



## **O SISTEMA DE PRODUÇÃO SOJA-TRIGO: O CEREAL COMO ALTERNATIVA À FERTILIZAÇÃO QUÍMICA?<sup>1</sup>**

### **THE SOYBEAN-WHEAT PRODUCTION SYSTEM: THE CEREAL AS ALTERNATIVE TO CHEMICAL FERTILIZATION?**

**Cláudia Vanessa Argenta<sup>2</sup>, Argemiro Luís Brum<sup>3</sup>, Gerusa Massuquini Conceição<sup>4</sup>, Jordana Schiavo<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Unijui.

<sup>2</sup> Estudante do curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional/Bolsista CAPES, email: claudia.argenta@sou.unijui.edu.br

<sup>3</sup> Professor Orientador/Desenvolvimento Regional, email: argelbrum@unijui.edu.br

<sup>4</sup> Professora/Curso de Agronomia, email: gerusa.conceicao@unijui.edu.br

<sup>5</sup> Professora/Curso de Agronomia, email: jordana.schiavo@unijui.edu.br

### **RESUMO**

Por meio das novas tecnologias e do retorno econômico das culturas de verão, principalmente da soja, estas vem sendo cada vez mais valorizadas, perante as culturas de inverno. Desse modo, o objetivo do estudo foi elaborar uma avaliação do sistema de sucessão soja/trigo, quantificando rentabilidade de ambas as culturas ao produtor e qual a influência meteorológica sob esta viabilidade. Para tanto, o presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR. O sistema de sucessão foi avaliado nas safras agrícolas de 2017/18, 2018/19 e 2019/20 e nos anos agrícolas 2018, 2019 e 2020. Foram avaliados os seguintes caracteres: Produto Bruto (PB), Consumo Intermediário (CI) e Valor Agregado Produto (VAB). A partir dos resultados obtidos nesse estudo, verificou-se que, apesar da soja em condições climáticas favoráveis apresentar maior rentabilidade por hectare, o trigo torna-se essencial para se ter melhoria nas condições do solo a fim de se obter maior rentabilidade dentro do sistema de produção.

**Palavras-chave:** Viabilidade econômica, Manejo, Agronegócio.

### **ABSTRACT**

Through new technologies and the economic return of summer crops, especially soybeans, these have been increasingly valued, compared to winter crops. Thus, the objective of the study was to elaborate an evaluation of the soybean/wheat succession system, quantifying the profitability of both crops to the producer and the meteorological influence on this viability. Therefore, the present work was developed in the experimental area of IRDeR. The succession system was evaluated in the 2017/18, 2018/19 and 2019/20 harvests and in the 2018, 2019 and 2020 agricultural years. The following characters were evaluated: Gross Product (GP), Intermediate Consumption (CI) and Value Product Aggregate (VAB). From the results obtained in this study, it was found that, despite soybeans in favorable climatic conditions presenting higher profitability per hectare, wheat becomes essential to improve soil conditions in order to obtain greater profitability within the system of production.

**Keywords:** Economic viability, Management, Agribusiness



## INTRODUÇÃO

O agronegócio é o setor mais dinâmico da economia brasileira, considerado, hoje, a principal atividade econômica para o desenvolvimento nacional. Porém atualmente o custo de produção está bastante elevado e o poder aquisitivo do produtor está menor, principalmente em relação aos fertilizantes que é um dos principais insumos desse setor. Isso acaba gerando incertezas no meio rural e consequências para seu desenvolvimento.

Diante disso, apesar do grande potencial agrícola do Brasil, o mesmo vem acompanhado pelo fato de que o país é também um grande consumidor de fertilizantes, pois sua produção interna é insuficiente para atender ao consumo. Neste contexto, verifica-se que apesar de estar completando 200 anos de ciência e tecnologia, estes recursos devem avançar muito mais, pois o país carece de inovação em diversas áreas, mas no setor do agronegócio essa dependência pode ser mais drástica, principalmente por tratar-se do setor mais influente na economia do país.

Dessa forma, para a manutenção deste setor torna-se primordial o avanço do desenvolvimento rural. Hoje, uma das principais commodities deste setor é a soja, que se tornou referência no país e sua produção tem expandido decorrente da sua valorização. Devido a isso a maior adesão dessa cultura muitas vezes acaba deixando o produtor desmotivado em aderir novos cultivos.

Na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, por exemplo, o sistema tradicional da região é a soja em sucessão ao trigo. Mas apesar deste sistema ser explorado ainda existem áreas agrícolas ociosas no inverno que poderiam ser ocupadas com o trigo, por exemplo. Mas, isso não ocorre principalmente devido a soja ser mais valorizada no mercado e com grau de incertezas menor ao produtor, isso pode ser avaliado através da sua área plantada em comparação ao trigo. De acordo com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural a área de soja na safra de 2021/2022 foi de aproximadamente 6,3 milhões de hectares. Já em relação a área de trigo, na comparação entre as safras, estima-se acréscimo de 15,04% para a atual safra de 2022 (EMATER, 2022).

Apesar do aumento da área plantada de trigo, a mesma não é comparável a de soja que é praticamente seis vezes maior. Essa menor adesão pela cultura de trigo ocorre principalmente,



devido ao sucesso da mesma depender de planejamento. Ou seja, por ser uma cultura que utiliza bastante tecnologia, as escolhas de manejo devem ser feitas conforme as peculiaridades regionais (envolvendo riscos e potencialidades do ambiente), a expectativa de rendimento de grãos e a relação receita/investimento ainda são questões que geram incertezas aos produtores (PIRES, 2017).

Neste contexto, torna-se interessante avaliar a contribuição desta cultura dentro do sistema tradicional da região. Principalmente diante do atual cenário econômico em que o país se encontra, no qual o custo de produção está bastante elevado e o poder aquisitivo do produtor está menor, a assertividade na gestão do manejo da propriedade torna-se essencial. Para tanto, o objetivo do estudo visa avaliar a viabilidade do trigo no sistema tradicional da região em distintos anos agrícolas e identificar a influência que esta cultura possui dentro de um sistema de produção.

### **METODOLOGIA**

O presente trabalho foi desenvolvido na área experimental do IRDeR (Instituto Regional de Desenvolvimento Rural) em Augusto Pestana/RS. Onde foi avaliado a viabilidade do sistema de sucessão soja/trigo nas safras 2017/18, 2018/19 e 2019/20 e nos anos agrícolas 2018, 2019 e 2020. O estudo foi caracterizado como sendo uma pesquisa do tipo exploratória, que permite uma visão mais ampla de uma realidade, permitindo a formulação de problemas e hipóteses mais específicas, sobre as quais é possível um posterior estudo mais aprofundado e preciso.

Através da gestão do ponto de vista econômico, foi levado em consideração a caracterização dos custos, considerou-se os valores unitários (por ha) na implantação do sistema de produção do período em estudo. Para estimar a produtividade média, e conseqüentemente calcular a rentabilidade do sistema. Foi desenvolvido a avaliação da viabilidade econômica do sistema de sucessão tradicional da região de acordo com a metodologia de Lima et al., 2001. Essa avaliação foi feita com base nos seguintes caracteres:

**Produto Bruto (PB):** O *Produto Bruto* (PB) representa o valor da produção bruta obtida em cada atividade durante o ano, ou seja, aquilo que é obtido sem considerar os descontos de gastos com insumos e demais produtos.



Consumo Intermediário (CI): O *Consumo Intermediário* (CI) representa o valor dos insumos e serviços destinados para cada atividade. É calculado pela soma do valor gasto na compra dos insumos para realizar os cultivos.

Valor Agregado Bruto (VAB): A partir de obtidos os valores de Produto Bruto e Consumo Intermediário, foi possível determinar o *Valor Agregado Bruto* (VAB) que foi definido a partir da fórmula,  $VAB = PB - CI$ . Observa-se que no VAB já se tem o desconto dos gastos realizados com a compra de insumos e produtos necessários à realização das produções.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de sucessão em avaliação, tem como foco avaliar a viabilidade econômica do trigo em comparação com a soja em distintas condições climática, para verificar a real contribuição de cada cultura, principalmente do trigo por se tratar de um cereal de grandes incertezas para o produtor. Nesse contexto, percebe-se que o conhecimento das práticas agrícolas talvez seja o mais importante acontecimento ao longo de toda a evolução das sociedades humanas. Por sua vez, a influência do clima na agricultura sempre regulou as possibilidades de sucesso nas atividades produtivas do campo e definiu o que poderia ser cultivado (HUMBER,2019).

Por isso, torna-se cada vez mais complexo definir o clima de um Estado, no Rio Grande do Sul, o clima de modo geral é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen). As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geadas e precipitação eventual de neve. As temperaturas médias variam entre 15 e 18°C, com mínimas de até -10°C e máximas de 40°C. Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. O volume de chuvas, no entanto, é diferenciado. Ao sul a precipitação média situa-se entre 1.299 e 1.500mm e, ao norte a média está entre 1.500 e 1.800mm, com intensidade maior de chuvas à nordeste do Estado, especialmente na encosta do Planalto, local com maior precipitação no Estado (ATLAS, 2021).

O clima é um dos fatores mais importantes para uma produção agrícola de qualidade, pois, a agricultura é uma atividade altamente dependente de fatores climáticos. Entretanto, a cada ano agrícola as condições meteorológicas são distintas, e isso influencia diretamente na



viabilidade econômica das culturas. Por isso, torna-se imprescindível avaliar estes eventos a fim de verificar sua influência na viabilidade do sistema de sucessão tradicional da região.

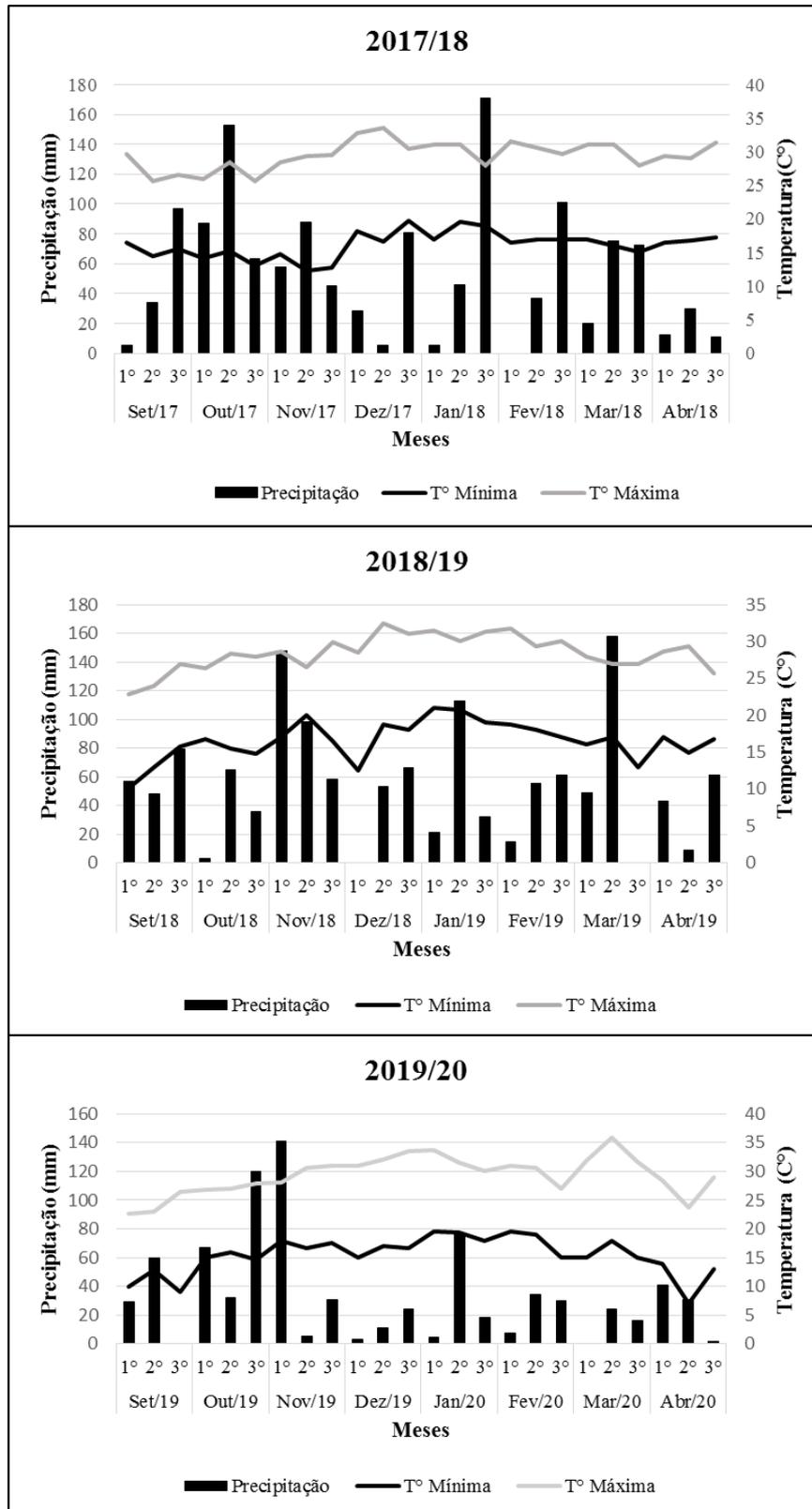
Desse modo, de acordo com a figura 1 é possível verificar a influência das condições climáticas para a cultura de verão. Onde foi levado em consideração o período de setembro a abril para cada safra agrícola em estudo. Na safra 2017/2018, percebe-se que houve uma boa distribuição pluviométrica, com picos elevados no segundo decêndio no mês de outubro e no terceiro decêndio do mês de janeiro, ultrapassando 150 mm cada pico. Por isso, durante este período de verão o volume pluviométrico foi de aproximadamente 1.324 mm.

Em relação a temperatura, a mesma teve variações, atingindo picos de temperatura menor até meados de outubro e com picos de temperatura elevadas a partir de dezembro, chegando a ultrapassar 33°C no segundo decêndio do mês de dezembro. Mas durante este período de verão a temperatura mínima média foi aproximadamente 16°C e a temperatura máxima média de aproximadamente 29°C. Semelhante a safra de 2017/2018, a safra 2018/2019 também teve uma boa distribuição pluviométrica, com picos elevados no primeiro decêndio do mês de novembro e no segundo decêndio do mês de março, próximo aos 150 mm cada pico. O volume pluviométrico total foi semelhante da safra anterior, próximo a 1326 mm.

Assim como o índice pluviométrico foi bem distribuído ao longo do ciclo de verão, a variação de temperatura também foi bastante semelhante da safra anterior, atingindo picos de temperatura menor até meados de novembro e com picos de temperatura elevadas a partir de dezembro, chegando a ultrapassar 33°C no terceiro decêndio do mês de dezembro. De modo geral, a temperatura média mínima foi próxima a 16°C e a temperatura média máxima de aproximadamente 28°C.

Na safra 2019/2020 obteve menor volume pluviométrico próximo a 808 mm, ou seja, aproximadamente 520 mm a menos que as safras anteriores. Em decorrência disso possivelmente a cultura de verão foi afetada, principalmente devido aos picos de estiagem. Em que nos meses de setembro a dezembro obteve os menores índices pluviométrico.

Já a variação de temperatura também foi grande, em comparação com as safras anteriores, com picos superior a 35°C no segundo decêndio do mês de março e picos de temperaturas menores de 10°C no início e final do ciclo. Mas de modo geral, nesta safra a temperatura mínima média foi próxima a 15°C e a temperatura máxima média de aproximadamente 29°C.



**Figura 1.** Precipitação, temperatura máxima e mínima por decêndio no período de setembro a abril nas safras 2017/18, 2018/19 e 2019/20. Fonte: Estação Meteorológica do IRDeR, Augusto Pestana-RS.



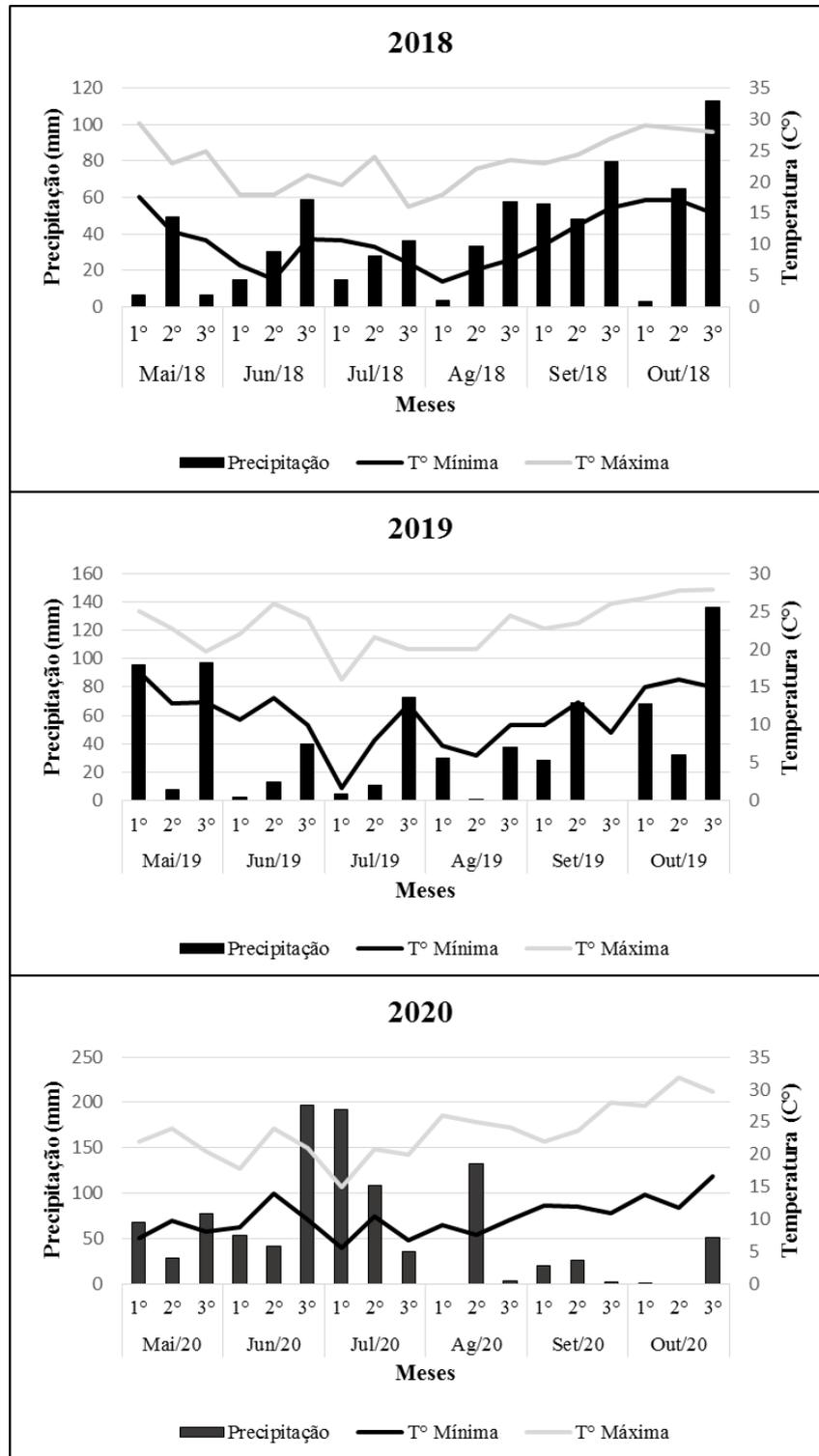
Já em relação ao período de inverno, é possível avaliar as condições climáticas na figura abaixo (figura 2), onde considerou-se o período de maio a outubro de cada ano agrícola em estudo. No ano de 2018, houve uma boa distribuição pluviométrica durante este período, com elevados picos de precipitação no terceiro decêndio dos meses de setembro e outubro. Mas de modo geral, o volume pluviométrico durante o ciclo de inverno foi de aproximadamente 705 mm.

Em relação a temperatura, apesar das variações percebe-se que as mesmas possivelmente não afetaram o desenvolvimento da cultura. Sendo que as geadas ocorreram no início do ciclo e final de agosto, onde possivelmente a planta encontrava-se em período vegetativo. De modo geral a temperatura média foi aproximadamente 10°C e a temperatura máxima média de 23°C.

Semelhante ao ano anterior, 2019 também obteve uma boa distribuição pluviométrica durante o ciclo de desenvolvimento da cultura, com volume de aproximadamente 746 mm. A variação de temperatura também foi semelhante ao ano anterior, porém, apesar da menor ocorrência de geadas, as que ocorreram foram mais agressivas, principalmente a que ocorreu em julho, com temperaturas baixas chegando à -4°C. Mas de modo geral, a temperatura mínima média foi de aproximadamente 10°C e a temperatura máxima média de 23°C.

E no ano de 2020 diferente dos anteriores, apesar do volume pluviométrico ter sido maior, a chuva ficou mais concentrada no início do ciclo, com períodos de estiagem no final do ciclo da cultura, isso pode ter favorecido a produtividade da cultura. De modo geral, o volume pluviométrico total durante este período foi de aproximadamente 1034 mm.

A variação de temperatura também foi grande, com picos elevados no terceiro decêndio do mês de setembro, e no segundo e terceiro decêndio do mês de outubro e ocorrência de geadas nos meses de junho/julho e final de agosto. Com temperatura mínima média de aproximadamente 10°C e temperatura máxima média de 23°C.



**Figura 2.** Precipitação, temperatura máxima e mínima por decêndio no período de maio a outubro, nos anos agrícolas de 2018, 2019 e 2020. Fonte: Estação Meteorológica do IRDeR, Augusto Pestana/RS.



Além do clima influenciar nos períodos de semeadura e colheita, também se relaciona com todos os demais manejos realizados. Isso influencia diretamente na quantidade de insumos que é utilizado em cada safra. Segundo Ayoade (1986), a natureza periódica ou sazonal das perdas de muitas lavouras sugere que as condições climáticas desempenham importante papel em relação à incidência de pragas e doenças, pois as epidemias são muitas vezes dependentes do clima, tanto em termos de condições climáticas locais favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento, como em termos de ventos predominantes que ajudam a transportar os germes e esporos para outras áreas. Também alguns vírus causadores de doenças são transmitidos ou difundidos por insetos, de modo que as condições climáticas favoráveis à propagação desses vetores são as que facilitam a transmissão de tais doenças (BIERAS; SANTOS, 2003).

Para o ciclo de verão, percebe-se que as safras 2017/18 e 2018/19, os manejos realizados na soja foram semelhantes. Com altas temperaturas e elevados picos pluviométrico, houve a necessidade de aumentar as aplicações de fungicida, devido aos patógenos responder de modo diferente à umidade, mas, de uma maneira geral, os fungos necessitam de muita umidade para o seu crescimento, principalmente à Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e o Mofó Branco (*Sclerotinia sclerotiorum*), doenças que podem causar muitos prejuízos às lavouras de soja. Como pode ser observado no quadro 1, os custos com insumos foram muito semelhantes.

Contudo, na safra de 2019/20, ocorreu maiores adversidades climáticas, consequentemente os manejos e custos foram diferentes das safras anteriores. Percebe-se que nesta safra decorrente das temperaturas elevadas e estiagem, acarretou na aceleração do ciclo da cultura de verão. Ou seja, nesta cultura foi realizado reduzido o uso de insumos em comparação as safras anteriores, pois as condições climáticas não favoreceram o manejo adequado a ser realizado, reduzindo os custos de produção nesta safra.



**Quadro 1.** Receita média dos insumos utilizados nas safras 2017/18, 2018/19 e 2019/20 para a cultura da soja.

Operações	Safras Agrícolas		
	2017/18	2018/19	2019/20
Pós e Pré Emergente	267,10	125,50	208,50
Semeadura	1.437,80	1.263,00	1.083,00
Trat. Fitossanitário	439,20	577,85	355,60
Diesel	231,20	248,20	193,80
<b>Total</b>	<b>2.375,30</b>	<b>2.214,55</b>	<b>1.840,90</b>

Fonte: Autoria própria

Já em relação ao ciclo de inverno (quadro 2), percebe-se que o manejo do trigo foi semelhante nos diferentes anos agrícolas, conseqüentemente o custo foi semelhante, ou seja, o clima não influenciou no manejo desta cultura. Isso decorre principalmente devido a cultura popular em investir menos no inverno e priorizar a cultura de verão.

**Quadro 2.** Receita média dos insumos utilizados nos anos agrícolas 2018, 2019 e 2020 para a cultura do trigo.

Operações	Anos Agrícolas		
	2018	2019	2020
Pós e Pré Emergente	40,00	48,00	55,00
Semeadura	1.151,40	1.146,00	1.162,00
Trat. Fitossanitário	198,50	253,50	253,50
Diesel	190,40	163,20	190,40
<b>Total</b>	<b>1.580,30</b>	<b>1.610,70</b>	<b>1.660,90</b>

Fonte: Autoria própria

Além da ação climática influenciar os manejos realizados e os custos de produção, avalia-se que estas possuem ligação direta com a produtividade das culturas em estudo (quadro 3 e 4). No quadro 3 é possível avaliar o rendimento da cultura de verão em estudo com as diferentes safras agrícolas.

Desse modo, durante o ciclo de verão as maiores produções de soja foram obtidas nas safras 2017/18 e 2018/19. Assim, as médias das produtividades nas safras 2017/18 e 2018/19 foram respectivamente: 6.600 kg/ha<sup>-1</sup> e 5.760 kg/ha<sup>-1</sup> (em trigo).

No Brasil a produtividade média da soja na safra 2017/18 foi de 3.507 kg/ha<sup>-1</sup> e no Rio Grande do Sul foi de 3.229 kg/ha<sup>-1</sup>, enquanto que na safra agrícola 2018/19 a média de produtividade no país foi de 3.337 kg/ha<sup>-1</sup> e no Rio Grande do Sul 3.379 kg/ha<sup>-1</sup> (CONAB,



2021). Sendo inferiores as produtividades encontradas nesta pesquisa, possivelmente, pelo fato de que a área onde está sendo conduzido o experimento possui um histórico de alta fertilidade, sendo o ponto chave para alcançar altas produtividades.

Além de que a distribuição de chuvas adequada durante estas safras, contribuíram para obter os maiores rendimentos, satisfazendo a necessidade da cultura que é cerca de 7 a 8 mm/dia (FARIAS et al., 2007; FREITAS, 2014), principalmente durante o período de dezembro a março que compreende o crescimento vegetativo, florescimento e enchimento dos grãos da cultura de soja.

Diferente das demais safras, 2019/20 pode ser considerada uma safra atípica, na qual obteve-se a menor produtividade de soja. Em função das condições climáticas adversas, ocorreram vários veranicos, que associado com as altas temperaturas, afetou diretamente a taxa fotossintética e conseqüentemente, o acúmulo de carboidratos nos grãos e demais componentes de produção da planta. Ou seja, as condições climáticas adversas ocorridas nesta safra agrícola, caracterizada principalmente por estiagens prolongadas causadas pelo fenômeno “La Niña” foram os principais responsáveis pelo resultado negativo da cultura de verão em estudo.

**Quadro 3.** Produtividade da soja nas diferentes safras agrícolas.

Safras Agrícolas	Produtividade kg/ha <sup>-1</sup> - Sacas
2017/18	6.600 / 110
2018/19	5.760 / 96
2019/20	1.980 / 33

Fonte: Autoria própria

No quadro 4 é possível avaliar o rendimento da cultura de inverno em estudo (trigo) com os diferentes anos agrícolas. Durante o ciclo de inverno as maiores produções de trigo foram obtidas nos anos de 2018 e 2019. Assim, as médias de produtividade nos anos de 2018 e 2019 foram respectivamente: 3.634 kg/ha<sup>-1</sup> e 3.118 kg/ha<sup>-1</sup>. No Brasil a produtividade média dessa cultura no ano de 2018 foi de 2.657 kg/ha<sup>-1</sup> e no Rio Grande do Sul foi de 2.746 kg/ha<sup>-1</sup>, enquanto que no ano agrícola 2019 a média de produtividade no país foi de 2.526 kg/ha<sup>-1</sup> e no Rio Grande do Sul 3.000 kg/ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2021). Sendo inferiores as produtividades encontradas nesta pesquisa, possivelmente, pelo fato de que já foi relatado acima.

Percebe-se que diferente dos anos de 2018 e 2019, em 2020 a produtividade de trigo foi inferior, sendo aproximadamente 2.813 kg/ha<sup>-1</sup>. Ou seja, 821 kg/ha<sup>-1</sup> a menos que 2018 e 305



kg/ha<sup>-1</sup> a menos que 2019. Isso deve-se principalmente ao evento geada, em que ocorreu com forte intensidade no período de inverno neste ano.

Isso porque, além da queima de folhas e estrangulamento dos colmos, um dos mais graves danos que a geada pode causar às plantas de trigo é atingindo os primórdios frutíferos, impedindo a formação dos grãos. O fato ocorre em virtude da cristalização dos líquidos intra e intercelulares, provocando o rompimento das paredes celulares do ovário. Estes danos tomam diferentes formas, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta (SCHEEREN, 1982).

Tendo em vista o que foi relatado, percebe-se que, em 2020, a semeadura do trigo foi antecipada, e os picos das temperaturas mais baixas ocorreram entre os meses de julho e agosto, onde possivelmente esta cultura encontrava-se em formação da espiga, conseqüentemente este evento gerou resultados negativos. Estes resultados são comprovados com a produtividade média do estado, que foi de aproximadamente 2.430 kg/há<sup>-1</sup>, sendo inferior aos anos agrícolas anteriores.

**Quadro 4.** Produtividade do trigo nos diferentes anos agrícolas.

Anos Agrícolas	Produtividade kg/ha <sup>-1</sup> – Sacas
2018	3.634 / 60,5
2019	3.118 / 51,9
2020	2.813 / 46,8

Fonte: Autoria própria

Neste contexto, através da descrição acima dos manejos e toda influencia climática na produtividade e nos custos, é possível realizar a síntese da viabilidade econômica do sistema de sucessão em estudo. Para tanto, foi considerado o consumo intermediário e produto bruto já descrito acima, com valores médios (R\$ 80,00 sc/soja, R\$ 58,00 sc/trigo).

Assim, nos quadros 5 e 6, é possível avaliar o produto bruto (PB), o consumo intermediário (CI) e o valor agregado bruto (VAB) das culturas em estudo. No quadro 5, por exemplo, é possível avaliar o valor agregado pela soja nas distintas safras em estudo. A safra 2017/18 apresentou maior rentabilidade superior a R\$ 6.000,00 por hectare. Já a safra 2019/20 foi a que obteve menor rentabilidade menos que R\$ 1000,00 por hectare.

**Quadro 5.** Avaliação do PB, CI e VAB da cultura de verão (soja).

Safras Agrícolas	PB	CI	VAB
2017/18	8.800,00	2.375,30	<b>6.424,70</b>
2018/19	7.680,00	2.214,55	<b>5.465,45</b>
2019/20	2.640,00	1.840,90	<b>799,10</b>

Fonte: Autoria própria



Já no quadro 6, é possível avaliar o valor agregado pelo trigo nos distintos anos em estudo. Em 2018 foi o ano agrícola que apresentou maior rentabilidade, chegando próximo a R\$ 2.000,00 por hectare. Já em 2020 foi o que obteve menor rentabilidade próximo a R\$ 1000,00 por hectare.

**Quadro 6.** Avaliação do PB, CI e VAB da cultura de verão (trigo).

Anos Agrícolas	PB	CI	VAB
2018	3.512,86	1.580,30	<b>1.932,56</b>
2019	3.014,06	1.610,70	<b>1.403,36</b>
2020	2.719,23	1.660,90	<b>1.058,33</b>

Fonte: Autoria própria

Desse modo, é possível avaliar que a soja em anos com condições favoráveis para seu desenvolvimento apresenta maior rentabilidade em comparação com o trigo. Sem dúvida, esse valor agregado maior que a soja torna a mesma atrativa ao produtor. Contudo, apesar de agregar menos valor em termos econômico, o trigo é uma cultura que se encaixa perfeitamente nesta sucessão, contribuindo para proteção do solo com palhada e conseqüentemente gerando lucratividade para a propriedade, mesmo que em escala menor. Pois, como foi avaliado acima, quando bem manejado, o trigo, em distintos anos agrícola não beneficia apenas o solo, como também traz rentabilidade para o sistema de produção.

Em tal contexto, não se pode, portanto, ignorar a importância do trigo como um agente de apoio à fertilização do solo, o qual auxilia na melhor produtividade da terra via a rotação de culturas. Esse processo pode mitigar, quando bem gerenciado, o uso de fertilizantes químicos. Afinal, o Brasil, é um dos maiores consumidores de fertilizantes. Hoje, diante da disparada dos preços mundiais destes fertilizantes químicos, tais alternativas se impõem ainda mais. Especialmente, porque o país assistiu, ao longo dos anos, a produção nacional de fertilizantes decrescer significativamente, enquanto a importação do insumo aumentou fortemente. Em 2013, a produção nacional conseguia atender aproximadamente 40% do consumo, havendo necessidade de importar 60% para o consumo nacional do mesmo. Já em 2021 a produção nacional conseguiu atender somente 17% das necessidades nacionais, sendo preciso importar 83% dos fertilizantes consumidos (ANDA, 2022).

Uma parcela considerável deste insumo é utilizada pelo Estado do Rio Grande do Sul, um dos principais produtores agrícola, em especial de soja e trigo, do país. Com o tempo, a



produção de soja superou a de trigo em importância econômica e produtiva, enquanto as exigências de maior produtividade aumentaram. Isso colocou em xeque, particularmente, as pequenas propriedades, as quais passaram a enfrentar maiores dificuldades em absorverem estas novas tecnologias, especialmente pelo seu elevado custo. Ao mesmo tempo, com o passar dos anos, os problemas relativos à produção se intensificaram, sobretudo pela perda de fertilidade do solo. E esse problema torna-se ainda mais acentuado diante da forte elevação do preço dos fertilizantes nos últimos anos, colocando em xeque a fertilização de boa parte dos sistemas produtivos.

Assim, a possibilidade de melhorar a fertilidade do solo de forma mais natural, utilizando igualmente o trigo como agente deste movimento, não pode ser ignorada. É neste contexto, também, que surge a tecnologia do plantio direto da soja sobre a palha do trigo. Evidentemente, isso não elimina o uso do fertilizante químico, porém, auxilia na melhor gestão do seu uso, reduzindo custos de produção e, dependendo das situações, colaborando para viabilizar propriedades rurais menores.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista o aumento do custo de produção e conseqüentemente o menor poder aquisitivo do produtor, principalmente em relação aos fertilizantes, manejos que viabilizam a produção com lucratividade tornam-se essenciais. Portanto, a partir dos resultados obtidos nesse estudo, verifica-se que a soja é uma cultura mais atrativa por fornecer mais rentabilidade em anos favoráveis. Mas o trigo, apesar de obter rentabilidade inferior, é uma cultura que está avançando, tanto em termos econômicos, quanto em termos de sustentabilidade do sistema.

Ou seja, através desse estudo avalia-se que o trigo, além de ser uma fonte de renda extra para as propriedades rurais, também contribui para o sistema de produção, quebrando o ciclo de pragas e doenças e disponibilizando palhada ao solo, fatores que podem aderir na otimização de insumos e principalmente de fertilizantes. Estas informações são indicativas para que os próximos estudos possam avaliar e quantificar a contribuição da cultura na otimização do sistema soja/trigo da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Além disso, é válido salientar que o trabalho foi finalizado em 2020, e os valores médios utilizados são referente ao



período de estudo. Atualmente, por exemplo, esses valores sofreram alterações, o que torna pertinente a realização de novas avaliações em estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

ANDA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes**. São Paulo, 2022.

ATLAS – Socioeconômico Rio Grande do Sul. Clima, temperatura e precipitação; 2021. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>>. Acesso em: 07 julho de 2022.

AYOADE, J. O. Introdução à Climatologia para os Trópicos. Tradução Maria Juraci Zani dos Santos. São Paulo: Difel. 1986.

BIERAS, Adriana Rosa; SANTOS, M. J. Z. Condições climáticas e incidência de pragas e doenças na cultura de citros nas principais regiões produtoras do estado de São Paulo. **GERARDI, Lucia Helena de Oliveira. Ambientes estudos de Geografia. Rio Claro, 2003.**

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Safra brasileira de grãos; 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 29 maio de 2022.

EMATER. Trigo/RS: Emater estima safra 2022 em 3,99 milhões de toneladas, a maior da história, 2022. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/trigo-rs-emater-estima-safra-2022-em-399-milhoes-de-t-a-maior-da-historia/>> . Acesso em: 07 julho de 2022.

FREITAS, Mirianny Elena de et al. Rotação e sucessão de culturas com ênfase em oleaginosas de outono-inverno em plantio direto. 2014.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. Ecofisiologia da soja. Embrapa, Londrina, **Circular Técnica**, 48, 2007, 9 p.

LIMA, A. P. et al; **Administração da unidade de produção familiar: Modalidades de trabalho com agricultores**. Ijuí, Unijuí, 2001.

HUMBER – Entenda qual a influência do clima na agricultura e como se prevenir. 2019. Disponível em: <<https://blog.humberseguros.com.br/post/influencia-do-clima-na-agricultura/>> Acesso em: 01 julho de 2022.

PIRES, João Leonardo. A importância do trigo para a sustentabilidade da agricultura brasileira – RSS; 2017. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducao16\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=3704&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=3047](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao16_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3704&p_r_p_-996514994_topicoId=3047)> . Acesso em: 05 junho de 2022.

SCHEEEREN, Pedro Luiz. Danos de geada em trigo; avaliação preliminar de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 6, p. 853-858, 1982.