germinação/emergência e floração/enchimento de grãos são consideradas momentos críticos de exigência de água da cultura. Na primeira fase, tanto o excesso quanto





a falta são causadores da má formação de estande de plantas. Porém, comparada a outras culturas, a soja é considerada tolerante a falta de água na fase vegetativa e sensível na floração/enchimento de grãos. Além de exigente em quantidade, a cultura da soja necessita de uma distribuição uniforme de água ao longo de seu ciclo (NEUMAIER *et al.*, 2020).

MATERIAIS E MÉTODOS

NÚCLEO REGIONAL DE CASCAVEL

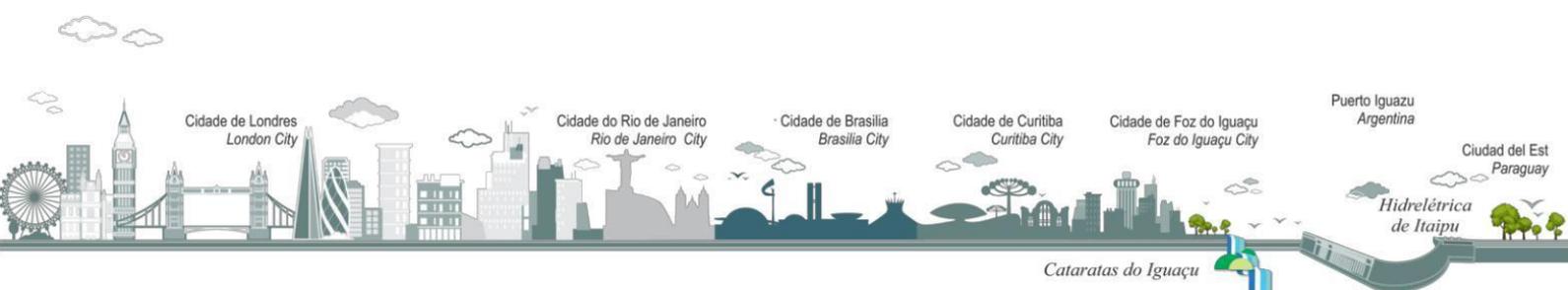
O Departamento de Economia Rural divide o estado em vinte e três Núcleos Regionais (NR), sendo a região Oeste composta pelo NR de Cascavel e de Toledo. O NR de Cascavel abrange uma área agrícola de 784,8 mil hectares (DERAL, 2021) e é formado por vinte e oito municípios: Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Cafelândia, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Cascavel, Catanduvas, Céu Azul, Corbélia, Diamante do Oeste, Foz do Iguaçu, Ibema, Iguatu, Itaipulândia, Lindoeste, Matelândia, Medianeira, Missal, Nova Aurora, Ramilândia, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste, Santa Terezinha do Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Serranópolis do Iguaçu, Três Barras do Paraná e Vera Cruz do Oeste.

Inicialmente, 516,6 mil hectares foram destinados ao plantio de soja na safra 2021/22. Porém, em decorrência das condições climáticas e eventos adversos ocorridos na região, aproximadamente, 16 mil hectares foram considerados perdidos e, dessa área, cerca de 10 mil hectares foram replantados com a cultura (DERAL, 2022).

Em termos de Valor Bruto de Produção (VBP), a soja encontra-se, no NR de Cascavel, em segundo lugar, perdendo somente para a ave de corte. O produto gerou, em 2020, um VBP de R\$ 2,9 bilhões. Já em 2021, alcançou R\$ 4,8 bilhões. Ou seja, houve um crescimento de 66%. A soja é o único produto presente no ranking dos cinco maiores VBPs de todos os municípios (DERAL, 2022).

OBTENÇÃO DOS DADOS

Coletaram-se volumes diários de precipitação pluviométrica dos vinte e oito municípios do NR de Cascavel, fornecidos pela Cooperativa Agroindustrial de Cascavel





(Coopavel) e pela empresa Klug Corretora de Mercadorias e Serviços Ltda. e utilizou-se de publicações de relatórios semanais de Plantio Colheita e de Previsão Subjetiva de Safras (PSS) realizada pelo Deral.

Consideraram-se, para a elaboração deste trabalho, volumes diários de precipitações pluviométricas coletados nos meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022: período mais exigente em água para a cultura da soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão, a Tabela 1 apresenta a relação do número da semana com o respectivo dia, mês e ano.

Tabela 1 - Número da semana e a respectiva data (dia, mês e ano).

Semana	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
Data	13/09 a 19/09	20/09 a 26/09	27/09 a 03/10	04/10 a 10/10	11/10 a 17/10	18/10 a 24/10	25/10 a 31/10	01/11 a 07/11	08/11 a 14/11	15/11 a 21/11
Semana	47	48	49	50	51	52 ¹	1	2	3	4
Data	22/11 a 28/11	29/11 a 05/12	06/12 a 12/12	13/12 a 19/12	20/12 a 26/12	27/12 a 02/01	03/01 a 09/01	10/01 a 16/01	17/01 a 23/01	24/01 a 30/01
Semana	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Data	04/04 a 10/04	31/01 a 06/02	07/02 a 13/02	14/02 a 20/02	21/02 a 27/02	28/02 a 06/03	07/03 a 13/03	14/03 a 20/03	21/03 a 27/03	28/03 a 03/04

Fonte: Autores, 2022.

A Tabela 2 expressa as condições e fases das lavouras de soja durante a safra 2021/22, bem como a evolução do plantio e da colheita no decorrer do ciclo da cultura.

Ao analisar a Tabela 2, verifica-se que as condições das lavouras se agravaram fortemente no decorrer da safra e avanço do ciclo da cultura. Isso, deve-se, especialmente, ao déficit hídrico e à ocorrência de estiagem enfrentada pela região Oeste do Paraná.





Tabela 2 - Percentual plantado e colhido, condições e fases das lavouras de soja - safra 21/22, no núcleo regional de Cascavel.

Semana	Plantado		Condição da lavoura (%)			Fases (%)				Colhido (%)
	(%)	Boa	Média	Ruim	G. ²	Dv. ³	Fl. ⁴	Fr. ⁵	M. ⁶	
37	2	100	-	-	100	-	-	-	-	-
38	16	100	-	-	93	7	-	-	-	-
39	34	100	-	-	80	20	-	-	-	-
40	43	100	-	-	65	35	-	-	-	-
42	70	95	-	5	28	72	-	-	-	-
43	85	90	-	10	28	72	-	-	-	-
45	99	90	-	8	24	90	6	-	-	-
46	100	90	-	8	2	75	23	2	-	-
47	100	85	-	13	2	60	37	3	-	-
48	100	85	-	13	2	37	50	13	-	-
49	100	60	-	32	8	8	53	39	-	-
50	100	45	-	40	15	-	49	43	-	-
51	100	30	-	40	30	-	36	56	3	-
1	100	-	-	20	80	-	15	55	30	2
2	100	-	-	15	85	-	3	60	37	7
3	100	-	-	15	85	-	1	47	52	16
4	100	-	-	15	85	-	-	34	66	29
5	100	-	-	13	87	-	-	18	82	39
6	100	-	-	13	87	-	-	12	88	48
7	100	-	-	13	87	-	-	6	94	60
8	100	-	-	13	87	-	-	1	99	76
10	100	-	-	13	87	-	-	-	100	93
11	100	-	-	13	87	-	-	-	100	98
12	100	-	-	13	87	-	-	-	100	99
13	100	-	-	-	100	-	-	-	100	99
14	100	-	-	-	-	-	-	-	-	100

Fonte: DERAL, 2022.

¹ Concluiu-se o ano de 2021 e iniciou-se 2022.

² Germinação/emergência

³ Desenvolvimento vegetativo

⁴ Floração

⁵ Frutificação

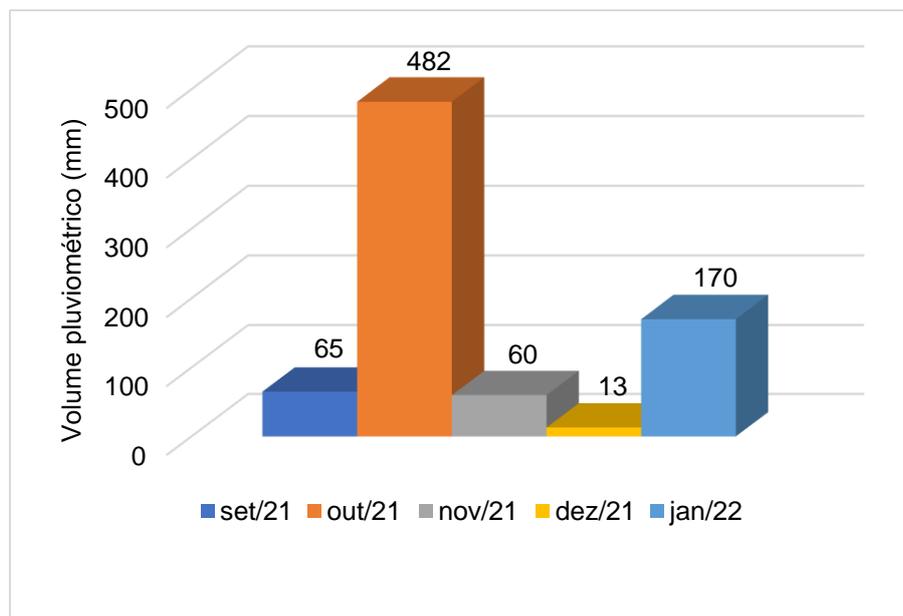
⁶ Maturação





A Figura 1 apresenta a média ponderada do volume pluviométrico, em milímetros, dos municípios do NR de Cascavel, nos meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022 (período exigente em chuvas para as culturas de verão da região).

Figura 1 - Média ponderada do volume pluviométrico registrado nos meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022, no NR de Cascavel.



Fonte: Autores 2022.

Ao compilar as informações contidas na Tabela 2 e na Figura 1, analisam-se as respostas da cultura à falta de chuvas refletidas nas más condições das lavouras. No primeiro momento, nas fases de germinação/emergência e início do desenvolvimento vegetativo, as exigências hídricas da cultura foram atendidas, visto que as condições das lavouras se encontravam em 100% boas e a média volumétrica acumulada nos meses de setembro e outubro foi, respectivamente, 65 mm e 482 mm.

Porém, verifica-se uma aceleração negativa das condições das lavouras no avanço do desenvolvimento da cultura, quando a mesma se encontrava em exigência hídrica. A escassez hídrica intensificou-se, especialmente, no período mais crítico do ciclo: fase de floração/enchimento de grãos. Enfatiza-se o registro da condição ruim logo na primeira





quinzena de novembro, pouco depois da conclusão definitiva do plantio (iniciado a partir do dia 14 de setembro) e ao iniciar a fase de florescimento em algumas lavouras.

O volume total de água exigido pela cultura da soja varia de 450 mm a 800 mm/ciclo, dependendo das características da cultivar, do manejo e da demanda evaporativa da atmosfera (DANTAS, 2018). A necessidade hídrica requerida pela planta intensifica-se na medida em que avança o ciclo da cultura, atingindo a máxima exigência no estágio de floração/enchimento de grãos, havendo o decréscimo após esse período (NEUMAIER *et al.*, 2020).

Considerando os meses de setembro de 2021 a janeiro de 2022, o volume de chuva total acumulado na safra de verão 2021/22, no NR de Cascavel, foi de 790 mm. Dessa forma, conclui-se que, apesar de o volume de chuva total exigido pela planta tenha sido atendida, a safra foi comprometida pela desuniformidade de precipitação de chuvas durante o ciclo da cultura e pela ausência de volumes significativos durante um longo período de tempo, o que caracteriza uma estiagem, e que afetou, especialmente, o suprimento de água no momento mais crítico da cultura.

Neumaier *et al.* (2020) verificou que os maiores rendimentos de grãos de soja foram obtidos em condições com volume de precipitações de 650 mm a 700 mm de chuvas bem distribuídas ao longo do ciclo. Em condições em que a cultura foi atendida com o mesmo volume pluviométrico, porém com indução de déficit hídrico nas fases vegetativas e reprodutivas, verificou-se que os rendimentos alcançados foram reduzidos especialmente quando o estresse hídrico atingiu a fase reprodutiva da cultura.

Dessa forma, concluiu-se que, para a cultura alcançar seu máximo potencial de produtividade, o ideal é que se forneça de 120 mm a 300 mm de chuvas bem distribuídas ao longo da fase reprodutiva.

As Figuras 2 e 3 expressam a produção, em mil toneladas, e a produtividade, em mil quilos por hectare, de soja, respectivamente, estimadas no início e no fim da safra 2021/22, pelo Deral.

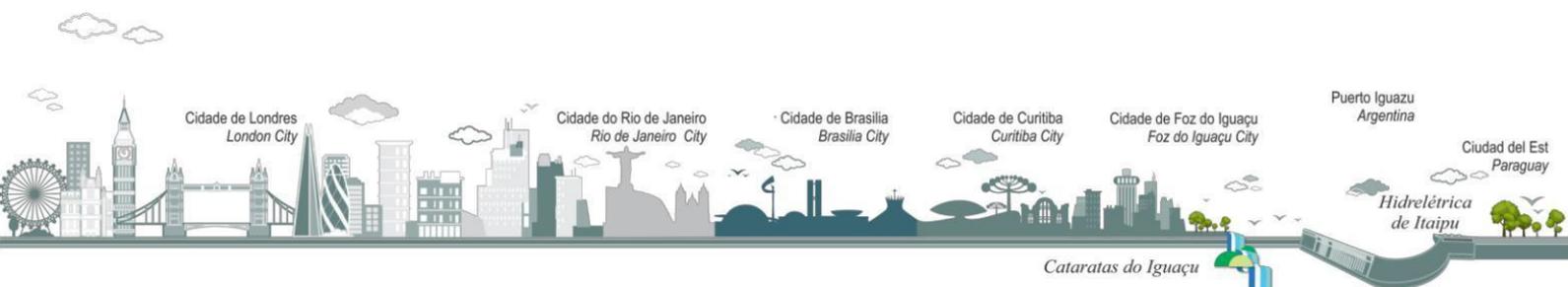
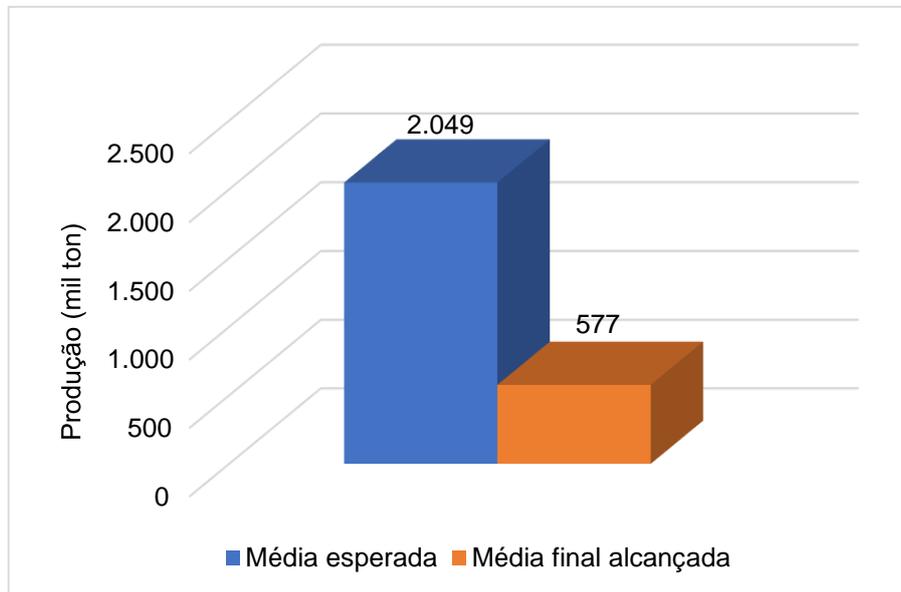


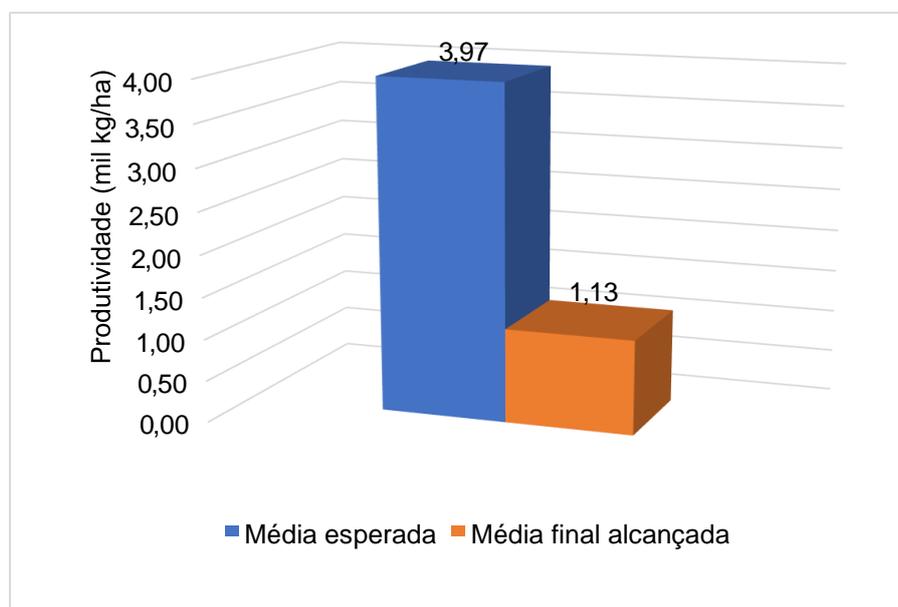


Figura 2 - Produção média de soja, em mil toneladas, estimada no início e no fim da safra 2021/22.

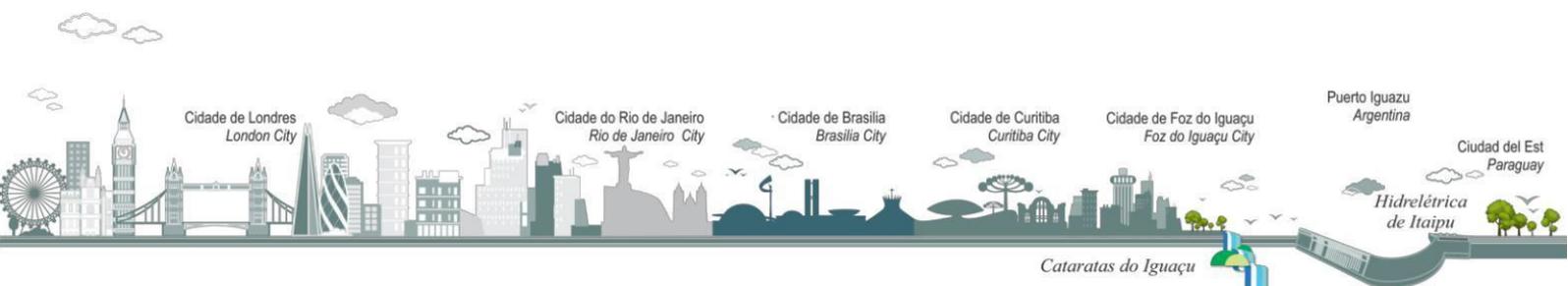


Fonte: Autores 2022.

Figura 3 - Produtividade média de soja, em mil quilos por hectare, estimada no início e no fim da safra 2021/22.



Fonte: Autores 2022.





Ao analisar a produção e a produtividade estimada e calculada no início e fim da safra 2021/22, conclui-se que houve uma quebra de produção de grãos de soja de aproximadamente 72% no NR de Cascavel. Inicialmente, estimava-se uma produção total de 2.049.082 toneladas. Porém, a produção média calculada após o término da safra foi de 577.140 toneladas. Enquanto a produtividade era estimada inicialmente em 3.966 kg/ha, no fim da safra calculou-se em 1.129 kg/ha. Esta quebra de produção é reflexa do impacto causado pela estiagem atingida no NR de Cascavel, durante a safra 2021/22.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em decorrência da falta de suprimento de água no período mais crítico da cultura da soja (floração/enchimento de grãos), houve uma quebra de produção de 72% na safra 2021/22, no Núcleo Regional de Cascavel. Ressalta-se que, embora o volume de chuva total acumulado durante a safra tenha sido 790 milímetros (taxa ideal para a cultura), o fornecimento de água ao longo do ciclo foi desuniforme, ou seja, houve um longo período de tempo em déficit hídrico, o que caracteriza uma estiagem.

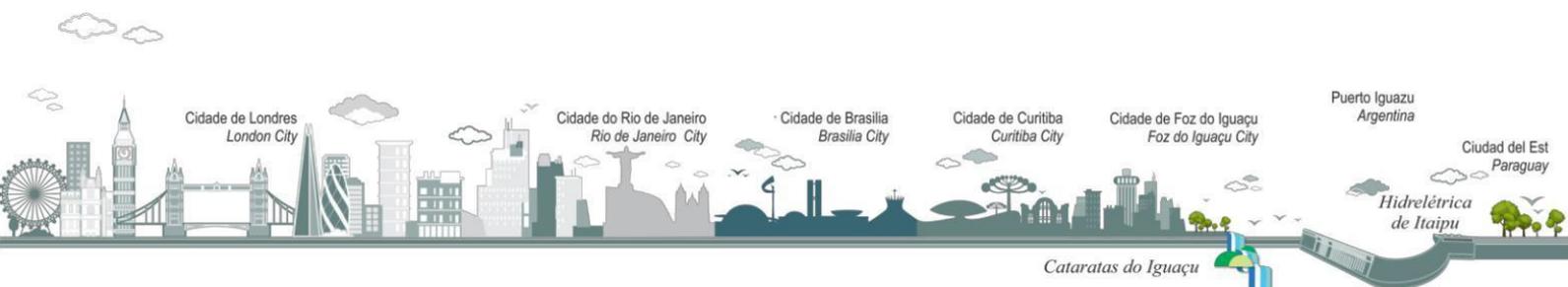
REFERÊNCIAS

BRAZ, D. F.; PINTO, L. B.; CAMPOS, C. R. J. Ocorrência de eventos severos em regiões agrícolas do Rio Grande do Sul. **Geociências**, Rio Claro, v. 36, n. 1, p. 89-99, 2017.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Diagnóstico Da Seca No Paraná Aponta Prejuízos Bilionários**. 2022. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/noticias/diagnostico-da-seca-no-parana-aponta-prejuizosbilionarios>. Acesso em: 25 set. 2022.

CARMELLO, V. Soybean trend and yield variation in association with economic and social characterization in Paraná State, Southern Brazil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 40, p. e34, 2018.

CORREIA, A. R.; MERTZ-HENNING, L. M.; FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Efeito do estresse hídrico nas fases vegetativa e reprodutiva da soja sobre o rendimento de grãos. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 13., 2018, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2018., 2018.





DANTAS, J. P. S. **Perfil de extração de água do solo pela cultura de soja de alta e baixa produtividade de grãos**. 2018. 59f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

MANFIO, D. A. **Estiagem Histórica no Paraná**. Curitiba: Departamento de Economia Rural – DERAL. 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Estiagem-2>. Acesso em: set. 2022.

MAPA - Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-dezoneamento-agricola-de-risco-climatico/zoneamento-agricola>. Acesso em: 25 set. 2022.

NEUMAIER, N. *et al.* **Ecofisiologia da soja**. Brasília: Embrapa soja, 2020.

PINTO, L. F. D. *et al.* Estiagens extremas afetam a agricultura no estado do Paraná, Brasil. **Irriga**, v. 1, n. 2, p. 297-307, 2021.

SALTON, F. G.; MORAIS, H.; LOHMANN, M. Períodos Secos no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 36, p. 295-303, 2021.

SEAB/DERAL - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Núcleo Regional de Cascavel: dados**. 2022. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2022.

