

DELINEAMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO NO DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DO TRIGO

BLANCO, Diego¹
FERREIRA, Giovanna Gonçalves¹
LOPES, Neiva Steinhaus¹
KNAK, Vinicius Eduardo¹
MACIEL, Stefania Mendes²
PEREIRA-RÊGO, Diogo Ricardo Goulart²

RESUMO:

Pertencente à família *Poaceae* trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura de grande importância no cenário mundial, sendo a principal fonte energética na alimentação da população de muitos países e a segunda maior em produção de grãos, sendo superada apenas pelo milho. O objetivo do presente trabalho é analisar por meio do Delineamento Inteiramente Casualizado as diferenças entre a germinação das plantas da cultura estando em meio alcalino, neutro e ácido. Para isso, foram utilizados copos plásticos, substrato, sementes para o plantio, e hipoclorito, água e vinagre para a irrigação. Todos os experimentos foram expostos à mesma condição de luminosidade, mesma frequência de rega, diferindo somente na acidez do tratamento.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L., Ph, Delineamento Inteiramente Casualizado,

ABSTRACT: Belonging to the *Poaceae* family, wheat (*Triticum aestivum* L.) is a crop of great importance on the world stage, being the main energy source in the diet of the population of many countries and the second largest in grain production, surpassed only by corn. The objective of the present work is to analyze, through the Completely Randomized Design, the differences between the germination of crop plants in alkaline, neutral and acidic environments. For this, plastic cups, substrate, seeds for planting, and hypochlorite, water and vinegar for irrigation were used. All experiments were exposed to the same lighting condition, same watering frequency, differing only in the acidity of the treatment.

Keywords: *Triticum aestivum* L., Ph,

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma cultura de grande importância no cenário mundial, sendo a principal fonte energética na alimentação da população de muitos países e a segunda em produção de grãos, sendo superada apenas pelo milho, com produção mundial superior a 650 milhões de toneladas por ano (USDA, 2013). O Brasil concentra sua produção na região sul do país, a qual é responsável por mais de 90% da produção nacional, sendo que o estado do Paraná apresenta a maior área plantada, seguido do Rio Grande do Sul

(Zylbersztajnet al., 2004). Porém, a produção nacional representa menos de 50% do consumo interno do cereal, fazendo com que o Brasil seja um dos principais países importadores de trigo no mundo (Conab, 2013).

É uma das *commodities* com maior consumo pela humanidade, responsável pelo desenvolvimento da civilização (BAUMGRATZ, 2017). O cereal apresenta grande variabilidade de uso, podendo ser na alimentação humana, na forma de farinha (pães, biscoitos etc.), massas, produtos não alimentícios (fármacos, cosméticos e álcool) e ainda na alimentação animal como forragem ou na composição de ração (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

Apresenta grande importância na composição de sistemas sustentáveis, sendo utilizado como alternativa para rotação e sucessão em sistemas de produção de grãos, contribuindo para o aumento da capacidade produtiva do solo e auxiliando no manejo integrado de pragas e plantas invasoras (MORI et al., 2016).

O trabalho tem como objetivo testar a germinação da cultura do trigo com diferentes níveis de pH na água utilizada para irrigação em delineamento experimental inteiramente casualizado. Durante o trabalho será demonstrado a frequência em que a cultura foi irrigada, assim como qual tratamento de cada vez, até o momento de emergência da planta.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

História da Cultura

O trigo (*Triticum sp.*) é originário de gramíneas silvestres, que se desenvolveram nas proximidades dos rios Tigre e Eufrates na Ásia, no período de 10000 a 15000 a.C., tendo grande importância na evolução da humanidade (BORÉM; SCHEEREN, 2015). Ele chegou na América com os descobridores, quando Colombo trouxe consigo algumas sementes da Europa. Foi introduzido no México em 1519 (FARTRIGO, 2021).

O trigo chegou ao Brasil em 1534, junto com Martim Afonso de Souza, foi introduzido na capitania de São Vicente, atual estado de São Paulo. Em seguida os trigais se expandiram pelo território, chegando até o Nordeste, onde devido às condições climáticas não favoráveis ao cultivo a cultura migrou para o sul do Brasil onde as colheitas apresentaram melhores resultados (ALVARENGA, 2019).

No Rio Grande do Sul, a partir da segunda metade do século XVIII a cultura começou a se desenvolver até o início do século XIX, quando os trigais foram dizimados pela ferrugem (ABITRIGO, 2021). O cultivo só foi retomado nos anos 20, sendo que a partir da década de 40, as plantações começaram a se expandir no Rio Grande do Sul e Paraná, que se tornou o estado mais produtor do Brasil (BIOTRIGO, 2021).

2.1.2 Descrição botânica e morfológica

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma planta pertence à família Poaceae, originada através de uma hibridação natural entre um tetraploide (*Triticum turgidum*) e uma gramínea selvagem (*Aegilops squarrosa*) (SCHEEREN; DE CASTRO; CAIERAO, 2015).

A planta possui características morfológicas semelhantes aos demais cereais de inverno, tais como a cevada, triticale, e o centeio. Ela pode ser estruturada morfológicamente em raízes, colmo, folha e inflorescência (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

O sistema radicular do trigo é do tipo fasciculado, formado por dois grupos de raízes: as seminais que se desenvolvem a partir do primórdio da semente e as permanentes que são originadas das gemas da coroa (ANDERSON; GARLINGE, 2000).

A planta adulta consiste em um caule central que vai até a espiga, do qual emergem as folhas em lados opostos. É composto por segmentos repetidos chamados de fîtômetros, que contêm um nó e um entrenó oco. A bainha da folha tem sua origem no entrenó e envolve o caule fornecendo suporte para o broto (AUSTRÁLIA, 2008).

A folha é composta por bainha, lâmina, lígula e aurículas, sendo disposta as folhas alternadas, formando ângulos de 180° entre uma folha e outra, até a última que é chamada de folha bandeira. Normalmente pode ocorrer uma variação de três a oito folhas na planta, correspondendo assim ao número de nós (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

A inflorescência é uma espiga, que é composta por duas fileiras de espiguetas dispostas alternadamente na raque central (EL TRIGO, 2021). A espiguetas é constituída por flores e fica presa a ráquila. Na base das espiguetas ficam as glumas que têm a função de proteger as flores da espiguetas, cada flor é formada por um lema e uma pálea, e entre estas encontram-se o gineceu e o androceu (BORÉM; SCHEEREN, 2015). O grão é a unidade de reprodução do cereal, chamado de cariopse, ele é um fruto seco, formado a partir da fecundação de apenas uma flor (ANDERSON; GARLINGE, 2000).

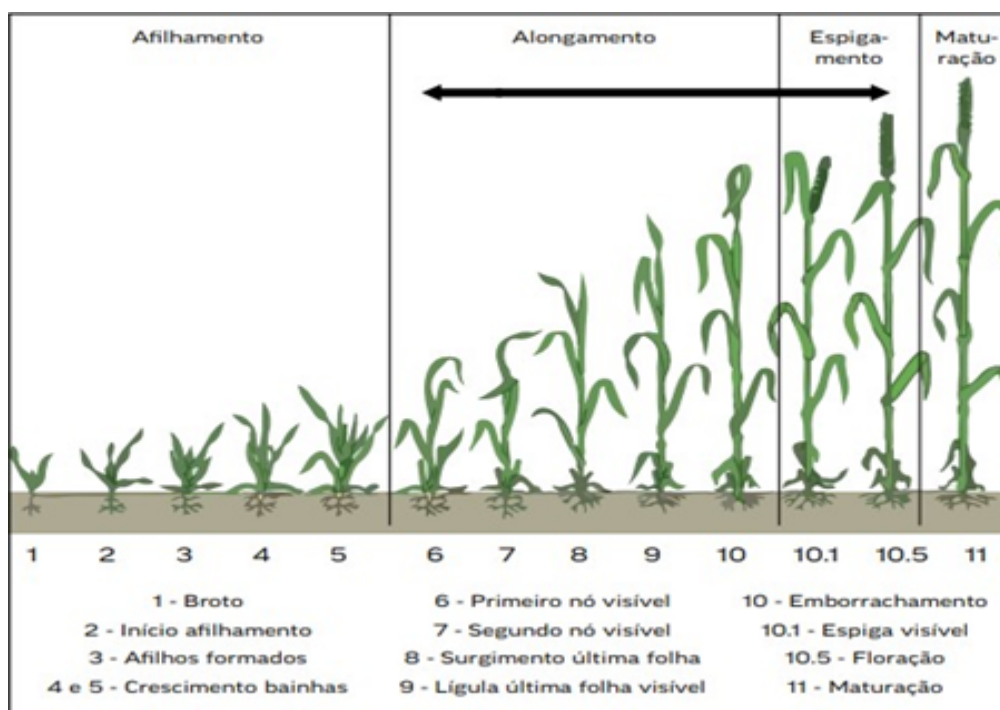
2.1.3 Fenologia

O ciclo de desenvolvimento de uma planta de trigo pode ser dividido em três fases: a fase vegetativa, reprodutiva e enchimento de grãos. A fase vegetativa tem seu início na semeadura, com a germinação da semente e diferenciação dos primórdios foliares no embrião, até o início da floração. A reprodutiva começa com a iniciação floral, quando ocorre a diferenciação dos primórdios de espiguetas na parte central da espiga até o aparecimento da última espiguetas na ponta da espiga. A fase de enchimento de grãos inicia com a antese, fecundação das flores e termina com a maturação fisiológica da planta (MORI et al., 2016).

Segundo Scheeren, De Castro e Caierao (2015, p. 41), “os estádios fenológicos do trigo são: plântula, afilhamento, alongamento, emborrachamento, espigamento, florescimento, grão em estado leitoso, grão em massa, grão em maturação fisiológica e grão maduro”. Na Figura 1, estão descritos os estádios de desenvolvimento da planta, de acordo com a escala de Feekes (1940), adaptada por Large (1954).

Figura 1: Estádio de desenvolvimento da planta do trigo.

Fonte: SENAR, 2017.



O trigo é um cereal que prefere climas temperados e secos (MANFRON et.al., 1993). A temperatura ideal de desenvolvimento fica em torno de 20°C; para o afilhamento, 15 a 20°C e no desenvolvimento das folhas entre 20 e 25°C. Os danos por frio ou calor ocorrem durante o estágio reprodutivo da planta, nesse período a temperatura ótima para fertilização fica entre 18 e 24°C. Nos casos de geada os danos são observados quando a temperatura é menor que -1°C na floração, na formação de grãos temperaturas menores que -2°C podem prejudicar o enchimento dos grãos (BORÉM; SCHEEREN, 2015).

Em relação ao fotoperíodo do trigo, em geral são plantas de dias longos, com isso aumentam a taxa de desenvolvimento com o aumento do fotoperíodo, provocando o

encurtamento do seu ciclo até a floração. A resposta ao fotoperíodo mais curto induz ao aumento do número final de folhas em trigos de primavera, sendo esta uma adaptação de longevidade que permite que as plantas reduzam a taxa de desenvolvimento durante o inverno, onde o fotoperíodo é curto, possibilitando assim a antese após o período de inverno onde o risco de geadas que possam causar danos é menor (ALBERTO, 2008).

2.1.4 Situação econômica do Trigo

O trigo se destaca como o segundo cereal mais produzido no mundo. Durante a safra 2020-2021 foi colhido uma área de 221,8 milhões de hectares no mundo inteiro, com uma produção de 775,8 milhões de toneladas, tendo um aumento de 1,57% comparada à safra anterior 2019-2020 (USDA, 2021), com um valor de mercado de US\$ 114 milhões (USDA, 2020). Os principais produtores são: China, União Europeia, Índia, Rússia, Estados Unidos e Canadá (COELHO, 2021).

O Brasil ocupa a 15ª posição no ranking mundial, na produção de trigo (SOARES, 2020). A produção brasileira de trigo em 2020 foi de 6,2 milhões de toneladas. Segundo Conab (2020) o cultivo de trigo nacional concentra-se na região Sul, responsável por 87,3% da produção nacional, sendo o Paraná o maior produtor, seguido pelo Rio Grande do Sul.

2.2 Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no período entre os dias 13 de outubro de 2023 e 1 de novembro de 2023, em ambiente aberto onde realizaram-se as análises dos resultados, na residência de um colega que reside em Bagé-RS.

Para este experimento foram utilizados 15 copos plásticos com medidas de 8,5 cm de largura e 12,5 cm de comprimento, substrato e semente de trigo tratadas com 1,2 ml de Cruiser Opti + 2ml de polímero + 2 ml de espectro + 1 gr pó Secante / kg de semente.

Inicialmente, o experimento foi realizado na estufa da faculdade IDEAU. Em virtude do mau tempo e do infortúnio do experimento, o mesmo foi elaborado na residência dos participantes do projeto de pesquisa.

Figura 2: Resultado do experimento após 32 dias do cultivo.

Fonte: Imagem autoral.

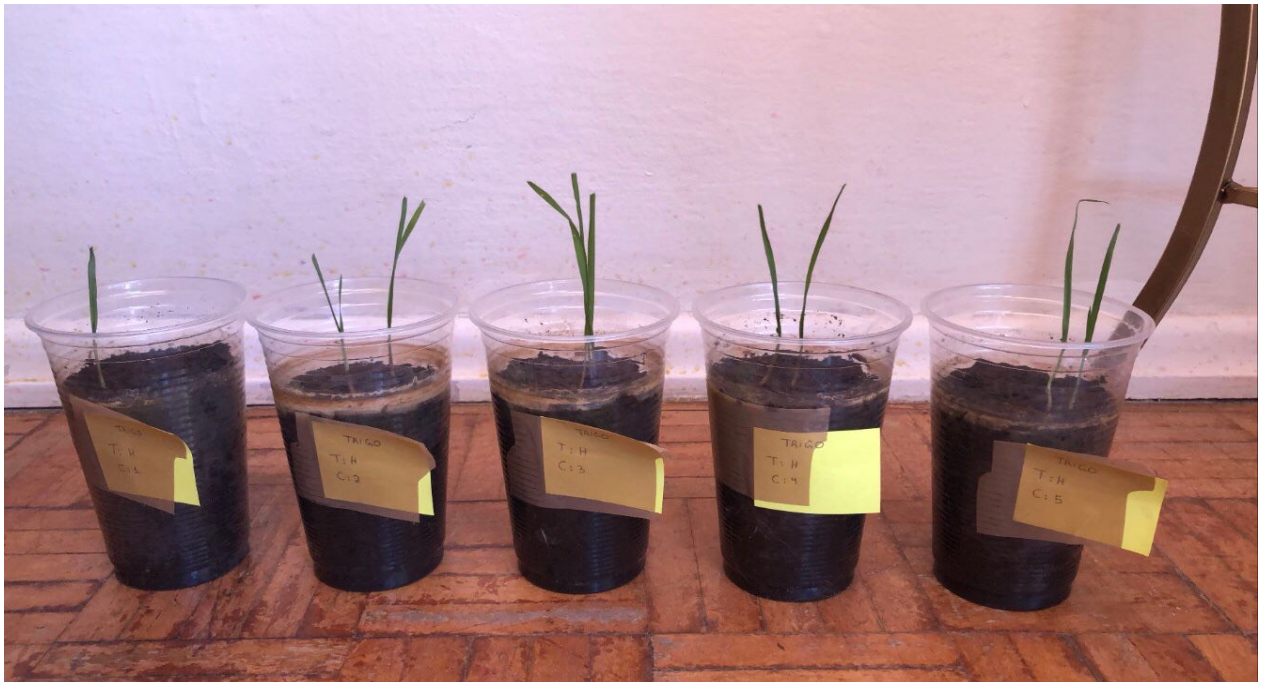


Figura 3: Substrato comercial utilizado no experimento.

Fonte: Imagem autoral.



Figura 4: Sementes utilizadas no projeto de pesquisa.

Fonte: Imagem autoral.



No experimento, foram utilizados três tipos de tratamento: um com água, um com hipoclorito e o último com vinagre. Os copos foram divididos em 5 para cada tratamento, com três sementes plantadas em cada.

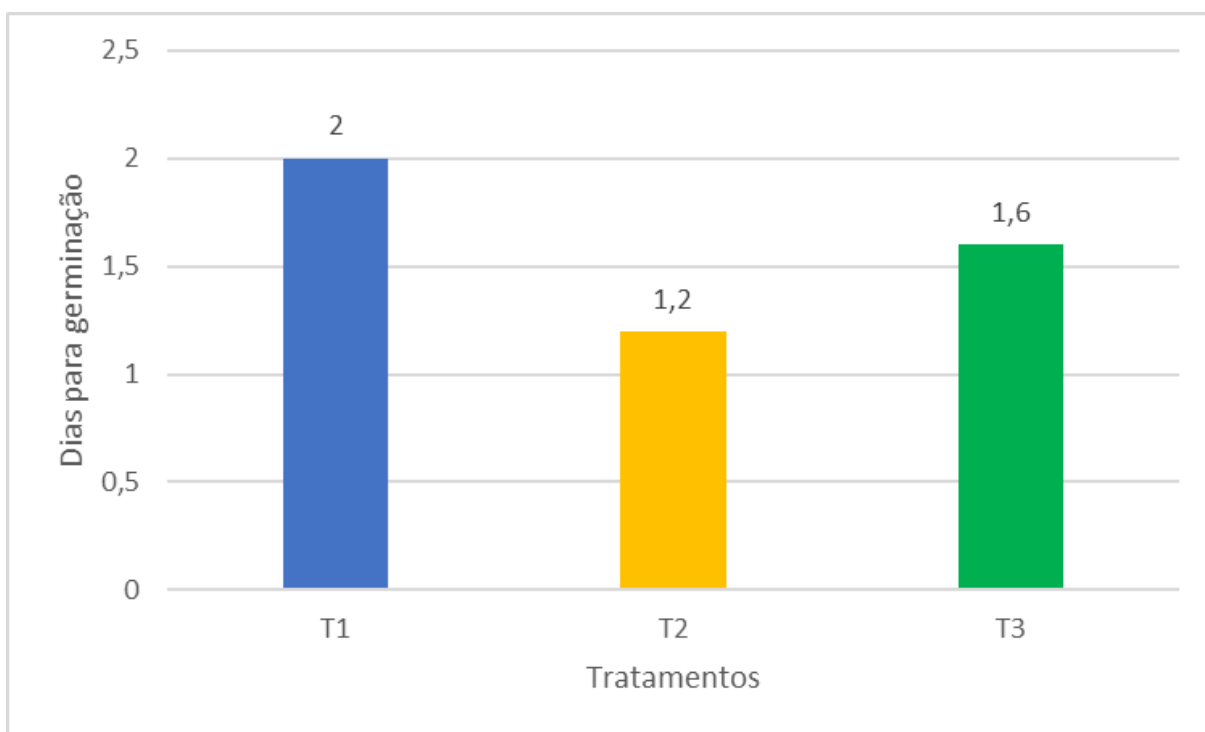
O volume de Rega sendo 100ml, 500ml por tratamento. Um somente com água, outro com diluição do Vinagre 5% : 475ml de água + 25ml de vinagre e o último com diluição de Hipoclorito 20% : 400ml de água + 100ml hipoclorito. Para a pesquisa, foi levado em consideração o tempo de germinação da cultura nos copos com cada tratamento e seu posterior desenvolvimento. O delineamento utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado - DIC, onde os experimentos foram submetidos às mesmas condições climáticas, tempo de luz e frequência de irrigação.

A frequência de irrigação era de 2 em 2 dias, preferencialmente sendo realizado no início da manhã ou no final da tarde onde a temperatura ambiente não era tão elevada, visando prejudicar o mínimo possível a hidratação da planta em decorrência da evaporação de calda.

O tratamento 1 (T1) refere-se à germinação das sementes cultivadas em copos irrigados com a calda alcalina, utilizando o hipoclorito; O tratamento 2 (T2) refere-se à germinação das sementes cultivadas em copos irrigados com calda ácida, utilizando o vinagre; Já o tratamento 3 (T3) é a testemunha, na qual a calda utilizada para irrigação continha apenas água.

Com base nas repetições, foi possível perceber que o trigo germinou mais em ambiente alcalino, no qual foi utilizada a calda com hipoclorito 20%.

Figura 5: Média de tempo (em dias) para a germinação, obtidos através da DIC.



2.3 Resultados e Discussão

Ao final do experimento, foi possível analisar que o trigo germinou melhor em ambiente alcalino (Tratamento 1, Hipoclorito). Posteriormente, o ambiente neutro (Tratamento 3, Água) e por último o ambiente ácido (Tratamento 2, Vinagre).

Com a finalidade de realizar uma comparação mais específica entre os experimentos, foi feito um cálculo usando o aplicativo BioEstat 5.0, no teste Tukey. Após resultado de variância ANOVA, os resultados não diferiram estatisticamente. Tal resultado deve-se ao baixo número de repetições utilizadas na pesquisa.

3 CONCLUSÃO

Ao final do experimento, foi possível identificar que o tratamento com hipoclorito possui uma maior taxa de germinação em comparação aos demais. Em segundo lugar, vem o tratamento com água e, posteriormente, o com vinagre. Com base nos resultados do experimento, é possível analisar que o trigo se desenvolve melhor em solos com pH maior do que 7, ou seja, solos alcalinos.

Levando em consideração o desenvolvimento da planta, pôde-se perceber que as plantas irrigadas com o tratamento alcalino apresentaram um ganho de massa maior do que os demais.

REFERÊNCIAS

<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/2400/1906>

BAUMGRATZ, E. I.; MERA, C. M.P; FIORIN, J.E.; CASTRO, N. L. M.; CASTRO, R.

Produção de trigo, decisão por análise econômico-financeira. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 3, p. 8-21, 2017.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento**, Janeiro de 2013. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>

Anderson, W K; Garlinge, J R. The Wheat book: Principles and Practice. Department of Agriculture and Food, Western Australia, Perth. Bulletin 4443. 2000.

GEORGIN, J. et. al. Desenvolvimento inicial de trigo (*Triticum aestivum*) com uso de fitohormônios, zinco e inoculante no tratamento de sementes. REGET/UFSM. Novembro, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/14615/pdf/76009>