

# INTERAÇÕES ENTRE PERFILHOS DE TRIGO E SUA RELAÇÃO COM A PRODUÇÃO DE GRÃOS

Professor Dr. Samuel Luiz Fioreze

## 1 INTRODUÇÃO

Uma característica bastante conhecida em cereais de inverno é a capacidade de perfilhamento. Perfilhos, ou afilhos, são estruturas secundárias originárias de meristemas axilares que se desenvolvem paralelamente à haste principal (CASTRO; KLUGE, 1999). O potencial de perfilhamento está diretamente atrelado a características genéticas das plantas (VALÉRIO, 2008; TAVARES et al., 2014). Por outro lado, diversos fatores ambientais podem afetar o número de perfilhos emitidos pela cultura, tais como, clima (temperatura e qualidade da luz), disponibilidade de água e de nitrogênio (VALÉRIO, 2008; ZAGONEL et al., 2002; TAVARES et al. 2014; MANFRON; LAZZAROTTO; MEDEIROS, 1993; MUNDSTOCK 1999; SANGOI et al., 2007).

O perfilhamento é considerado uma característica importante para plantas em situações de perda de estande, por atuar como efeito compensatório através do aumento do número de espiga (VALÉRIO et al., 2008; ALMEIDA; MUNDSTOCK, 2001). Contudo, em muitos casos, os perfilhos tardios tornam-se improdutivos, e acabam sendo abortados a partir do início da antese (ALVES; MUNDSTOCK; MEDEIROS, 2005). A emissão de grande quantidade de perfilhos pode, desta forma, ser prejudicial para as plantas quando os recursos são limitados, fazendo com que ocorra uma competição entre os perfilhos da própria planta por água, luz e nutrientes (SANTOS; MUNDSTOCK, 2002).

A baixa participação dos perfilhos tardios na produção final de plantas tem sido elencada como o principal motivo das baixas produtividades em lavouras de trigo no Brasil (ALMEIDA, 1998; VALÉRIO et al.; 2009). Wobeto (1994) relata que quanto mais uniforme for o crescimento do colmo principal e dos perfilhos, maiores são as chances desses perfilhos se tornarem produtivos. Logo, quanto mais tardia for a emissão

do perfilho em relação ao colmo principal menor será a produção desse perfilho, (FIOREZE; RODRIGUES, 2012) aumentando sua tendência ao abortamento. Plantas de trigo com alto potencial de perfilhamento tendem a apresentar maior senescência de perfilhos emitidos tardiamente (VALÉRIO et al., 2009).

Durante o crescimento inicial, o perfilho é totalmente dependente do colmo principal por fotoassimilados, tornando-se independente somente após emitir a terceira folha totalmente expandida (ALVES; MUNDSTOCK; MEDEIROS, 2000). A dependência inicial de perfilhos em relação ao colmo principal revela a presença de conexão vascular entre essas estruturas, conforme descrito por Alves; Mundstock; Medeiros (2000), a qual também é observada em outros cereais de estação fria, como *Lolium perenne* (DANCKWERTS; GORDON, 1989). Apesar da existência de translocação de assimilados entre o colmo principal e perfilhos na fase inicial de crescimento, não se sabe ainda, se perfilhos tardios podem atuar como drenos temporários, podendo atuar como tecido de reserva para o enchimento de grãos no colmo principal e perfilhos precoces (FIOREZE; RODRIGUES, 2012, SANGOI et al., 2012), tendo em vista que a redistribuição de reservas entre colmo principal e espigas é uma característica marcante da cultura (BORRÁS; SLAFER; OTEGUI, 2004).

Resultados obtidos em projetos anteriores permitiram elucidar importantes relações entre perfilhos de trigo no que diz respeito, principalmente, às relações de fonte-dreno. Esses resultados abriram a possibilidade de um grande número de novos estudos para que as relações fisiológicas e produtivas entre colmos de trigo sejam cada vez mais entendidas.

Serão conduzidos quatro experimentos (Subprojetos), em cultivo protegido e campo entre os anos de 2019 e 2021, conforme descrito no item “Material e métodos”. As pressuposições e objetivos serão apresentadas para cada subprojeto.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Parte do estudo será conduzido em cultivo protegido e parte em condições de campo. Para as duas modalizadas, os experimentos serão conduzidos na estação experimental da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. A área experimental está situada nas coordenadas geográficas 27°16'26.55" S e 50°30'14.41W,

com altitude média de 1000 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região denomina-se Cfb temperado, mesotérmico úmido e verão ameno, com temperatura média entre 15°C e 25°C e precipitação média anual de 1500 mm. O solo da área experimental é classificado como CAMBISSOLO HÁPLICO típico de textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

### **3.1 Presença de conexão vascular simplástica entre perfilhos de trigo**

Hipótese: Perfilhos senescentes deixam de apresentar conexão via floema com o restante da planta. Caso a conexão deixe de existir, a hipótese de que os perfilhos tardios servem como drenos temporários para a planta, em condições de estresse, deve ser rejeitada.

Objetivo: estudar a conexão simplástica (via floema) entre perfilhos tardios senescentes e o restante da planta.

Metodologia: O experimento será conduzido em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. Quatro cultivares contrastantes para perfilhamento (BRS Parrudo, BRS Guamirim, BRS Tarumã e BRS 397) serão cultivados em condição de ambiente limitante, proporcionando bastante desuniformidade entre os perfilhos emitidos. As plantas serão cultivadas em ambiente protegido, em vasos de 5 dm<sup>3</sup> preenchidos com solo corrigido e adubado. O ambiente limitante será induzido durante a fase de alongamento da cultura, por meio da supressão da irrigação até que a assimilação líquida de carbono das plantas atinja valores próximos de zero, em dois ou mais ciclos, de acordo com a necessidade. Durante a fase de enchimento de grãos, perfilhos pré-identificados serão coletados e fixados em solução de FAA (Formaldeído, Ácido acético e Acetona) para o estudo de suas conexões vasculares com o restante da planta. Será determinada a presença de conexões simplásticas (floema), bem como o diâmetro de vasos. Nas plantas com perfilhamento livre, estudar a conexão dos tardios (senescentes) e de um dos primários (dos quatro identificados).

### **3.2 Aspectos fisiológicos e produtivos de cultivares de trigo submetidos à retirada dos perfilhos**

Hipóteses: (i) O benefício da redução da competição entre perfilhos ocorre independentemente do potencial de perfilhamento da cultivar; (ii) A retirada dos perfilhos acelera o ciclo da cultura, independentemente da cultivar; (iii) A retirada dos perfilhos reduz a duração do período entre espigeta terminal e antese e aumenta a duração da fase entre antese e maturação.

Justificativa: A avaliação dessas características é de grande importância para o entendimento dos efeitos da competição entre perfilhos, tendo em vista que a translocação de assimilados parece não ser efetiva na cultura. Em adição, o excesso de perfilhos promove maior competição por água e nutrientes, resultando em redução do rendimento individual de espigas.

Objetivo: Estudar os aspectos fisiológicos, fenológicos e produtivos de cultivares de trigo submetidas à retirada manual de perfilhos.

Metodologia: O experimento será conduzido em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2 com quatro repetições. Três cultivares contrastantes para potencial de perfilhamento (BRS Parrudo, BRS Guamirim, Tbio Lenox serão cultivados em ambiente favorável, com uma planta por vaso. O segundo fator será composto pela retirada ou não de todos os perfilhos emitidos pela planta. As plantas serão cultivadas em ambiente protegido, em vasos de 5 dm<sup>3</sup> preenchidos com solo corrigido e adubado. Com relação à duração do ciclo, será determinado o período entre emergência e antese e o período entre antese e maturação do colmo principal. No período de antese, as plantas serão avaliadas com relação ao potencial fotossintético da folha bandeira do colmo principal, através da construção de curvas de resposta à luz (A:PAR) à concentração de CO<sub>2</sub> (A:Ci), curvas diárias de fotossíntese e parâmetros de fluorescência das clorofilas. Ao final do ciclo da cultura, durante o enchimento de grãos, serão determinados o diâmetro e altura do colmo principal e o comprimento e largura médios de folhas. Ao final do ciclo da cultura. Serão avaliados os componentes da produção e índice de colheita do colmo principal e planta inteira.

### **3.3 Estudo das relações entre fonte e dreno em cultivares de trigo submetidas à retirada de perfilhos**

Hipótese: A retirada dos perfilhos afeta as relações fonte-dreno de plantas de trigo, tornando as plantas mais susceptíveis à perda de capacidade de fontes (pela desfolha) após a antese.

Justificativa: Partindo do pressuposto de que a retirada dos perfilhos reduz o período entre ET-AT e aumenta o período entre AT-MAT, é possível que plantas de trigo submetidas à retirada dos perfilhos sejam mais susceptíveis à desfolha.

Objetivo: estudar as relações fonte-dreno de plantas de trigo submetidas à retirada de perfilhos.

Metodologia: O experimento será conduzido em delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 3 com quatro repetições. Duas cultivares contrastantes para potencial de perfilhamento (BRS Parrudo, BRS Guamirim) serão cultivadas em condição de ambiente favorável, com uma planta por vaso. O segundo fator será composto pela retirada ou de todos os perfilhos emitidos. Terceiro fator composto por (i) controle; (ii) retirada de todas as folhas da planta e; (iii) retirada de todas as folhas da planta, exceto a folha bandeira. As plantas serão cultivadas em ambiente protegido, em vasos de 5 dm<sup>3</sup> preenchidos com solo corrigido e adubado. Com relação à duração do ciclo, será determinado o período entre emergência e antese e o período entre antese e maturação do colmo principal. No período de antese, as plantas serão avaliadas com relação ao potencial fotossintético da folha bandeira do colmo principal, através da construção de curvas de resposta à luz (A:PAR) à concentração de CO<sub>2</sub> (A:Ci), curvas diárias de fotossíntese e parâmetros de fluorescência das clorofilas. Ao final do ciclo da cultura, durante o enchimento de grãos, serão determinados o diâmetro e altura do colmo principal e o comprimento e largura médios de folhas. Ao final do ciclo da cultura. Serão avaliados os componentes da produção e índice de colheita do colmo principal e planta inteira.

### **3.4 Desuniformidade de stand sobre o crescimento, uniformidade de maturação e produção de grãos de trigo**

A desuniformidade na maturação de plantas é um problema técnico cada vez mais comum em lavouras de trigo, podendo provocar redução da qualidade industrial dos grãos. Este problema tem forçado cada vez mais os produtores a realizarem a

dessecação da cultura para a colheita. Um dos principais fatores responsáveis pela desuniformidade de maturação é a ocorrência de falhas de stand ou mesmo a desuniformidade de plantas na linha de cultivo. Neste sentido, o presente projeto tem por objetivo estudar o crescimento, a uniformidade no desenvolvimento de colmos e os parâmetros produtivos de plantas de trigo submetidas à desuniformidade de stand. O experimento será realizado em condições de campo, entre os meses de junho e novembro de 2019. O delineamento experimental utilizado será o de blocos casualizados em esquema fatorial 2x3 com quatro repetições. Serão utilizadas duas cultivares de trigo com elevada qualidade industrial, semeadas em densidade ótima, com três níveis de variação na distribuição (testemunha, duplas/falhas e triplas/falhas). Os parâmetros biométricos de plantas (número de colmos e acúmulo de biomassa) serão avaliados no período de antese. A uniformidade de emissão de espigas será determinada em uma porção da parcela previamente identificada, que será utilizada para avaliação da uniformidade de maturação de espigas, parâmetros produtivos e tecnológicos de grãos. Ao final do ciclo da cultura, serão determinados os componentes da produção (número de espigas por metro quadrado, número de espiguetas por espiga, número e massa de grãos por espiga, produtividade, massa de mil grãos e peso do hectolitro). Serão determinados, também, os parâmetros tecnológicos dos grãos, considerando a colheita quando as plantas da parcela testemunha entrarem em maturação.

### **3.5 Análise dos dados**

Para todos os estudos apresentados, os dados serão submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p < 0,05$ ) e quando encontradas diferenças significativas, as médias serão contrastadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## **4 RESULTADOS ESPERADOS**

Com a conclusão do experimento, espera-se recolher informações importantes a respeito dos processos fisiológicos envolvidos com a relação entre perfilhos e a produção de grãos de trigo. Tomando-se a capacidade de redistribuição de assimilados como um processo chave para o rendimento de culturas, o conhecimento da participação de assimilados acumulados em perfilhos não férteis para o enchimento de grãos será de

grande importância, principalmente em ambientes com restrição ao metabolismo fotossintético. Espera-se elucidar aspectos relevantes relacionados às conexões vasculares entre perfilhos de trigo, relações entre fonte e dreno em plantas submetidas à retirada de perfilhos, entre outros. Em condições de campo, espera-se obter informações importantes com relação à uniformidade de perfilhamento e qualidade industrial do trigo para panificação.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. L.; MUNDSTOCK, C. M. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 401-408, 2001.

ALVES, A. C.; MUNDSTOCK, C. M.; MEDEIROS, J. D. Iniciação e emergência de afilhos em cereais de estação fria. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 39-45, 2005.

ALVES, A. C.; MUNDSTOCK, C. M.; MEDEIROS, J. D. Sistema vascular e controle de desenvolvimento de perfilhos em cereais de estação fria. **Revista brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 59-67, 2000.

BORRÁS, L.; SLAFER, G. A.; OTEGUI, M. E. Seed dry response to source-sink manipulations in wheat, maize and soybean: a quantitative reappraisal. **Field Crops Research**, n. 86, p. 131-146, 2004.

CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca**. São Paulo: Nobel, 1999. p.128.

DANCKWERTS, J. E.; GORDON, A. J. Long-term partitioning, storage and remobilization of <sup>14</sup>C assimilated by *Trifolium repens* (cv. Blanca). **Annals of botany**, v. 64, p. 533-544, 1989.

FIGLIARO, S. L.; RODRIGUES, J. D. Componentes produtivos do trigo afetados pela densidade de semeadura e aplicação de regulador vegetal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 39-54, 2014.

FIGLIARO, S.L.; RODRIGUES, J.D. Perfilhamento do trigo em função da aplicação de regulador vegetal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, p. 750-755, 2012.

MANFRON, P. A.; LAZZAROTTO, C.; MEDEIROS, S. L. P. Trigo – aspectos agrometeorológicos. **Ciência Rural**, v. 23, n. 2, 1993.

MUNDSTOCK, C.M. Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo. **Evnagrafp**. 227, 1999.

SANGOI, L.; BERNIS, A.C.; ALMEIDA, M.L.; ZANIN, C.G.; SCHWEITZER, C. Características agronômicas de cultivares de trigo em resposta à época da adubação nitrogenada de cobertura. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, p. 1564-1570, 2007.

SANGOI, L.; SCHMITT, A.; VIEIRA, J.; VARGAS, V. P.; GIRARDI, D.; ZOLDAN, S. R. A remoção dos perfilhos não aumenta o rendimento de grãos de milho, independente da época de semeadura. **Ciência Rural**, v. 42, n. 8, p. 1334-1359, 2012.

SANTOS, H. P.; MUNDSTOCK, C. M. Parâmetros da habilidade competitiva no estabelecimento de populações caracterizam o potencial de produção individual em trigo e aveia. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 1, p. 43-53, 2002.

TAVARES, L. C. V.; FOLONI, J. S. S.; BASSOI, M. C.; PRETE, C. E.C. Genótipos de trigo em diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 2, p. 166-174, 2014.

VALÉRIO, I. P. et al. Desenvolvimento de afilhos e componentes do rendimento em genótipos de trigo sob diferentes densidades de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 319-326, 2008.

VALÉRIO, I. P. **Progresso genético na seleção de genótipos de trigo com base na expressão do caráter número de afilhos**. Tese pós-graduação Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2008.

VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BENIN, G.; MAIA, L. C.; SILVA, J. A. G. et al. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. Semina: **Ciência Agraria**, v. 30, suplemento 1, p. 1207-1218, 2009.

ZAGONEL, J.; VENANCIO, W. S.; KUNZ, R. P.; TANAMATI, H. Doses de nitrogênio e densidade de plantas com e sem um regulador de crescimento afetando o trigo, cultivar OR-1. **Ciência Rural**, v. 32, n. 1, p. 25-29, 2002.

WOBETO, C. **Padrão de afilhamento, sobrevivência de afilhos e suas relações com rendimento de grãos em trigo**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.