



Avanço de linhagens no melhoramento genético de cultivares convencionais de soja

Advancement of lines in breeding of conventional soybean cultivars

João Victor Ferraz

Joao-victorferraz@live.com

Bolsista da Fundação Araucária - Paraná/Brasil; UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Carlos André Bahry

carlosbahry@utfpr.edu.br

UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Thiago Duarte

thiago_d92@hotmail.com

Bolsista do CNPq; UTFPR, Pato Branco, Paraná, Brasil

Willian Vinícius da Silva

willian.vini.agronomia@gmail.com

UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Adiel Sobanski

adielsobanskidalessandro@gmail.com

Bolsista da UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Adriano Brutscher

adrianobrutscher00@hotmail.com

Bolsista da Fundação Araucária – Paraná/Brasil; UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Anderson Tartari Lotici

andersontartari123@hotmail.com

Bolsista da UTFPR, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

RESUMO

O desenvolvimento de cultivares modernas convencionais tem sido muito limitado no Brasil, diante do foco das empresas na transgenia. No entanto, muitos produtores, especialmente os de menor porte, têm demandado cultivares não transgênicas visando nichos de mercado lucrativos. Diante dessa escassez de cultivares convencionais, abre-se uma oportunidade para Instituições públicas participarem desse processo e contribuir com a sociedade de mais uma forma. Nesse sentido, esse projeto objetiva o desenvolvimento de cultivares convencionais com perfil de planta moderno, visando atender as necessidades dos agricultores, além de permitir o retorno do investimento na forma de royalties para a Universidade. O projeto está subdividido em 3 subprojetos, que se iniciaram em 2015, a saber: Subprojeto 1 – caracterização morfológica e agrônômica do germoplasma convencional de soja introduzido no programa; Subprojeto 2 – hibridação de cultivares selecionadas e avanço dos segregantes visando identificar constituições superiores; Subprojeto 3



– avaliação das linhagens superiores quanto aos parâmetros estabelecidos, buscando identificar genótipos para lançamento. Na safra 2020/2021 ênfase foi dada ao Subprojeto 2, especificamente ao avanço de segregantes, com maior detalhamento da metodologia ao longo do resumo.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, seleção, genótipos superiores, não transgênicos.

ABSTRACT

The development of conventional modern cultivars has been very limited in Brazil, given the companies' focus on transgenics. However, many farmers, especially the smaller ones, have been demanding non-transgenic cultivars aiming at lucrative market niches. Given this scarcity of conventional cultivars, an opportunity opens up for public institutions to participate in this process and contribute to society in one more way. In this sense, this project aims to develop conventional cultivars with a modern plant profile, aiming to meet the needs of farmers, in addition to allowing a return on investment in the form of royalties for the University. The project is subdivided into 3 subprojects, which started in 2015, namely: Subproject 1 – morphological and agronomic characterization of conventional soybean germplasm introduced in the program; Subproject 2 – hybridization of selected cultivars and advancement of segregants in order to identify superior constitutions; Subproject 3 – evaluation of superior lines according to established parameters, seeking to identify genotypes for release. In the 2020/2021 crop year, emphasis was given to Subproject 2, specifically to the advancement of segregants, with greater detailing of the methodology throughout the summary.

KEYWORDS: *Glycine max*, selection, superior genotypes, non-transgenic.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

Com o direcionamento do melhoramento genético para a transgenia, tanto por empresas privadas como públicas, em sua maioria, houve uma escassez de cultivares de soja convencionais modernas disponíveis para uso por parte dos agricultores (COSTA e SANTANA, 2013). Especialmente os de soja orgânica, mas, também, aqueles que produzem de forma convencional, porém, sem fazer uso de cultivares transgênicas, visando o mercado de exportação de grãos para consumo in natura.

A pesquisa em torno do desenvolvimento de novas cultivares, visando atender esses grupos de agricultores, que na sua maioria são familiares, é muito limitada, assim como estudos relacionados à caracterização de germoplasma e estudos fitotécnicos quanto ao posicionamento destes materiais em relação à época de semeadura, potencial produtivo, resistência a fatores bióticos, qualidade de sementes (maior porcentagem de lignina nos tegumentos) (BAHRY et al., 2017) e grãos (maior porcentagem de proteínas e tamanho); características estas imprescindíveis para a sua exploração comercial.

Nesse sentido, vale destacar que o Instituto Soja Livre vem contribuindo com o desenvolvimento da soja convencional no mercado, estimulando essa produção (INSTITUTO SOJA LIVRE, 2017). Além de que, a comercialização de produtos não transgênicos proporciona uma bonificação para os produtores, em que, na safra 2018/2019, teve uma variação de U\$ 2,00 a U\$ 4,00 por saca de 60 Kg a mais em relação à soja transgênica, promovendo um incremento de renda (SILVA et al., 2019).

Diante desta realidade, há uma oportunidade de Instituições Públicas de contribuir para esse segmento, ao trabalhar no desenvolvimento de cultivares convencionais visando atender nichos de mercado, crescentes



e rentáveis; o que, além de cumprir com seu papel junto à sociedade, permite à instituição ter retorno do investimento na forma de royalties, a partir das possíveis cultivares desenvolvidas.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Lançamento futuro de cultivares de soja convencionais que se adaptem à exploração tanto no cultivo convencional como no cultivo orgânico, contribuindo para o incremento de renda dos produtores rurais e trazendo retorno de royalties para a Instituição.

VANTAGENS DA INVENÇÃO

Para os produtores rurais: disponibilidade de cultivares convencionais fenotipicamente modernas e atuais, adaptadas às modalidades de cultivo convencional ou orgânico; agregação de renda familiar, em função das bonificações por se tratar de produtos não transgênicos; maiores opções de comercialização, por ser um mercado crescente, tanto internacional como nacionalmente; exploração mais sustentável da atividade agrícola, permitindo melhoria da qualidade de vida no campo e sucessão familiar.

Para a Universidade: retorno do investimento na forma de royalties, que poderão ser investidos em novas pesquisas na instituição; maior visibilidade junto à sociedade, como geradora de produtos inovadores e úteis para o setor agrícola; possibilidade de parcerias público – privadas para novas pesquisas na área, permitindo a realização de estudos mais avançados e atração de recursos.

Para os alunos: atuarem diretamente em um programa de melhoramento, mesmo que de pequeno porte, aplicando a ciência visto em sala de aula, o que oportunizará maiores chances de empregabilidade; interesse em seguir seus estudos na pós-graduação da própria instituição; despertar o perfil empreendedor.

DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENTO

O projeto começou a ser executado na safra 2015/16 e, atualmente, encontra-se com linhagens segregantes em diferentes gerações.

Visando o planejamento em etapas devidamente estabelecidas, apesar do melhoramento genético ser cíclico, o projeto está dividido em três subprojetos:

- Subprojeto 1 - caracterização fenotípica e seleção de cultivares e linhagens introduzidas no programa;
- Subprojeto 2 - hibridação, avanço de segregantes e obtenção de linhagens homozigotas superiores;

Como linhagens superiores entende-se que serão, a partir do objetivo do programa, genótipos produtivos, superprecoces, com tolerância à ferrugem asiática da soja (principal doença da cultura), com grãos grandes e maior teor de proteína.

- Subprojeto 3 - avaliação de linhagens homozigotas superiores (MAPA, b, c, 2013; TEDESCO et al., 1995) para a promoção de novas cultivares de soja, onde os materiais serão semeados em, aproximadamente, oito a dez locais da região sul do Brasil, em áreas destinadas ao cultivo orgânico e / ou convencional.

Atualmente, o projeto está mais atuante no Subprojeto 2, especificamente no avanço de segregantes (Tabela 1). Para se chegar às possíveis linhagens superiores em potencial, para lançamento como cultivares, realizou-se, safras atrás, além dos cruzamentos de cultivares convencionais entre si, o cruzamento destas com cultivares transgênicas modernas, visando a transferência de características fenotípicas superiores.



Tabela 1. Detalhamento do avanço de linhagens segregantes, na safra 2020/2021, junto à Estação Experimental da UTFPR, Campus Dois Vizinhos.

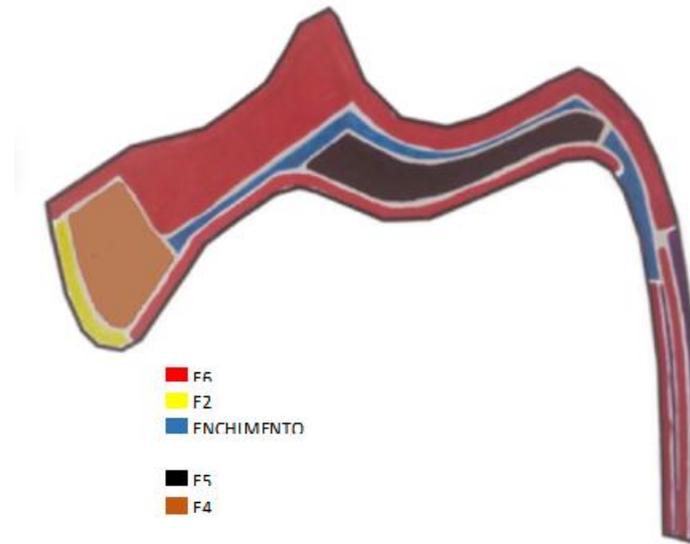
Geração	Linhagem segregante	Genitores	Características dos genitores
F2	UTFS 18202	Convencional x Convencional	Maior teor de proteína nos grãos, maior adaptação a regiões mais quentes e ciclo menor.
F2	UTFS 18203	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, arquitetura compacta, grãos maiores.
F2	UTFS 18204	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, folhas lanceoladas, resistência à ferrugem asiática da soja.
F2	UTFS 18205	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, resistência a nematoide de galhas, maior teor de proteína nos grãos.
F2	UTFS 18214	Convencional x Transgênico	Tamanho de grãos, porte compacto, maior teor de proteína nos grãos, ciclo curto.
F2	UTFS 18208	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, maior estabilidade, tamanho de grãos.
F2	UTFS 18213	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, maior estabilidade, maior teor de proteína nos grãos.
F2	UTFS 18211	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, estabilidade, resistência à ferrugem asiática da soja, tamanho de grãos.
F4	UTFS X1	Convencional x Transgênico	Produtividade de grãos, tamanho de grãos, precocidade, porte compacto.
F4	UTFS X2	Convencional x Transgênico	Precocidade, maior teor de proteína nos grãos.
F4	UTFS X3	Convencional x Transgênico	Precocidade, maior teor de proteína nos grãos.
F4	UTFS X4	Convencional x Transgênico	Precocidade, maior teor de proteína nos grãos.

Fonte: Autoria própria (2021).

As linhagens segregantes descritas na Tabela 1 foram semeadas em uma parte em separado da área de pesquisas da Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais (Figura 1), visando permitir o manejo diferenciado de plantas daninhas, diante de haver muitos genótipos com perfil convencional (F2 e F4).



Figura 1. Disposição das linhagens segregantes de soja na área do Grupo de Pesquisas em Soja, na safra 2020/2021.



Fonte: Autoria própria (2021).

No ato da colheita, procedeu-se com a seleção fenotípica e colheita das 20 a 30 melhores plantas de cada parcela, para avanço de nova geração na safra 2021/22. As características observadas foram ciclo, altura de planta, resistência ao acamamento, distância entre os nós, ramificação, carga produtiva e tamanho de grãos.

Futuramente, na geração F5 (FEHR e CAVINESS, 1977) a partir da obtenção de maior quantidade de sementes para cada linhagem, será aplicado o herbicida glifosato na metade de cada parcela, quando as plantas estiverem no estágio V₄, visando selecionar e separar as linhagens convencionais das transgênicas, para atender ao objetivo do Programa.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Fundação Araucária - Paraná/Brasil, CAPES, CNPq e UTFPR, por meio da disponibilização de bolsa e demais auxílios financeiros e de estrutura física.

REFERÊNCIAS

BAHRY, C. A.; PERBONI, A. T.; NARDINO, M.; ZIMMER, P. D. Physiological quality and imbibitions of soybean seeds with contrasting coats. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, n. 1, p. 125-133. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Carlos%20Andr%C3%A9%20Bahry/Downloads/3558-24396-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 Set. 2021.

COSTA L. N.; SANTANA C. A. Poder de mercado e desenvolvimento de novas cultivares de soja transgênicas e convencionais: análise da experiência brasileira. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 56, n. 1, (2013). Disponível em: jaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/598. Acesso em: 06.set.2021

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (*Special report*, 80).



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



CAMPUS GUARAPUAVA

INSTITUTO SOJA LIVRE. **Missão, Visão, Valores.** Disponível em: <https://sojalivre.com.br/service/missao-visao-valores/>. Acesso em: 06. Set. 2021

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Instruções para execução de ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill).** 2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 05 Set. 2021.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Registro Nacional de Cultivares.** 2013b. Disponível em: <<http://www.agricultura.br>>. Acesso em: 05 Set. 2021.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Tabela de estádios de desenvolvimento da soja.** 2013c. Disponível em: <<http://www.agricultura.br>>. Acesso em: 05 Set. 2021.

SILVA E. V. *et al.* Custos de produção de soja convencional e transgênica: oportunidades de negócios com o cultivo de soja convencional no estado de Mato Grosso. **EMBRAPA.** Disponível em: [Custos de produção de soja convencional e transgênica: oportunidades de negócios com o cultivo de soja convencional no estado de Mato Grosso. - Portal Embrapa](#). Acesso em: 06. Set. 2021

TEDESCO, M. J; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 147p. (Boletim Técnico, 5).