



## RENTABILIDADE DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA EM FUNÇÃO DO TIPO DE CULTIVAR NA REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

**Fernando Bergantini Miguel<sup>(1)</sup>, Aildson Pereira Duarte<sup>(2)</sup>, Rogério Soares Freitas<sup>(3)</sup>, Antonio Lucio Mello Martins<sup>(4)</sup>, Paulo Boller Gallo<sup>(5)</sup> e Ivana Barbaro Marino Torneli<sup>(6)</sup>**

### 1. Introdução

O incremento da produtividade da cultura de milho tem acontecido em virtude do avanço tecnológico proporcionado pelo desenvolvimento de híbridos com genética superior. Para o agricultor ser bem-sucedido, a escolha das sementes é um dos aspectos mais importantes da lavoura. Devido à quebra da resistência à lagarta do cartucho da maioria das tecnologias Bt e ao aumento expressivo do preço das sementes, tem aumentado o interesse pelo cultivo do milho convencional. Para embasar a tomada de decisão na escolha do tipo de cultivar, não basta apenas a avaliação da produtividade física, devendo-se agregar a análise econômica.

O presente trabalho tem como objetivo levantar o custo de produção e estimar a rentabilidade da cultura do milho safrinha empregando cultivares de milho convencionais e transgênicos nas regiões Norte e Oeste do estado de São Paulo em 2017.

### 2. Material e Métodos

Os ensaios regionais de avaliação de cultivares de milho IAC/APTA/CATI/Empresas foram instalados na safrinha de 2017, em estações experimentais nos municípios de Guaíra, Pindorama, Votuporanga e Mococa, no Estado de São Paulo. Para o presente trabalho foi utilizada a média da produtividade de grãos na análise conjunta de todos os ensaios. A rentabilidade foi estimada utilizando-se os preços dos insumos e serviços e do milho, a partir da realidade do mercado e do histórico de preços do CEPEA (2017), nos meses de julho, agosto e setembro. Considerou-se a colheita com máquina própria.

Os ensaios foram instalados no delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. As parcelas experimentais foram compostas por quatro fileiras de 5,0 m espaçadas em 0,8 m, utilizando as duas fileiras centrais como área útil para colheita das

<sup>(1)</sup>Adm. Empresas, Dr., Pesquisador, Apta, Colina – SP. E-mail: [fbmiguel@apta.sp.gov.br](mailto:fbmiguel@apta.sp.gov.br)

<sup>(2)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, IAC, Campinas – SP. E-mail: [aildson@iac.sp.gov.br](mailto:aildson@iac.sp.gov.br)

<sup>(3)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, IAC, Votuporanga – SP. E-mail: [freitas@iac.sp.gov.br](mailto:freitas@iac.sp.gov.br)

<sup>(4)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Apta, Pindorama – SP. E-mail: [lmartins@apta.sp.gov.br](mailto:lmartins@apta.sp.gov.br)

<sup>(5)</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador, Apta, Mococa – SP. E-mail: [paulogallo@apta.sp.gov.br](mailto:paulogallo@apta.sp.gov.br)

<sup>(6)</sup>Engenheiro Agrônoma, Dra., Pesquisadora, Apta, Colina – SP. E-mail: [imarino@apta.sp.gov.br](mailto:imarino@apta.sp.gov.br)





espigas, posterior debulha e avaliação da massa de grãos em laboratório. Calculou-se a produtividade de grãos, em sacas  $ha^{-1}$ , corrigindo a umidade para 13%.

Utilizaram-se 40 cultivares, sendo 14 convencionais: JM 4M50, JM 2M77, JM 2M80, JM 2M60, JM 3M51, P 3898, GNZ 9720, IAC 3330, IAC 8098, IAC 8046, AL Avaré, AL Paraguaçu, AL Piratininga e AL Bandeirante; e 26 transgênicas: AG 7098 PRO2, AG 8780 PRO3, AG 8690 PRO3, 2B810PW, 2B587 PW, 2B633 PW, 2B610 PW, NS 90 PRO, NS 92 PRO 2, DKB 315 PRO, DKB 290 PRO3, MG 580PW, MG 652PW, MG 699PW, MG 744PW, MG 600PW, LG 3055 PRO, RB 9080 PRO2, RB 9005 PRO2, AS 1633 PRO3, GNZ 9688 PRO, ADV 9345 PRO3, 30A37 PW, 30S31 VYH, CD 3770PW e Impacto VIP3.

Na maioria dos locais empregou-se o sistema de plantio direto. Na adubação de semeadura foi aplicado  $200\text{ kg}^{-1}$  da fórmula 08-28-16, e uma adubação de cobertura, em média,  $200\text{ kg ha}^{-1}$  de N na forma de ureia. As sementes foram tratadas com o inseticida Tiametoxam, 120 mL do p.c. por 20 kg sementes, contra pragas do solo. A população inicial foi de 55.000 plantas  $ha^{-1}$ . Aplicou-se Atrazine em pós emergência para o manejo das plantas daninhas. As pulverizações com inseticidas foram realizadas da seguinte maneira: duas aplicações nas cultivares convencionais e uma para as transgênicas, com o uso dos inseticidas  $0,5\text{ L ha}^{-1}$  de Chlorfenapyr ( $2.400\text{ g L}^{-1}$ ) e  $0,13\text{ L ha}^{-1}$  de Clorantniliprole ( $200\text{ g L}^{-1}$ ) na primeira e  $0,10\text{ L ha}^{-1}$  de Cepermetrina e Beta-Cyfluthrin ( $50\text{ g L}^{-1}$ ) na segunda aplicação. A aplicação de inseticidas nas cultivares transgênicas foi feita de acordo com as recomendações de Michelotto et al. (2017), que constataram a quebra parcial ou total da resistência da maioria das tecnologias Bt do milho safrinha à lagarta do cartucho.

A metodologia para determinação de custos foi baseada em Matsunaga et al. (1976), dessa forma, o custo operacional efetivo (COE) constitui o somatório das despesas com mão de obra, máquinas, equipamentos, insumos e pós-colheita.

Foram determinados também os custos e lucros unitários, segundo Martin et al. (1998), sendo os seguintes indicadores para a análise de viabilidade econômica: 1) Margem bruta sobre o COE = margem bruta (COE): é a margem em relação ao custo operacional efetivo (COE), isto é, o resultado que sobra após o produtor pagar o custo operacional efetivo considerando determinado preço unitário de venda e a produtividade do sistema de produção para a atividade. Simplificando, tem-se: margem bruta (COE) =  $[(RB - COE) / COE] \times 100$  onde: RB = receita bruta; COE = custo operacional efetivo; 2) Ponto de nivelamento (COE) =  $COE / Pu$ . Este indicador mostra, dado o preço de venda e a produtividade do sistema de produção considerado por atividade, quanto está custando à produção em unidades do produto e, se comparado à produtividade, quantas unidades de



produto estão sobrando para remunerar os demais custos; 3) Lucro operacional (LO): constitui a diferença entre a receita bruta e o custo operacional efetivo por hectare e mede a lucratividade da atividade no curto prazo, mostrando as condições financeiras e operacionais da atividade agropecuária; 4) Índice de lucratividade (IL): esse indicador mostra a relação entre o lucro operacional (LO) e a receita bruta, em percentagem. É uma medida importante de rentabilidade da atividade agropecuária, uma vez que mostra a taxa disponível de receita da atividade, após o pagamento de todos os custos operacionais efetivos.

Para determinação dos custos e dos indicadores econômicos, foram utilizados os resultados de produtividade obtidos para as cultivares convencionais e transgênicas, estabelecendo-se três grupos de cultivares a partir da comparação de médias pelo teste Tukey a 5%. O primeiro grupo foi composto pelas cultivares de elevada produtividade, com média de 5.207 kg ha<sup>-1</sup> para as transgênicas e de 5.170 kg ha<sup>-1</sup> para as convencionais, o segundo representado por cultivares de média produtividade, com 4.356 kg ha<sup>-1</sup> para as transgênicas e 4.582 kg ha<sup>-1</sup> para as convencionais e o terceiro, com as cultivares que tiveram os menores valores de produtividade, com média de 3.786 kg ha<sup>-1</sup> para as transgênicas e de 3.389 kg ha<sup>-1</sup> para as convencionais. Estas baixas produtividades ocorreram devido à deficiência hídrica no solo e à “quebra” das tecnologias transgênicas Bt.

Levantaram-se os preços de mercado das sementes de quase todos os híbridos avaliados, calculando-se a média dentro de cada grupo citado. Assim, tanto na produtividade quanto no preço das sementes, adotaram-se as médias dos referidos grupos.

### 3. Resultados e Discussão

Foram simulados dois valores de preços no momento da venda da produção, o preço médio de 25 a 31 de julho de 2017 (R\$ 25,53) quando foi realizada a colheita, e o preço médio de setembro de 2017 (R\$ 28,49), segundo CEPEA (2017). Verificou-se que no grupo de alta produtividade o COE por hectare foi 13,7% superior para o transgênico em relação ao convencional (Tabela 1). Nas operações mecanizadas a cultivar transgênica teve um aumento de 19% contra a convencional, se comparada ao custo total. Já no item operações manuais, a transgênica teve um incremento de 2% contra 3% da convencional. No item insumos, a cultivar transgênica representou 78,5% do total do custo, contra 72,7% da convencional, diferença basicamente devido ao alto custo da semente transgênica. Também merece ser destacado que a cultivar convencional recebeu duas pulverizações contra uma da transgênica e mesmo assim o percentual da transgênica continuou maior.



**Tabela 1.** Custos de produção, em R\$, de cultivares de milho transgênico e convencional de alta, média e baixa produtividade de milho safrinha, regiões Norte e Oeste de SP, 2017.

	Produtividade											
	Alta				Média				Baixa			
Cultivar	Trans.	%	Conv.	%	Trans.	%	Conv.	%	Trans.	%	Conv.	%
<b>Op. mec.</b>	434,08	19	485,91	24	434,08	19,5	485,91	24,1	434,08	19,4	485,91	25,5
<b>Op. man.</b>	56,22	2	60,91	3	56,22	2,5	60,91	3,0	56,22	2,5	60,91	3,2
<b>Insumos</b>												
Semente	606,80	26,6	260,00	13	546,44	24	260,00	12,9	551,28	24,7	153,63	8,0
Tratamento semente	50,00	2,2	50,00	2	50,00	2,2	50,00	2,5	50,00	2,2	50,00	2,6
Corretivo	200,00	8,7	200,00	10	200,00	9,0	200,00	10,0	200,00	8,9	200,00	10,5
Fertilizante	516,20	22,6	516,20	26	516,20	23,2	516,20	25,7	516,20	23,1	516,20	27,1
Herbicida	257,76	11,2	257,76	13	257,76	11,6	257,76	12,8	257,76	11,5	257,76	13,5
Inseticida	154,20	6,7	170,25	8	154,20	6,9	170,25	8,5	154,20	6,9	170,25	8,9
Formicida	7,60	0,3	7,60	0,4	7,60	0,3	7,60	0,4	7,60	0,3	7,60	0,4
<b>Total</b>	<b>1.792,57</b>	<b>78,5</b>	<b>1.461,81</b>	<b>72,7</b>	<b>1.732,20</b>	<b>77,9</b>	<b>1.461,81</b>	<b>72,7</b>	<b>1.737,04</b>	<b>77,9</b>	<b>1.355,44</b>	<b>71,2</b>
<b>COE</b>	<b>2.282,87</b>		<b>2.008,63</b>		<b>2.222,50</b>		<b>2.008,63</b>		<b>2.227,34</b>		<b>1.902,26</b>	

Op. mec: operações mecanizadas; Op. man: operações manuais e COE: custo operacional efetivo.

No grupo de média produtividade, o COE por hectare foi de 10,6% superior para o transgênico em comparação a convencional. Nas operações mecanizadas, seguiu a mesma tendência do grupo de alta produtividade. No item insumos, as despesas da cultivar transgênica representou, em média, para os três níveis de produtividade, cerca de 78% do custo, enquanto o grupo convencional apresentou 72% em relação ao custo total. Esse maior custo é representado basicamente pelo maior preço da semente, que nos insumos representa 25%.

Em alta e média produtividade, o preço da semente, comparando-se os dois sistemas, representa praticamente metade desses valores e em baixa produtividade cerca de um terço do valor total em relação ao custo da semente transgênica. No grupo de baixa produtividade estão incluídas as variedades, com preços mais baixos em relação aos híbridos. Em contrapartida, os gastos com fertilizante impactam em percentuais maiores para o grupo convencional em relação ao transgênico (26% e 23%, respectivamente). Os fertilizantes representam os maiores custos do grupo convencional em todos os níveis de produtividade. Nota-se que os herbicidas (13% e 11,5%) e inseticidas (8,5% e 6,8%) seguem essa mesma tendência, de representar percentuais maiores para o grupo convencional.

No grupo de baixa produtividade, as operações mecanizadas do transgênico tiveram uma porcentagem de 19,4% sobre o custo final, contra 25,5% do convencional. Nas



operações manuais, o convencional tem 3,2% contra 2,5% do transgênico. No item insumos, o transgênico e o convencional obtiveram porcentagem idêntica ao grupo de média produtividade. Vale destacar que no item sementes o transgênico teve participação de 24,7% do total de insumos contra 8% do convencional.

Pelo fato da média da produtividade de transgênicos e convencionais terem sido equivalentes estatisticamente, o índice de lucratividade do convencional foi maior que o transgênico (8,5% e -2,7%), (Tabela 2). No grupo de média produtividade, o cenário não se repetiu, produtividades iguais, mas com o índice de lucratividade negativo nas duas categorias de cultivares (-19,9% para o transgênico e -3,0% para o convencional).

**Tabela 2.** Comparativo de indicadores econômicos da produção de cultivares de milho transgênico e convencional de alta, média e baixa produtividade com preço médio recebido de R\$ 25,53, julho de 2017, cultura de milho safrinha, regiões Norte e Oeste de SP, 2017.

	Unid	Trans. Alta prod. <sup>(1)</sup>	Conv. Alta prod. <sup>(2)</sup>	Trans. Média prod. <sup>(3)</sup>	Conv. Média prod. <sup>(4)</sup>	Trans. Baixa prod. <sup>(5)</sup>	Conv. Baixa prod. <sup>(6)</sup>
COE <sup>(7)</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.282,87	2.008,63	2.222,51	2.008,63	2.227,34	1.902,26
Prod. <sup>(8)</sup>	sc ha <sup>-1</sup>	87	86	73	76	63	56
P.M.R <sup>9</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	25,53	25,53	25,53	25,53	25,53	25,53
R.Brut <sup>a10</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.221,11	2.195,53	1.853,48	1.949,64	1.610,94	1.442,02
M.Bruta <sup>11</sup>	%	-2,7	9,3	-16,6	-2,9	-27,6	-24,19
C.Unit <sup>(12)</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	26,31	23,31	30,61	26,30	35,30	33,68
L.Unit <sup>13</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	-0,78	2,22	-5,08	-0,77	-9,77	-8,15
P.Niv. <sup>(14)</sup>	sc ha <sup>-1</sup>	89,42	78,68	87,05	78,68	87,24	74,51
L.Op. <sup>(15)</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	-61,76	186,90	-369,03	-58,99	-616,40	-460,24
I.Lucr <sup>(16)</sup>	%	-2,7	8,5	-19,9	-3,0	-38,2	-31,92

<sup>(1)</sup>cultivar transgênico alta produção, <sup>(2)</sup>cultivar convencional alta produção, <sup>(3)</sup>cultivar transgênico de média produção, <sup>(4)</sup>cultivar convencional média produção, <sup>(5)</sup>cultivar transgênico baixa produção, <sup>(6)</sup>cultivar convencional baixa produção, <sup>(7)</sup>custo operacional efetivo, <sup>(8)</sup>produtividade, <sup>(9)</sup>preço médio unitário recebido, <sup>(10)</sup>renda bruta, <sup>(11)</sup>margem bruta, <sup>(12)</sup>custo unitário, <sup>(13)</sup>lucro unitário, <sup>(14)</sup>ponto de nivelamento, <sup>(15)</sup>lucro operacional e <sup>(16)</sup>índice de lucratividade.

O preço médio das sementes do grupo de alta produtividade: foi de R\$ 606,80 (trans.) e R\$ 260,00 (conv.), o grupo de média produtividade: foi de R\$ 546,44 (trans.) e R\$ 260,00 (conv.) e de baixa produtividade foi de R\$ 551,28 (trans.) e R\$ 153,63 (conv.), com decréscimo significativo nas convencionais de média para baixa produtividade (variedades).

Simulando um preço médio de venda do mês de setembro de 2017, no grupo de alta produtividade, tem-se como índice de lucratividade 7,9% para a cultivar transgênica e 18% para a convencional, já no grupo de média produtividade, obtivemos valor negativo no índice de lucratividade, com -6,86% para a transgênica e positivo para as convencionais de 7,23%. No grupo de baixa produtividade, o índice de lucratividade se manteve negativo, com -24,09% para as transgênicas contra -19,23% para as convencionais.







**Tabela 3.** Comparativo de indicadores econômicos da produção de cultivares de milho transgênico e convencional de alta, média e baixa produtividade com preço médio recebido de R\$ 28,49, setembro de 2017, milho safrinha, regiões Norte e Oeste de SP, 2017.

	Unid.	Trans. Alta prod. <sup>(1)</sup>	Conv. Alta prod. <sup>(2)</sup>	Trans. Média prod. <sup>(3)</sup>	Conv. Média prod. <sup>(4)</sup>	Trans. Baixa prod. <sup>(5)</sup>	Conv. Baixa prod. <sup>(6)</sup>
COE <sup>(7)</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.282,87	2.008,63	2.222,51	2.008,63	2.227,34	1.902,26
Prod. <sup>(8)</sup>	sc ha <sup>-1</sup>	87	86	73	76	63	56
P.M.U.R. <sup>(9)</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	R\$ 28,49	R\$ 28,49	R\$ 28,49	R\$ 28,49	R\$28,49	R\$28,49
Bruta <sup>(10)</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	2.478,63	2.450,14	2.079,77	2.165,24	1.794,87	1.595,44
M.Bruta <sup>(11)</sup>	%	8,58	21,98	-6,42	7,80	-19,42	-16,13
C.Unit <sup>(12)</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	26,31	23,31	30,61	26,30	35,30	33,68
L.Unit. <sup>(13)</sup>	R\$ sc <sup>-1</sup>	2,18	5,18	-2,12	2,19	-6,81	-5,19
P.Niv. <sup>(14)</sup>	sc ha <sup>-1</sup>	80,13	70,5	78,01	70,50	78,18	66,77
L.Op. <sup>(15)</sup>	R\$ ha <sup>-1</sup>	195,76	441,51	-142,74	156,6	-432,47	-306,82
I.Lucrat. <sup>(16)</sup>	%	7,9%	18,0	-6,86	7,23	-24,09	-19,23

<sup>(1)</sup>cultivar transgênico alta produção, <sup>(2)</sup>cultivar convencional alta produção, <sup>(3)</sup>cultivar transgênico de média produção, <sup>(4)</sup>cultivar convencional média produção, <sup>(5)</sup>cultivar transgênico baixa produção, <sup>(6)</sup>cultivar convencional baixa produção, <sup>(7)</sup>custo operacional efetivo, <sup>(8)</sup>produtividade, <sup>(9)</sup>preço médio unitário recebido, <sup>(10)</sup>renda bruta, <sup>(11)</sup>margem bruta, <sup>(12)</sup>custo unitário, <sup>(13)</sup>lucro unitário, <sup>(14)</sup>ponto de nivelamento, <sup>(15)</sup>lucro operacional e <sup>(16)</sup>índice de lucratividade.

#### 4. Conclusões

Produtividade de milho safrinha abaixo de 4,3 t ha<sup>-1</sup> é antieconômica, independentemente do tipo de cultivar e do momento da venda produção. Existem cultivares convencionais com o mesmo potencial produtivo das transgênicas que proporcionam melhor rentabilidade devido ao menor preço das sementes e pouco acréscimo no custo com inseticidas, considerando a necessidade de uma aplicação nas transgênicas.

#### Referências

CEPEA/ESALQ – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/milho.aspx>> Acesso em: 15 set. 2017.

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.1, p.7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N.; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. **Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA**. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v.23, n.1, p.123-139, 1976.

MICHELLOTO, M.D.; DUARTE, A.P.; FREITAS, R.S.; MIGUEL, F.B.; CROSARIOL, N.J – **Revista Núcleus**, edição especial - 2º Encontro técnico sobre as culturas da soja e do milho no noroeste Paulista, Araçatuba, 14 jul. 2017 - Disponível em: file:///C:/Users/Fernando/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/Content.Outlook/9T4TRQ63/Artigo%20Revista%20Nucleus%202017.pdf

