

4. Título: Rotação de culturas em Guarapuava. IV. Rendimento de grãos do trigo e de outras culturas de inverno e de verão, em semeadura direta de 1984 a 1986

4.1. Pesquisadores: Henrique Pereira dos Santos, Celso Wobeto, Luiz Ricardo Pereira e Erlei Melo Reis

Colaborador: Ari Jorge Dal'Piaz

4.2. Objetivos:

Avaliar o comportamento de diferentes sistemas de cultivo, em semeadura direta de trigo.

Determinar o efeito de rotação de culturas na incidência de doenças e no rendimento de grãos do trigo.

Testar o comportamento de culturas alternativas de inverno, em rotação, com semeadura direta.

4.3. Metodologia

Os ensaios foram realizados na Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, durante os anos de 1984 a 1986, em solo classificado como associação Bruno Álico + Cambissolo Álico (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1984). O solo foi descompactado, para o plantio, pelo método convencional, na instalação do experimento, sendo posteriormente usado semeadura direta para os cultivos a seguir.

Antes da semeadura, em 1984, a área experimental foi corrigida com 3,7 t/ha de calcário e com 300 kg/ha de termofosfato magnesiano Yoorin (P_2O_5 : 18 %, MG: 9 % e Ca: 20 %).

Os tratamentos constaram de sistemas de rotação para trigo. Este cereal foi semeado em monocultura ou retornou a mesma área após um ou dois invernos de intervalo (Tabela 1).

A adubação de manutenção foi baseada nos resultados de análise do solo e realizada de acordo com as recomendações para cada cultura.

As culturas de inverno e a soja foram estabelecidas em plantio direto, utilizando-se uma semeadora-adubadora, marca Rogowski adaptada. O milho foi semeado também, em plantio direto, usando-se uma semeadora-adubadora marca Semeato PH.

As épocas de sementeira, controle de plantas daninhas e tratamentos fitossanitários foram de acordo com a recomendação para cada cultura.

A semente de trigo foi tratada com fungicidas recomendados.

O rendimento de grãos do milho de 1984/1985 foi estimado a partir de 50 plantas competitivas por parcela, devido a baixa emergência causada por fitotoxicidade de herbicida.

A colheita foi realizada com automotriz de parcelas, marca Hege, com picador de palha adaptado.

Para a avaliação do rendimento, a umidade do grão foi corrigida conforme a cultura: Linho 10 %, aveia, cevada, milho, trigo e soja 13%.

A avaliação do grau de intensidade das doenças do sistema radicular (GI) foi procedida de acordo com o utilizado no trabalho de Reis et al. 1985.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. O tamanho da parcela foi de 10 m de comprimento por 6 m de largura (60 m²). As médias foram comparadas entre si, pela aplicação do teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

4.4. Resultados

Rendimento de grãos e avaliação de doenças radiculares do trigo: A análise conjunta da variância para a intensidade das doenças do sistema radicular do trigo apresentou efeitos significativos para os Tipos de sistemas (Tabela 2). O rendimento de grãos do trigo mostrou efeitos estatísticos para o fator Anos.

Os sistemas de cultivo propostos para trigo, em sementeira direta, desenvolvidos na região de Guarapuava, PR, até ao presente momento, não apresentaram diferenças significativas entre as médias para rendimento de grãos (Tabela 3).

A intensidade das doenças do sistema radicular do trigo mostraram diferenças estatística entre as médias, nos anos de 1985 a 1986, e, na análise conjunta do trigo em monocultura, em relação aos demais sistemas para este cereal (Tabela 4). A intensidade das doenças do sistema radicular do trigo tem sido mais elevada onde não foi observado a rotação de culturas para esta gramínea.

Rendimento de grãos da aveia, da cevada e do linho: A aveia, mostrou, rendimentos de grãos próximos aos sistemas de cultivos para trigo, nos dois primeiros anos (Tabela 5). O baixo rendimento de grãos da aveia, em 1986, foi devido, principalmente, a precipitação de granizo ocorrida poucos dias antes da colheita.

A cevada, foi a cultura que apresentou, nesses três primeiros anos, ren-

dimento médio de grãos, mais elevados do que as demais espécies em estudo (Tabela 5).

O rendimento de grãos do linho nos dois primeiros anos, esteve próximo aos obtidos a nível experimental, em Passo Fundo, RS (Santos et al. 1987) (Tabela 5). O baixo rendimento de grãos do linho, em 1986, foi, também, devido a precipitação de granizo ocorrida poucos dias antes da colheita.

Rendimento de grãos da soja: A análise conjunta da variância para rendimento de grãos da soja apresentou efeitos significativos para o fator Anos e para interação Anos x Tipos de sucessão (Tabela 2).

A análise individual da variância para rendimento de grãos, apresentou diferenças estatísticas entre as médias, no ano agrícola de 1986/1987, deste em relação aos diferentes tipos de sucessão estudados (Tabela 6). Os melhores rendimentos de grãos ocorreram onde a soja foi cultivada após linho, trigo (intercalado por aveia, cevada e tremoço), trigo (intercalado por ervilhaca) e trigo (intercalado por linho e ervilhaca); entretanto este último foi, semelhante, significativamente, à soja depois do trigo em monocultura e depois da cevada.

A soja depois da aveia foi a que mostrou o menor rendimento de grão. Isto pode ser explicado em parte, pela germinação intensa da aveia junto a soja.

Rendimento de grãos do milho: Apesar dos problemas de emergência ocorridos, com o estabelecimento da cultura, no ano agrícola 1984/85, o milho apresentou rendimentos de grãos satisfatórios (Tabela 7). Não houve diferenças significativas entre as médias para rendimento de grãos do milho, nestes três primeiros anos de estudo.

4.5. Considerações gerais

Convém salientar que, este ensaio está no seu terceiro ano de execução.

As comparações, entre os quatro sistemas de cultivos para trigo, só será possível a partir de 1987, isto é, quando for atingido o intervalo de três anos de rotação para esta gramínea.

4.6. Literatura consultada

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná.** Curitiba, EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. t.1. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 27).

- REIS, E.M.; SANTOS, H.P. dos & PEREIRA, L.R. Rotação de culturas. IV. Efeito sobre mosaico e doenças radiculares do trigo em 1983. **Fitopatol. Bras.**, Brasília, **10**(3):637-42, out. 1985.
- SANTOS, H.P. dos; REIS, E.M.; PEREIRA, L.R. & VIEIRA, S.A. Efeito da rotação de culturas no rendimento de grãos e na ocorrência de doenças radiculares do trigo e, de outras culturas de inverno e de verão. In: REUNIÃO DE ROTAÇÃO DE CULTURAS, 1, Ponta Grossa, PR, 1987. **Rotação de culturas**; resultados de pesquisa 1986. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987. p.5-34.

Tabela 1. Sistemas de cultivo para trigo com culturas de inverno e de verão, em semeadura direta. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Sistemas de cultivo | Ano | | | |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
| 1. Monocultura de trigo | Trigo/Soja | Trigo/Soja | Trigo/Soja | Trigo/Soja |
| 2. Rotação de 1 inverno sem trigo | Trigo/Soja | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja | Ervilhaca/Milho |
| | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja |
| 3. Rotação de 2 invernos sem trigo | Trigo/Soja | Linho/Soja | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja |
| | Linho/Soja | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja | Linho/Soja |
| | Ervilhaca/Milho | Trigo/Soja | Linho/Soja | Ervilhaca/Milho |
| 4. Rotação de 3 invernos sem trigo | Trigo/Soja | Aveia/Soja | Cevada/Soja | Tremoço/Linho |
| | Aveia/Soja | Cevada/Soja | Tremoço/Milho | Trigo/Soja |
| | Cevada/Soja | Tremoço/Milho | Trigo/Soja | Aveia/Soja |
| | Tremoço/Milho | Trigo/Soja | Aveia/Soja | Cevada/Soja |

Tabela 2. Resumo da análise conjunta da variância para intensidade das doenças do sistema radicular (1985 e 1986) (GI), para rendimento de grãos (1984 a 1986) (RG) do trigo e rendimento de grãos (1984/85 a 1986/87) (RG) da soja. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Causas da variância | GL | QM do GI | GL | QM do RG do trigo | GL | QM do RG da soja |
|---|----|------------|----|-------------------|----|------------------|
| Anos | 1 | 479,88 NS | 2 | 1.067.368,75 ** | 2 | 461.421,48 ** |
| Tipos de Sistemas ou de Sucessão | 3 | 1.600,15 * | 3 | 8.828,22 NS | 6 | 11.294,76 NS |
| Anos x Tipos de Sistemas ou de Sucessão | 3 | 69,85 NS | 5 | 34.974,31 NS | 10 | 18.556,14 * |
| Erro médio | 18 | 26,57 | 22 | 21.651,35 | 37 | 7.220,84 |

* Nível de significância de 5 %.

** Nível de significância de 1 %.

NS Não significativo.

Tabela 3. Rendimento de grãos (kg/ha) do trigo (CEP 7672) em semeadura direta de 1984 a 1986. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Sistemas de cultivo | 1984 | 1985 | 1986 | Média |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Monocultura de trigo | 1.858 | 2.423 | 2.273 | 2.185 |
| 2. Rotação de 1 inverno sem trigo | 1.616 | 2.713 | 2.526 | 2.285 |
| 3. Rotação de 2 invernos sem trigo | 1.492 | 2.899 | 2.308 | 2.233 |
| 4. Rotação de 3 invernos sem trigo | 1.752 | 2.698 | 2.466 | 2.305 |
| Média | 1.620 | 2.683 | 2.393 | 2.252 |
| C.V. (%) | 10,65 | 13,13 | 12,55 | |
| F. Tratamentos | 3,18 NS | 1,12 NS | 0,66 NS | 0,25 NS |

NS Não significativo

Tabela 4. Intensidade de doenças radiculares (GI) do trigo em semeadura direta de 1985 e 1986. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Sistemas de cultivo | 1985 | 1986 | Média |
|------------------------------------|---------|---------|--------|
| 1. Monocultura de trigo | 61 a | 75 a | 68 a |
| 2. Rotação de 1 inverno sem trigo | 6 b | 18 bc | 12 b |
| 3. Rotação de 2 invernos sem trigo | 6 b | 8 c | 7 b |
| 4. Rotação de 3 invernos sem trigo | 3 b | 35 b | 19 b |
| Média | 19 | 34 | 27 |
| C.V. (%) | 50,12 | 32,66 | |
| F. Tratamentos | 36,99** | 27,51** | 22,91* |

Médias, seguidas pela mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

** Nível de significância de 1 %.

* Nível de significância de 5 %.

Tabela 5. Rendimento de grãos (kg/ha) da aveia, da cevada, do linho e do trigo, em semeadura direta de 1984 a 1986. EMBRAPA-CNPT. Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Sistema de cultivo | 1984 | 1985 | 1986 | Média |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Cevada após trigo e aveia | 2.268 | 2.899 | 2.538 | 2.568 |
| Trigo após linho e ervilhaca | 1.492 | 2.899 | 2.308 | 2.233 |
| Trigo após cevada e tremoço | 1.752 | 2.698 | 2.466 | 2.305 |
| Aveia após tremoço e linho | 2.200 | 2.616 | 1.154 | 1.990 |
| Linho após ervilhaca e trigo | 1.176 | 1.026 | 647 | 950 |

Tabela 6. Rendimento de grãos (kg/ha) de soja (BR 6) após as culturas de inverno, ano agrícola 1984/1985 e 1986/1987. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Tipos de sucessão | 1984/1985 | 1985/1986 | 1986/1987 | Média |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Soja após: trigo ⁴ | 3.079 | 2.956 | 2.681 a | 2.905 |
| trigo ² | 3.129 | 2.865 | 2.677 a | 2.890 |
| trigo ³ | 3.110 | 2.914 | 2.580 ab | 2.868 |
| trigo ¹ | 3.058 | 2.988 | 2.507 b | 2.851 |
| linho | 3.097 | 2.558 | 2.716 a | 2.790 |
| aveia | 3.023 | 3.001 | 2.304 c | 2.776 |
| cevada | 2.993 | 2.792 | 2.455 bc | 2.747 |
| Média | 3.070 | 2.868 | 2.560 | 2.833 |
| C.V. (%) | 4,42 | 8,27 | 4,29 | |
| F. Tratamentos | 0,51 NS | 1,70 NS | 7,34 ** | 0,61 NS |

¹ Trigo em monocultura

² Trigo intercalado por ervilhaca

³ Trigo intercalado por linho e ervilhaca

⁴ Trigo intercalado por aveia, cevada e tremçoço

Médias, seguidas da mesma letra, na vertical, não apresentam diferenças significativas ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan.

NS Não significativo.

** Nível de significância de 1 %.

Tabela 7. Rendimento de grãos (kg/ha) do milho após leguminosas, de 1984/1985 a 1986/1987. EMBRAPA-CNPT, Passo Fundo, RS e Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., Guarapuava, PR, 1987

| Sistemas de cultivo | 1984/1985 AG 64 | 1985/1986 AC 64 | 1986/1987 CARGIL 511 | Média |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------|
| Milho após: ervilhaca ¹ | 9.416 | 6.694 | 7.808 | 7.973 |
| ervilhaca ² | 9.706 | 6.421 | 8.207 | 8.111 |
| tremoço | 8.963 | 6.130 | 6.884 | 7.326 |
| Média | 9.362 | 6.415 | 7.633 | 7.803 |
| C.V. (%) | 9,46 | 13,54 | 8,23 | |
| F. Tratamentos | 0,71 NS | 0,42 NS | 4,66 NS | |

O rendimento do milho em 1984/1985 foi estimado a partir da colheita de 50 plantas competitiva por parcela.

¹ Ervilhaca intercalada por trigo.

² Ervilhaca intercalada por trigo e linho.

NS Não significativo.