



Foto: Ivo de Sá Motta

OBJETIVOS DE  
DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO  
E AGRICULTURA  
SUSTENTÁVEL



COMUNICADO  
TÉCNICO

265

Dourados, MS  
Novembro, 2021



# Estimativa de custo de produção do milho-verde irrigado, consorciado com plantas de cobertura, em Mato Grosso do Sul, 2021

Alceu Richetti  
Ivo de Sá Motta  
Rodrigo Arroyo Garcia

# Estimativa de custo de produção do milho-verde irrigado, consorciado com plantas de cobertura, em Mato Grosso do Sul, 2021<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Alceu Richetti, Administrador, mestre em Administração, analista da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Ivo de Sá Motta, Engenheiro-agrônomo, doutor em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Rodrigo Arroyo Garcia, Engenheiro-agrônomo, doutor em Agricultura, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. Dourados, MS.

## Introdução

Com irrigação, é possível produzir milho-verde praticamente o ano todo. Além da geração de renda, constitui interessante opção de rotação de culturas em áreas de produção de hortaliças, especialmente quando consorciada com outra planta de cobertura, dessa maneira tornando possível maior produção de palhada, que poderá ser utilizada para plantio direto da cultura olerícola subsequente.

No sentido de auxiliar o produtor na busca de informações sobre custo de produção, este estudo tem por finalidade realizar a análise de viabilidade econômica da cultura do milho-verde solteiro e consorciado com plantas de cobertura, em 2021, em Mato Grosso do Sul.

## Caracterização das tecnologias e do custo de produção

No presente estudo, foram considerados quatro modalidades de cultivo do milho-verde que se diferenciam pelas culturas consorciadas, sendo um com *Crotalaria ochroleuca*, o segundo com *Crotalaria spectabilis*, o terceiro com *Brachiaria ruziziensis* e o quarto em cultivo solteiro.

A metodologia de análise de viabilidade econômica foi a mesma utilizada por Richetti e Guiducci (2012), considerando-se o total das receitas e dos custos de produção obtidos com as diferentes modalidades de cultivos do milho-verde.

Os preços dos fatores de produção e dos produtos, levantados no mês de julho de 2021, foram usados para elaborar o custo de produção, estimar o grau de importância dos seus

componentes e analisar a viabilidade econômica da cultura do milho-verde em 2021. Para o cultivo consorciado, foi adicionado apenas o custo das diferentes culturas de cobertura, equivalente a 5,40 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *C. ochroleuca*, a 10,80 kg ha<sup>-1</sup> de sementes de *C. spectabilis* e a 3,00 kg ha<sup>-1</sup> de semente de *B. ruziziensis*. As sementes das espécies de cobertura foram semeadas na mesma operação de plantio do milho.

A produtividade média estimada neste trabalho é de 10.000 kg ha<sup>-1</sup>, correspondendo a 400 sacas de 25 kg, para todas as tecnologias utilizadas nas diferentes modalidades de cultivo.

Os custos apresentados são calculados com base em preços médios, com o objetivo de fornecer um custo aproximado, tanto para as operações agrícolas quanto para os insumos agropecuários.

O custo de produção de milho cultivado nas diferentes modalidades contempla o custo operacional efetivo (COE), o custo operacional total (COT) e a remuneração dos fatores de produção (RFT). O COE é composto pelos insumos, as operações agrícolas e os custos administrativos, que correspondem ao desembolso que o produtor faz para conduzir a sua lavoura. O COT é resultante da soma do COE e do custo fixo (CF), que é o custo não desembolsado pelo produtor, mas que incide sobre o total do custeio.

A RFT, também conhecida como custo de oportunidade, corresponde ao valor que o capital empregado em uma atividade renderia se fosse utilizado na melhor alternativa econômica.

Deve-se considerar que cada propriedade apresenta particularidades quanto à topografia, fertilidade dos solos, tipos de máquinas, área plantada, nível tecnológico e, até mesmo, aspectos administrativos, que a torna diferenciada quanto à estrutura dos custos de produção. As estimativas de custos de produção publicadas pela Embrapa Agropecuária Oeste servem de balizamento para os empresários rurais confrontarem com os de suas propriedades.

## Análise do custo de produção

Os insumos utilizados no cultivo do milho-verde em 2021 correspondem, em média, a 30,31% do custo total. Dentre os insumos, os fertilizantes (com média 11,91%) e as sementes do milho (média de 10,80%) são os principais componentes que proporcionam percentual elevado dos custos, que somados seus percentuais atingem, em média, 22,71% do custo total (Tabela 1).

**Tabela 1.** Custo de produção da cultura do milho-verde, nas diferentes modalidades de cultivo, em 2021.

<b>Componente</b>	<b>Milho-verde + <i>Crotalaria ochroleuca</i></b>	<b>Milho-verde + <i>Crotalaria spectabilis</i></b>	<b>Milho-verde + <i>Brachiaria ruziziensis</i></b>	<b>Milho- verde solteiro</b>
<b>1. Insumos</b>	<b>1.858,84</b>	<b>1.849,55</b>	<b>1.755,54</b>	<b>1.722,96</b>
Sementes de milho	640,00	640,00	640,00	640,00
Sementes plantas cobertura	56,70	47,41	32,58	0,00
Fertilizantes	706,10	706,10	706,10	706,10
Herbicidas	137,18	137,18	58,00	58,00
Inseticidas	196,50	196,50	196,50	196,50
Fungicidas	43,80	43,80	43,80	43,80
Energia elétrica	78,56	78,56	78,56	78,56
<b>2. Operações agrícolas</b>	<b>1.754,31</b>	<b>1.754,31</b>	<b>1.754,31</b>	<b>1.754,31</b>
2.1. Operações mecânicas	319,41	319,41	319,41	319,41
Semeadura	144,15	144,15	144,15	144,15
Adubação em cobertura	14,37	14,37	14,37	14,37
Aplicação de defensivos	85,02	85,02	85,02	85,02
Trituração palhada	75,87	75,87	75,87	75,87
2.2. Operações manuais	1.434,90	1.434,90	1.434,90	1.434,90
Manejo irrigação	490,80	490,80	490,80	490,80
Colheita	944,10	944,10	944,10	944,10
<b>3. Custos administrativos</b>	<b>1.354,92</b>	<b>1.342,32</b>	<b>1.271,33</b>	<b>1.342,70</b>
Assistência técnica	81,58	81,28	78,80	78,92
Administração	81,58	81,28	78,80	78,92
Seguro	130,46	130,01	126,29	126,47
Juros de custeio	169,69	169,07	163,91	164,14
Impostos e taxas	425,65	420,44	393,21	425,65
Transporte da produção	465,96	460,24	430,32	468,60
<b>COE (1+2+3)</b>	<b>4.968,07</b>	<b>4.946,18</b>	<b>4.781,18</b>	<b>4.819,97</b>
<b>4. Outros custos</b>	<b>101,92</b>	<b>101,92</b>	<b>101,92</b>	<b>101,92</b>
Manutenção de benfeitorias	101,92	101,92	101,92	101,92
<b>5. Depreciações</b>	<b>132,63</b>	<b>132,63</b>	<b>132,63</b>	<b>132,63</b>
Benfeitorias	57,36	57,36	57,36	57,36
Máquinas e equipamentos	75,27	75,27	75,27	75,27
<b>COT (COE+4+5)</b>	<b>5.202,62</b>	<b>5.180,73</b>	<b>5.015,73</b>	<b>5.054,52</b>
<b>6. Custo de oportunidade</b>	<b>815,11</b>	<b>815,11</b>	<b>815,11</b>	<b>815,11</b>
Terra	534,00	534,00	534,00	534,00
Máquinas e equipamentos	128,31	128,31	128,31	128,31
Benfeitorias	152,80	152,80	152,80	152,80
<b>Custo total (COT +6)</b>	<b>6.017,73</b>	<b>5.995,84</b>	<b>5.830,84</b>	<b>5.869,63</b>

As operações agrícolas, que englobam as operações mecânicas e manuais, correspondem a 29,60% do custo total. As operações mecânicas (5,39%) compõem-se da manutenção das máquinas e dos equipamentos, do combustível e da mão de obra para operacionalização das atividades. Já as operações manuais, compostas da mão de obra utilizada no manejo da irrigação (8,28%) e da colheita (15,93%), somados seus percentuais absorvem, em média, 24,21% do custo total. Essa participação é alterada dependendo do maior ou menor uso das máquinas na lavoura, principalmente na realização das pulverizações de defensivos agrícolas e do manejo da irrigação (Tabela 1).

Os custos administrativos considerados são despesas importantes na administração e no acompanhamento da atividade, e impactam no custo total, em média, 22,40%. O maior custo administrativo está relacionado com o transporte da produção (Tabela 1).

Somando-se os insumos, as operações agrícolas e os custos administrativos tem-se o Custo Operacional Efetivo (COE), também conhecido como o desembolso que o produtor faz para efetuar sua atividade, que corresponde, em média, a 84,69% do custo total (Tabela 1).

O Custo Operacional Total (COT), formado pelo COE, pela manutenção de benfeitorias e pelas depreciações de máquinas, equipamentos e benfeitorias, atinge, em média, 88,65% do custo total (Tabela 1).

Outro item não menos importante é o custo de oportunidade, também denominado de remuneração dos fatores de produção (RFT), representado pela remuneração esperada sobre o capital empregado em máquinas, equipamentos, benfeitorias e a terra, correspondendo, em média, a 13,74% do custo total. Na remuneração da terra considerou-se a taxa de 4% sobre o valor venal da terra nua e rateado entre as culturas da soja e do milho. Somente o fator terra responde, em média, por 9,01% dos custos (Tabela 1).

O custo total de implantação da cultura do milho-verde em 2021, por hectare, é estimado em R\$ 6.017,73 para o milho-verde consorciado com *C. ochroleuca*, em R\$ 5.995,84 para o milho-verde consorciado com *C. spectabilis*, em R\$ 5.830,84 para o milho-verde consorciado com *B. ruziziensis* e R\$ 5.869,63 para o milho verde em cultivo solteiro (Tabela 1).

## Análise dos indicadores de eficiência econômica

A maior receita foi obtida com o cultivo do milho-verde solteiro e a menor com o milho-verde consorciado com *B. ruziziensis*. Conseqüentemente, milho-verde solteiro tem a maior renda líquida, por hectare, e o menor custo total médio por saca produzida (Tabela 2). A receita média obtida para os diferentes arranjos foi de R\$ 27.687,90 e o custo médio por saca produzida foi de R\$ 14,31.

O custo total médio (Ctme), ou custo unitário, é igual ao custo total dividido pela quantidade produzida, e indica o preço mínimo de comercialização do produto. Neste estudo, o menor CTme foi obtido com o cultivo

do milho-verde solteiro e o maior com o milho-verde consorciado com *B. ruziziensis* (Tabela 2).

A taxa de retorno, que consiste na relação renda líquida e custo total, também foi superior com o milho-verde em cultivo solteiro, atingindo 384,45%. Isso significa que, para cada R\$ 1,00 gasto no cultivo do milho-verde solteiro, gerou-se o equivalente a R\$ 3,84 de renda líquida, sendo levemente superior às demais modalidades de cultivo do milho-verde (Tabela 2).

A relação benefício/custo, obtida pela divisão das receitas e o valor atual dos custos, no milho-verde em cultivo solteiro é discretamente superior às demais modalidades de cultivo. Salienta-se que essa relação é alterada de acordo com as flutuações dos preços do produto e do custo de produção (Tabela 2).

**Tabela 2.** Indicadores de eficiência econômica das diferentes modalidades de cultivo do milho-verde, 2021.

Indicador	Unidade	Milho verde + <i>Crotalaria</i> <i>ochroleuca</i>	Milho-verde + <i>Crotalaria</i> <i>spectabilis</i>	Milho-verde + <i>Brachiaria</i> <i>ruziziensis</i>	Milho-verde solteiro	Média
Produtividade <sup>(1)</sup>	sc ha <sup>-1</sup>	423,60	418,40	391,20	426,00	414,80
Custo total	R\$ ha <sup>-1</sup>	6.017,73	5.995,84	5.830,84	5.869,63	5.928,51
Receita	R\$ ha <sup>-1</sup>	28.275,30	27.928,20	26.112,60	28.435,50	27.687,90
Renda líquida	R\$ ha <sup>-1</sup>	22.257,57	21.932,36	20.281,76	22.565,87	21.759,39
Custo total médio/sc	R\$ ha <sup>-1</sup>	14,21	14,33	14,91	13,78	14,31
Taxa de retorno	%	369,87	365,79	347,84	384,45	366,99
RBC <sup>(2)</sup>		4,70	4,66	4,48	4,84	4,67

<sup>(1)</sup>Sacas de 25kg. <sup>(2)</sup>Relação benefício/custo.

## Análise de cenários

A análise de cenários permite identificar os limites de variações dos preços dos produtos e das quantidades produzidas sem comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção. É uma informação relevante para tomar decisões e permite identificar os limites em que o preço do produto pode cair ou as quantidades produzidas podem ser reduzidas, até que a exploração comece a apresentar renda líquida negativa.

A análise aponta o valor mínimo para comercialização do produto ou a quantidade mínima a ser produzida para que o produtor não tenha prejuízos com a atividade agrícola.

Foram consideradas três situações de menor favorabilidade, sendo as alterações de -10%, -20% e -30%, e três de maior favorabilidade, de +10%, +20% e +30%, para as variações dos preços pagos ao produtor e das quantidades produzidas, nas diferentes tecnologias avaliadas (Tabelas 3 e 4).

Para esta análise, considerou-se os preços médios pagos ao produtor, da segunda quinzena do mês de julho de 2021, publicados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), por meio do Programa Brasileiro de Modernização do Mercado de Hortigranjeiro – Prohort (Conab, 2021). Assim, o preço utilizado é de R\$ 66,75 por saca de 25 kg de espigas de milho (Tabelas 3).

**Tabela 3.** Nível mínimo de produtividade do milho-verde consorciado e em cultivo solteiro para não comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção, de acordo com as alterações do preço, em 2021.

Cultura	Indicador de eficiência	Situação de menor favorabilidade			Situação neutra	Situação de maior favorabilidade		
		-30%	-20%	-10%	0	10%	20%	30%
	Preço (R\$ sc <sup>-1</sup> )	46,73	53,40	60,08	66,75	73,43	80,10	86,78
Milho-verde + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	128,80	112,70	100,20	90,20	82,00	75,10	69,30
Milho-verde + <i>Crotalaria spectabilis</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	128,30	112,30	99,80	89,80	81,70	74,90	69,10
Milho-verde + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	124,80	109,20	97,10	87,40	79,40	72,80	67,20
Milho solteiro	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	125,60	109,90	97,70	87,90	79,90	73,30	67,60

**Tabela 4.** Nível mínimo de preço de comercialização para não comprometer a viabilidade econômica do sistema de produção, de acordo com as alterações das quantidades produzidas de milho-verde consorciado e em cultivo solteiro, em 2021.

Cultura	Indicador de eficiência	Situação de menor favorabilidade			Situação neutra	Situação de maior favorabilidade		
		-30%	-20%	-10%	0	10%	20%	30%
Milho verde + <i>Crotalaria ochroleuca</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	296,50	338,90	381,20	423,60	466,00	508,30	550,70
	Preço (R\$ ha <sup>-1</sup> )	20,29	17,76	15,78	14,21	12,91	11,84	10,93
Milho verde + <i>Crotalaria spectabilis</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	292,90	334,70	376,60	418,40	460,20	502,10	543,90
	Preço (R\$ ha <sup>-1</sup> )	20,47	17,91	15,92	14,33	13,03	11,94	11,02
Milho verde + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	273,80	313,00	352,10	391,20	430,30	469,40	508,60
	Preço (R\$ ha <sup>-1</sup> )	21,29	18,63	16,56	14,91	13,55	12,42	11,47
Milho solteiro	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	298,20	340,80	383,40	426,00	468,60	511,2	553,80
	Preço (R\$ ha <sup>-1</sup> )	19,68	17,22	15,31	13,78	12,53	11,48	10,60

As produtividades obtidas com o milho-verde consorciado com *C. ochroleuca* foi de 423,6 sc ha<sup>-1</sup>; com *C. spectabilis*, de 418,4 sc ha<sup>-1</sup>; com *B. ruziziensis*, de 391,2 sc ha<sup>-1</sup>; e com o milho-verde em cultivo solteiro, de 426,0 sc ha<sup>-1</sup> (Tabela 4).

## Alterações nos preços do produto

Considerando-se que os preços, por saca de 25 kg de espigas de milho, podem variar de R\$ 46,73 a R\$ 86,78, a produtividade de nivelamento (necessária para pagar o custo de produção) para o milho-verde consorciado com

*C. ochroleuca* pode ficar em 128,8 sc ha<sup>-1</sup> quando o preço for reduzido em 30%, e 69,3 sc ha<sup>-1</sup> quando o preço for aumentado em 30% (Tabela 3).

No milho-verde consorciado com *C. spectabilis*, a produtividade de nivelamento pode ficar entre 128,3 sc ha<sup>-1</sup> e 69,1 sc ha<sup>-1</sup> (Tabela 3).

No milho-verde consorciado com *B. ruziziensis*, a produtividade pode variar entre 124,8 sc ha<sup>-1</sup> e 67,2 sc ha<sup>-1</sup> (Tabela 3).

No milho-verde solteiro, a produtividade pode variar entre 125,6 sc ha<sup>-1</sup> e 67,6 sc ha<sup>-1</sup> (Tabela 3).

## Alterações nas quantidades produzidas

Alterações na produtividade indicam o preço necessário para remunerar o custo de produção. Assim, quanto menor a produtividade, maior deverá ser o preço de comercialização, e quanto maior a produtividade, menor deverá ser o preço para cobrir os custos.

Considerando-se que as produtividades, por hectare, podem variar de 296,5 sc ha<sup>-1</sup> a 550,7 sc ha<sup>-1</sup>, o preço de nivelamento (preço necessário para pagar o custo de produção), por saca de 25 kg de espigas, para milho-verde consorciado com *C. ochroleuca* pode ficar entre R\$ 20,29, quando a produtividade for reduzida em 30%, e R\$ 10,93, quando a produtividade for aumentada em 30% (Tabela 4).

No milho-verde consorciado com *C. spectabilis*, as produtividades podem variar entre 292,9 sc ha<sup>-1</sup> e 543,9 sc ha<sup>-1</sup>; assim, o preço de nivelamento, por saca, pode ficar entre R\$ 20,47 e R\$ 11,02 (Tabela 4).

No milho verde consorciado com *B. ruziziensis*, a produtividade pode variar entre 273,8 sc ha<sup>-1</sup> e 508,6 sc ha<sup>-1</sup>, e o preço de nivelamento pode ficar entre R\$ 21,29 e R\$ 11,47 (Tabela 4).

No milho-verde solteiro, a produtividade pode variar entre 298,2 sc ha<sup>-1</sup> e

553,8 sc ha<sup>-1</sup>; assim, o preço de nivelamento pode ficar entre R\$ 19,68 e R\$ 10,60 (Tabela 4).

## Considerações

Os melhores resultados econômicos foram obtidos com a produção de milho-verde em cultivo solteiro e os menores resultados com o milho-verde consorciado com *B. ruziziensis*.

Os preços praticados no mercado, no momento da comercialização, não podem estar abaixo do preço de nivelamento, geralmente conhecido como custo total médio. Da mesma forma, as quantidades produzidas devem ficar acima da produtividade de nivelamento estimada.

Na avaliação desses sistemas de produção, nos seus diferentes arranjos, é importante considerar os benefícios obtidos com as práticas conservacionistas adotadas (rotação de cultura e plantas de cobertura consorciadas para produção de palhada).

## Agradecimentos

À Agrisus, ao CNPq pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho e à equipe de apoio da Embrapa Agropecuária Oeste.

## Referência

CONAB. **Programa brasileiro de modernização do mercado de hortigranjeiro (Prohort)**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <http://www.ceasa.gov.br/precos.php?TIP=30&P01=1&P02=1&P03=32>. Acesso em: 23 ago. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**: orientações para organizações políticas e a cidadania. Brasília, DF, 2018. 86 p. Disponível em: <<https://brasil.un.org/index.php/pt-br/97142-articulando-os-programas-de-governo-com-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel-e-os>>. Acesso em: 28 out. 2021

RICHETTI, A.; GUIDUCCI, R. do C. N. Viabilidade econômica do sistema de produção soja-milho safrinha consorciado com braquiária. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários**: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 477-508.

O conhecimento da análise econômica e do custo de produção do milho-verde (consorciado com plantas de cobertura) permite melhor gestão dessa atividade agrícola, contribuindo principalmente para o alcance da meta do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável (fome – produção agrícola sustentável visando à conservação ambiental). O ODS 2 tem por finalidade "Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável", por meio da meta 2.4: "Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo" (ONU, 2018).

**Embrapa Agropecuária Oeste**  
BR-163, km 253,6  
Trecho Dourados-Caarapó  
79804-970 Dourados, MS  
Caixa Postal 449  
Fone: (67) 3416-9700  
[www.embrapa.br/](http://www.embrapa.br/)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição  
E-book (2021)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações  
da Unidade

Presidente

*Walder Antônio G. de Albuquerque Nunes*

Secretária-Executiva

*Silvia Mara Belloni*

Membros

*Alexandre Dinnys Roese, Auro Akio  
Otsubo, Claudio Lazzarotto, Danilton Luiz  
Flumignan, Eliete do Nascimento Ferreira,  
Guilherme Lafourcade Asmus, José  
Rubens Almeida Leme Filho, Marciana  
Retore e Tarcila Souza de Castro Silva*

Supervisão editorial

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica

*Silvia Mara Belloni*

Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica

*Eliete do Nascimento Ferreira*

Foto da capa

*Ivo de Sá Motta*