



**VIABILIDADE ECONÔMICA DA CULTIVAR DE FEIJÃO-COMUM
SUPERPRECOCE BRS FC104 NO ESTADO DO PARANÁ**
*ECONOMIC VIABILITY OF EARLY MATURING COMMON BEAN VARIETY BRS FC104
IN PARANA STATE*

Osmira Fátima da Silva

Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás (GO), Brasil

E-mail: osmira.silva@embrapa.br

Alcido Elenor Wander

Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás (GO), Brasil

E-mail: alcido.wander@embrapa.br

Grupo de Trabalho (GT): 8. Pesquisa, inovação e extensão rural

Resumo

O presente estudo buscou analisar a viabilidade econômica da nova cultivar de feijão-comum, tipo carioca, superprecoce BRS FC104, na abrangência dos municípios maiores produtores de feijão no Estado do Paraná, especialmente em Mariópolis, Pato Branco e na região dos Campos Gerais, na safra da seca (safrinha), em 2020. A predominância nos municípios analisados é de pequenas à médias propriedades, conduzidas por agricultores familiares, que fazem do feijão o principal negócio que movimenta a economia local. O benefício econômico regional obtido pela nova tecnologia se evidencia, quando essa cultivar é comparada com a cultivar anterior de grãos tipo comercial carioca, até então a mais plantada na região, ou seja, a BRS Estilo. A análise preliminar do investimento em pesquisa com o desenvolvimento da nova cultivar BRS FC104, evidencia os esforços envidados pela Embrapa e parceiros, cujos resultados demonstraram que o benefício econômico regional obtido pelos produtores foi de R\$ 3.291.087,62, ao colherem um total de 46.494 toneladas produzidas em 20.462 hectares. Essa adoção da nova tecnologia, com as adaptações nos sistemas de produção do feijão-comum estendida da segunda safra (“safrinha”) possibilitou o rendimento médio de 0,58 sc.60 kg/ha/dia, ou seja, um ganho adicional de 26% em produção, em relação a cultivar tradicional BRS Estilo, que produziu 0,46 sc.60 kg/ha/dia. O custo unitário de produção foi de R\$ 94,11/sc.60 kg para a cultivar BRS FC104 e de R\$ 85,93/sc.60 kg para a cultivar tradicional BRS Estilo. A produtividade média obtida pelos produtores com a cultivar BRS Estilo foi 44 sc.60 kg/ha e de 38 sc.60 kg/ha com a BRS FC104. Porém, o ganho econômico dessa nova cultivar, dado a nova interpretação das análises econômicas para rendimento obtido por hectare ao dia, ou seja, ao se finalizar o ciclo de desenvolvimento, com colheita aos 65 dias, evidencia-se sendo superior, ao se comparar com a cultivar anterior - a BRS Estilo, cujo ciclo se completa aos 95 dias. Desta forma, verifica-se uma redução de 30 dias de ciclo para o sistema de produção, possibilitando ao produtor um novo planejamento para os sistemas de produção, em sua propriedade.

Palavras-chave: Impacto econômico, Custos de produção, Rentabilidade.

Abstract

The present study sought to analyze the economic viability of the new early maturing common bean variety BRS FC104, in the scope of the largest bean-producing municipalities in the State of Paraná, especially in Mariópolis, Pato Branco and in the Campos Gerais region, in the second season of 2020. The predominance in the municipalities analyzed is small to medium-sized properties, conducted by family farmers, who make beans the main business that drives the local economy. The regional economic benefit obtained by the new technology is evident when this cultivar is compared with the previous ‘carioca’ commercial type cultivar, until then the most planted in the region, that is, BRS Estilo. The preliminary analysis of the investment in research with the development of the new cultivar BRS FC104, highlights the efforts made by Embrapa and partners, whose results showed that the regional economic benefit obtained by the producers was R\$ 3,291,087.62, when harvesting a total 46,494 tons produced in 20,462 hectares. This adoption of the new technology, with the adaptations in the

02 a 06 de agosto de 2021 | Brasília - DF

59^º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural –
SOBER 6^º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo - EBPC



production systems of the common bean of the second harvest enabled the average yield of 0.58 60 kg bags/ha/day, that is, an additional gain of 26% in production, compared to the traditional BRS Estilo cultivar, which produced 0.46 60 kg bags/ha/day. The unit cost of production was R\$ 94.11/60 kg bag for the cultivar BRS FC104 and R\$ 85.93/60 kg bag for the previous variety BRS Estilo. The average yield obtained by the producers with the variety BRS Estilo was 44 60kg bags/ha and 38 60kg bags/ha with BRS FC104. However, the economic gain of this new variety, given the new interpretation of economic analyzes for yield obtained per hectare per day, that is, when the development cycle ends, with a harvest at 65 days, it is shown to be superior when comparing with the previous cultivar - BRS Estilo, whose cycle is completed at 95 days. In this way, there is a reduction of 30 days of cycle for the cropping system, allowing a new planning for the cropping systems.

Key words: Economic impact, Production costs, Profitability.

1. Introdução

No Brasil, o feijão-comum faz parte de ações governamentais que promovem o seu consumo, de programas de pesquisa agrícola de diversas instituições e é produzido em pequenas, médias e grandes propriedades rurais, evidenciando a sua importância socioeconômica. Isso, tem mobilizado os programas de melhoramento genético da Embrapa e parceiros, no desenvolvimento de cultivares que atendam a diversidade regional de consumo desse alimento, que está presente na dieta do dia a dia, da maior parte da população (SILVA; WANDER, 2013).

Segundo a Embrapa Arroz e Feijão (2020), no ano agrícola de 2019, no total das três safras de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), no Brasil foram colhidos 1,7 milhão de hectares com uma produção de 2,5 milhões de toneladas e produtividade média de 1.520 kg/ha. O Paraná é o maior produtor nacional de feijão. A produção do feijão-comum paranaense representa 24,3% (614.712 t) da produção total e a área colhida representa 24,8% (411.761 ha) da área nacional colhida com feijão-comum. A produtividade média de feijão-comum, no estado do Paraná, em 2019, foi 1.493 kg/ha.

O feijão-comum superprecoce BRS FC104 originou-se do cruzamento entre as linhagens CNFE 8009 e VC5, realizado em 2006, na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Essa cultivar foi registrada junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e, com base no seu desempenho, a BRS FC104 foi indicada para cultivo na 1^a, 2^a e 3^a safras nos estados de Goiás, Mato Grosso, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Bahia e no Distrito Federal; para a 1^a e 2^a safras no Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul; para a 3^a safra no Tocantins; e para a 1^a safra no Maranhão, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Piauí, Ceará e Paraíba (MELO et al., 2017).

Ainda, segundo Melo et al. (2017), o potencial produtivo da BRS FC104, obtido a partir da média dos cinco ensaios em que esta apresentou as maiores produtividades, foi de 3.792 kg/ha. Essa estimativa demonstra que mesmo sendo de ciclo muito curto, a cultivar tem potencial genético elevado para produtividade de grãos e que, se o ambiente for favorável e existirem boas condições de cultivo, altas produtividades podem ser alcançadas. Essa característica confere à BRS FC104 uma das melhores taxas de conversão de fotoassimilados em peso de grãos desenvolvidos por programas de melhoramento de feijão-comum, com uma produtividade de 60 kg/ha para cada dia de ciclo. Os valores encontrados para uma cultivar de ciclo normal, de alto potencial produtivo e em condições favoráveis de cultivo, estão em torno de 50 kg/ha/dia de ciclo.

O maior impacto da adoção desta cultivar está relacionado ao aumento da flexibilidade operacional nos sistemas de produção de feijão, por meio da viabilização de antecipação ou retardamento da semeadura nas diferentes épocas e o cultivo em janelas mais curtas, permitindo



maior eficiência do uso do solo, com a possibilidade de realização de até quatro cultivos não simultâneos por ano, caso não existam impedimentos sanitários e ou ambientais.

Na cadeia produtiva, a cultivar BRS FC104 interfere diretamente no segmento da produção, com o aumento da produtividade.

E como existe uma preocupação crescente com a contribuição real e concreta da pesquisa agropecuária para o setor produtivo (Sadras et al., 2020), este estudo teve como objetivo analisar a viabilidade econômica da cultivar de feijão-comum carioca superprecoce BRS FC104, para o agronegócio, nos polos de produção onde foi recomendada, do estado do Paraná, especialmente na região dos Campos Gerais e municípios de Mariópolis e Pato Branco, em 2020. Desta forma, retrata o benefício econômico regional gerado pela nova cultivar de feijão-comum superprecoce, de grão comercial tipo carioca, comparando-a com a cultivar anterior, de ciclo normal, a BRS Estilo.

2. Metodologia

A análise do impacto econômico segue a sistemática de metodologia desenvolvida por Ávila et al. (2008), com base no custo de produção e no excedente de produtividade com a cultivar BRS FC104, comparando com a cultivar tradicional mais plantada em safras anteriores, a BRS Estilo. Para a situação em que se compara duas cultivares de ciclos de desenvolvimento diferentes, no caso a BRS FC104 de 65 dias e a BRS Estilo de 95 dias, a análise de impacto se realiza com base na produtividade diária de cada cultivar.

Os dados referentes aos coeficientes técnicos do sistema de produção e custos e de produtividade média das lavouras das duas cultivares foram fornecidos pela Cooperativa Agrícola Mista São Cristovão Ltda. (CAMISC) de Mariópolis (PR), através do levantamento realizado por técnicos da Embrapa Arroz e Feijão lotados em polos de produção de feijão, especialmente no município de Ponta Grossa, PR.

Na análise do custo de produção foram considerados os custos variáveis com insumos, operações com máquinas e implementos (com base na hora alugada) e serviços (mão de obra) contratados. Os preços médios utilizados na análise foram aqueles vigentes no mercado local no mês de abril de 2020.

O impacto econômico, com base na produtividade diária das cultivares, por hectare, é dimensionado pelo benefício econômico, o qual conjuga a metodologia preconizada por Guiducci et al. (2012) para a análise da viabilidade econômica. Ainda, na avaliação do impacto, considera-se o custo adicional de produção, o ganho unitário e a estimativa da área de adoção da nova cultivar de feijão-comum superprecoce, a BRS FC104.

Na estimativa da área de adoção da nova tecnologia, a BRS FC104, utilizou-se de dados conjunturais do IBGE e dos registros de negócios de sementes da Embrapa. Também, foram consideradas as estimativas dos sementeiros e técnicos nos principais polos de produção paranaense de feijão. Desta forma, no ano agrícola de 2020, na 2ª safra a área ocupada pela nova cultivar alcançou, aproximadamente, 20.462 hectares.

3. Resultados e discussão

A análise econômica realizada com os dados obtidos pela implantação dos sistemas de produção de feijão-comum evidencia, em média, os custos variáveis e financeiros demandados pelos sistemas de produção das cultivares BRS Estilo e BRS FC104 e a viabilidade econômica, calculada pela relação de benefício custo e expressa pela taxa de lucratividade. Esses dados são



observados, em decorrência das despesas e receitas, obtidas pelos produtores, nos destacados municípios paranaenses dos Campos Gerais do Paraná, Mariópolis e Pato Branco, na 2ª safra de 2020.

Ressalva-se que nos municípios analisados predominam pequenas e médias propriedades, conduzidas por agricultores familiares, que fazem do feijão o principal negócio que movimenta a economia local.

3.1. Análise do custo do sistema de produção e viabilidade econômica

3.1.1. Custo do sistema de produção da cultivar BRS FC104

O custo médio do sistema de produção de feijão-comum com a nova cultivar BRS FC104, na região produtora referenciada foi R\$ 3.576,14/ha, para uma produtividade de 2.280 kg/ha, ou seja, 38 sc. 60 kg/ha. O custo unitário do novo feijão-comum foi R\$ 94,11/sc.60 kg, ou seja, o menor preço pelo qual o produtor poderia dispor do produto, sem ter prejuízo.

Nesse sistema de produção da 2ª safra, em plantio direto, foi realizada a correção da acidez do solo, com a calagem, fracionada em 3 anos, na dosagem média de 1,0 tonelada ao ano. Também, foi realizado um terraceamento para conservação do solo. A pré-limpeza da área para o plantio foi realizada com a dessecação das plantas daninhas, geralmente, usando-se o glifosato na dosagem de 4 L/ha, com pulverização mecanizada.

Para o tratamento de 65 kg/ha de sementes da cultivar BRS FC104, foi usado o fungicida Carboxin + Thiram (0,06 kg/ha).

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 400 kg/ha do formulado 00-20-00 (superfosfato simples). A adubação nitrogenada foi feita em cobertura, parcelados em duas vezes, no total de 200 kg/ha de uréia, empregando-se distribuidor tracionado por trator.

Para controlar as plantas daninhas foi utilizado o herbicida pós-emergente Fomesafen (1,50 L/ha). E, nos tratamentos fitossanitários, foi empregado o inseticida Acephato + Silicato de alumínio (0,80 kg/ha) e o fungicida Trifloxistrobina + Protiocanazol (0,80 L/ha). Também, foi usado o espalhante adesivo Etilenoxi, na dosagem de 0,50 L/ha.

A colheita foi mecanizada direta, no sistema Axial Flow, com colhedora CASE IH.

No trabalho de pós-colheita de 38 sc.60 kg/ha, foram considerados os custos com o transporte do produto ao armazém (1,8% sobre o valor da produção), com o recebimento, secagem, limpeza e armazenamento.

Foram considerados para o estabelecimento do custo total da produção, outros custos adicionais financeiros, como o seguro PROAGRO (para o período de implantação da lavoura), e assistência técnica privada (2%) sobre o custeio operacional da lavoura, juros (6,75% a.a.) sobre o capital financiado, e INSS (2,3%) sobre o valor de venda da produção. Esses custos adicionais financeiros representam 7,23% do custo total da produção, equivalendo a 1,23 sc. 60 kg do produto.

Em 2020, dos componentes do custo de produção da cultivar BRS FC104, os insumos foram os que mais oneraram o custo final, com uma participação de 53,45%, seguidos pelas operações com máquinas, 30,31%, custos adicionais financeiros, 7,23%, pós-colheita, 5,99% e serviços, 3,02%. Dentre os insumos básicos que mais oneraram o custo da produção da nova cultivar, os fertilizantes e corretivos respondem por 23,93%, seguidos pelas sementes, 14,18%, defensivos, 12,15% e, sacarias, 3,19%.



3.1.2. Viabilidade econômica do sistema de produção da nova Cultivar BRS FC104

Em 2020, os preços recebidos pelos produtos agrícolas em vigor no mercado foram favoráveis aos produtores de feijão. Com isso a nova cultivar de feijão-comum superprecoce BRS FC104 é demandada para plantio pelos produtores paranaenses, para a 2ª safra. A relação benefício custo de 1,88, expressa a viabilidade econômica da nova cultivar, ou seja, com a produção média de 38 sc. 60 kg/ha, os produtores obtiveram numa lucratividade de 88% com o sistema de produção. O investimento foi R\$ 3.576,14/ha e a receita bruta R\$ 6.720,00/ha.

3.1.3. Custo do sistema de produção da Cultivar tradicional BRS Estilo

Para análise do custo do sistema de produção da cultivar BRS Estilo, em sistema de plantio direto, foram considerados os custos variáveis com insumos, operações com máquinas e implementos (com base na hora alugada) e serviços (mão de obra) contratados. Os preços médios dos fatores de produção e o preço médio recebido pelo produto foram aqueles praticados no mercado de municípios abordados pela avaliação econômica, na primeira semana do mês de abril de 2020.

No ano agrícola de 2020, o custo médio de produção da cultivar antecessora (anterior), no cultivo da 2ª safra foi de R\$ 3.780,71/ha para a produção de 44 sc. 60 kg/ha. Nesse sistema, foi realizado a correção da acidez, com a calagem, fracionada em 3 anos, na dosagem média de 1,0 tonelada ao ano. Também, foi realizado antecipadamente, um terraceamento para conservação do solo. A pré-limpeza da área para o plantio direto foi realizada com a dessecação das plantas daninhas, geralmente, usando-se o glifosato na dosagem de 4 L/ha, com pulverização mecanizada.

Para o tratamento de 70 kg/ha de sementes da cultivar BRS Estilo, foi usado o fungicida Carboxina + Thiram (0,06 kg/ha) e o inseticida Fipronil (0,12 L/ha).

Na adubação de base, por ocasião da semeadura, foram aplicados 250 kg/ha do formulado 11-54-MAP. A adubação nitrogenada foi feita em cobertura, em duas aplicações, totalizando 200 kg/ha de 27-0-0 (Hyara Bela), empregando-se distribuidor tracionado por trator.

Para controlar as plantas daninhas foram utilizados os herbicidas pós-emergentes Clethodim (0,50 L/ha), Bentazona (0,80 L/ha) e Fomesafem (0,60 L/ha). E, nos tratamentos fitossanitários, foram empregados os inseticidas Acefato (0,80 kg/ha) e os fungicidas Hidróxido de Fentina (1,00 L/ha), Procimidona (1,00 kg/ha) e Piraclostrobina Methyl (0,30 L/ha). Também, foi usado o espalhante adesivo Agral, na dosagem de 0,50 L/ha.

A colheita das 44 sc. 60 kg/ha foi com mecanização direta, com uso da colhedora.

No trabalho de pós-colheita, foram considerados os custos com o transporte do produto ao armazém (1,8% sobre o valor da produção), com o recebimento, secagem, limpeza e armazenamento.

Outros custos adicionais financeiros, também, foram considerados para o estabelecimento do custo total da produção, como o seguro PROAGRO (para o período de implantação da lavoura), e assistência técnica privada (2%) sobre o custeio operacional da lavoura, juros (6,75% a.a.) sobre o capital financiado, e INSS (2,2%) sobre o valor de venda da produção.

A cultivar BRS Estilo, na 2ª safra, com ciclo normal de uma cultivar anterior apresentou um custo de produção superior ao BRS FC104. Dos componentes do custo de produção, os insumos são os que mais oneraram o custo total, participando com 54,06%, seguidos pelas operações com máquinas, 28,06%, custos adicionais financeiros, 8,07%, serviços, 6,96% e pós-colheita, 2,85%. Dentre os insumos básicos que mais oneram o custo da produção da cultivar



BRS Estilo, os fertilizantes e corretivos respondem por 23,87%, seguidos pelos defensivos, 15,96%, sementes, 10,74%, e sacarias, 3,49%.

3.1.4. Viabilidade econômica do sistema de produção da cultivar tradicional BRS Estilo

A produtividade de 44 sc. 60 kg/ha da cultivar BRS Estilo foi favorável aos produtores, os quais obtiveram uma receita bruta de R\$ 9.240,00/ha e uma relação de benefício/custo de 2,44, ou seja, o sistema de produção é economicamente viável, significando que para cada R\$ 1,00 investido nesse empreendimento, os produtores perceberam R\$ 2,44 de retorno.

3.2. Impacto e benefício econômico da nova tecnologia de feijão-comum superprecoce BRS FC104

Na safrinha de 2020, que acontece de fevereiro a maio, no Estado do Paraná, em vários polos de produção do feijão-comum, a exemplo da região dos campos gerais e dos municípios de Mariópolis e Pato Branco, implantaram-se lavouras com a cultivar de feijão-comum BRS FC104, a nova tecnologia que destaca em relação às cultivares tradicionais e mesmo em relação às atualmente existentes no mercado, pela precocidade, com incremento de produtividade.

O ganho no tempo de desenvolvimento da cultivar BRS FC104 possibilitou ao produtor a obtenção de um rendimento de 0,58 sc.60 kg/ha/dia. Com a cultivar BRS Estilo, na média, os produtores obtiveram rendimento de 0,46 sc.60 kg/ha/dia. Isso significa um impacto na produção de 26% ao optar pela nova cultivar, permitindo que o produtor também tenha mais flexibilidade para decidir pelos melhores cultivos na época da implantação do sistema de produção.

O benefício econômico de R\$ 3.291.087,62, cerca de US\$ 628.022,22, favorável à sociedade e viabilizado pelo agronegócio, corresponde às decisões dos produtores paranaenses em adotarem a nova tecnologia, a cultivar BRS FC104, nos estimados 20.462 hectares cultivados, ainda na oportunidade do prolongamento da 2ª safra (Tabela 1).

Tabela 1. Balanço econômico das cultivares de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) BRS Estilo e BRS FC104, no estado do Paraná, na 2ª safra, no ano agrícola de 2020.

Indicadores	Tecnologia	
	BRS Estilo (ciclo de 95 dias) (Participação %)	BRS FC104 (ciclo de 65 dias) (Participação %)
I. Custos dos fatores agregados de produção		
1. Insumos (R\$/ha)	2.043,85 (54,06%)	1.911,45 (53,45%)
2. Operações com Máquinas (R\$/ha)	1.060,87 (28,06%)	1.083,93 (30,31%)
3. Serviços (R\$/ha)	263,14 (6,96%)	108,00 (3,02%)
4. Pós-colheita (R\$/ha)	107,75 (2,85%)	214,21 (5,99%)
5. Custos adicionais financeiros (R\$/ha)	305,10 (8,07%)	258,55 (7,23%)
II. Resultado econômico:		
Produtividade (kg/ha)	2.640	2.280
Receita total (R\$/ha)	9.240,00	6.720,00
Custo total (R\$/ha)	3.780,71	3.576,14
Lucratividade ¹ (%)	144	88
III. Impacto econômico da cultivar BRS FC104 para o agronegócio		
Estimativa de adoção de área colhida (ha) ²		20.462
Custo adicional de produção (R\$/ha)		(204,57)

02 a 06 de agosto de 2021 | Brasília - DF



Produtividade (sc.60 kg/ha/dia)	0,58
Incremento em produtividade (sc.60 kg/ha/dia)	0,12
Receita marginal (R\$/sc.60 kg/ha/dia)	25,20
Ganho unitário (receita marginal + redução do custo) (R\$/ha)	229,77
Benefício econômico total (R\$)*	3.291.087,62
Benefício econômico total (US\$)	628.022,22

Nota: kg = quilograma; sc = saca; ha = hectare

¹ Com base nos preços pagos pelos fatores de produção e no preço médio recebido pelos produtores da cultivar BRS FC104 (saca de 60 quilogramas = R\$ 210,00, em 01/04/2020). (Paridade: US\$ 1,00 = R\$ 5,2404, em 01/04/2020).

* Considera-se em 70% a participação da Embrapa Arroz e Feijão do desenvolvimento da tecnologia.

Fonte: Dados de Pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Núcleo de Socioeconomia (Elaborado por Osmira Fátima da Silva, em mar./2021).

Destaca-se o ganho econômico dessa nova cultivar, dado a nova interpretação das análises econômicas para rendimento obtido por hectare ao dia, ao se finalizar o ciclo de desenvolvimento, com colheita aos 65 dias.

Ao se comparar com a cultivar anterior a BRS Estilo, cujo ciclo se completa aos 95 dias, evidencia-se uma redução de 30 dias para o sistema de produção, possibilitando ao produtor um novo planejamento para os sistemas agrícolas de produção, em sua propriedade.

3.3. Estimativa dos custos de geração e transferência da tecnologia

Segundo a metodologia preconizada por Almeida e Yokoyama (2000), desenvolvida especificamente para avaliações de cultivares da Embrapa, se estima os custos demandados pela pesquisa e desenvolvimento e transferência da nova cultivar de feijão-comum superprecoce tipo comercial carioca, a BRS FC104.

A evolução dos custos anuais de pesquisa e desenvolvimento e transferência da cultivar BRS FC104 é resultante do período analisado de 2007 a 2020 (Tabela 2). Com base na metodologia elementar de empenho de capital e pessoal desenvolvida por Almeida e Yokoyama (2000), se considera que para o lançamento de uma nova cultivar são necessários, em média, 10 anos de trabalho em melhoramento genético. Como a variedade BRS FC104 foi lançada em 2017, para calcular o custo da pesquisa e desenvolvimento foi tomado como base o ano de 2007, totalizando 11 anos.

Ainda, segundo esses autores, para o cálculo do custo estimado da mão de obra envolvida no melhoramento do feijoeiro-comum, a princípio se considerou uma equipe composta, em média, por um pesquisador nível I e um nível III, dois pesquisadores nível II (hoje, três pesquisadores A e um Analista A), quatro operários rurais (hoje um técnico agrícola e dois assistentes de campo), além de três laboratoristas (hoje, dois analistas, um técnico laboratório e um assistente de laboratório).

Adicionalmente, adotaram a seguinte metodologia: no primeiro ano do desenvolvimento da cultivar, foi calculado o salário integral de toda equipe e considerado como gasto com mão de obra. A partir do segundo ano, foi aplicada uma redução de 10% ao ano, considerando que paralelamente estão sendo desenvolvidas novas cultivares. Essa foi a forma utilizada para calcular o custo com mão de obra.

Para o custeio da pesquisa, foi considerado o custo da administração (pessoal administrativo, material de consumo, manutenção e preparo dos campos experimentais, máquinas agrícolas, custeio com capital, dentre outros serviços), o qual foi calculado como sendo 40% do valor da mão de obra.



A partir de 2017 foram considerados apenas os custos totais de transferência de tecnologia, mas que ainda se considera custos com pessoal e custos de administração, envolvidos na difusão. Os dados do período analisado foram atualizados com base no IGP-M da FGV (abril/2020 = 1,00).

O custo total do desenvolvimento e transferência da nova cultivar BRS FC-104 para o ano de 2018 foi R\$ 376.821,45. Para os anos de 2019 e 2020, foram R\$ 409.437,23 e R\$ 436.831,86, respectivamente.

Tabela 2. Estimativa dos custos de pesquisa e desenvolvimento e transferência da cultivar de feijão-comum superprecoce BRS FC104.

Ano	Custos de Pessoal (R\$)	Custeio de Pesquisa (R\$)	Depreciação de Capital (R\$)	Custos de Administração (R\$)	Custos de Transferência Tecnológica (R\$)	Total (R\$)
2007	682.213,03	429.998,44	171.999,37	77.398,79	-	1.361.609,63
2008	736.790,07	464.398,32	185.759,32	83.590,69	-	1.470.538,40
2009	795.733,28	501.550,18	200.620,07	90.277,95	-	1.588.181,47
2010	859.391,94	541.674,19	216.669,67	97.500,18	-	1.715.235,99
2011	928.143,30	585.008,13	234.003,24	105.300,20	-	1.852.454,87
2012	1.002.394,76	631.808,78	252.723,50	113.724,22	-	2.000.651,26
2013	1.075.563,56	677.927,03	271.170,80	122.025,40	-	2.146.686,80
2014	1.161.433,33	732.050,69	292.820,27	131.767,54	-	2.318.071,83
2015	1.202.596,85	757.996,03	303.198,40	136.437,65	-	2.400.228,93
2016	1.330.576,00	838.661,21	335.464,47	150.957,21	-	2.655.658,90
2017	1.375.387,14	866.905,64	346.762,25	156.041,14	-	2.745.096,18
2018	144.493,61	0,00	0,00	16.115,99	216.211,85	376.821,45
2019	157.000,25	0,00	0,00	17.510,91	234.926,07	409.437,23
2020	167.504,83	0,00	0,00	18.682,53	250.644,50	436.831,86

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/SIDE e Embrapa Arroz e Feijão/Núcleo de Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov. 2020).

3.4. Análises de Rentabilidade

Na Tabela 3 são apresentados os indicadores da análise rentabilidade do ano agrícola de 2020 da cultivar BRS FC104. Os dados apresentados evidenciam que a área de adoção de 20.462 hectares cultivados na 2ª safra pelos produtores paranaenses com a nova cultivar BRS FC104, ainda não foram suficientes para um equilíbrio na contabilidade da Empresa, com retornos financeiros positivos, dado os investimentos realizados com a pesquisa e desenvolvimento e transferência. A análise de rentabilidade, também evidencia que para uma



taxa de juros estimada de 6% ao ano e focando apenas na região referenciada do estado do Paraná, a relação benefício/custo foi de 0,20 e um VPL ainda negativo. Contudo, ressalva-se que os esforços com a transferência da nova cultivar BRS FC104, ainda se intensificam em outras safras e em outros polos e/ou municípios de produção do feijão-comum, como nos municípios de Cristalina e Rio Verde, no estado de Goiás e no município de Sorriso, no estado do Mato Grosso. Isso sugere que em futuro próximo o investimento da Embrapa com a pesquisa e desenvolvimento será liquidado e com maior benefício econômico à sociedade. Então, na prática, este resultado parcial se deve ao fato de que apesar de todo o fluxo de custos de desenvolvimento e transferência de tecnologia da nova cultivar BRS FC104 já ter sido integralmente computada na análise, o fluxo de benefícios, decorrentes da adoção desta nova cultivar pelo setor produtivo, ainda estão no início, e devem crescer e se somar ao longo dos próximos anos de adoção da nova cultivar. Assim, é esperado que a análise de rentabilidade do desenvolvimento da tecnologia aponte resultados melhores a cada ano, enquanto a cultivar estiver sendo adotada pelos produtores.

Tabela 3. Rentabilidade do investimento do sistema de produção da cultivar BRS FC104 - Taxa Interna de Retorno (TIR), Relação Benefício/Custo (B/C) e Valor Presente Líquido (VPL), em 2020.

Ano Agrícola	Taxa Interna de Retorno (TIR) (%)	Relação Benefício/Custo (B/C) - (6% aa)	Valor Presente Líquido (VPL) - (6% aa)
2020	-	0,20	-R\$ 14.428.574,26

Fonte: Dados de pesquisa – Projeto Institucional de Avaliação de Impactos de Tecnologias da Embrapa Sede/SDI/Balanco Social e Embrapa Arroz e Feijão/Núcleo de Socioeconomia (Dados analisados por Osmira Fátima da Silva & Alcido Elenor Wander, em nov. 2020).

4. Considerações finais

O presente estudo nos permite inferir que o lançamento da cultivar de feijão-comum superprecoce de grãos tipo comercial carioca, a BRS FC104, pela Embrapa e parceiros, propiciou uma maior mobilização nos processos de transferência de tecnologia, com base no *know-how* tecnológico requerido em seu desenvolvimento. As qualidades dessa tecnologia e a possibilidade de se obter quatro safras anuais de feijão, concorrem para sua adoção pelos produtores.

A análise inicial de rentabilidade do investimento realizado na pesquisa da nova tecnologia BRS FC104 evidenciou um VPL, ainda negativo em 2020, mas com expectativa de que para os próximos anos os custos desse investimento empreendido, possam se anular, dado a aceitação do produto pela indústria e consumidores e, também pelo aumento da área de adoção, via inserção em novos sistemas de produção, principalmente nas regiões de abrangência de sua indicação.

A partir das análises econômicas é possível concluir que:

- A nova cultivar BRS FC104 proporcionou à sociedade, via agronegócio do feijão, o benefício econômico de R\$ 3.291.087,62, ao serem cultivados 20.462 hectares na 2ª safra pelos produtores paranaenses.
- O sistema de produção do novo feijão-comum superprecoce favorece ao produtor com o rendimento médio de 0,58 sc.60 kg/ha/dia, ou seja, um incremento de 26% na produção, em relação a cultivar tradicional BRS Estilo, que produz 0,46 sc.60 kg/ha/dia.



- O custo total de produção da cultivar BRS FC104 é inferior à BRS Estilo, ou seja, R\$ 3.576,14/ha e R\$ 3.780,71/ha, respectivamente.
- O custo de pesquisa e desenvolvimento da cultivar BRS FC104, até 2020, incluindo as despesas com a sua transferência ao produtor é R\$ 19.057.175,30.

5. Referências

ALMEIDA, F. A.; YOKOYAMA, L. P., Impacto das cultivares de arroz de terras altas da Embrapa e rentabilidade dos investimentos em melhoramento de plantas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 2000. 56p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 111).

ÁVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: Metodologia de referência.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p. Disponível em: <http://bs.sede.embrapa.br/2014/metodologiareferenciaavalimpactoembrapa.pdf>

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. **Dados conjunturais da produção de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2019): área, produção e rendimento.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2020. Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 18 fev. 2020.

GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. **Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535 p.

INSTITUTO BRASILEIRO GEOGRÁFICO E ESTATÍSTICO – IBGE. Produção Agrícola Municipal (PAM). Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1002>, acesso em nov/2020.

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. On line, Indicadores LSPA 2020 estProdAgr_202001.pdf <<http://www.ibge.gov.br>>, publicado em 11/02/2020 às 9 horas.

MELO, L. C.; PEREIRA, H. S.; SOUZA, T. L. P. O. de; FARIA, L. C. de; AGUIAR, M. S. de; WENDLAND, A.; CARVALHO, H. W. L. de; ALMEIDA, V. M. de; MELO, C. L. P. de; COSTA, A. F. da; ITO, M. A.; PEREIRA FILHO, I. A.; POSSE, S. C. P.; MAGALDI, M. C. de S.; CABRERA DIAZ, J. L.; COSTA, J. G. C. da; ABREU, A. de F. B.; MARTINS, M.; GUIMARÃES, C. M.; TRINDADE, N. L. S. R.; MELO, P. G. S.; BRAZ, A. J. B. P.; SOUZA, N. P. de; FARIA, J. C. de. **BRS FC104: Cultivar de Feijão-Comum Carioca Superprecoce.** Embrapa Arroz e Feijão, dez.2017. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 239).

SADRAS, V.; ALSTON, J.; APHALO, P.; CONNOR, D.; DENISON, R. F.; FISCHER, T.; GRAY, R.; HAYMAN, P.; KIRCHMANN, H.; KROPFF, M.; LAFITTE, H. R.; LANGRIDGE, P.; LENNE, J.; MÍNGUEZ, M. I.; PASSIOURA, J.; PORTER, J. R.; REEVES, T.; RODRIGUEZ, D.; RYAN, M.; VILLALOBOS, F. J.; WOOD, D. Making science more effective for agriculture. In: **Advances in Agronomy.** Academic Press, 2020. p. 153-177.



SILVA, O. F. da; WANDER, A. E. **O feijão-comum no Brasil: passado, presente e futuro.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 63 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 287).