

# **AVALIAÇÕES ECONÔMICA- FINANCEIRAS DE PROJETOS DE ILPF: fundamentos e aplicações**

**Joelsio José Lazzarotto**

# ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

1. Aspectos gerais da iLPF
2. Investimentos e riscos no setor agropecuário
3. Elaboração e análise de projetos de investimento em iLPF
4. Avaliação de sistemas de produção
5. Considerações finais

# ASPECTOS GERAIS DA iLPF

## Conceituação geral (ampla) da iLPF

A integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão, de forma harmônica, de atividades agrícolas, pecuárias e florestais, ou seja, refere-se a sistemas de produção em que participam atividades de produção vegetal e animal, com um mínimo de interação entre si

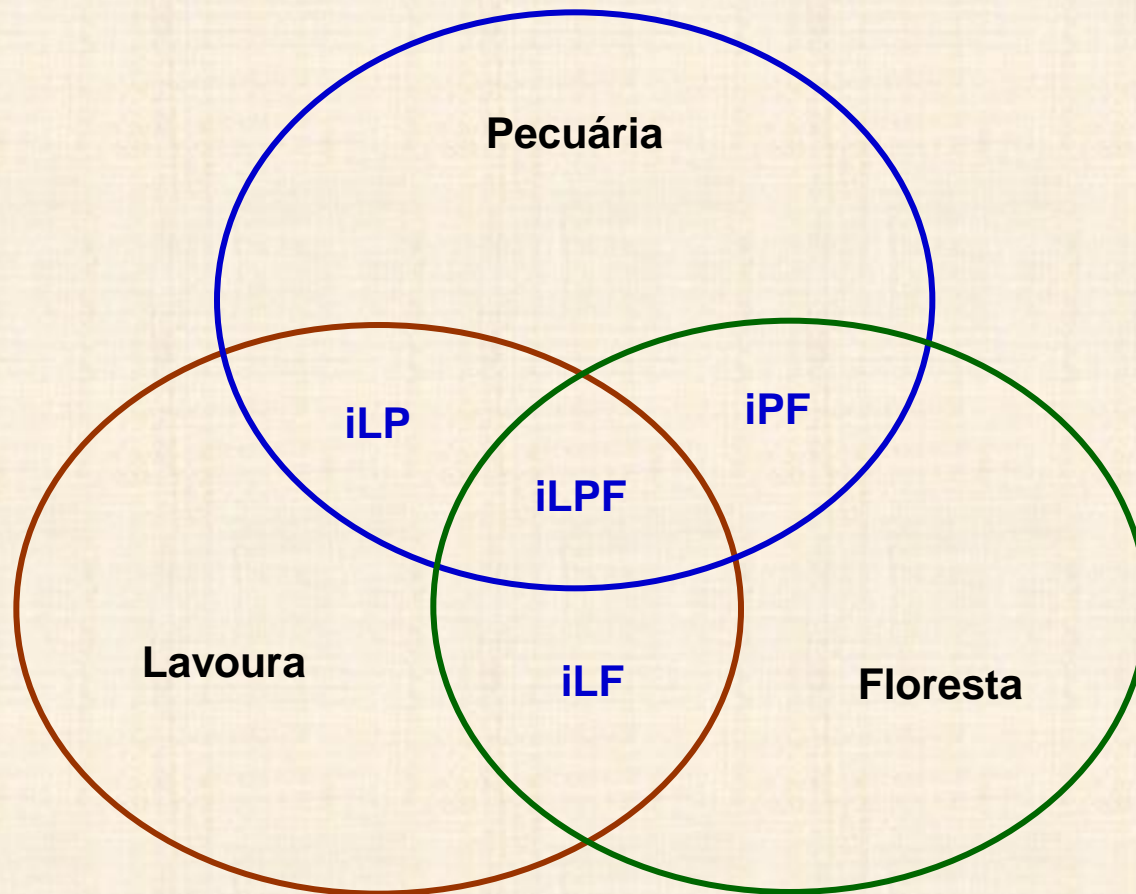
## Finalidade geral dos sistemas de iLPF

Captar, sobretudo, sinergias agroecológicas e econômicas, que surgem da produção balanceada resultante da combinação de atividades agropecuárias



# ASPECTOS GERAIS DA iLPF

## Variações de sistemas de produção agropecuária integrados



# ASPECTOS GERAIS DA ILPF

## Os sistemas de produção integrados no Brasil

- Não existem estatísticas adequadas sobre a adoção desses sistemas
- Ainda é baixa a utilização de sistemas de produção integrados
- Existe uma enorme área potencial para a exploração de sistemas integrados

Utilização da área nos estabelecimentos agropecuários do Brasil - 1975 a 2006

Utilização	Área (mil ha)					Participação (%)				
	1975	1980	1985	1995	2006	1975	1980	1985	1995	2006
Lavouras permanentes	8.385	10.472	9.903	7.542	11.612	2,59	2,87	2,64	2,13	3,52
Lavouras temporárias	31.616	38.632	42.244	34.253	48.234	9,76	10,59	11,27	9,69	14,62
<b>Pastagens naturais</b>	<b>125.951</b>	<b>113.897</b>	<b>105.094</b>	<b>78.048</b>	<b>57.316</b>	<b>38,89</b>	<b>31,22</b>	<b>28,03</b>	<b>22,07</b>	<b>17,37</b>
<b>Pastagens plantadas</b>	<b>39.701</b>	<b>60.602</b>	<b>74.094</b>	<b>99.652</b>	<b>101.437</b>	<b>12,26</b>	<b>16,61</b>	<b>19,76</b>	<b>28,18</b>	<b>30,74</b>
Matas plantadas	2.864	5.016	5.967	5.396	4.497	0,88	1,37	1,59	1,53	1,36
Matas naturais	67.858	83.152	83.017	88.898	93.982	20,95	22,79	22,14	25,14	28,48
Outras áreas	47.521	53.083	54.605	39.823	12.861	14,67	14,55	14,56	11,26	3,90
<b>Total</b>	<b>323.896</b>	<b>364.854</b>	<b>374.925</b>	<b>353.611</b>	<b>329.941</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

64,1%

Utilização da área nos estabelecimentos agropecuários do Mato Grosso - 1975 a 2006

Utilização	Área (mil ha)					Participação (%)				
	1975	1980	1985	1995	2006	1975	1980	1985	1995	2006
Lavouras permanentes	42	130	137	170	397	0,19	0,38	0,36	0,34	0,83
Lavouras temporárias	459	1.423	1.993	2.782	5.926	2,09	4,12	5,27	5,58	12,40
<b>Pastagens naturais</b>	<b>8.641</b>	<b>10.086</b>	<b>9.685</b>	<b>6.190</b>	<b>4.367</b>	<b>39,37</b>	<b>29,19</b>	<b>25,60</b>	<b>12,42</b>	<b>9,14</b>
<b>Pastagens plantadas</b>	<b>2.603</b>	<b>4.693</b>	<b>6.719</b>	<b>15.262</b>	<b>17.417</b>	<b>11,86</b>	<b>13,58</b>	<b>17,76</b>	<b>30,62</b>	<b>36,43</b>
Matas plantadas	23	50	26	68	68	0,10	0,15	0,07	0,14	0,14
Matas naturais	7.101	13.379	14.127	21.476	18.618	32,35	38,72	37,34	43,09	38,95
Outras áreas	3.080	4.792	5.149	3.892	1.011	14,03	13,87	13,61	7,81	2,11
<b>Total</b>	<b>21.949</b>	<b>34.555</b>	<b>37.836</b>	<b>49.840</b>	<b>47.806</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

58,1%

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário



# ASPECTOS GERAIS DA iLPF

## **Análises econômico-financeiras de sistemas integrados no Brasil**

- já existe um número considerável de trabalhos técnico-científicos que envolvem aspectos técnicos da conjugação de atividades vegetais e de pecuária
- estudos econômico-financeiros envolvendo a iLPF são ainda muito incipientes no País
- a maior parte desses estudos, além de não contemplar análises de longo prazo, não leva em conta os riscos associados
- os estudos em questão, em geral, têm evidenciado vantagens dos sistemas integrados em relação a sistemas de produção especializados

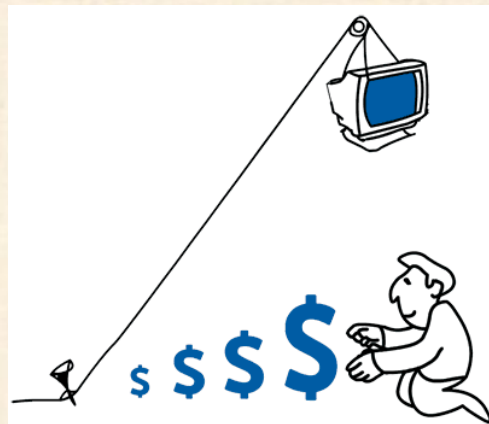
# INVESTIMENTOS E RISCOS NO SETOR AGROPECUÁRIO

## Investimento de capital

- ✓ ativos produtivos duráveis e de curta duração
- ✓ custo de oportunidade do capital
- ✓ função tempo (curto, médio e longo prazos)
- ✓ expectativas acerca dos possíveis retornos
- ✓ irreversibilidade de determinados investimentos realizados

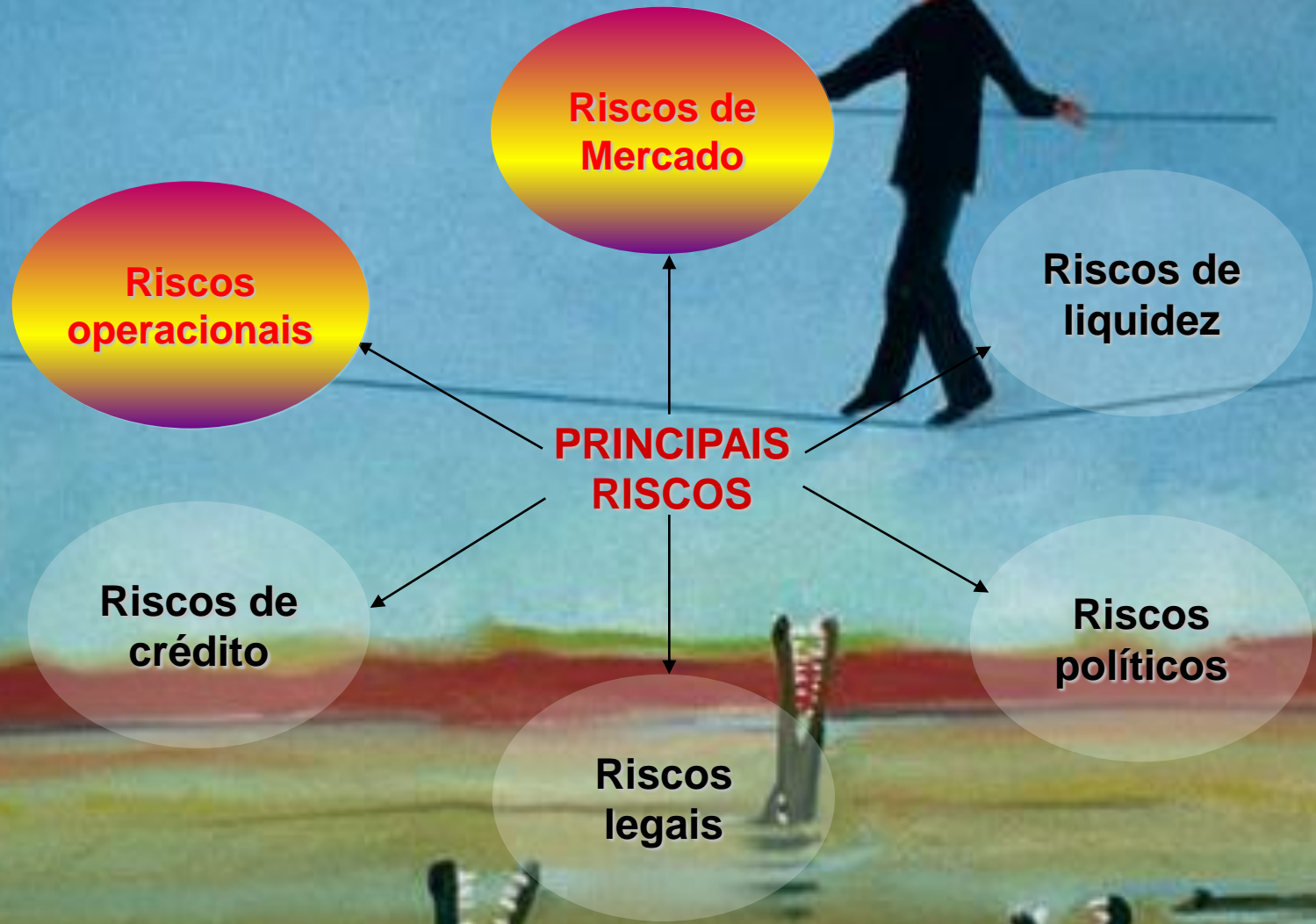
## Tomada de decisão sob condições de riscos

- ✓ risco é uma medida probabilística do grau de incerteza quanto a eventos futuros



Riscos estão  
associados aos  
retornos que podem  
ser obtidos!!





**Riscos de Mercado**

**Riscos operacionais**

**Riscos de liquidez**

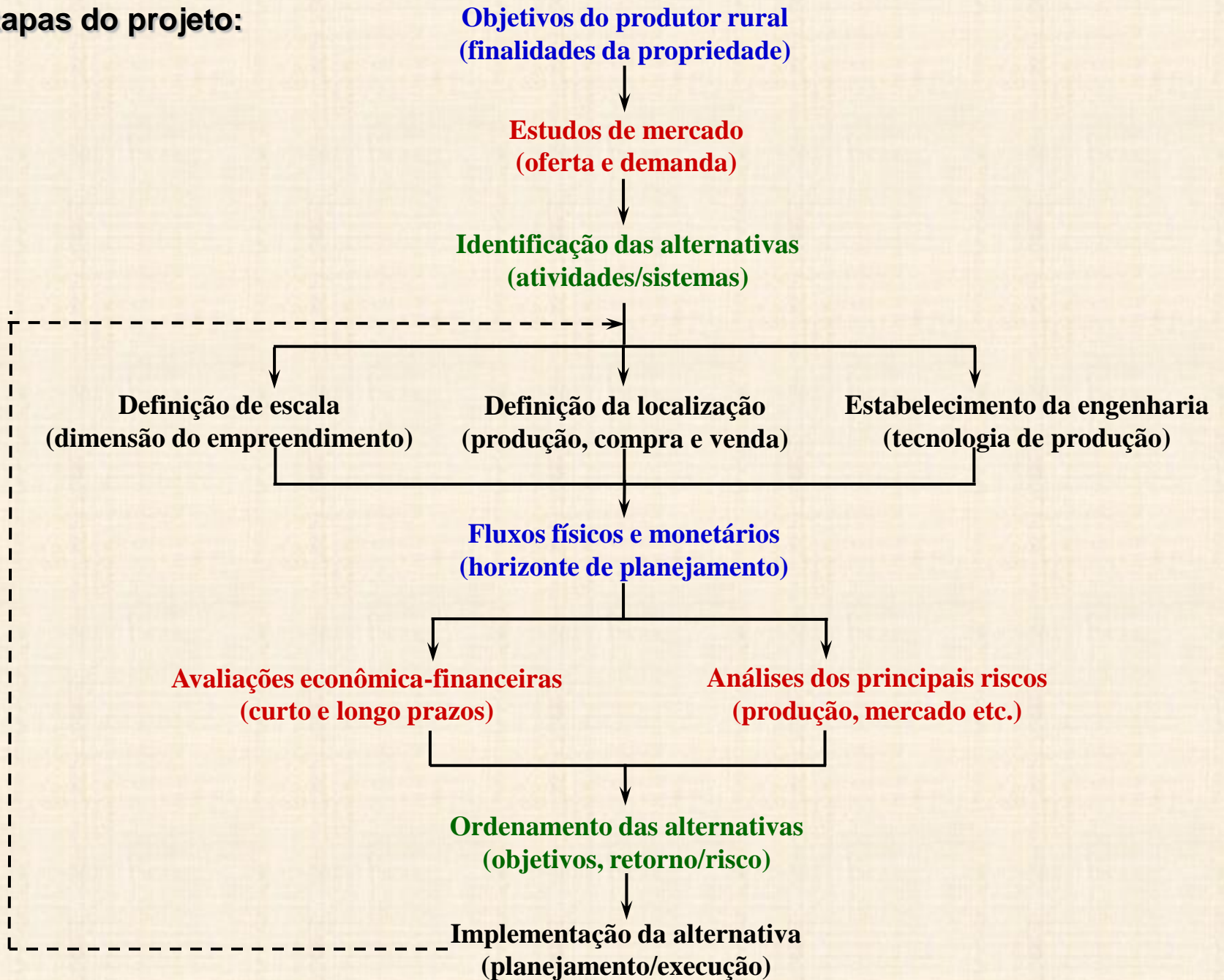
**Riscos de crédito**

**Riscos políticos**

**Riscos legais**

# ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO EM ILPF

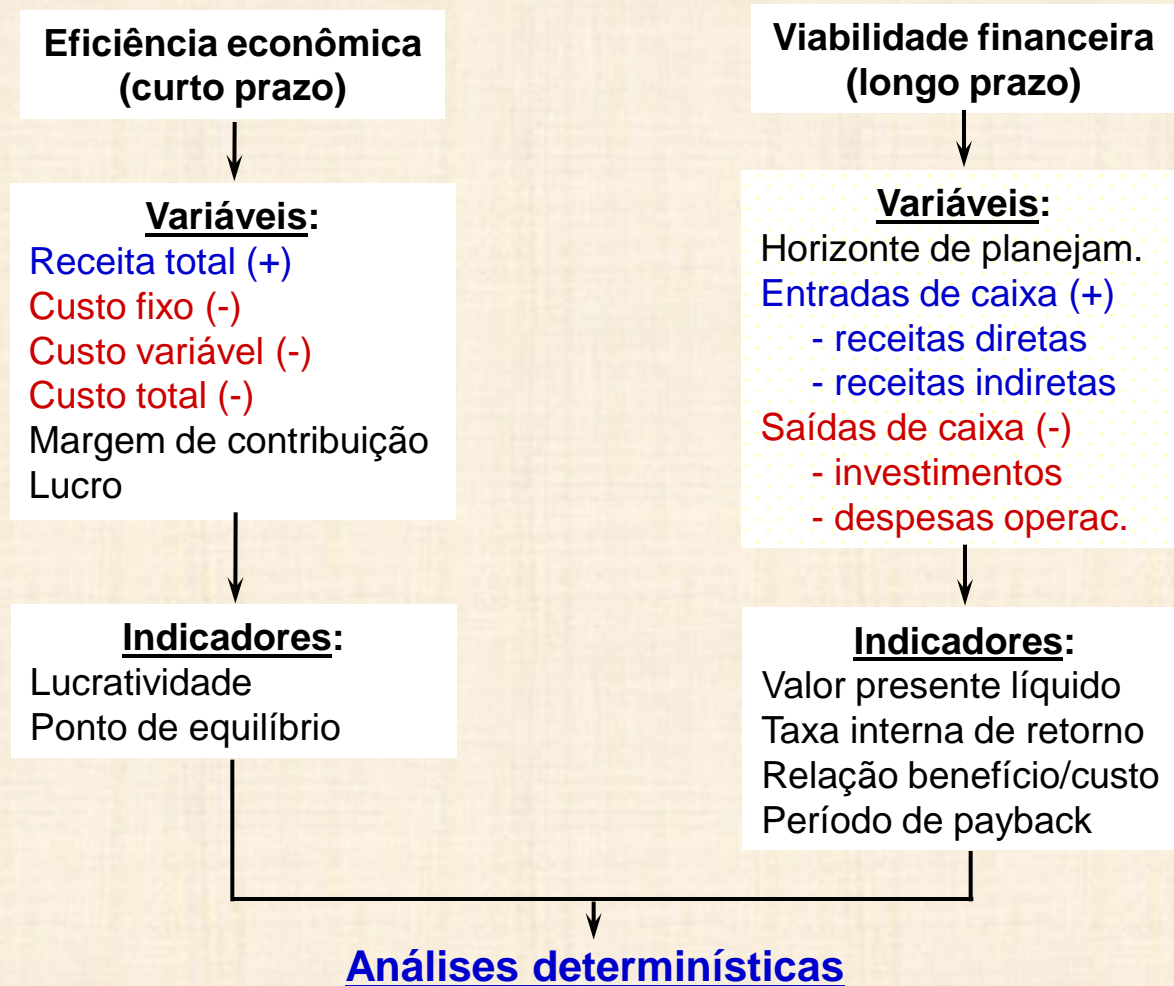
## Etapas do projeto:





# ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO EM ILPF

## **Avaliações econômica-financeiras**



**Análises com incertezas???**

# ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO EM ILPF

## Variáveis para avaliar a eficiência econômica

Sistema de produção - soja/milho segunda safra/brachiária (50 hectares)

Itens	Valor (R\$)
<b>Receitas</b>	
Vendas de soja	78.902,7
Vendas de milho segunda safra	82.805,3
<b>Receita total (A)</b>	<b>161.708,0</b>
<b>Custos fixos</b>	
Depreciação, seguro e manutenção de máq/equip	12.463,38
Mão-de-obra permanente	13.020,00
Juros sobre o imobilizado	1.656,42
<b>Custos fixos totais</b>	<b>27.139,8</b>
<b>Custos variáveis diretos</b>	
CVD da soja	50.500,9
CVD do milho	68.382,1
CVD da braquiária	1.250,0
<b>Custos variáveis diretos totais</b>	<b>120.133,0</b>
<b>Outros custos variáveis</b>	
Manutenção de terraços	528,00
Calcário	3.496,61
Operação de calagem	213,84
Mão-de-obra temporária	2.790,00
<b>Outros custos variáveis totais</b>	<b>7.028,4</b>
<b>Margem de contribuição</b>	<b>21.526,57</b>
<b>Lucro Total</b>	<b>7.406,76</b>

# ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO EM ILPF

## Variáveis para avaliar a viabilidade financeira

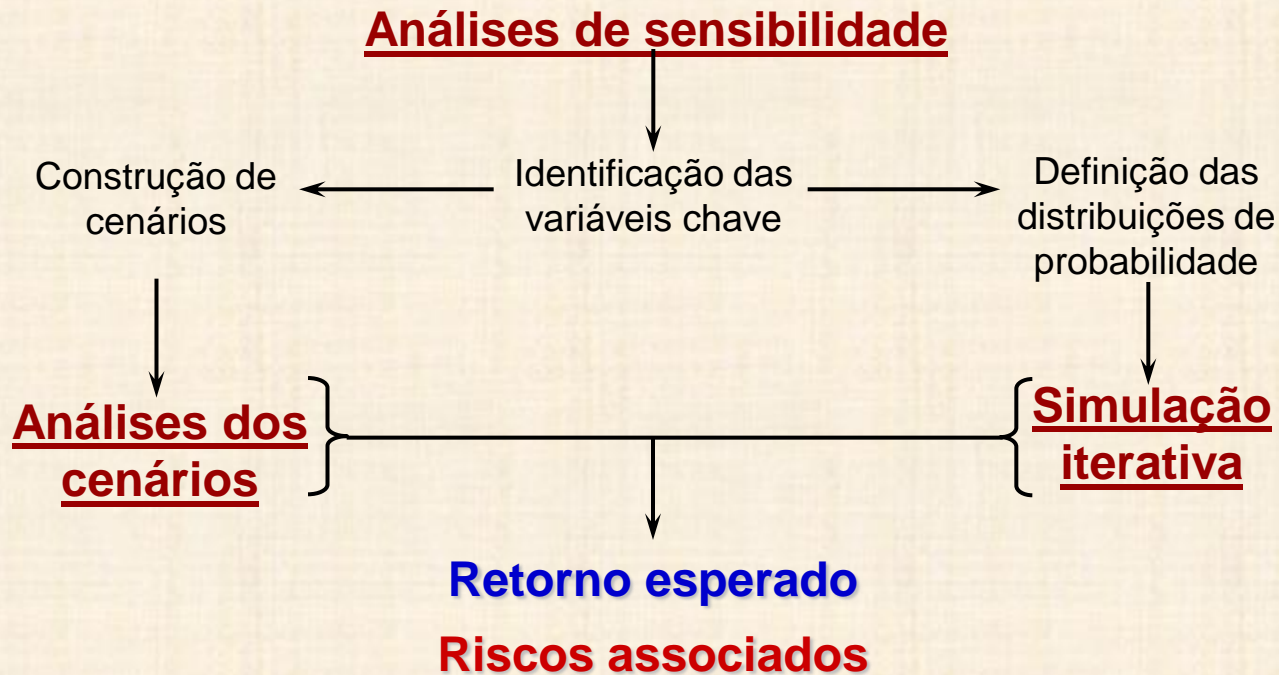
Fluxos de caixa de um sistema de integração lavoura-pecuária (300 ha)

ITENS	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	...	Ano 13
<b>RECEITAS</b>									
Vendas de soja	0	252.489	340.839	372.136	289.803	308.844	288.328	...	252.352
Vendas de milho	0	204.755	248.626	192.277	212.737	238.507	260.072	...	189.630
Vendas de trigo	0	94.435	113.004	82.507	79.375	93.020	89.748	...	96.845
Vendas de boi gordo	0	593.127	510.022	520.840	539.132	599.265	627.347	...	486.423
<b>Subtotal (A)</b>	<b>0</b>	<b>1.144.806</b>	<b>1.212.490</b>	<b>1.167.759</b>	<b>1.121.047</b>	<b>1.239.635</b>	<b>1.265.495</b>	...	<b>1.025.251</b>
<b>Valor residual (B)</b>	--	--	--	--	--	--	--	--	<b>176.114</b>
<b>DESPESAS OPERACIONAIS</b>									
Insumos	0	719.329	645.217	621.602	626.022	716.345	705.523	...	607.478
Máquinas, equipamentos e operações	0	51.748	49.294	49.637	48.365	52.880	55.644	...	75.453
Benfeitorias	0	9.288	9.436	8.987	8.768	8.399	8.043	...	7.676
Mão-de-obra	0	89.110	98.913	100.581	103.836	101.027	91.783	...	112.430
Outros	0	56.873	64.717	62.130	57.580	63.198	62.260	...	51.685
<b>Subtotal (C)</b>	<b>0</b>	<b>926.348</b>	<b>867.577</b>	<b>842.937</b>	<b>844.571</b>	<b>941.848</b>	<b>923.253</b>	...	<b>854.722</b>
<b>Depreciação total (D)</b>	<b>0</b>	<b>91.523</b>	<b>91.523</b>	<b>91.523</b>	<b>91.523</b>	<b>91.523</b>	<b>91.523</b>	...	<b>91.523</b>
<b>INVESTIMENTOS NO SISTEMA</b>									
<b>Subtotal (E)</b>	<b>1.365.916</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	...	<b>0</b>
FLAT = A+B-C-D-E	(1.365.916)	126.934	253.390	233.300	184.953	206.263	250.718	...	255.120
IR	--	19.040	39.348	34.995	27.743	30.940	38.680	...	11.851
CSSL	--	11.424	22.805	20.997	16.646	18.564	22.565	...	7.111
FLDT = FLAT-IR-CSL	(1.365.916)	96.470	191.238	177.308	140.564	156.760	189.474	...	236.158
Depreciação total (D)	--	91.523	91.523	91.523	91.523	91.523	91.523	...	91.523
<b>Valor final de caixa = FLDT+D</b>	<b>(1.365.916)</b>	<b>187.993</b>	<b>282.761</b>	<b>268.831</b>	<b>232.088</b>	<b>248.284</b>	<b>280.997</b>	...	<b>327.682</b>



# ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE PROJETOS DE INVESTIMENTO EM ILPF

## Avaliações econômico-financeiras em condições de incertezas



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Caracterização de três sistemas de produção (Guarapuava – PR)

A composição anual dos sistemas em termos de atividades comerciais e atividades-meio

<b>Atividades comerciais</b>	<b>Período</b>	<b>PV</b>	<b>ILP</b>	<b>BC</b>
Soja (ha)	Verão	200,0	160,0	0,0
Milho (ha)	Verão	100,0	80,0	0,0
Trigo (ha)	Inverno	100,0	80,0	0,0
Bovinocultura de corte (cab)	--	0	495	1.350
<b>Atividades-meio</b>	<b>Período</b>	<b>PV</b>	<b>ILP</b>	<b>BC</b>
Pastagem permanente de <u>tifton</u> (ha)	Verão	0,0	52,1	278,5
Pastagem cultivada de aveia/azevém (ha)	Inverno	200,0	220,0	300,0
Milho para silagem (ha)	Verão	0,0	7,9	21,5
Confinamento (cab)	--	0	495	1.350

# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Análise financeira dos sistemas de produção

Indicadores financeiros necessários para a análise dos sistemas de produção (em R\$)

Indicador	Unidade	PV	ILP	BC
TMR	%	16,56	17,62	18,13
PP original	Ano	5,79	5,52	5,43
PP descontado	Ano	9,53	9,28	9,60
VPL	R\$	93.635	190.787	159.583
TIR	%	13,99	14,91	14,95
B/C	--	1,017	1,024	1,016

A necessidade de inversão de capital no sistema de ILP é cerca de 33% e 25% maior, respectivamente, que aquelas necessárias para os sistemas de PV e de BC

**Análises determinísticas são muito limitadas!!!**



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

**Impactos das variáveis chave de receitas e despesas sobre o VPL**

Produção veg  
Integração lav  
Bovino cultura

An

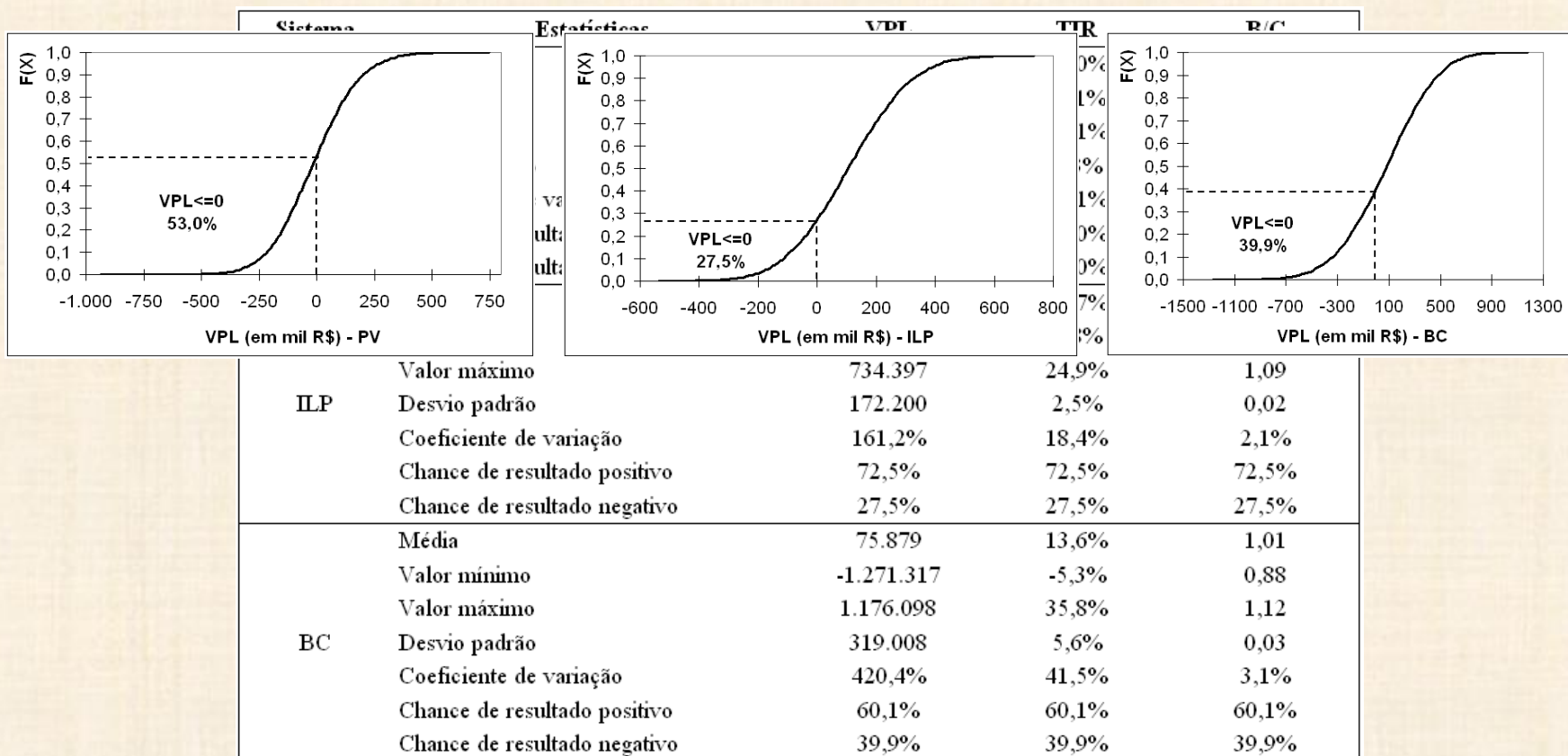
Impa

Sistema	Nº	Variável	Unidade	Valor (R\$)	Distribuição	Variação no VPL (%)
PV	1	Produtividade de soja	kg/ha	3.000,00	Triangular	-121,1
	2	Preço de venda da soja	R\$/sc	39,47	Pearson5	-118,6
	3	Produtividade de milho	kg/ha	8.500,00	Triangular	-82,8
	4	Preço de venda do milho	R\$/sc	19,06	Logística	-82,2
	5	Produtividade de trigo	kg/ha	2.500,00	Triangular	-37,0
	6	Preço de venda do trigo	R\$/sc	28,9	Log-normal	-36,0
	7	Preço do óleo diesel	R\$/l	1,55	Beta (Generalizado)	-17,5
	8	Preço da uréia	R\$/t	939,68	Unifforme	-13,7
	9	Salário do administrador	R\$/m	2.165,01	Triangular	-13,0
	10	Preço do fertilizante 08-30-20	R\$/t	997,46	Beta (Generalizado)	-12,0
	11	Preço do fungicida Folicur	R\$/l	117,55	Beta (Generalizado)	-11,4
	12	Preço do fertilizante 00-20-20	R\$/t	785,95	Beta (Generalizado)	-10,1
	13	Preço do fertilizante 10-26-24	R\$/t	1.007,20	Beta (Generalizado)	-9,1
	14	Preço da semente de milho	R\$/kg	202,72	Triangular	-7,8
	15	Salário do operário rural permanente	R\$/m	626,17	Log-logística	-7,5
	16	Preço do calcário	R\$/t	60,58	Valor extremo	-5,9
	17	Diária do operário rural temporário	R\$/d	22,35	Log-logística	-5,4
	18	Preço da semente de soja	R\$/kg	1,38	Weibull	-5,4
	19	Salário do operador de máq. perm.	R\$/m	884,83	Logística	-5,3
	20	Preço da semente de trigo	R\$/kg	1,08	Pearson5	-5,2
ILP	1	Preço de venda do boi gordo	R\$/@	70,75	Triangular	-95,0
	2	Produtividade de bovino	kg/dia	0,86	Triangular	-72,1
	3	Produtividade de soja	kg/ha	3.000,00	Triangular	-53,0
	4	Preço de venda da soja	R\$/sc	39,47	Pearson5	-51,9
	5	Preço do bezerro	R\$/cab	476,95	Beta (Generalizado)	-41,6
	6	Produtividade de milho	kg/ha	8.500,00	Triangular	-36,3
	7	Preço de venda do milho	R\$/sc	19,06	Logística	-36,0
	8	Produtividade de trigo	kg/ha	2.500,00	Triangular	-16,2
	9	Preço de venda do trigo	R\$/sc	28,9	Log-normal	-15,8
	10	Preço do concentrado para engorda	R\$/kg	0,53	Beta (Generalizado)	-9,3
	11	Preço do óleo diesel	R\$/l	1,55	Beta (Generalizado)	-9,0
	12	Preço da uréia	R\$/t	939,68	Unifforme	-8,9
	13	Preço do fertilizante 08-30-20	R\$/t	997,46	Beta (Generalizado)	-7,8
	14	Salário do administrador	R\$/m	2.165,01	Triangular	-7,1
	15	Preço do fungicida Folicur	R\$/l	117,55	Beta (Generalizado)	-5,0
BC	1	Preço de venda do boi gordo	R\$/@	70,75	Triangular	-302,2
	2	Produtividade de bovino	kg/dia	0,86	Triangular	-229,4
	3	Preço do bezerro	R\$/cab	476,95	Beta (Generalizado)	-132,5
	4	Preço do concentrado para engorda	R\$/kg	0,53	Beta (Generalizado)	-29,5
	5	Preço da muda de tifton	R\$/muda	0,03	Pearson5	-10,9
	6	Preço da uréia	R\$/t	939,68	Unifforme	-10,2
	7	Preço do sal mineralizado	R\$/kg	1,74	Normal	-9,7
	8	Salário do administrador	R\$/m	2.165,01	Triangular	-8,3
	9	Salário do operário rural permanente	R\$/m	626,17	Log-logística	-7,2
	10	Preço do fertilizante 08-30-20	R\$/t	997,46	Beta (Generalizado)	-6,5
	11				Valor extremo	-6,1
12				Beta (Generalizado)	-5,1	

# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Análise financeira dos sistemas de produção

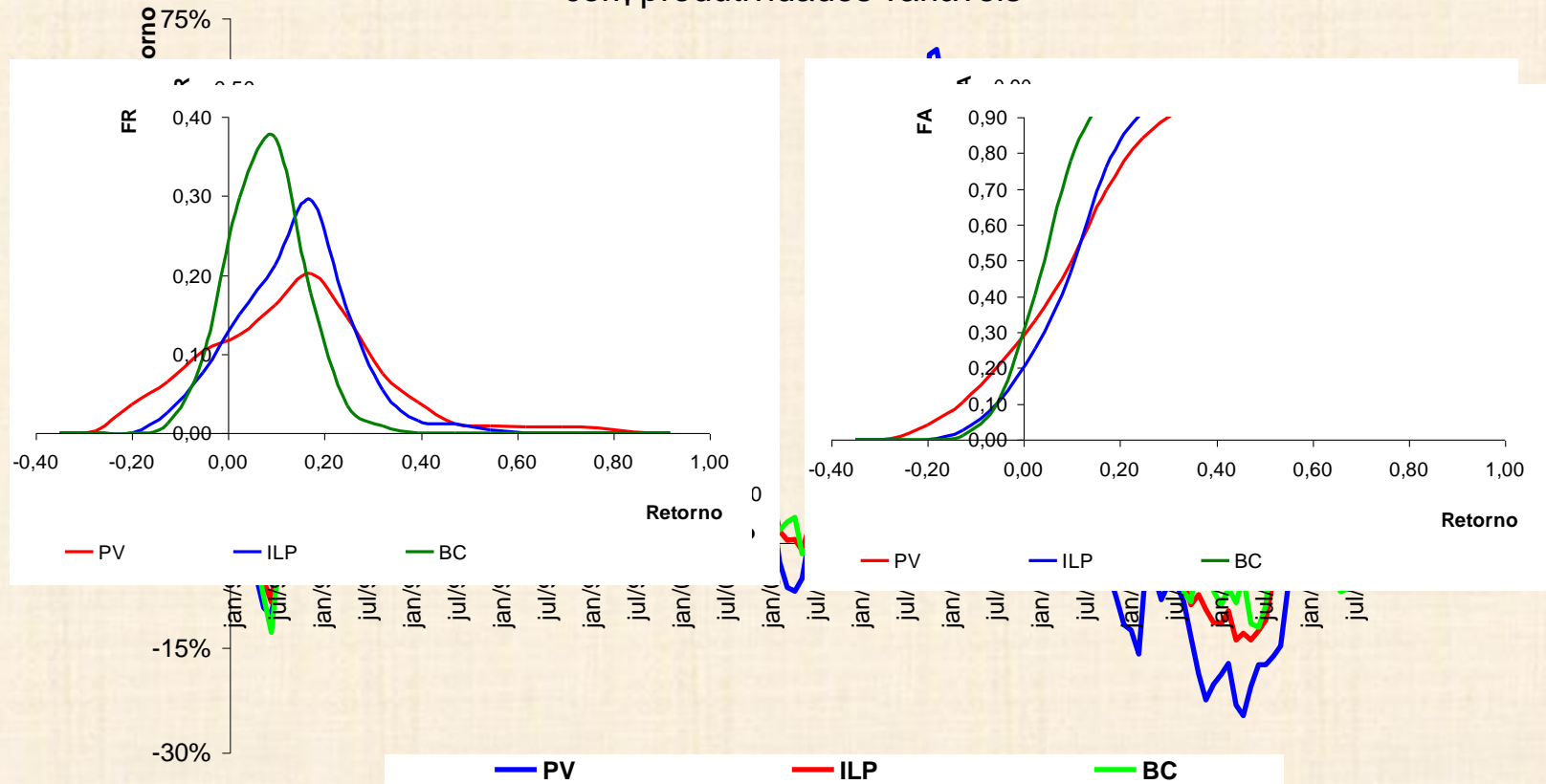
Indicadores de distribuição de probabilidades dos dados de caixa



# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Análise de volatilidade dos retornos dos sistemas de produção

Séries de retornos esperados (LT/CT) com produtividades constantes  
Representações das frequências relativas e acumuladas das séries de retornos esperados (LT/CT),  
com produtividades constantes





# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Análise de volatilidade dos retornos dos sistemas de produção

### Impactos das atividades agropecuárias nos riscos de mercado

Coeficientes de variância relativa e contribuições das atividades, com produtividades constantes, para a variância dos retornos esperados

Sistema	Medida estatística	Soja	Milho	Trigo	Bovino
PV	Participação no custo total (%)	48,84	32,80	18,37	Ausente
	Coeficiente de variância relativa médio	1,13	1,03	0,60	Ausente
	Contribuição para a variância média (%)	55,40	33,63	10,97	Ausente
ILP	Participação no custo total (%)	25,48	17,11	9,44	47,97
	Coeficiente de variância relativa médio	1,69	1,62	0,83	0,45
	Contribuição para a variância média (%)	42,94	27,74	7,86	21,45

# AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

## Análise de volatilidade dos retornos dos sistemas de produção

Estimativas do *value-at-risk* (VaR) para cada sistema de produção

Sistema	Método	LT esperado (R\$)	LT esperado (%)	VaR (R\$)	VaR (%)
PV	HPC	74.592,3	10,5	-123.710,9	-17,4
	DN	74.592,3	10,5	-130.594,1	-18,3
	HPV	68.594,7	9,6	-133.028,1	-18,7
ILP	HPC	111.321,8	10,4	-102.276,4	-9,6
	DN	111.321,8	10,4	-89.407,8	-8,4
	HPV	106.418,3	9,9	-110.621,4	-10,3
BC	HPC	60.178,2	4,2	-105.244,7	-7,3
	DN	60.178,2	4,2	-104.837,4	-7,3
	HPV	59.775,9	4,1	-120.681,3	-8,3

Estimativas da relação risco/retorno medida pelo ISA

Sistema	Método para estimar o VaR			Média
	HPC	DN	HPV	
PV	1,658	1,751	1,939	1,783
ILP	0,919	0,803	1,039	0,920
BC	1,749	1,742	2,019	1,837

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ Planejamento, acompanhamento, registros e análises de dados e resultados comparativos são fundamentais
- ✓ Existem diversos métodos para análises econômica-financeiras de sistemas de iLPF
- ✓ Para desenvolver estudos econômico-financeiros associados com distintas alternativas de sistemas de produção agropecuária, a combinação de diferentes modelos analíticos pode ser bastante adequada, especialmente quando levam em conta os riscos em termos de curto e longo prazos



*Muito obrigado!*

*joelsio@cnpuv.embrapa.br*  
*(54)3455-8031*



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

