

CIRCULAR TÉCNICA

70

Passo Fundo, RS
Maio, 2022

Teor de óleo e proteína em genótipos de soja semeados em diferentes épocas no Rio Grande do Sul

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi
João Leonardo Fernandes Pires
Rodrigo Santos Leite
Maria Cristina Neves de Oliveira
Mércio Luiz Strieder
Geomar Mateus Corassa

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Teor de óleo e proteína em genótipos de soja semeados em diferentes épocas no Rio Grande do Sul¹

A época de semeadura indicada para cultivo de soja em Passo Fundo, RS, é de 01 de outubro a 31 de dezembro (ZARC Plantio Certo, 2020) com variações dependendo do ciclo da cultivar, do solo e do nível de risco assumido. Para melhor desempenho produtivo e econômico, tanto a época de semeadura quanto a escolha da cultivar, são opções de manejo importantes para a definição do potencial de rendimento de grãos, redução de riscos climáticos e determinação de práticas de manejo associadas. Como a época de semeadura e os genótipos também afetam a composição dos grãos de soja é importante avaliar a interação desses fatores em relação aos teores de óleo, proteína e potencial produtivo. Essa avaliação dentro do contexto do sistema de produção de grãos no sul do Brasil, que envolve a sucessão das culturas de trigo no inverno e soja no verão, é importante para definição de arranjos de manejo que equilibrem rendimento e qualidade dos grãos. Carrão-Panizzi et al. (2021), avaliaram o impacto dessas mudanças na genética e no manejo da cultura da soja sobre os teores de óleo e proteína e suas relações com o rendimento de grãos, e relataram que a sucessão trigo/soja é adequada para manutenção da composição química com rendimentos de grãos compatíveis. Os mesmos autores também observaram que na sucessão soja após aveia preta, quando houve menor rendimento de grãos, os teores de proteína dos genótipos foram mais elevados. Também reportaram variabilidade genética entre os genótipos avaliados, enquanto que diferentes níveis de usos de insumos, na magnitude utilizada no trabalho, não refletiram em diferenças para os teores de óleo e proteína, o que pode ter ocorrido, em

¹ Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi, engenheira-agrônoma, doutora em Ciências de alimentos, pesquisadora da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. João Leonardo Fernandes Pires, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, pesquisador da Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. Rodrigo Santos Leite, químico, mestre em Tecnologia de Alimentos, analista da Embrapa Soja, Londrina, PR. Maria Cristina Neves de Oliveira, matemática, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Soja, Londrina, PR. Mércio Luiz Strieder, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Plantas de Lavoura, Fisiologia Vegetal, pesquisador da Secretaria de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa, Brasília, DF. Geomar Mateus Corassa, engenheiro-agrônomo, doutor em Engenharia Agrícola, gerente de pesquisa e tecnologia do grupo CCGL/RTC, Cruz Alta, RS.

parte, em função da presença de inóculo de *Bradyrhizobium japonicum* no local de realização dos ensaios.

A semeadura da soja antecipada para outubro, em detrimento da época tradicional (novembro) tem sido uma demanda de agricultores da região, porque essa data coincide com o período de colheita do trigo. Em relação a essa demanda, Pires et al. (2016) conduziram diferentes estudos sobre decisões de manejo que otimizem épocas de semeadura e colheita, coberturas do solo no inverno e controle de pragas e doenças no rendimento dessas culturas. No presente trabalho são relatadas observações sobre a influência da época de semeadura na qualidade dos grãos de soja, em relação aos teores de óleo e proteína. Resultados desse trabalho têm aderência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS), no que se refere a produção de alimentos com melhor qualidade, disponibilização de alimentos seguros e suficientes, auxiliando na erradicação da fome e melhoria da nutrição de pessoas em situações vulneráveis.

Metodologia

Na safra 2012/2013 foram avaliados 13 genótipos de soja de diferentes Grupos de Maturação Relativa GMR (precoce e tardia) e tipo de crescimento (indeterminado e determinado), semeados em quatro épocas (24/09, 15/10, 14/11 e 15/12), com delineamento experimental de blocos casualizados, com 02 repetições para o ensaio de campo e 06 repetições para as análises de laboratório para os teores de óleo e proteína. Na safra 2013/2014 foram avaliados outros 13 diferentes genótipos, também semeados em quatro épocas (setembro, outubro, novembro e dezembro), em três repetições de campo e três de laboratório. Na safra 2014/2015, em delineamento experimental de blocos casualizados, foram avaliados 24 genótipos semeados em três épocas (outubro, novembro e dezembro), em três repetições de campo, e quatro repetições de laboratório.

No Laboratório de Análises Físico-químicas, da Área de Melhoramento Genético da Embrapa Soja, em Londrina, PR, amostras de grãos de soja foram analisadas para os teores de óleo e proteína pela técnica da espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS - Near Infrared Reflectance Spectroscopy - *Thermo Fisher Scientific Waltham, MA, USA - model-FT-NIR*

Antaris II). Os resultados representam a média de quatro leituras no NIRS e estão expressos em percentagem na base seca (BS).

Como condições climáticas afetam as concentrações de óleo e proteína, foram coletados nas diferentes safras, dados de precipitação pluvial e temperatura, durante o ciclo da cultura de verão, os quais estão apresentados nas Figuras 1 e 2 (Pasinato; Cunha, 2012a, 2012b, 2015a, 2015b; Cunha; Pasinato, 2015).

Para as análises estatísticas (análise de variância e comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade), os dados foram analisados pelos programas estatísticos SAS (SAS Institute, 2016) e Sanest (Zonta et al., 1982), conforme esquema fatorial dos diferentes ensaios. Antes das análises de variâncias (ANOVA), os dados foram avaliados para aditividade do modelo (Tukey, 1949), normalidade, independência dos erros (Shapiro; Wilk, 1965) e homogeneidade de variância (Burr; Foster, 1972).

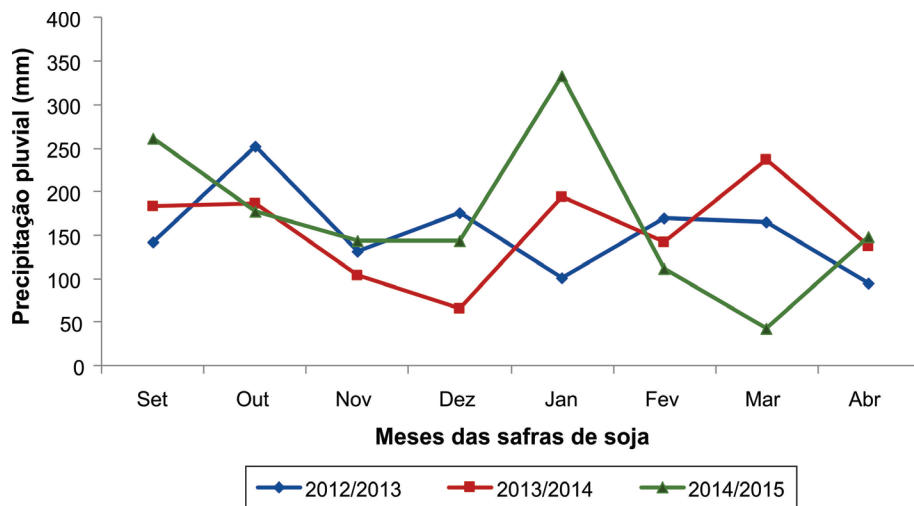


Figura 1. Precipitação pluvial (mm) nas safras 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015, em Passo Fundo, RS.

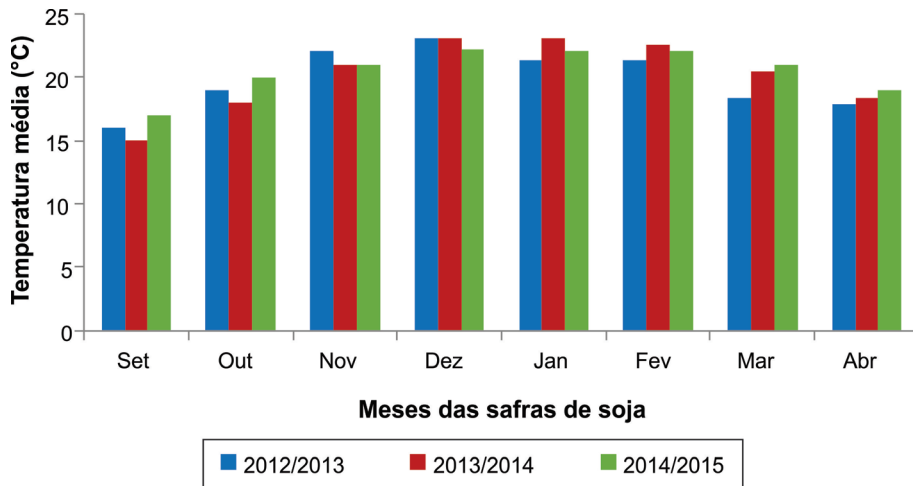


Figura 2. Temperatura (°C) média mensal nas safras 2012/2013, 2013/2014 e 2014/2015, em Passo Fundo, RS.

Resultados e Discussão

Safra 2012/2013

Entre as épocas de semeadura, os teores de proteína, na média estavam dentro dos valores observados para soja (Oliveira et al., 2018), embora um teor menor tenha sido observado na semeadura de dezembro (Tabela 1). A semeadura de setembro apresentou a maior amplitude no teor de proteína, 35,64% a 41,94%, com uma diferença de amplitude de 6,3% representada pelos genótipos PF 09566 RR e SYN7059 RR, respectivamente. As semeaduras de outubro e novembro apresentaram entre elas, relativamente a mesma diferença (4,6%), embora maiores teores de proteína tenham sido na semeadura de novembro. Em outubro a amplitude variou de 36,81% (CD249 RR) à 41,41% (PF 11223 RR), enquanto que, em novembro variou de 37,86% (BMX Ativa RR) a 42,48% (NK Mireya RR). Os teores de proteína foram mais uniformes nas semeaduras de outubro e novembro. Na semeadura de dezembro, os teores de proteína diminuíram, bem como a amplitude (3,9% de diferença), sendo que o menor teor foi 36,62% (genótipo PF 09566 RR) e o maior teor 40,51% (NK Mireya RR) (Tabela 1).

Tabela 1. Teores de proteína (%) em cultivares de soja semeadas em quatro épocas (setembro, outubro, novembro, dezembro). (Safrá 2012/2013).

Cultivares / GMR* / Hábito (I-D)**	Épocas de Semeadura				Média
	24/09/2012	15/10/2012	14/11/2012	15/12/2012	
NK MIREYA RR / 4.2 / I	41,58 (±0,61) AB ab	39,69 (±0,17) ABC b	42,48 (±0,74) A a	40,51 (±0,045) A ab	41,07 (±0,44) A
PF 09566 RR / 5.3 / I	35,64 (±0,48) D b	37,47 (±0,49) CD ab	38,49 (±0,56) DE a	36,62 (±0,30) D ab	37,06 (±0,43) E
BMX ENERGIA RR / 5.3 / I	41,20 (±0,31) AB a	40,43 (±1,30) AB a	40,72 (±0,04) ABCD a	39,81 (±0,34) AB a	40,54 (±0,32) ABC
PF 11157RR / 5.4 / I	41,08 (±0,73) AB a	41,22 (±0,77) A a	41,46 (±0,41) AB a	38,96 (±0,33) ABCD b	40,68 (±0,44) AB
PF103308 RR / 5.5 / D	39,15 (±0,39) BC abc	37,24 (±0,05) CD a	38,78 (±0,86) CDE a	38,84 (±0,38) ABCD a	38,50 (±0,34) D
BMX ATIVA RR / 5.6 / D	38,22 (±0,10) CD ab	39,15 (±0,41) ABCD a	37,86 (±0,40) E ab	37,03 (±0,39) CD b	38,07 (±0,31) DE
SYN7059 RR / 6.0 / I	41,94 (±0,63) A a	40,16 (±0,12) AB ab	39,56 (±0,77) BCDE b	39,36 (±0,49) ABC b	40,25 (±0,44) ABC
BRS TORDILHA RR / 6.2 / D	39,39 (±0,42) ABC a	38,24 (±0,01) BCD a	38,25 (±0,41) DE a	37,82 (±0,23) BCD a	38,43 (±0,25) D
PF 11223 RR / 6.3 / I	39,79 (±1,55) ABC a	41,41 (±0,37) A a	41,18 (±0,44) ABC a	39,87 (±0,45) AB a	40,56 (±0,43) ABC
A6411 RR / 6.3 / D	39,47 (±0,72) ABC a	39,90 (±0,79) ABC a	39,65 (±0,047) BCDE a	38,42 (±0,80) ABCD a	39,36 (±0,33) BCD
BMX POTENCIA RR / 6.7 / I	40,15 (±0,52) ABC a	39,50 (±0,50) ABC ab	39,59 (±0,12) BCDE ab	38,00 (±0,59) ABCD b	39,31 (±0,35) CD
CD249RR STS / 6.9 / D	39,76 (±0,62) ABC a	36,81 (±0,22) D c	39,04 (±0,48) BCDE ab	37,67 (±0,42) BCD bc	38,32 (±0,47) DE
SYN9070 RR / 7.1 / I	39,04 (±0,02) BC a	37,93 (±0,25) BCD a	39,14 (±0,38) BCDE a	39,35 (±0,61) ABC a	38,87 (±0,25) D
Média	39,72 (±0,34) a	39,17 (±0,31) ab	39,71 (±0,28) a	38,63 (±0,24) b	

*GMR = Grupo Maturação Relativa; ** Hábito crescimento: I = Indeterminado, D = Determinado

Coefficientes de variação (%): óleo = 3,91; proteína 1,96; n = 104. Médias (±DP) seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes entre si pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05).

Entre os genótipos avaliados houve variabilidade para teores de proteína (Tabela 1). Os genótipos NK Mireya RR, BMX Energia RR, PF 11157 RR, e PF 11223 RR, apresentaram os maiores teores de proteína, na média das épocas de semeadura, enquanto que PF 09566 RR apresentou menor teor. Os grãos de soja apresentam em média 40% de proteína e 20% de óleo, o qual se modifica ao longo das safras (Pípolo et al., 2015), sendo a média nacional em torno de 37% de proteína (Oliveira et al., 2018).

Na interação entre genótipos de soja e épocas de semeadura não foram observadas diferenças significativas para os teores de óleo (Tabela 2). Na média das épocas de semeadura, setembro e outubro apresentaram os maiores teores de óleo e novembro e dezembro, os menores, apresentando em média 20,3% de óleo, em conformidade com valores da média nacional. As cultivares de soja apresentam uma variação de 15 a 25% de óleo, sendo que a média nacional na safra 2016/2017 foi cerca de 20% (Mandarino et al., 2018). Entre os genótipos avaliados, na média das quatro épocas de semeadura, a linhagem PF 09566 RR apresentou o maior teor de óleo (21,8%) e SYN7059RR o menor teor (18,8%). A relação inversa entre óleo e proteína ficou em evidência para o genótipo PF 09566 RR, o qual na média das quatro épocas de semeadura apresentou 37,06% de proteína, menor valor médio entre os genótipos estudados e 21,79% de óleo que foi o maior valor médio.

A partir dos dados obtidos, pode-se observar resultados interessantes (Figura 3). Os genótipos de hábito indeterminado, precoces e tardios, em todas as épocas de semeadura apresentaram maiores teores de proteína na média das épocas de semeadura. Carrão-Panizzi et al. (2020) observaram na safra (2013/2014) que a cultivar Vmax de hábito de crescimento indeterminado apresentou o maior teor de proteína nos grãos do terço superior das plantas. A arquitetura das plantas de soja de hábito indeterminado permitindo maior incidência de luz, pode aumentar a taxa fotossintética com consequentemente maior formação de proteína. Os teores mais altos de proteína, como também já observado por Sales et al. (2016), estão no terço superior, enquanto que os teores de óleo são maiores no terço médio e inferior da planta. Portanto, observando essa tendência, sugere-se que mais estudos devem ser conduzidos, principalmente quando se considera a relevância das características de precocidade e hábito de crescimento indeterminado, as quais são preferências dos agricultores.

Tabela 2. Teores de óleo (%) em cultivares de sojas semeadas em quatro épocas (setembro, outubro, novembro, dezembro) para estudos de fenologia das cultivares. (Safrá 2012/2013).

Cultivares / GMR*/ Hábito (I-D)**	Épocas de Semeadura				Média
	24/09/2012	15/10/2012	14/11/2012	15/12/2012	
NK MIREYA RR / 4.2 / I	20,45 (±1,22) NS	20,63 (±0,64) NS	20,55 (±0,07) NS	19,60 (±0,03) NS	20,31 BCD
PF 09566 RR / 5.3 / I	22,99 (±0,23) NS	22,06 (±0,52) NS	20,53 (±0,11) NS	21,58 (±0,26) NS	21,79 A
BMX ENERGIA RR / 5.3 / I	20,55 (±1,13) NS	19,24 (±2,16) NS	20,33 (±0,29) NS	19,75 (±0,18) NS	19,97 CDE
PF 11157RR / 5.4 / I	22,23 (±0,42) NS	21,87 (±0,57) NS	20,61 (±0,52) NS	20,11 (±0,16) NS	21,20 ABC
PF 103308 RR / 5.5 / D	21,02 (±0,05) NS	21,78 (±0,61) NS	19,70 (±0,51) NS	19,82 (±0,58) NS	20,58 ABCD
BMX ATIVA RR / 5.6 / D	22,33(±0,73) NS	22,38 (±0,10) NS	20,90 (±0,27) NS	21,05 (±0,05) NS	21,66 AB
SYN7059 RR / 6.0 / I	19,10 (±0,13) NS	19,27 (±0,02) NS	18,48 (±0,37) NS	18,36 (±0,72) NS	18,80 E
BRS TORDILHA RR / 6.2 / D	22,01 (±0,23) NS	20,51 (±0,41) NS	20,42 (±0,23) NS	19,48 (±0,44) NS	20,61 ABCD
A6411 RR / 6.3 / D	20,15 (±0,11) NS	20,60 (±0,17) NS	18,50 (±0,58) NS	19,94 (±0,90) NS	19,80 DE
PF 11223 RR / 6.3 / I	20,86 (±0,83) NS	19,82 (±0,04) NS	19,21 (±0,51) NS	20,11 (±0,50) NS	20,00 CDE
BMX POTENCIA RR / 6.7 / I	20,94 (±0,10) NS	19,93 (±0,38) NS	19,40 (±0,05) NS	19,88 (±0,78) NS	20,04 CDE
CD249RR STS / 6.9 / D	20,26 (±0,46) NS	20,15 (±0,02) NS	18,96 (±0,52) NS	19,89 (±0,11) NS	19,82 DE
SYN9070 RR / 7.1 / I	19,86 (±0,43) NS	19,89 (±0,04) NS	18,44 (±0,02) NS	18,98 (±0,77) NS	19,29 DE
Média	20,98 a	20,63 a	19,69 b	19,89 b	

*GMR = Grupo Maturação Relativa; ** Hábito crescimento: I = Indeterminado, D = Determinado. Coeficientes de variação (%): óleo = 3,91; proteína 1,96; n= 104. Médias (±DP) seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). NS = não significativo.

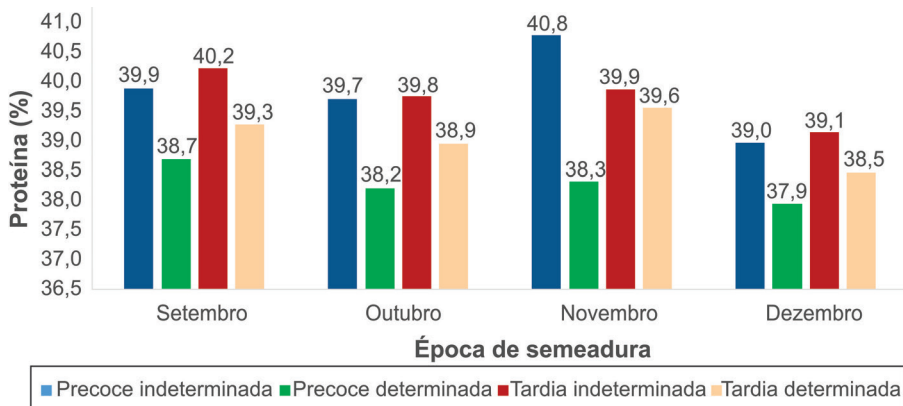


Figura 3. Teor médio de proteína (%) em genótipos de soja de hábitos de crescimentos, determinado e indeterminado, e de ciclos de maturação, precoce e tardio, semeados em quatro épocas. Passo Fundo, RS, 2013.

Observações da média dos teores de proteína dos genótipos nas diferentes épocas de semeadura, mostraram valores semelhantes entre os ciclos de maturidade (precoce e tardio) (Figura 4), embora houvessem diferenças entre as épocas. Portanto, as épocas de semeadura e o tipo de hábito de crescimento podem ser fatores determinantes para as diferenças nos teores de proteína e óleo das plantas de soja. Contudo, mais estudos pertinentes aos hábitos de crescimento, ciclo de maturidade e época de semeadura da soja são necessários, à fim de elucidar questões relativas à qualidade dos grãos.

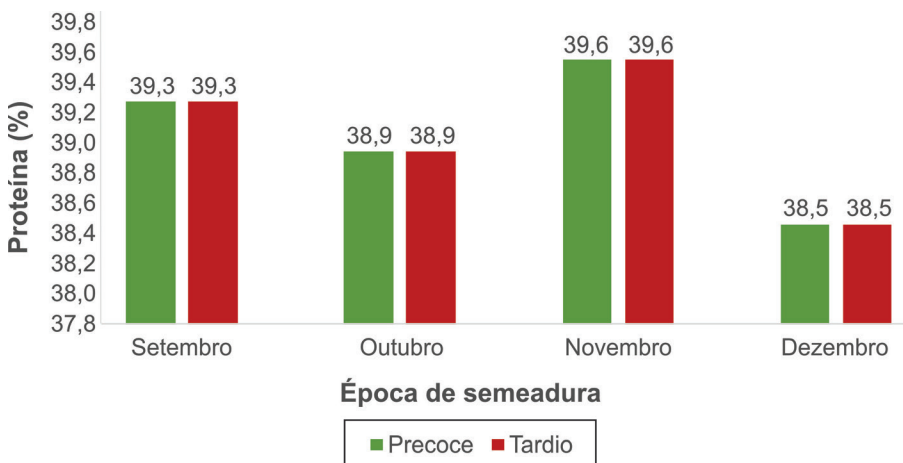


Figura 4. Teor médio (%) de proteína em genótipos de soja de ciclo de maturação precoce e tardio. Passo Fundo, RS, 2013.

Safra 2013/2014

Nessa safra foram avaliados 13 genótipos de soja incluindo cultivares e linhagens promissoras do Programa de Melhoramento da Embrapa, as quais foram semeadas em quatro épocas que iniciaram em setembro (antes da época indicada) e foram até dezembro. Resultados para os teores de proteína mostraram variabilidade entre os genótipos, numa amplitude de 37,83% (linhagem PF 11144, RR semeada em outubro) a 43,30% (linhagem PF 11032 RR, semeada em dezembro) (Tabela 3). Na média das épocas de semeadura, não ocorreu diferença significativa entre os genótipos, os quais apresentaram valores médios de proteína variando de 39,58% a 40,76%. Entretanto, entre as épocas de semeadura, houveram diferenças significativas (Tabela 3), embora os teores médios de proteína tenham sido semelhantes para as semeaduras de outubro (38,78%) e novembro (38,99%). O teor de proteína aumentou nas semeaduras de setembro (média de 40,90%) e dezembro (média de 41,93%), para todos os genótipos (Tabela 3). Na semeadura antecipada (setembro), os genótipos com maior teor de proteína foram PF 09566 RR e BRS Tordilha RR, enquanto que em outubro, a linhagem, A 4725 RG foi o destaque. Na semeadura de novembro, não houve diferença entre os genótipos (Tabela 3). Em dezembro, quando os teores de proteína foram maiores, as linhagens PF 11157 RR, PF 11032 RR, PF 11168 RR, PF 11574 RR, BMX Potência RR e BRS 246 RR apresentaram as maiores concentrações de proteína. A menor concentração desse componente foi observada nas épocas tradicionais de outubro e novembro, com algumas exceções, o que pode ter sido decorrência do maior rendimento de grãos, nesses meses preferenciais para semeadura da soja. Situação inversa foi observada para as épocas de setembro e dezembro. Estas observações estão de acordo com a relação negativa entre teor de proteína e rendimento.

Tabela 3. Teor de proteína (%) em genótipos de soja semeada em 04 épocas na safra 2013/2014, em Passo Fundo, RS.

Genótipos / GMR*/ Hábito (I-D)**	Épocas de Semeadura					Média
	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro		
PF 11157 RR(5.4 / I)	40,85(±0,56) AB ab	38,99(±0,22) AB b	39,27(±0,32) A b	42,49(±0,93) A a	40,40 A	
PF 09566 RR (5.3 / I)	41,72(±1,65) A a	38,55(±0,41) AB b	38,61(±0,11)A b	41,09(±0,44) AB a	40,00 A	
PF 11032 RR	41,01(±0,17) AB ab	38,66(±0,03)AB c	40,09(±0,79) A bc	43,30(±0,18) A a	40,76 A	
NA 5909 RG (6.2 / I)	41,61(±0,28) AB a	38,32(±1,42) Bb	38,21(± 0,61) A b	42,03(±3,64) AB a	40,04 A	
BRS Tordilha RR (6.2 / D)	42,28(±5,06) A a	38,37(±0,95) AB b	38,68(±0,01) A b	41,85(±1,16) AB a	40,30 A	
PF 11168 RR	40,39(±3,52) AB ab	38,87(±0,44) AB b	39,37(±1,53) A b	42,25(±0,27) A a	40,22 A	
PF 11574 RR	40,03(±3,93) AB b	39,23(±1,70) AB b	38,23(±0,24) A b	42,47(±1,10) A a	39,99 A	
PF 11144 RR	40,23(±1,93) AB ab	37,83(±1,19) Bc	38,70(±1,40) Abc	41,54(±1,49) AB a	39,58 A	
BMX Potência RR (6.7 / I)	40,67(±0,05)AB ab	38,33(±0,02)B c	39,11(±0,87) A bc	42,97(±0,04) A a	40,32 A	
BRS 246 RR (7.2 / D)	38,72(±0,37) B b	37,96(±0,21) B b	39,43(±0,49) Ab	42,94(±0,41) A a	39,76 A	
PF 11164 RR	40,77(±1,64) AB a	39,53(±1,41) AB a	39,98(±1,63) Aa	41,66(±0,50) AB a	40,48 A	
BMX Ativa RR (5.6 / D)	41,63(±1,19) AB a	38,09(±4,65) B c	39,28(±1,70) A bc	41,29(±0,93) AB ab	40,07 A	
A 4725 RG	41,60(±1,05) AB a	41,33(±0,04)A ab	37, 90(±1,65) A c	39,02(±4,06) B bc	40,00 A	
Média	40,90 b	38,78 c	38,99 c	41,93 a		

Coefficientes de variação= 2,67%, n= 39 (época); n= 156 (cultivar). Médias (±DP) seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Os teores de óleo mostraram uma amplitude entre os genótipos de 16,34% (PF 11168 RR semeada em dezembro) a 21,03% (PF 11164 RR, semeada em outubro) (Tabela 4). Nas semeaduras de setembro e novembro, os genótipos não se diferenciaram para os teores de óleo. Na segunda época (outubro), as linhagens PF 11157 RR, BRS Tordilha RR, PF 11144 RR, PF 11164 RR e BMX Ativa RR apresentam os maiores teores de óleo, enquanto que em dezembro foi destaque a linhagem A 4725 RG (Tabela 4). A acentuada redução na concentração de óleo na semeadura de dezembro, representada também pelos maiores teores de proteína (Tabela 3), evidência a relação inversa entre os teores de óleo e proteína (Pípolo et al., 2015). Em geral, os dados de teores de óleo e proteína encontrados no presente estudo estão de acordo com as médias nacionais, indicando que para as datas de semeadura estudadas na safra 2013/2014 não afetaram a qualidade da soja, principalmente em relação à proteína.

Safra 2014/2015

Nesta safra foi avaliada uma coleção de 24 genótipos semeados nos meses de outubro e novembro, que são considerados dentro da época normal para a semeadura da soja, e no mês de dezembro. Apesar das médias para os teores de proteína e óleo, estarem em conformidade com as médias observadas em soja (Oliveira et al., 2018; Mandarino et al., 2018), foi observada variabilidade entre os genótipos avaliados (Tabelas 5 e 6). Na média das épocas de semeadura, em novembro, mês preferencial para o plantio da soja, o teor de proteína diminuiu (média de 38,26%). A linhagem PF 121186 RR foi destaque com o maior teor de proteína nas três épocas de semeadura. Como também observado nas outras safras, em dezembro, época não ideal para semeadura, houve aumento do teor da proteína (média de 40,02%), possivelmente em detrimento do rendimento, como já observado por Carrão-Panizzi et al. (2021).

Tabela 4. Teor de óleo (%) em genótipos de soja semeados em 04 épocas na safra 2013/2014, em Passo Fundo, RS.

Genótipos / GMR* / Hábito (I-D)**	Épocas de Semeadura				Média
	1ª época	2ª época	3ª época	4ª época	
PF 11157 RR	19,86(±0,14) A a	20,90(±0,63) A a	19,88(±0,06) A a	17,88(±0,06) AB b	19,63 AB
PF 09566 RR (5.3) I	19,12(±0,33) A ab	20,15(±0,35) AB a	19,59(±0,02) A a	17,67(±1,16) AB b	19,13 AB
PF 11032 RR	19,15(±0,13) AA	19,90(±1,93) AB a	19,41(±0,47) A a	16,85(±0,02) AB b	18,83 AB
NA 5909RG (6.2) I	18,52(±0,68) A ab	19,43(±0,23) AB a	19,35(±0,84) A a	16,82(±0,81) AB b	18,53 B
BRS Tordilha RR (6.2) D	18,83(±0,09) A b	20,61(±1,49) A a	19,26(±0,08) A ab	17,64(±0,15) AB b	19,08 AB
PF 11168 RR	18,84(±1,73) A a	19,95(±0,49) AB a	19,03(±0,56) A a	16,34(±0,45) B b	18,54 B
PF 11574 RR	20,12(±0,72) A a	20,10(±1,34) AB a	19,68(±0,34) A a	16,74(±0,46) AB b	19,16 AB
PF 11144 RR (6.3) I	19,32(±0,25) A a	20,77(±0,35) A a	19,54(±0,48) A a	17,23(±1,15) AB b	19,22 AB
BMX Potência RR (6.7) I	19,46(±0,21) A a	19,78(±0,80) AB a	19,12(±0,11) A ab	17,58(±1,18) AB b	18,98 AB
BRS 246 RR (7.2) D	20,57(±0,67) A a	19,67(±0,08) AB ab	18,53(±0,39) A bc	17,88(±0,03) AB c	19,22 AB
PF 11164 RR	19,34(±0,26) A ab	21,03(±0,55) A a	20,48(±0,23) A a	18,20(±0,77) AB b	19,76 A
BMX Ativa RR (5.6) D	19,39(±0,61) A ab	20,87(±5,76) A a	19,91(±0,03) A a	17,76(±0,89) AB b	19,48 AB
A 4725 RG	19,62(±0,34) A b	18,26(±0,63) B b	20,55(±0,41) A a	18,69(±2,50) A b	19,28AB
Média	19,39 b	20,11 a	19,56 b	17,48 c	

Coefficiente de variação= 4,28 %, n= 39 (época); n= 156 (cultivar). Médias (±DP) seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 5. Teor de proteína (%) em cultivares e linhagens de soja semeadas em três épocas na safra 2014/2015, em Passo Fundo, RS.

Genótipos	Teor de proteína (%)			
	Épocas de Semeadura			
	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
PF 121186 RR	41,75A a	40,89 A a	41,84 A a	41,50 A
FM 4.35	41,60A a	37,72 FGHIJ c	39,29 EFGH b	39,53 DE
PF 130006 RR	41,47A ba	39,10 BCDEF b	40,94 ABCD a	40,50 BC
PF 11157 RR	41,28 ABC a	39,30 BCDE b	41,99 A a	40,86 AB
BRS 5601 RR (5.6) I	41,12 AABCD a	39,35 BCD b	42,09 Aa	40,85 AB
DM 6458 IPRO	40,90 ABCDE b	39,09 BCDEFG c	42,02 A a	40,68 ABC
A-4725RG	40,71 ABCDE a	38,02 CDEFGHIJ b	38,10 HI b	38,95 EFG
BMX Potência RR (6.7) I	40,49 ABCDEF b	39,67 AB b	41,43 AB a	40,50 BC
BRS Tordilha RR (6.2) D	40,35 ABCDEFG a	39,67 AB b	41,43 AB a	40,12 BCD
DM 5958 IPRO	40,26 ABCDEFG a	37,79 EFGHIJ b	39,80 CDEFG a	39,29 DEF
DM 4612	39,97 BCDEFGH a	37,04 IJK b	37,56 I b	38,19 G
PF 11144 RR (6.3) I	39,90 CDEFGH b	38,44 BCDEFGHI c	41,40 AB a	39,91 CD
PF 121035 RR	39,76 CDEFGHI b	39,44 ABC b	40,96 ABCD a	40,05 BCD
BTX-RS-1792 IPRO	39,74 CDEFGHI ab	38,80 BCDEFG b	40,03 BCDE a	39,53 DE
DM 4913	39,67 DEFGHIJ a	35,80 K b	38,94 EFGHI a	38,14 G
BTX-RS-1750 IPRO	39,55 EFGHIJ a	37,11 IJK b	39,30 EFGH a	38,65 EFG
DM 5351	39,45 EFGHIJ a	37,28 HIJK c	38,32 GHI b	38,35 G
DM 6563 IPRO	39,02 FGHIJK a	36,86 JK b	39,59 DEFGH a	38,49 FG
NA 5909 RG (6.2) I	38,84 GHIJK ab	38,30BCDEFGHIJ b	39,48 DEFGH a	38,87 EFG
BMX Ativa RR (5.6) I	38,66 HIJK b	37,56 GHIJ c	39,91BCDEF a	38,71 EFG
P95R51 (5.1) I	38,68 HIJK a	37,83 DEFGHIJ a	38,43 FGHI a	38,28 G
BRB 11-01362 IPRO	38,29 IJK a	37,20 IJK b	39,01 EFGHI a	38,17 G
DM-4214RR	38,21 JK ab	37,78 EFGHIJ b	39,00 EFGHI a	38,33 G
BRS 246 RR (7.2) D	37,83 K a	38,98 BCDEFG a	39,80 CDEFG a	38,87 EFG
Média	39,89 a	38,26 b	40,02a	

Coefficiente de variação (%): proteína = 2,61; n=216. Médias de teores de proteína, seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes pelo Teste de Tukey, ($p \leq 0,05$).

Tabela 6. Teor de óleo (%) em cultivares e linhagens de soja semeadas em três épocas na safra 2014/2015, em Passo Fundo, RS.

Genótipos	Teor de óleo (%)			
	Épocas de Semeadura			
	Outubro	Novembro	Dezembro	Média
PF 121186 RR	19,93 BCDE a	19,93 G a	18,84 HI b	19,57 L
FM 4.35	20,86 ABCDE b	22,00 ABCDE a	21,06 BCD b	21,30 CB
PF 130006 RR	19,8708 CDE b	21,55 BCDEF a	19,76 EFGHI b	20,39 DEFGHIJK
PF 11157 RR	20,98 ABCD b	22,19ABCD a	19,63 GHI c	20,93BCDEF
BRS 5601 RR (5.6) I	21,18 AB a	21,68 BCDEF a	19,75 b	20,87 CDEFG
DM 6458 IPRO	19,67 E b	20,67 FG a	18,58 I c	19,64 L
A-4725RG	20,77 ABCDE a	20,54 FG a	20,95 BCDE a	20,75 CDEFGH
BMX Potência RR (6.7) I	20,98 ABCD a	20,58 FG a	18,84 HI b	20,13 GHIJKL
BRS Tordilha RR (6.2) D	20,19 BCDE b	21,23 CDEFG a	19,36 HI b	20,26 FGHIJKL
DM 5958 IPRO	19,67 E b	20,94 DEFG a	19,74 EFGHI b	20,11 HIJKL
DM 4612	21,10 ABC b	22,27 ABC a	22,94 Aa	22,10 A
PF 11144 RR (6.3) I	21,19 AB a	20,84 EFG a	18,52 I b	20,18 GHIJKL
PF 121035 RR	20,17 BCDE b	21,03 CDEFG a	19,64 FGHI b	20,28 EFGHIJKL
BTX-RS-1792 IPRO	20,00 BCDE a	20,39 FG a	19,12 HI b	19,8386 LK
DM 4913	20,36 BCDE b	23,06 A a	20,97 BCDE b	21,46 ABC
BTX-RS-1750 IPRO	19,83 CDE b	20,88 EFG a	19,36 GHI b	20,02 IJKL
DM 5351	19,71 DE a	20,48FG a	19,76 EFGHI a	19,98 JKL
DM 6563 IPRO	21,05 ABC b	22,67 AB a	20,66 CDEFG b	21,46 ABC
NA 5909 RG (6.2) I	20,58 BCDE b	21,68 BCDEF a	19,89 DEFGH b	20,72 CDEFGHIJ
BMX Ativa RR (5.6) I	21,07 ABC b	22,09 ABCDE a	21,19 BC b	21,45 ABC
P95R51 (5.1) I	20,78 ABCDE b	22,13 ABCDE a	21,99 AB a	21,63 AB
BRB 11-01362 IPRO	20,64 BCDE b	21,49 BCDEF a	20,93 BCDEF b	21,02 CBD
DM-4214RR	20,93 ABCDE a	21,35 CDEF a	21,01 BCDE a	21,09 CBD
BRS 246 RR (7.2) D	22,01 Ab a	20,62 FG b	19,81 DEFGHI b	20,81CDEFG
Média	20,56 b	21,34 a	20,09 c	

Coefficiente de variação (%): óleo = 4,2; n=216. Médias de teores de óleo, seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não são diferentes pelo Teste de Tukey, (p<0,05).

Considerações Finais

Os teores de proteína e óleo avaliados em diferentes genótipos de soja e épocas de semeadura em três safras, mostraram que os conteúdos desses compostos em seus valores médios não são muito alterados entre si e estão em conformidade com o que se observa nos cultivos de soja, de forma geral. Entretanto, foi possível perceber que a semeadura antecipada no mês de setembro, e a semeadura tardia no mês de dezembro, resultou em maiores teores de proteína em detrimento do rendimento de grãos. Por outro lado, quando a semeadura da soja é realizada em novembro, época preferencial, há maior resposta para rendimento de grãos e teor de óleo nos grãos.

Referências

- BURR, I. W.; FOSTER, L. A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo series, 282).
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; LEITE, R. S.; OLIVEIRA, M. C. N. de; MANDARINO, J. M. G.; BOSCATO, B. dos S. da S. **Distribuição vertical da composição química e da uniformidade no tamanho de grãos em plantas de soja de tipo de crescimento determinado e indeterminado**. Londrina: Embrapa Soja, 2020. 31 p. (Embrapa Soja. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 25).
- CARRÃO-PANIZZI, M. C.; PIRES, J. L. F.; STRIEDER, M. L.; LEITE, R. S.; OLIVEIRA, M. C. N. de; CORASSA, G. M. **Teores de óleo e proteína em genótipos de soja em diferentes situações de manejo**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2021. 27 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 60).
- CUNHA, G. R. da; PASINATO, A. Análise agro meteorológica da safra de soja 2014/2015, em Passo Fundo, RS. In: COSTAMILAN, L. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. (ed.). **Soja: resultados de pesquisa 2014/2015**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015. p. 11-18. (Embrapa Trigo. Documentos online, 155).
- MANDARINO, J. M. G.; OLIVEIRA, M. A. de; LEITE, R. S. Características físico-químicas e tecnológicas dos grãos: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila. In: LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2016/2017**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 157-177. (Embrapa Soja. Documentos, 403).
- OLIVEIRA, M. A. de; MANDARINO, J. M. G.; LEITE, R. S. Características físico-químicas das sementes de soja: teor de proteína, teor de óleo, acidez do óleo e teor de clorofila. In: LORINI, I. (ed.). **Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil – safra 2016/2017**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. p. 97-111. (Embrapa Soja. Documentos, 403).
- PASINATO, A.; CUNHA, G. R. da. **Informações meteorológicas de Passo Fundo, RS: setembro de 2012**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012a. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 319).

PASINATO, A.; CUNHA, G. R. da. **Informações meteorológicas de Passo Fundo, RS:** outubro de 2012. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012b. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 320).

PASINATO, A.; CUNHA, G. R. da. **Informações meteorológicas de Passo Fundo, RS:** setembro de 2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015a. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 351).

PASINATO, A.; CUNHA, G. R. da. **Informações meteorológicas de Passo Fundo, RS:** dezembro de 2014. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015b. 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 354).

PÍPOLO, E. A.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; MANDARINO, J. M. G. **Teores de óleo e proteína em soja:** fatores envolvidos e qualidade para a indústria. Londrina: Embrapa Soja, 2015. 14 p. (Embrapa Soja. Comunicado técnico online, 86). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130450/1/comunicado-tecnico-86OL.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

PIRES, J. L. F.; STRIEDER, M. L.; MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. da S.; COSTAMILAN, L. M.; MACIEL, J. L. N.; DE MORI, C.; CAIERÃO, E.; GUARIENTI, E. M.; CARRÃO-PANIZZI, M. C. C.; DALMAGO, G. A.; SANTOS, H. P. dos; FAÉ, G. S.; SILVA JÚNIOR, J. P. da; SANTI, A.; CUNHA, G. R. da; VARGAS, L.; PASINATO, A. **Estratégias de sucessão trigo/aveia preta-soja para sistemas de produção de grãos no Planalto Médio do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2016. 24 p. (Embrapa Trigo. Circular técnica online, 29).

SALES, V. H. G.; PELUZIO, J. M.; AFFÉRRRI, F. S.; OLIVEIRA JUNIOR, W. P.; SALES, P. V. G. Teor de óleo e proteína em grãos de soja em diferentes posições da planta. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 1, p. 22-29, jan./mar. 2016. DOI: 10.18227/1982-8470ragro.v10i1.2462.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT:** System for Microsoft Windows, version 9.4. Cary, 2016.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

TUKEY, J. W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v. 5, n. 3, p. 232-242, 1949.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A.; SILVEIRA JÚNIOR, P. **Sistema de Análise Estatística – SANEST.** Pelotas: UFPEL, 1982. 63 p.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Trigo

Rodovia BR 285, km 294
Caixa Postal 3081
99050-970 Passo Fundo, RS
Telefone: (54) 3316-5800
Fax: (54) 3316-5802
www.embrapa.br

1ª edição

Publicação digital - PDF (2022)

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Trigo

Presidente

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

Vice-Presidente

Ana Lídia Variani Bonato

Secretária

Marialba Osorski dos Santos

Membros

*Elene Yamazaki Lau, Fabiano Daniel De Bona,
João Leodato Nunes Maciel, Luiz Eichelberger,
Maria Imaculada Pontes Moreira Lima, Martha
Zavariz de Miranda, Sirio Wiethöfter*

Normalização bibliográfica

Graciela Oliveira (CRB 10/1434)

Tratamento das ilustrações

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Editoração eletrônica

Márcia Barrocas Moreira Pimentel

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa

Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi

