

Sete Lagoas, MG/ Outubro, 2025

## Produtividade de milho no Sistema Antecipe para as condições das regiões Norte e Central do estado do Paraná

Décio Karam<sup>1</sup>, Emerson Borghi<sup>2</sup>, Rodrigo Sakurada<sup>3</sup>, João Carlos Bonani<sup>4</sup>, Felipe Kiyoshi Morota<sup>5</sup>, Dionisio Luiz Piza Gazziero<sup>6</sup>, Júlia Resende Oliveira Silva<sup>7</sup>, José Salvador Simonetti Foloni<sup>8</sup>

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. em Ciência das Plantas Daninhas, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. <sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Departamento Técnico da Cocamar, Maringá, PR. <sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Coordenador da Fazenda Experimental da Coamo Cooperativa Agroindustrial, Campo Mourão, PR. <sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, Departamento Técnico da Cocamar, Floresta, PR.

<sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR. <sup>7</sup> Engenheira-agrônoma, Doutora em Fitotecnia. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. <sup>8</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

### Introdução

O cultivo da soja no verão e do milho em segunda safra (também conhecido como safrinha) é o sistema de sucessão e/ou rotação de culturas predominante em grande parte das regiões produtoras e coloca o Brasil como um dos principais produtores de grãos do mundo.

O milho em segunda safra representa atualmente 80% de toda produção dessa cultura no País. Nesse cenário, o estado do Paraná é importante produtor de soja (semeada predominantemente no verão) e milho (semeado após a colheita da soja). Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, 2025), a área cultivada com soja, no Paraná, para esta safra 2024/2025, foi de 5,8 milhões de hectares, e a projeção de área de milho segunda safra estimada foi de 2,4 milhões de hectares. Ao se comparar as áreas cultivadas com soja e milho segunda safra, constata-se que 41% da área com o cultivo da oleaginosa recebeu milho na sequência, sendo a seeadura da cultura de segunda safra feita predominantemente após a colheita da cultura de verão. Comparativamente ao ano anterior, houve retração na área com milho segunda safra em 4,2%, porém com expectativa de aumento de produtividade em 11% (de 4.964 kg ha<sup>-1</sup> na safra



Foto: Emerson Borghi

2023/2024 para 5.483 kg ha<sup>-1</sup> na safra 2024/2025), resultando em aumento de 725,5 mil toneladas, ainda insuficiente para atender a grande demanda do estado, principalmente nas cadeias produtivas de avicultura, suinocultura e pecuária.

Várias são as razões que impedem a ampliação da área de soja ainda não utilizada para o cultivo de milho segunda safra no estado do Paraná. Entre elas, estão os fatores climáticos e, principalmente, o aumento da população de cigarrinha, que tem preocupado os produtores (Ávila et al., 2022).

Invariavelmente, os cenários climáticos vêm sendo determinantes na decisão da área cultivada e da época de semeadura dessas duas culturas e, mesmo com a semeadura na soja antes do início do calendário agrícola (conhecida tradicionalmente como “plantio no po”), os impactos na produtividade por área são bastante significativos para as duas culturas, principalmente pela falta de chuvas no início da safra de verão ou pela semeadura tardia da segunda safra. No caso do milho no Paraná, a perda de produtividade por deficiência hídrica e geadas após o florescimento da cultura tem se tornado cada vez mais frequente, principalmente pela época de semeadura.

Para alcançar maiores índices de produtividade, promover ajustes no sistema de manejo do milho é importante, principalmente no uso eficiente da água. A planta de milho consome entre 300 e 600 mm durante seu ciclo de desenvolvimento, além de necessitar da variação da temperatura diurna e noturna para avançar em seus estádios fenológicos (Magalhães et al., 2020). Considerando as particularidades do Paraná, a prática de semeadura tardia de milho após a colheita da soja coloca a lavoura em situação desfavorável, pois a possibilidade de falta de chuva no florescimento do milho, associada a baixas temperaturas no inverno, diminui significativamente a produtividade.

A necessidade de fortalecer sistemas produtivos resilientes, por meio de técnicas que proporcionem o uso racional dos recursos naturais e menor perda de água e nutrientes sem prejuízo à produtividade, torna-se essencial para garantir a eficiência produtiva e de mercado dessas duas culturas. Com esse propósito, o sistema Antecipe – cultivo intercalar antecipado, desenvolvido pela Embrapa ao longo de 15 anos de pesquisa em diferentes regiões de produção de milho segunda safra no Brasil, surge como uma oportunidade de antecipar a semeadura do milho em até 20 dias antes da colheita da soja (Karam et al., 2020), permitindo a adequação da época de semeadura em segunda safra e possibilitando incrementos de produtividade, quando comparado a épocas de semeaduras fora do calendário agrícola preconizado pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático (Zarc) (Karam et al., 2020; Borghi et al., 2023a).

É importante salientar que o Sistema Antecipe não visa a substituição do cultivo do milho segunda safra hoje implantado no Brasil. Todos os resultados gerados até agora sobre o Antecipe demonstram que essa técnica visa a redução de riscos para o milho semeado fora do calendário agrícola preconizado pelo Zarc, por isso as datas de semeadura nos

estudos envolvendo esse sistema de cultivo são estrategicamente posicionadas ao final ou após o calendário agrícola recomendado para o milho em cada município. Os ganhos apresentados pelo sistema, em todas as regiões onde o Antecipe vem sendo implantado, demonstram que a produtividade de grãos é maior nesse sistema quando comparada à da semeadura tardia, em média 1,5 saca de milho por hectare para cada dia de antecipação (Borghi et al., 2022). Essa estratégia de cultivo está alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente à meta 2.1 “Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano”, vinculada ao ODS 2: “**Eradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável**” (Nações Unidas, 2025).

## **Histórico dos ensaios envolvendo o Sistema Antecipe no estado do Paraná**

Os trabalhos com o cultivo intercalar de milho nas entrelinhas da soja iniciaram a partir da iniciativa da Embrapa Soja, no ano agrícola 2008/2009, conduzindo experimentos nas localidades de Londrina e Campo Mourão, nesse último município, em parceria com a Coamo Cooperativa Agroindustrial. Pela ausência da semeadora-adubadora, que ainda não havia sido desenvolvida para testes em campo, no caso da implantação do cultivo intercalar antecipado, o milho foi semeado manualmente nas entrelinhas da soja. A descrição dos ensaios nessas duas localidades, naquele ano agrícola, encontra-se detalhada em Karam et al. (2020). Em razão dos resultados obtidos, os trabalhos foram novamente implementados no ano agrícola seguinte (2009/2010) nas mesmas localidades.

A partir da safra 2020/2021, foram retomados os trabalhos, utilizando-se semeadora-adubadora de quatro linhas espaçadas em 50 cm, desenvolvida pela Jumil – Justino de Moraes Irmãos S/A para o Sistema Antecipe. A partir daquele ano agrícola, o Sistema Antecipe foi implantado nas cidades de Londrina, PR (Embrapa Soja), Campo Mourão (em parceria com a Coamo) e Floresta (em parceria com a Cocamar).

Em todos os anos agrícolas e locais, foram avaliados dois sistemas de cultivo (Figura 1): **Sistema 1** – semeadura intercalar mecanizada

de milho nas entrelinhas de soja (Antecipe), com corte e amassamento das plantas de milho em razão da passagem da colhedora no momento da colheita da soja; **Sistema 2** – colheita da soja após maturidade fisiológica e semeadura do milho.

As datas de realização das semeaduras do milho segunda safra e da colheita nos dois sistemas, em cada local de implantação do trabalho, além dos dias de antecipação da semeadura do milho antes

da colheita da soja nos anos agrícolas avaliados, encontram-se descritas na Tabela 1.

Para o Sistema 1, o milho foi semeado mecanicamente nas entrelinhas da soja antes da colheita da oleaginosa (Figura 2). Mesmo para um determinado local, o número de dias de antecipação variou entre os anos, sendo essa uma das premissas do Antecipe. De acordo com Borghi et al. (2021), por ocasião da semeadura intercalar, a soja deve estar em estádio fenológico

**Tabela 1.** Ano agrícola, município, cultivar de soja, datas de realização da semeadura do milho e da colheita da soja, ciclo da soja (semeadura até colheita) e dias de antecipação da semeadura do milho intercalar antes da colheita da soja, durante a condução dos 29 ensaios desenvolvidos no Paraná.

Ano agrícola	Local (município)	Cultivar soja	Datas de semeadura			Ciclo da soja (dias)	Dias de antecipação		
			Soja	Milho					
				Antecipe	Pós-soja				
2008/2009	Londrina	BRS 284	24/10/08	9/2/09	2/3/09	108	21		
		BRS 232	24/10/08	19/2/09	12/3/09	118	21		
2008/2009	Campo Mourão	BRS 255 RR	19/10/08	13/2/09	5/3/09	117	20		
		Magna RR	19/10/08	13/2/09	5/3/09	117	20		
		BRS 245 RR	19/10/08	23/2/09	16/3/09	127	21		
2009/2010	Londrina	BMX Titan RR	13/11/09	26/2/10	17/3/10	124	19		
		BRS 255 RR	13/11/09	26/2/10	17/3/10	124	19		
2009/2010	Campo Mourão	BMX Titan RR	27/10/09	10/2/10	3/3/10	127	21		
		BRS 255 RR	27/10/09	10/2/10	3/3/10	127	21		
2009/2010	Londrina	BRS 242 RR	13/11/09	26/2/10	17/3/10	124	19		
		BRS 284	13/11/09	26/2/10	17/3/10	124	19		
2020/2021	Floresta	BMX Potência RR		26/2/21	10/3/21		12		
2020/2021	Londrina			13/3/21	1/4/21		19		
2020/2021	Campo Mourão	DM 53I54	15/10/20	23/2/21	15/3/21	151	20		
		BRS 1003 IPRO	15/10/20	16/2/21	1/3/21	137	13		
		BMX Lança	15/10/20	17/2/21	2/3/21	138	13		
		BMX Lança	15/10/20	23/2/21	11/3/21	147	16		
2021/2022	Londrina	BRS 1054 IPRO		16/2/22	4/3/22		16		
		BRS 1061 IPRO		22/2/22	14/3/22		20		
		BRS 1061 IPRO		24/2/22	14/3/22		18		
		DM 64I63 IPRO		28/2/22	19/3/22		19		
		M 6410 IPRO		28/2/22	19/3/22		19		
		BRS 1003 IPRO		28/2/22	19/3/22		19		
		NS 6601 IPRO		4/3/22	24/3/22		20		
		DM 66I68 IPRO		4/3/22	24/3/22		20		
2021/2022	Campo Mourão	BMX Zeus	21/10/21	22/2/22	21/3/22	151	27		
		BMX Lança	21/10/21	22/2/22	21/3/22	151	27		
2021/2022	Floresta	BMX Fibra IPRO	22/10/21	7/3/22	21/3/22	150	11		
2023/2024	Floresta			1/3/24	8/3/24		7		

Foto: José Salvador S. Foloni.



**Figura 1.** Experimento conduzido na Unidade de Difusão Tecnológica (UDT) da Cocamar (Floresta, PR), ano agrícola 2020/2021, com destaque para o desenvolvimento do milho no Sistema 1 (Antecipe) em relação ao Sistema 2 (Pós-soja).

Foto: Rodrigo Sakurada.



**Figura 2.** Semeadura do Sistema Antecipe na Unidade de Difusão Tecnológica (UDT) da Cocamar (Floresta, PR), em 2021.

$R_7$ , correspondendo ao pleno amarelecimento das folhas e com uma vagem com coloração escura na haste principal (Farias et al., 2007).

Para que a semeadura do milho seja feita sem perdas na soja, além do uso da semeadora-adubadora desenvolvida para o Antecipe, o planejamento deve ser iniciado na soja, escolhendo as melhores cultivares, ajustando o conjunto trator-semeadora para não causar amassamento de plantas e, o mais importante, reconhecendo o correto estádio de desenvolvimento da soja para iniciar a semeadura (Karam et al., 2020; Borghi et al., 2021). Assim, com a maturidade fisiológica da soja, as plantas de milho iniciam seu desenvolvimento sem competição entre as espécies (Figura 3).

No momento da colheita da soja, a plataforma de corte promove redução na área foliar, assim como o rodado da colhedora amassa as plantas de milho durante seu deslocamento (Figura 4). Mesmo com o corte das folhas pela passagem da colhedora, o milho continua seu desenvolvimento (Figuras 5 a 7). Isso é possível porque o ponto de crescimento do milho encontra-se abaixo da superfície do solo até o estádio de desenvolvimento  $V_5$ . Mesmo após perda de área foliar, o milho continua seu desenvolvimento (Karam et al., 2020; Magalhães et al., 2020; Borghi et al., 2023b). Na Figura 6, podem ser observadas plantas de milho 10 dias após a colheita da soja, em 2021, na Unidade de Difusão Tecnológica (UDT) da Cocamar, em Floresta, PR e, na Figura 7, pode ser visto o desenvolvimento do milho nos dois



**Figura 3.** Milho semeado no Sistema Antecipe no momento da colheita da soja, em Campo Mourão, PR, 2022.

Foto: Luiz Gustavo Henkemeyer Bridi.

Foto: Rodrigo Sakurada.



**Figura 4.** Colheita de soja no Sistema 1 (Antecipe) na UDT da Cocamar, em Floresta, PR, em 2021.

Foto: Rodrigo Sakurada



**Figura 5.** Detalhe da área após a passagem da colhedora no momento da colheita da soja no Sistema 1 (Antecipe) na UDT da Cocamar, em Floresta, PR, em 2021.



**Figura 6.** Detalhe das plantas de milho 10 dias após a colheita da soja no Sistema 1 (Antecipe) na UDT da Cocamar, em Floresta, PR, em 2021.



**Figura 7.** Desenvolvimento do milho em Campo Mourão, PR, em 2022.

Foto: Rodrigo Sakurada.

Foto: Luiz Gustavo Henkemeyer Bridi.

sistemas de cultivo avaliados, demonstrando a diferença de desenvolvimento entre as plantas no Sistema Antecipe e na semeadura tardia do milho após a colheita da soja.

## Resultados de produtividade

Na Tabela 2, constam os resultados de produtividade de grãos do milho segunda safra nos dois sistemas de cultivo avaliados (Antecipe e Pós-soja). Importante destacar que as 29 áreas apresentadas nesta publicação não devem ser comparadas, uma vez que a produtividade de milho é influenciada pelo local e pelas condições climáticas

**Tabela 2.** Ano agrícola, município, dias de antecipação da semeadura do milho intercalar antes da colheita da soja, produtividade e incremento de produtividade do milho segunda safra dos 29 ensaios desenvolvidos no estado do Paraná.

Ano agrícola	Local (município)	Dias de antecipação	Produtividade de milho		Incremento
			Antecipe kg ha <sup>-1</sup>	Pós-soja kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>	
2008/2009	Londrina	21	6.343	5.823	24,8 0,41
		21	5.091	4.975	5,5 0,09
	Campo Mourão	20	3.169	1.725	72,2 1,2
		20	3.536	1.741	89,8 1,5
		21	2.338	741	76 1,27
		<b>21</b>	<b>4.095</b>	<b>3.001</b>	<b>54 0,89</b>
	Londrina	19	1.965	3.707	-91,7 -1,53
		19	3.528	3.257	14,3 0,24
2009/2010	Campo Mourão	21	3.268	3.707	-20,9 -0,35
		21	3.969	3.257	33,9 0,57
	Londrina	19	8.112	7.223	46,8 0,78
		19	8.338	7.750	30,9 0,52
		<b>20</b>	<b>4.863</b>	<b>4.817</b>	<b>31,5 0,52</b>
	Floresta	12	3.714	2.628	90,5 1,51
	Londrina	19	7.320	2.880	233,7 3,89
	Campo Mourão	20	4.978	4.660	15,9 0,27
		13	3.776	1.939	141,3 2,36
		13	4.468	3.309	89,2 1,49
		16	3.616	1.291	145,3 2,42
<b>Média</b>		<b>16</b>	<b>4.645</b>	<b>2.785</b>	<b>119,3 1,99</b>
2020/2021	Londrina	16	7.080	4.800	142,5 2,38
		20	6.660	4.140	126 2,1
		18	5.760	4.020	96,7 1,61
		19	5.520	2.280	170,5 2,84
		19	5.340	2.580	145,3 2,42
		19	5.160	2.640	132,6 2,21
	Campo Mourão	20	4.560	1.980	129 2,15
		20	4.140	2.340	90 1,5
	Floresta	27	7.390	6.692	25,9 0,43
		27	7.307	6.772	19,8 0,33
<b>Média</b>		<b>19,6</b>	<b>6.016</b>	<b>3.704</b>	<b>137,4 2,3</b>
2023/2024	Floresta	7	7.143	3.981	451,7 7,53
<b>Média (n=29)</b>		<b>18,5</b>	<b>5.166</b>	<b>3.625</b>	<b>100,1 1,7</b>

inerentes a cada ano agrícola. A comparação entre os resultados de produtividade deve ser analisada entre os dois sistemas, por local e ano agrícola separadamente. Em Karam et al. (2020, 2022), constam os resultados dos ensaios dos anos agrícolas 2009/2010, 2010/2011, 2020/2021 e 2021/2022, com todas as variáveis agronômicas analisadas e análise estatística dos dados.

Das 29 áreas avaliadas no Paraná, somente em duas avaliações a produtividade de grãos no Sistema Antecipe foi inferior à semeadura do milho após a colheita da soja. Esses resultados foram encontrados em municípios distintos (Londrina e Campo Mourão), com perda de produtividade de 47 e 12% para os locais, respectivamente. Detalhe importante é que, embora em municípios distintos, a perda de produtividade no Antecipe ocorreu no mesmo ano agrícola (2009/2010), com a mesma cultivar de soja (BMX Titan RR) e com épocas de antecipação da semeadura de 19 dias para Londrina e 21 dias para Campo Mourão.

Ao selecionar cultivares de soja para sistemas integrados, é essencial considerar características como ciclo, tipo de crescimento, altura da planta, altura de inserção da primeira vagem e capacidade de engalhamento (Borghi et al., 2021). Esses atributos não apenas ajudam a eliminar fatores que possam reduzir a produtividade da soja, como também minimizam a competição com o milho por recursos naturais, especialmente luz, durante o período anterior à colheita da soja. Vale destacar ainda que, nesses mesmos locais e nesse mesmo ano agrícola, foram avaliados os dois sistemas também com a cultivar BRS 255 RR e, nesse caso, a produtividade do Antecipe foi superior, evidenciando a influência da cultivar de soja para a semeadura intercalar. Detalhes sobre a discussão da perda de produtividade nesses dois locais separadamente podem ser obtidas em Karam et al. (2020).

No restante das avaliações ( $n=27$ ), independentemente do local e do ano agrícola, a produtividade do Sistema Antecipe foi superior ao cultivo do milho tardio após a colheita da soja. Para cada ano, a produtividade do Antecipe resultou em incrementos de 36, 17, 67, 62 e 79% para os anos agrícolas de 2009/2010, 2010/2011, 2020/2021, 2021/2022 e 2023/2024, respectivamente. Na média de todas as áreas avaliadas, a produtividade de milho do Sistema Antecipe foi 42% superior à semeadura tardia após a colheita da soja.

Uma das explicações para a maior produtividade no Antecipe em comparação à semeadura tardia do milho após a colheita da soja está no melhor aproveitamento do período chuvoso. Em Floresta,

PR, a antecipação na semeadura proporcionou melhor aproveitamento da chuva (129 mm a mais em 12 dias para 2021 e 155 mm a mais em 14 dias para 2022). Outro fator a ser apontado é que o milho no Antecipe, por estar em estádio de desenvolvimento mais avançado que o milho semeado pós-colheita da soja, não foi severamente prejudicado pela deficiência hídrica (a partir de maio de 2021) e da geada (ocorrida no dia 30 de junho de 2021). A mesma inferência pode ser extrapolada para Londrina e Campo Mourão, em todos os anos avaliados.

Na Tabela 2, observa-se a correlação entre o número de dias de antecipação da semeadura do milho antes da colheita da soja (Antecipe) e a produtividade de grãos nos 29 locais de avaliação. Embora o valor seja decorrente das condições climáticas e do local de avaliação, constatou-se que, para produtividades acima de 6.000 kg  $ha^{-1}$  (equivalentes a 100 sacas por hectare), o cultivo intercalar antecipado deve ocorrer até 20 dias antes da semeadura. Em duas avaliações, realizadas em Campo Mourão, no ano agrícola 2021/2022, a produtividade foi superior a 7.000 kg  $ha^{-1}$  com 27 dias de antecipação. Ressalta-se que, nesse caso, não houve déficit hídrico para as duas épocas de semeadura e a diferença de produtividade entre os sistemas foi menor que 10 sacas de milho por hectare.

Por meio do cálculo da relação entre a diferença de produtividade dos dois sistemas e o número de dias de antecipação da semeadura antes da colheita da soja, obtém-se o incremento de produtividade proporcionado pelo Antecipe. Como esse indicador tem relação direta com a produtividade obtida em cada avaliação, as variações foram decorrentes do ano agrícola e do local. Considerando a média de todas as avaliações ( $n=29$ ), o incremento de produtividade no Sistema Antecipe foi de 100,1 kg  $ha^{-1}$  (correspondente a 1,7 saca por hectare) para cada dia de antecipação. Resultados expressivos foram obtidos em Floresta, nos anos agrícolas 2021/2022 e 2023/2024, com ganhos de 7,2 e 7,5 sacas por hectare com 11 e 7 dias de antecipação na semeadura do Sistema Antecipe.

## Retorno econômico do sistema – Estudo de caso em Floresta, PR

A Tabela 3 apresenta um resultado compilado de produtividade de grãos de milho segunda safra dos anos agrícolas 2020/2021, 2021/2022 e 2023/2024 analisados na UDT da Cocamar, no município de Floresta, PR. O ganho em

produtividade por meio da antecipação de semeadura do milho nas entrelinhas da soja é variável, principalmente pelo número de dias de

antecipação (12 dias em 2021 e 11 dias em 2022). Porém, independentemente do ano agrícola, a produtividade do milho no Antecipe foi superior à

**Tabela 3.** Produtividade e rentabilidade de milho segunda safra em três anos agrícolas de avaliação do Sistema Antecipe comparado ao milho semeado após a colheita da soja na UDT da Cocamar, em Floresta, PR.

Ano Agrícola	Produtividade, kg ha <sup>-1</sup>		Ganho, kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup>		Renda bruta, R\$ ha <sup>-1</sup>	
	Antecipe	Pós-soja			Antecipe	Pós-soja
2020/21	3.714	2.628	90,5		6.280,99	4.444,39
2021/22	7.263	2.495	433,5		10.003,60	3.436,45
2023/24	7.143	3.981	451,7		7.076,33	3.943,85
<b>Média</b>	<b>6.040</b>	<b>3.035</b>	<b>325,2</b>		<b>7.786,97</b>	<b>3.941,56</b>

Valor da saca de milho referente a R\$ 101,47, R\$ 82,64 e R\$ 59,44 nos meses de agosto dos anos 2021, 2022 e 2024, respectivamente. Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Agrícola (2025).

do milho cultivado após a colheita da soja. Esse ganho representou, em média, 5,4 sacas por hectare para cada dia de antecipação, com o ano de 2022 apresentando produtividade de grãos muito superior ao ano de 2021, principalmente pelas condições climáticas mais favoráveis neste último ano agrícola.

Considerando que os custos de produção do milho segunda safra (descontando custos fixos e depreciações) para implantação dos dois sistemas é semelhante. A Tabela 3 demonstra uma simulação de retorno econômico obtido em cada ano com a utilização do Antecipe. Os valores estão ajustados com a saca de milho no mês de agosto de cada ano, considerando a colheita de segunda safra. Embora os dias de antecipação sejam variáveis, foi possível obter maiores retornos econômicos com o Antecipe. No milho semeado Pós-soja, a rentabilidade em 2022 foi menor que em 2021, pois o valor da saca recuou 18,5% em 12 meses. O valor da saca também impactou na receita bruta com o milho em 2024. Apesar de a produtividade do Antecipe ser semelhante à do ano agrícola anterior, a redução na renda bruta em 12 meses foi de 29,3%, justamente pela queda no preço da saca entre 2022 e 2024 (R\$ 82,64 e R\$ 59,44 em 2022 e 2024, respectivamente).

Esse resultado demonstra que, na semeadura do milho após a colheita da soja, ainda que seja possível aumentar a produtividade de milho em relação ao ano anterior, a rentabilidade econômica sempre ficará dependente do preço da saca e do clima, justamente pela época de semeadura. Já no Antecipe, com a possibilidade de realizar a semeadura do milho segunda safra nas entrelinhas da soja até 20 dias antes da colheita da oleaginosa, o retorno econômico ocorrerá mesmo com

variações de preço da saca de milho, pelo aumento de produtividade proporcionado nesse sistema de cultivo. Analisando-se os 3 anos, o ganho médio de produtividade de grãos no Antecipe foi o dobro do ganho no milho semeado pós-colheita da soja e, com esse aumento, o retorno econômico também seguiu essa mesma diferença.

Para Borghi et al. (2021), vários fatores são importantes para obtenção desses resultados, porém, na análise dos trabalhos conduzidos e apresentados na Tabela 3, é possível identificar a semelhança de ganhos de produtividade pela adoção do Antecipe, quando comparados aos ganhos das semeaduras tardias. Além disso, para Karam et al. (2021), a produtividade de grãos obtida no Antecipe não pode ser comparada à produtividade do milho semeado em condições mais propícias para a expressão máxima de produtividade (semeado dentro do calendário agrícola preconizado pelo Zarc), motivo pelo qual os autores não recomendam o Antecipe para substituição total do cultivo de milho segunda safra após a colheita da soja. O Antecipe é uma estratégia de redução de risco e, assim como os resultados obtidos neste trabalho, a antecipação da semeadura resulta em ganhos de produtividade e maior retorno econômico quando comparados aos benefícios da semeadura fora do calendário agrícola preconizado pelo Zarc para os municípios onde os trabalhos foram conduzidos.

## Considerações finais

A semeadura tardia, fora do calendário preconizado pelo Zarc, implica produtividades aquém do retorno esperado. Esse fator explica a

oscilação da área cultivada com milho segunda safra no estado, pois a perda de rentabilidade no milho semeado tardiamente é iminente. Com o Antecipe, foi possível, com o mesmo nível tecnológico, aumentar a produtividade e a rentabilidade do milho, demonstrando o potencial da tecnologia para o sistema de cultivo soja/milho nas regiões Norte e Central do estado do Paraná.

Considerando os 29 ensaios realizados comparando o Sistema Antecipe ao milho semeado tardiamente após a colheita da soja, há incremento médio de produtividade de 1,7 saca por hectare para cada dia de antecipação. Nos primeiros anos de condução dos ensaios, a média de dias de antecipação na semeadura era de 20 dias antes da colheita da soja. Após 2020/2021, essa antecipação foi variável e menor, justamente pela possibilidade da operação mecanizada e pelo ajuste na escolha da cultivar de soja para a condução dos ensaios.

No Paraná, em 3 anos agrícolas, o valor da saca afetou significativamente a renda bruta obtida pelo milho. Fica evidente que, face às oscilações de preço, cabe ao produtor aumentar a produtividade e, se possível, manter os custos de produção ajustados ao nível tecnológico utilizado.

Para que a tecnologia possa ser empregada de maneira satisfatória, alguns ajustes devem ser realizados e iniciados prioritariamente na soja, como já destacados neste trabalho. A análise dos resultados pelas equipes que participaram dos ensaios permitiu concluir que o Antecipe tem grande potencial em adiantar o desenvolvimento das plantas de milho, principalmente na soja colhida tardiamente (a partir do mês de março). Além disso, pode ser uma alternativa para anos e regiões mais propensos a geadas, em especial pela possibilidade colher o milho mais cedo e com menor umidade.

Mais detalhes sobre o Sistema Antecipe podem ser encontrados em [www.embrapa.br/sistema-antecipe](http://www.embrapa.br/sistema-antecipe)

## Agradecimentos

Às equipes da UDT da Cocamar, de Floresta, PR, da Fazenda Experimental da Coamo e da Embrapa Soja, indispensáveis para a condução deste trabalho no campo e para o processamento das amostras para obtenção dos resultados.

A Jumil – Justino de Moraes Irmãos S/A, pela concessão da semeadora-adubadora para a realização do cultivo Antecipe.

## Referências

ACOMPANHAMENTO da Safra Brasileira [de] Grãos, v. 12 - safra 2024/25: quarto levantamento: janeiro 2025. Brasília, DF: Conab, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/4o-levantamento-safra-2024-25/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 10 fev. 2025.

ÁVILA, C. J.; OLIVEIRA, C. M. de; MOREIRA, S. C. da S.; BIANCO, R.; TAMAI, M. A. **Cigarrinha-do-milho: desafios ao manejo de enfezamentos e viroses na cultura do milho**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2022. 37 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 149). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1152076/1/DOC-149-2022-ONLINE-1.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

BORGHI, E.; ALMEIDA, D. P.; KARAM, D.; SILVA, J. R. O.; DINIZ, M. N. Cultivo intercalar antecipado de milho segunda safra nas entrelinhas da soja - Antecipe: resultados do ano agrícola 2021/22 em Rio Verde/GO. **Anuário de Pesquisas Agricultura**, v. 5, n. 2, p. 70-83, 2022. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1148165/1/Cultivo-intercalar-antecipado-de-milho-segunda-safra-nas-entrelinhas-da-soja-resultados-2021-2022.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

BORGHI, E.; KARAM, D.; FOLONI, J. S. S.; MAGALHÃES, P. C.; GARCIA, R. A. **Aspectos agronômicos da cultura da soja a serem considerados na implantação do cultivo intercalar antecipado - Antecipe**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 251). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1135102/1/COT-251-Aspectos-agronomicos-da-cultura-da-soja-no-Antecipe-Emerson-Borghi.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2025.

BORGHI, E.; LINDOLFO, M. M.; KARAM, D.; KASUYA, L. H.; SILVA, J. R. O.; LEANDRO JÚNIOR, G. de M. **Sistema Antecipe**: alternativa para o milho segunda safra na região Oeste da Bahia. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2023a. 19 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 257). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1155249/1/Comunicado-Tecnico-257-Sistema-Antecipe-na-regiao-oeste-da-Bahia.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

BORGHI, E.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A. **Ecofisiologia do milho segunda safra para alta produtividade**. Sete Lagoas: Embrapa Milho

e Sorgo, 2023b. 22 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 273). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1156268/1/Ecofisiologia-do-milho-segunda-safra-para-alta-produtividade.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA AGRÍCOLA. **Preços agropecuários**: milho: mais valores. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/indicador/milho.aspx>. Acesso em: 30 jul. 2025.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 8 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 48). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/470308/1/circotec48.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2025.

KARAM, D.; BORGHI, E.; MAGALHÃES, P. C.; PAES, M. C. D.; PEREIRA FILHO, I. A.; MANTOVANI, E. C.; SOUZA, T. C. de; ADEGAS, F. S. **Antecipe**: cultivo intercalar antecipado. Brasília, DF: Embrapa, 2020. 105 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1126609/1/Antecipe-cultivo-intercalar-antecipado.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2025.

KARAM, D.; FOLONI, J. S. S.; BORGHI, E.; SILVA, J. R.; GAZZIERO, D. L. P.; NIROTA, F. K.; SHAKURADA, R. Antecipe: cultivo intercalar antecipado de milho segunda safra nas entrelinhas da soja. **Revista Safra Tech**, v. 1, n. 7, p. 30-33, 2022.

MAGALHÃES, P. C.; BORGHI, E.; KARAM, D.; PEREIRA FILHO, I. A.; RIOS, S. de A.; ABREU, S. C.; LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, L. J. M.; PASTINA, M. M.; DURÃES, F. O. M. **Desenvolvimento do milho segunda safra**: fatores genético-fisiológicos, plataforma de conhecimento e práticas de manejo de cultivo e uso, visando sustentabilidade de produção e produtividade no binômio soja/milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 258). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1128757/1/Documentos-258.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2025.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2**: Fome zero e agricultura sustentável. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 13 jul. 2025.

**Embrapa Milho e Sorgo**  
Rodovia MG - 424, Km 65  
Caixa Postal 151  
35701-098 Sete Lagoas, MG  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo>  
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Cynthia Maria Borges Damasceno*  
Secretário-executivo: *Antônio Carlos de Oliveira*

Membros: *Guilherme Ferreira Viana, Rosângela Lacerda de Castro, Arystides Resende Silva, Ciro Augusto de Souza Magalhães, Cláudia Teixeira Guimarães e Enilda Alves Coelho.*

#### **Comunicado Técnico 262**

ISSN 0000-0000 Agosto, 2025

Revisão de texto: *Antonio Claudio da Silva Barros*  
Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro (CRB-6/2749)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*  
Diagramação: *Márcio Augusto Pereira do Nascimento*

Publicação digital: PDF



*Ministério da  
Agricultura e Pecuária*

Todos os direitos reservados à Embrapa.