

CÁLCULO DO RISCO ECONÔMICO NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

No setor agropecuário destaca-se a influência de uma série de variáveis que podem elevar ainda mais o risco da atividade, como a sazonalidade (disponibilidade de insumos produtivos e/ou produtos em determinadas épocas do ano), os fatores biológicos e climáticos (podem afetar a produtividade e as características técnicas do produto), a perecibilidade (vida útil do produto, que afeta diretamente no processo de comercialização) e a defasagem temporal entre o investimento realizado e o retorno financeiro com a venda do produto (é necessário respeitar o ciclo produtivo da planta e/ou animal) (ARBAGE, 2012).

Outros fatores podem contribuir para a elevação do risco econômico do produtor rural, como a oscilação dos preços dos insumos e do produto, a mudança na taxa de juros de crédito, modificações na taxa de câmbio, novas normativas governamentais, restrições no mercado internacional e dentre outros (ARIAS *et al.*, 2015).

A **análise do risco econômico pode ser realizada a partir da Simulação de Monte Carlo**, que consiste num método que utiliza a geração de números aleatórios para a avaliação de diferentes tipos de cenários (LUSTOSA *et al.*, 2004).

(a) Identificação das variáveis para a análise do risco econômico (podem ser a produtividade e os preços dos insumos e produto);

(b) Identificação dos valores mínimo e máximo das variáveis selecionadas a partir de séries históricas;

(c) Atribuição de valores aleatórios para as variáveis selecionadas;

(d) Cálculo de diferentes valores para os indicadores econômicos (Custo Total, Receita Total e Resultado – que pode ser o lucro ou prejuízo); e,

(e) Análise da probabilidade de risco econômico da atividade.

O exemplo abaixo é para o caso **do cultivo de milho** na cidade de Sorriso em Mato Grosso para o ano de 2021. As especificações técnicas são relacionadas a Agricultura Empresarial, com plantio direto, em sistema de alta tecnologia e a semente do tipo OGM. A produtividade média é de 7.200,00 quilos por hectare (equivale a 120 sacas/hectare). O detalhamento dos custos e despesas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Custos e despesas do cultivo de milho de segunda safra de 2021 em Sorriso/Mato Grosso

DISCRIMINAÇÃO	Reais/hectare
I – DESPESAS DO CUSTEIO	
1 - Operação com animal	0,00
2 - Operação com Avião	0,00
3 - Operação com máquinas:	
3.1 - Tratores e Colheitadeiras	162,25
3.2 - Conjunto de Irrigação	0,00
4 - Aluguel de Máquinas	504,58
5 - Aluguel de Animais	0,00
6 - Mão de obra	0,00
7 - Administrador	7,32
8 - Sementes e mudas	389,31
9 - Fertilizantes	762,65
10 – Defensivos	594,38
11 - Receita	0,00
12 - Outros:	
12.1 - Embalagens/Utensílios	0,00

12.2 - Análise de Solo	0,00
12.3 - Demais Despesas	0,00
13 - Serviços Diversos	0,00
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO (A)	2.420,49
II – OUTRAS DESPESAS	
14 - Transporte Externo	0,00
15 - Despesas Administrativas	72,61
16 - Despesas de armazenagem	209,26
17 - Beneficiamento	0,00
18 - Seguro da Produção	0,00
19 - Seguro do crédito	0,00
20 - Assistência Técnica	48,41
21 - Classificação	0,00
22 - Outros	0,00
23 - CESSR	126,14
TOTAL DE OUTRAS DESPESAS (B)	456,42
III – DESPESAS FINANCEIRAS	
24 - Juros do Financiamento	19,33
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	19,33
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)	2.896,24
VI - DEPRECIACÕES	
25 - Depreciação de benfeitorias/instalações	7,60
26 - Depreciação de implementos	177,78
27 - Depreciação de Máquinas	57,89
TOTAL DE DEPRECIACÕES (E)	243,27
V – OUTROS CUSTOS FIXOS	
28 - Manutenção Periódica Benfeitorias/Instalações	10,18
29 - Encargos Sociais	3,34
30 - Seguro do capital fixo	16,62
31 - Arrendamento	105,12
TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)	135,26
CUSTO FIXO (E+F=G)	378,53
CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)	3.274,77
VI – RENDA DOS FATORES	
32 - Remuneração esperada sobre o capital fixo	37,45
33 - Terra Própria	0,00
TOTAL DE RENDA DE FATORES (F)	37,45
CUSTO TOTAL (H+I=J)	3.312,22

Fonte: CONAB (2022).

A variável selecionada para a Análise do Risco Econômico será o preço da saca de milho no estado de Mato Grosso. Para isso, será necessário a avaliação da série histórica do preço do milho para a identificação dos valores mínimo e máximo no período avaliado. Vale ressaltar que as informações históricas de uma série de preços devem ser deflacionadas por meio de algum indicador de preços.

Sendo assim, as informações financeiras históricas foram deflacionadas por meio do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2022) (Equação 1), conforme recomendado por Arbage (2012). O período base para o deflacionamento das séries foi o mês de dezembro de 2021.

$$Valor\ real_{período} = \left(\frac{valor\ nominal_{período}}{IGP-DI_{período}} \right) \times IGP - DI_{base} \quad (1)$$

Em que: Valor real_{período} = valor real da variável analisada (preço da saca de milho); Valor nominal_{período} = valor da variável na série histórica; IGP-DI_{período} = Índice da série histórica; e, IGP-DI_{base} = Índice do período base. O período selecionado foi de janeiro de 2010 a dezembro de 2021.

Na Figura 1 é apresentada a série histórica do preço real da saca de milho para o estado de Mato Grosso. A unidade de medida da série analisada foi de Reais por saca (R\$/sc).



Figura 1. Série do preço real da saca de milho no estado de Mato Grosso de janeiro de 2010 a dezembro de 2021.

Fonte: Elaborado a partir de Agrolink (2022) e FGV (2022).

O primeiro passo para a **Análise de risco** é a determinação da variável de análise (no exemplo é o preço da saca de milho) e, sucessivamente, a indicação dos valores mínimo e máximo da série histórica analisada. O **valor mínimo** identificado foi de R\$20,04 e o **máximo** de R\$80,28. O processo pode ser feito no software Microsoft Excel, por meio do recurso “Análise de Dados” (Figura 2) e “Geração de número aleatório” (Figura 3).

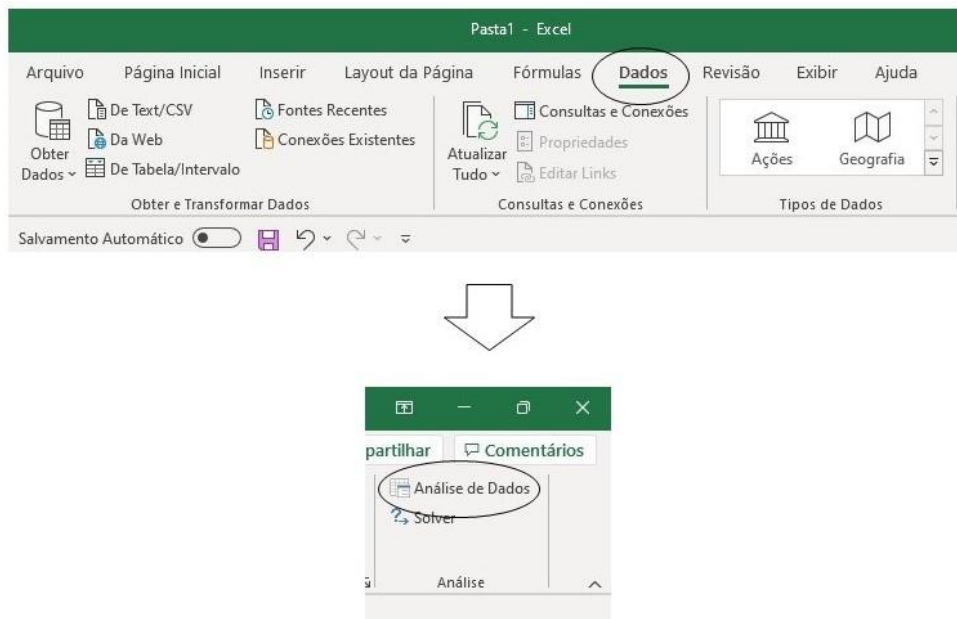


Figura 2. Acesso ao suplemento de Análise de Dados no Microsoft Excel.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

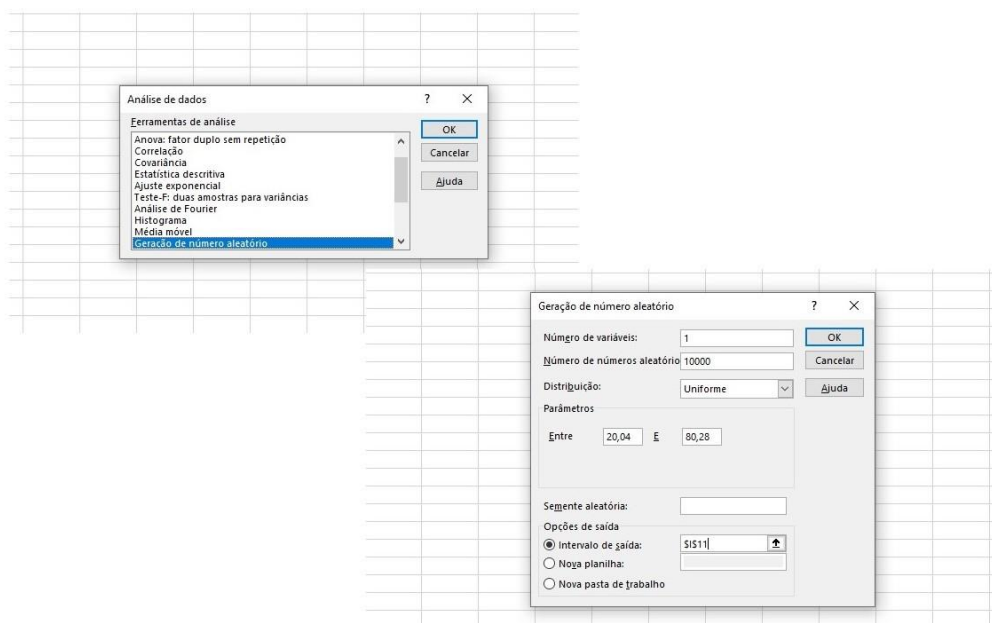


Figura 3. Acesso ao recurso de geração de número aleatório no Microsoft Excel.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

O **segundo passo** para a Análise de Risco é a **determinação dos valores aleatórios** e a definição dos diferentes tipos de cenários sobre o desempenho econômico do produtor rural. Para isso, foram elaborados 10.000 possíveis valores para a cotação do preço do milho em Mato Grosso e a distribuição de probabilidade selecionada foi a uniforme. Na Tabela 2 são apresentadas as principais informações utilizadas para a Análise de Risco.

Tabela 2. Informações necessárias para a Análise de risco

Indicador	Valor
Preço mínimo da saca de milho	R\$20,04
Preço máximo da saca de milho	R\$80,28
Produtividade média	120 sacas
Custo Total	R\$3.312,22

Fonte: Elaborado a partir de Agrolink (2022), CONAB (2022) e FGV (2022).

O **terceiro passo da Análise de risco** consiste no cálculo dos indicadores econômicos para os 10.000 possíveis cenários. Os indicadores analisados foram o **Custo Total** (custos e despesas), **Receita Total** (preço de mercado x produtividade) e o **Resultado** (que pode ser o lucro ou prejuízo). As informações obtidas para a Análise de risco na produção de milho em Mato Grosso são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Informações financeiras dos cenários da Análise de Risco

Indicador	Mínimo	Máximo
Receita Total	2.404,80	9.632,28
Resultado	-907,42	6.320,06

Fonte: Resultado da pesquisa.

Além disso, para facilitar o processo de aprendizado da realização da Análise de Risco no Microsoft Excel, na Figura 4 é apresentada a estrutura dos dados para a realização dos cálculos dos indicadores.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data structure in the spreadsheet:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Custo Total	Produtividade	Preço de mercado	Receita Total	Resultado				Receita Total	Resultado				
2	3.312,22	120	66,45	7.974,16	4.661,94			Mínimo	2404,80	-907,42				
3	3.312,22	120	25,46	3.055,61	-256,61			Máximo	9632,28	6320,06				
4	3.312,22	120	40,19	4.823,37	1.511,15									
5	3.312,22	120	23,46	2.815,36	-496,86									
6	3.312,22	120	69,72	8.366,62	5.054,40									
7	3.312,22	120	38,74	4.648,43	1.336,21									
8	3.312,22	120	32,42	3.890,40	578,18									
9	3.312,22	120	68,41	8.208,89	4.896,67									
10	3.312,22	120	58,85	7.061,92	3.749,70									
11	3.312,22	120	36,55	4.386,34	1.074,12									
12	3.312,22	120	35,72	4.286,62	974,40									
13	3.312,22	120	29,79	3.574,71	262,49									
14	3.312,22	120	75,07	9.007,94	5.695,72									
15	3.312,22	120	61,02	7.322,91	4.010,69									
16	3.312,22	120	58,85	7.062,14	3.749,92									
17	3.312,22	120	48,33	5.799,58	2.487,36									
18	3.312,22	120	68,75	8.249,48	4.937,26									
19	3.312,22	120	77,16	9.259,22	5.947,00									

Figura 4. Organização dos dados no Microsoft Excel para o cálculo dos indicadores financeiros da Análise de Risco.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O **quarto passo da Análise de Risco** é a organização dos dados para o cálculo da probabilidade de chances de prejuízo financeiros entre todos os cenários avaliados. Para isso, considere as informações da Tabela 4.

Tabela 4. Organização das informações de resultado (lucro ou prejuízo) dos 10.000 possíveis cenários de cultivo de milho em Mato Grosso, dada a variação do preço da saca de milho

Intervalo	Número de casos acumulado	Porcentagem em relação ao total de casos
<-920,00	0	0,00%
<-500,00	522	5,22%
<0,00	1.180	11,80%
<1.500,00	3.225	32,25%
<3.000,00	5.314	53,14%
<4.500,00	7.424	74,24%
<6.000,00	9.534	95,34%
<6.400,00	10.000	100,00%

Fonte: Resultado da pesquisa.

Por meio das informações da Tabela 4, foi possível verificar que a probabilidade de risco de prejuízo econômico do cultivo de milho em Mato Grosso, dada a variação do preço do produto, é de 11,80% (cerca de 1.180 casos num total de 10.000 cenários avaliados).

Esse tipo de ferramenta é importante para o processo de tomada de decisão do produtor rural, com o intuito de verificar quais atividades agropecuárias apresentam um maior risco econômico e quais variáveis contribuem ainda mais para a elevação do risco. A **Análise de risco** também pode ser feita por meio da **variação da produtividade** e do **preço dos principais insumos** da atividade analisada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrolink. **Séries históricas.** Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/>. Acesso em: 19 de janeiro de 2022.

ARBAGE, A. P. **Fundamentos de Economia Rural.** Chapecó: Argos, 2012.

ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil: caminhos para uma visão integrada.** Brasília: Banco Mundial, 2015.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Planilhas de custos de produção.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao>. Acesso em: 05 de janeiro de 2022.

FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Indicadores de preços.** Disponível em: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>. Acesso em: 20 de janeiro de 2022.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. (Orgs.). **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria.** (pp. 242-284). São Paulo: Atlas, 2004.