



Faculdade

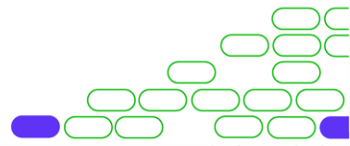


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 1. Apresentação das séries
temporais do mercado de Renda Variável

Aula 1.1. Definindo Risco

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Apresentação

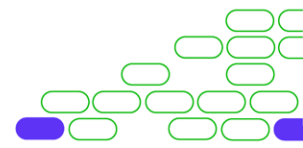
- Uma maneira de se pensar em risco...

危

TEMPO DE PERIGO

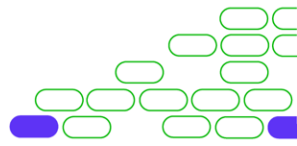
机

TEMPO DE
OPORTUNIDADE



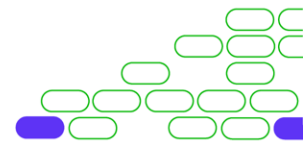
Risco e Retorno em RV

- Missão do analista de risco de Renda Variável:
 - 1- Proteger o portfólio contra prejuízos inaceitavelmente grandes, advindos de excesso de concentração de risco.
 - 2- Garantir que nosso time está suficientemente bem informado sobre os riscos da nossa carteira.
- Em outros termos, garantir que não teremos surpresas.



Risco e Retorno em RV

- Apresentação de séries temporais do mercado de Renda Variável;
- Cálculo e Gestão de Risco;
- Risco de Liquidez;
- Alavancagem e avaliação de exposição;
- Stop Loss;
- Stress test;
- Introdução a construção e categorização de dashboards para apresentação de dados referentes ao Mercado Financeiro de Renda Variável;
- Data Storytelling aplicado a dados do Mercado Financeiro de Renda Variável;
- Desenvolvimento de dashboards para apresentação de comparativos entre risco e retorno, utilizando dados do Mercado Financeiro de Renda Variável.





Faculdade

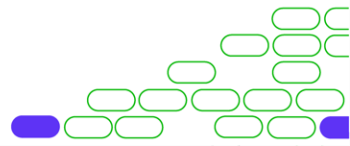


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 1. Apresentação das séries
temporais do mercado de Renda Variável

Aula 1.2. Séries Temporais do mercado de Renda Variável

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



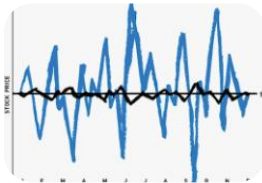
Séries temporais do mercado de Renda Variável



Preços de Ações



Volume de
Negociação



Volatilidade


















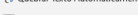






Índices de
Mercado



Taxas de juros



Base de dados para o MOD 4

Arquivo		Página Inicial		Inserir		Layout da Página		Fórmulas		Dados		Revisão		Exibir		Desenvolvedor		Ajuda		Referências		xlwings		Diga-me o que você deseja fazer																																	
 		Calibri		11		 				Data						Normal		Bom		Neutro		  		   																																	
		N		I		B				  		  		Ruím		Cálculo		Célula de Venu																																							
Área de Transferência		Fonte						Alinhamento		Número		Formatação Condicional		Formatar como Tabela		Estilos						Inserir		Excluir																																	
																						Células		Fórmulas																																	
A37																																																									
FONTE: REFINITIV WORKSPACE																																																									
Data		BALMA S&PARA S		EALT4 S		CTAS3A S		HTB5 S		RDNI3 S		PTNT3 S		MT34 S		PRF3 S		CSUD3 S		CRV3 S		SEER3 S		ARLT3 S		DEVP3 S		SYNE3 S		TRIS3 S		ETER3 S		VUD3 S		WIMM3 S		SRV3 S		EUC3 S		AHER3 S		EVEN3 S		BMEB3 S		ACAR3 S		CRPG3 S		WICZ3 S					
30/12/2019		9,06		5,39		24,73		12,02		15,61		9,61		20,05		5,84		10,73		13,16		9,39		24,45		11,08		13,73		3,41		15,67		12,22		8,54		6,54		3,61		13,32		46,33		24,74		11,18									
02/01/2020		9,06		5,38		5,54		24,15		12,02		15,69		9,61		20,05		5,85		11,46		6,18		27,27		9,52		2,44		11,23		14,05		3,44		15,73		12,32		8,73		6,59		3,70		14,21		5,39		46,39		20,54		11,36			
03/01/2020		9,05		5,39		5,54		24,50		12,02		15,66		9,61		20,06		6,28		12,27		6,38		26,88		9,51		2,39		11,21		14,63		3,29		15,51		12,85		9,02		6,42		3,88		14,13		5,56		40,30		20,43		11,36			
06/01/2020		9,10		5,38		5,78		24,27		12,02		15,58		9,61		22,66		9,94		12,56		6,20		26,52		9,50		2,39		11,30		14,57		5,38		16,20		13,62		8,86		6,22		3,77		14,18		5,54		46,28		20,45		11,98			
07/01/2020		9,10		5,69		5,83		24,15		12,02		15,64		9,61		23,89		6,36		13,56		6,15		26,40		9,46		2,36		11,21		14,87		3,88		15,90		17,49		8,86		6,58		3,90		14,65		5,55		45,51		20,23		12,64			
08/01/2020		9,10		5,60		5,85		23,96		12,02		16,04		9,61		24,11		6,43		13,66		6,23		26,30		9,44		2,35		11,27		14,81		3,93		15,52		17,45		8,86		6,72		3,78		14,46		5,60		48,72		20,46		11,79			
09/01/2020		9,10		5,60		5,79		23,77		12,02		15,60		9,61		21,33		6,42		12,74		6,10		27,18		9,44		2,33		11,14		14,73		4,38		16,00		16,35		8,80		6,66		3,90		14,43		5,61		48,49		20,54		11,67			
10/01/2020		9,25		5,60		5,84		26,90		12,02		15,62		9,61		20,91		6,28		12,48		6,17		26,89		9,49		2,41		11,31		14,86		8,40		15,85		15,85		8,84		6,54		3,85		14,42		5,54		46,82		20,87		11,59			
11/01/2020		11,70		5,84		5,96		25,85		11,54		15,76		9,61		21,04		6,40		12,60		6,17		27,55		9,49		2,38		11,29		15,08		5,81		16,03		15,90		9,58		6,54		3,90		14,69		5,62		48,92		22,10		11,71			
12/01/2020		11,10		6,10		6,07		25,89		11,54		15,98		9,61		21,25		6,31		12,08		6,13		28,75		9,41		2,42		11,11		14,95		5,81		17,04		16,12		9,06		6,50		3,88		15,28		5,74		50,21		22,02		11,71			
15/01/2020		11,10		6,36		6,11		25,89		11,54		15,90		9,61		20,70		6,56		11,54		6,13		27,90		9,41		2,38		11,06		15,12		5,53		17,54		16,12		8,57		6,66		4,27		14,78		5,78		50,99		22,07		12,03			
16/01/2020		11,28		6,54		5,90		26,20		11,54		16,09		9,61		20,74		6,46		10,94		5,94		27,97		9,28		2,39		10,86		15,10		4,97		17,63		16,14		8,57		6,66		4,20		14,77		5,96		48,84		23,48		12,15			
17/01/2020		11,35		7,89		6,00		25,70		11,54		16,14		9,61		20,91		6,47		12,13		6,30		27,74		11,20		2,58		11,07		14,81		5,85		17,91		16,21		8,57		6,63		4,34		14,91		6,01		50,06		23,62		12,16			
20/01/2020		11,10		9,39		6,02		26,67		11,54		16,44		9,61		20,50		6,52		11,97		6,27		28,77		11,73		2,61		10,90		15,03		5,54		17,54		16,41		8,32		6,70		4,20		15,39		5,97		52,67		23,62		12,58			
21/01/2020		11,64		9,19		6,42		26,36		11,54		16,44		9,61		20,50		6,47		11,51		6,17		29,15		11,44		2,56		10,83		14,86		5,43		17,82		15,82		9,18		6,62		3,96		16,27		5,96		52,66		23,03		12,58			
22/01/2020		11,56		9,61		6,50		26,09		12,02		16,46		9,61		20,47		6,40		11,34		6,09		29,90		11,80		2,55		10,90		14,91		5,36		18,25		16,12		8,43		6,50		4,00		16,48		5,55		52,92		23,03		12,58			
23/01/2020		12,06		9,95		6,33		28,17		12,02		16,48		9,61		20,91		6,35		11,44		6,48		30,19		11,04		2,51		10,90		14,90		5,45		17,83		15,76		8,56		6,58		4,00		16,80		5,96		53,15		21,83		12,58			
24/01/2020		11,68		10,08		6,32		29,95		12,02		16,21		9,61		20,91		6,45		11,24		6,33		30,63		11,48		2,58		10,68		14,75		3,38		17,55		15,20		8,54		6,61		3,97		15,87		5,06		53,91		18,48		12,92			
27/01/2020		12,02		9,89		6,07		32,23		12,02		14,97		9,61		20,02		6,27		10,82		6,24		30,17		10,59		2,44		10,08		14,86		14,21		4,98		17,22		14,78		8,54		6,44		3,71		14,89		6,03		51,68		21,31		12,43	
28/01/2020		12,02		9,44		6,24		32,27		12,01		15,01		9,61		19,72		6,22		10,69		6,23		31,30		10,59		2,39		11,25		14,97		5,10		17,54		15,01		8,56		6,52		3,83		14,99		6,05		52,87		15,88		12,66			
29/01/2020		12,39		9,07		6,17		32,08		12,01		14,46		9,61		19,76		6,06		10,59		6,36		30,69		10,59		2,38		11,39		15,06		5,19		17,43		15,20		8,56		6,23		3,74		15,26		6,07		52,82		11,10		12,76			
30/01/2020		12,13		8,69		6,08		31,69		12,01		14,11		9,61		19,63		5,99		10,33		6,04		29,85		10,17		2,27		11,55		14,60		4,99		16,83		15,19		8,56		5,91		3,74		14,87		6,30		52,18		12,10		12,80			
31/01/2020		12,72		7,77		5,95		32,31		12,01		14,00		9,61		19,12		5,85		9,94		6,05		29,35		10,17		2,31		11,31		14,63		4,97		16,22		15,94		8,56		5,89		3,68		14,63		6,31		50,88		20,62		12,51			
03/02/2020		12,81		8,43		6,21		32,31		12,01		15,15		11,06		19,50		6,01		10,61		5,96		32,13		10,83		2,36		11,16		14,84		5,54		16,62		15,94		8,42		6,19		3,75		14,88		6,19		50,95		20,62		12,51			
04/02/2020		12,49		8,96		6,15		31,96		12,01		15,35		11,06		19,97		6,22		10,59		6,19		32,07		10,60		2,38		11,51		15,34		5,83		16,38		16,29		8,42		6,39		3,88		15,28		6,27		51,59		21,12		12,41			
05/02/2020		12,49		8,96		6,29		30,34		12,01		15,35		10,19		20,82		6,14		11,12		6,19		31,21		10,59		2,42		11,42		15,35		5,71		16,61		16,29		8,38		6,53		5,91		15,55		6,54		53,19		21,15		12,61			
06/02/2020		12,41		8,52		6,15		29,84		12,01		15,15		10,19		19,74		6,16		10,72		6,19		29,60		10,60		2,30		11,16		15,03		5,47		16,08		16,58		8,37		6,25		3,85		15,04		6,69		54,08		21,03		12,63			
07/02/2020		12,81		8,20		5,89		30,11		12,01		14,56		9,31		19,63		5,95		10,36		6,19		29,75		10,51		2,36		11,18		14,45		5,22		15,90		16,57		8,37		6,13		3,79		14,62		6,74		54,69		20,74		12,33			
10/02/2020		12,59		7,80		5,74		29,72		13,75		13,92		9,31		19,25		5,68		10,19		6,22		29,00		10,43		2,36		10,64		13,46		5,01		15,15		16,63		8,33		5,92		3,45		13,82		6,56		52,07		20,77		11,21			
13/02/2020		12,67		8,32		5,91		28,99		12,98		14,19		9,31		19,53		5,88		10,60		5,93		30,06		10,42		2,42		11,17		14,04		5,21		15,97		17,04		8,27		6,24		3,50		14,43		6									



Faculdade

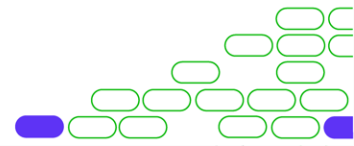


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 1. Apresentação das séries
temporais do mercado de Renda Variável

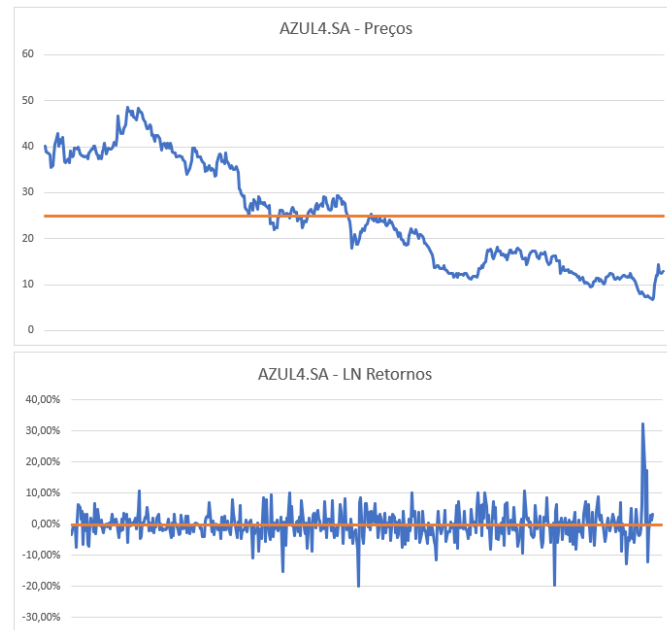
Aula 1.3. Calculando as séries de retornos

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



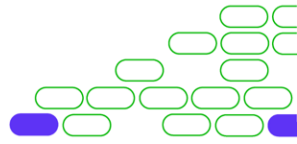
Transformando séries de preços em retornos

- Os cientistas de dados preferem trabalhar com as séries de retornos por vários motivos:
 - Estacionárias
 - Facilita o trabalho de modelar a série
 - Comparáveis
 - Permite a comparação entre diferentes ativos dado que o nível do preço não importa



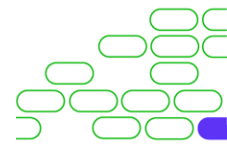
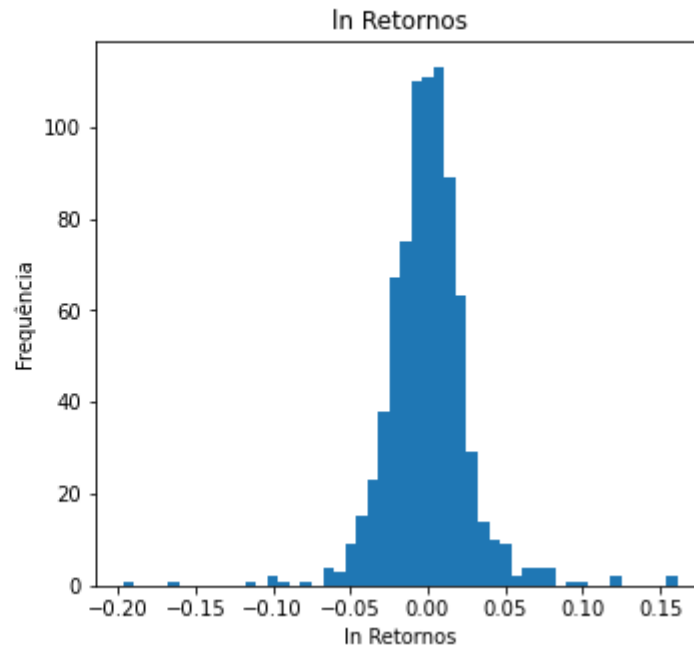
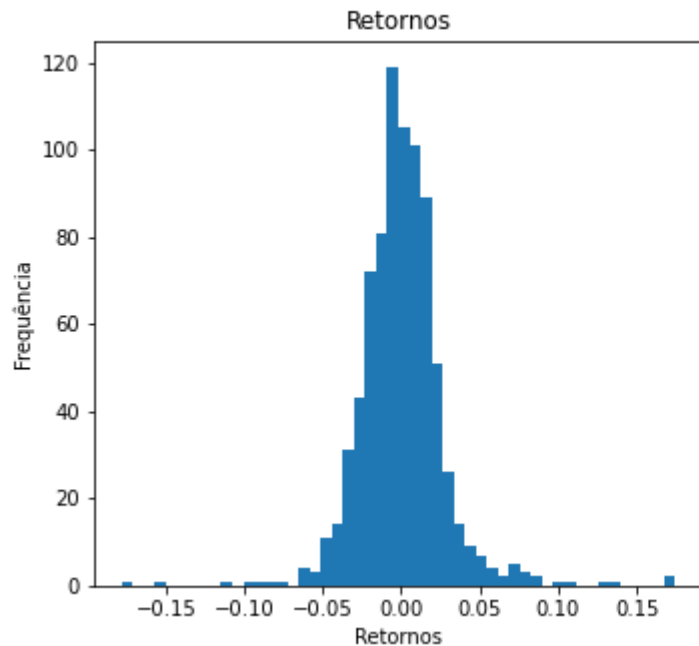
LN Retornos ao invés de retornos

- Ainda nas séries de retornos, os cientistas de dados preferem usar o logaritmo natural dos retornos ao invés dos retornos simples.
 - Simetria. LN Retornos são simétricos.
 - Aditividade. A soma dos LN Retornos de um período é igual ao retorno do período.
 - Facilita a visualização.
 - Reduz valores extremos (mais estacionária)



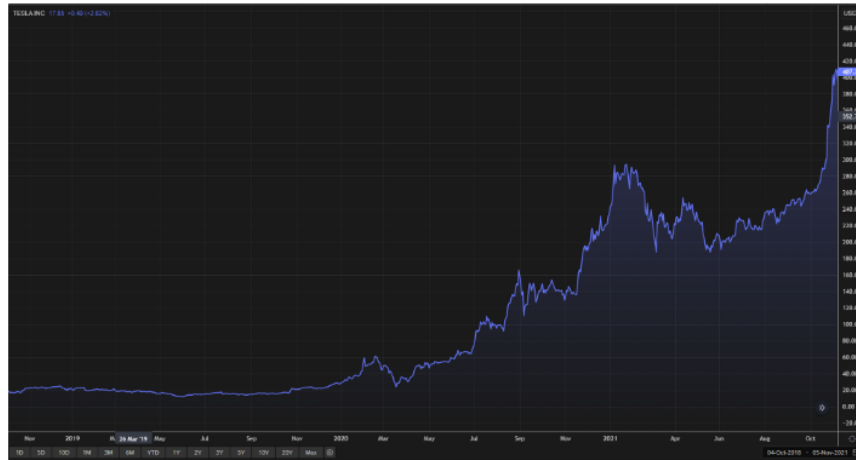
LN Retornos ao invés de retornos

Histogramas de Retornos para SBSP3.SA

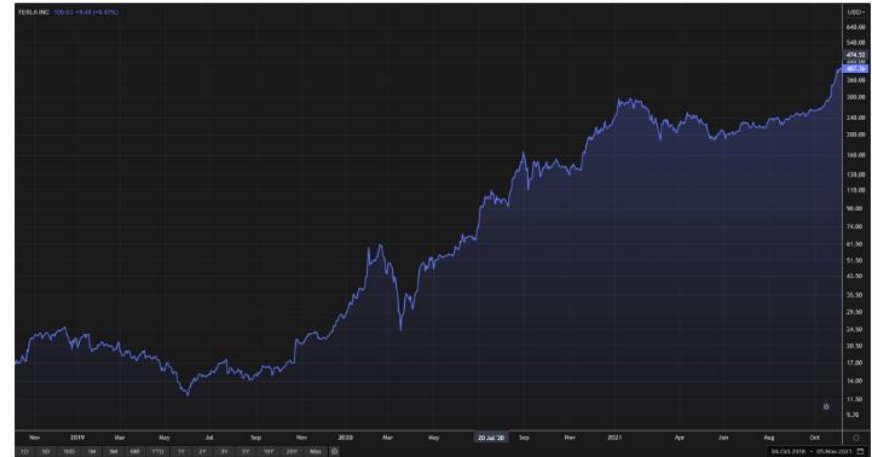


LN Retornos ao invés de retornos

Sem escala Log



Com escala Log





Faculdade

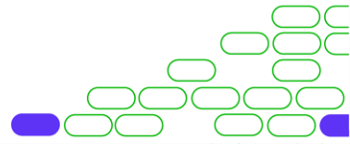


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 2. Cálculo e gestão de risco

Aula 2.1. Métricas de Risco e Retorno

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto

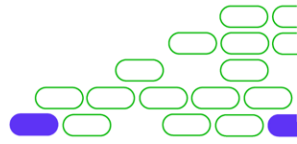


Retorno

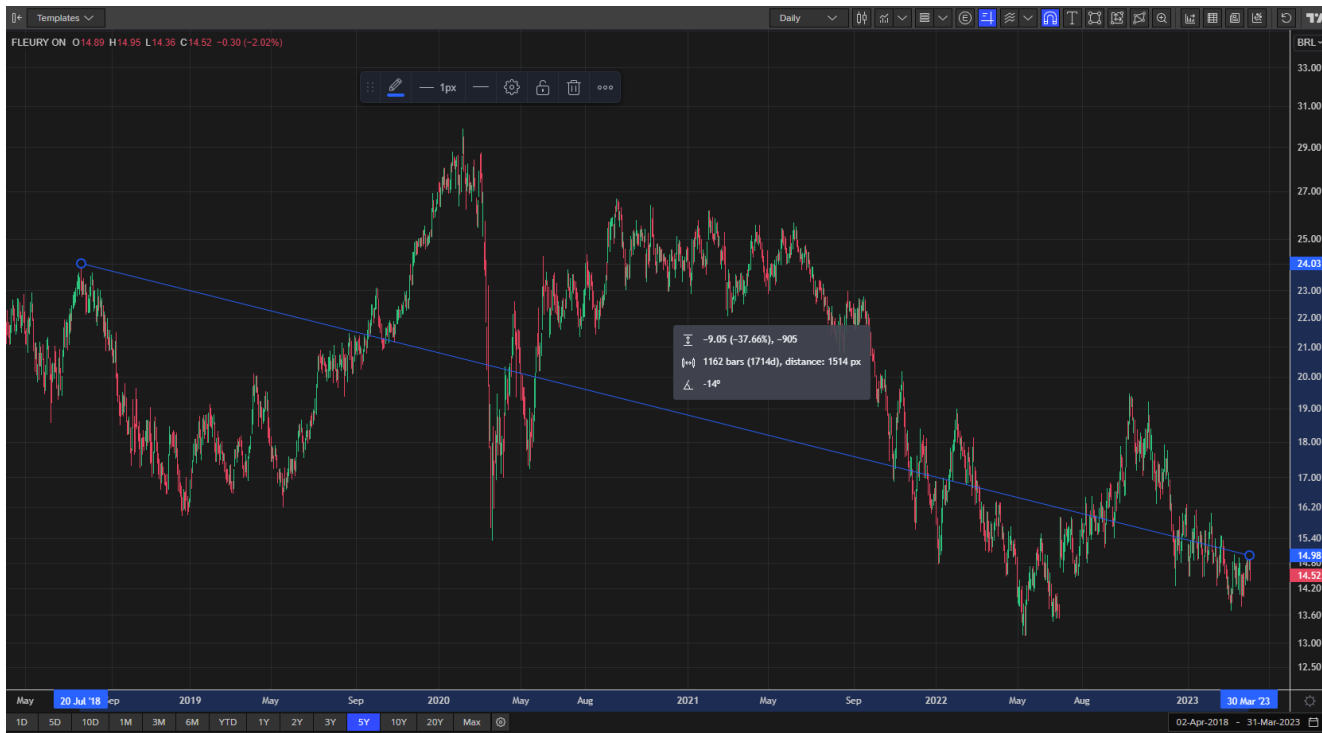
- Retorno: Medida direta de avaliação de um ativo

$$r_{i,j} = \ln\left(\frac{P_i}{P_j}\right)$$

- Onde:
 - r = retorno entre os períodos i e j .
 - \ln = operados para logaritmo natural
 - P_i = preço do ativo na data i
 - P_j = preço do ativo na data j



Retorno

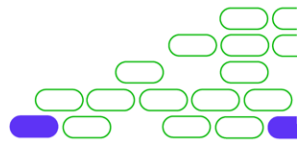


Volatilidade

- Volatilidade: A volatilidade mede a variação do retorno de um ativo ao longo do tempo e é uma medida importante de risco

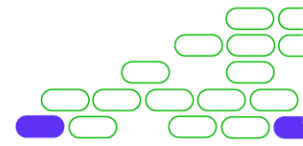
$$v_t = \left[\frac{1}{n} \sum_{j=0}^{n-1} |r_{t-j}|^2 \right]^{1/2}$$

- Onde:
 - v_t = Volatilidade no período t
 - n = número de períodos
 - r_{t-j} = retorno entre os períodos t e j





Volatilidade

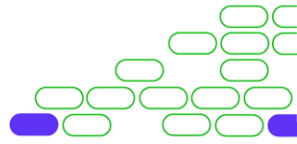


Índice de Sharpe

- Índice de Sharpe: é uma medida de desempenho ajustada ao risco, que leva em consideração tanto o retorno quanto a volatilidade de um ativo ou de um portfólio.

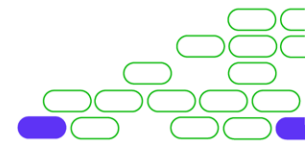
$$\text{Índice de Sharpe} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

- Onde:
 - R_p = Retorno de um ativo ou Portfólio
 - R_f = Taxa de Juros Livre de Risco
 - σ_p = Desvio padrão do ativo ou Portfólio



Índice de Sharpe

RIC	Name		Last	Weekly Sharpe Ratio - 2 Year ▼	% Chng	% 1m	% 3m	% MTD	% QTD	% YTD	Volat. 10d	Volat. 30d	Volat. 60d	Volat. 90d	Volat. 200d
PETR3.SA	PETROBRAS ON	▼	26.49	0.23	-2.18 %	-8.59 %	1.22 %	-7.86 %	-5.53 %	-5.53 %	26.2	32.4	34.6	40.4	43.5
PETR4.SA	PETROBRAS PN	▲	23.45	0.21	-2.17 %	-8.75 %	2.31 %	-7.09 %	-4.29 %	-4.29 %	26.5	31.3	33.5	39.1	42.77
CMIG4.SA	CEMIG PN	▼	11.44	0.20	0.79 %	13.29 %	6.75 %	11.13 %	4.54 %	4.54 %	16.0	21.9	25.8	29.0	33.1
BBAS3.SA	BRASIL ON	▼	39.11	0.19	0.26 %	4.29 %	21.01 %	-2.05 %	15.89 %	15.89 %	13.1	25.1	27.4	29.7	34.2
BBSE3.SA	BBSEGURIDADE ON	▲	32.51	0.17	-0.18 %	-4.58 %	2.52 %	-4.97 %	1.55 %	1.55 %	15.4	19.14	23.3	23.8	25.14
PRI03.SA	PETRORIO ON	▼	31.19	0.14	-3.59 %	-10.14 %	-15.15 %	-7.45 %	-16.18 %	-16.18 %	40.4	44.4	41.2	41.2	44.14
CIEL3.SA	CIELO ON	▼	4.85	0.12	-3.00 %	-1.62 %	-4.90 %	1.04 %	-7.44 %	-7.44 %	28.7	32.3	34.5	39.9	41.18
HYPE3.SA	HYPERA ON	▼	37.70	0.12	-4.75 %	-9.27 %	-13.13 %	-8.79 %	-15.96 %	-15.96 %	27.9	27.0	26.3	27.3	29.2
ITUB4.SA	ITAUUNIBANCO PN	▼	24.74	0.12	0.49 %	3.36 %	2.32 %	-1.53 %	0.30 %	0.30 %	22.2	26.1	30.8	30.5	28.2
SBSF3.SA	SABESP ON	▲	50.61	0.10	-0.65 %	-1.58 %	-5.31 %	-2.20 %	-11.46 %	-11.46 %	31.0	28.6	27.8	29.8	36.5
ELET6.SA	ELETRONAS PNB	▲	36.28	0.09	-0.60 %	4.31 %	-13.66 %	0.86 %	-16.08 %	-16.08 %	33.1	33.8	31.4	29.5	29.7
ITSA4.SA	ITAUSA PN	▼	8.22	0.09	0.74 %	3.91 %	-0.40 %	1.17 %	-2.16 %	-2.16 %	18.4	21.5	27.6	27.0	26.0
EQTL3.SA	EQUATORIAL ON	▲	26.96	0.08	-0.41 %	7.28 %	2.94 %	6.02 %	-0.22 %	-0.22 %	28.2	28.3	26.8	26.3	28.0
GGBR4.SA	GERDAU PN	▼	25.29	0.08	-0.82 %	-9.07 %	-9.19 %	-6.56 %	-8.91 %	-8.91 %	18.2	28.8	32.3	32.2	36.8
MULT3.SA	MULTIPLAN ON	▲	24.64	0.07	-1.29 %	5.57 %	19.59 %	-1.60 %	13.09 %	13.09 %	26.8	33.1	33.3	38.1	36.3
WEG3.SA	WEG ON	▲	40.55	0.07	-3.13 %	4.54 %	7.19 %	3.69 %	6.04 %	6.04 %	21.5	19.6	21.2	23.6	31.2
ELET3.SA	ELETRONAS ON	▲	33.28	0.06	-1.83 %	1.59 %	-18.01 %	-3.03 %	-20.99 %	-20.99 %	37.4	34.1	32.0	31.9	32.0
ASA13.SA	ASSAI ON	▲	15.54	0.06	-2.69 %	-11.35 %	-18.17 %	-14.33 %	-20.18 %	-20.18 %	39.3	31.3	30.2	31.5	34.4
VALE3.SA	VALE ON	▲	80.29	0.06	-1.87 %	-8.12 %	-8.22 %	-3.83 %	-7.68 %	-7.68 %	22.0	24.8	23.7	23.8	34.9
TOTS3.SA	TOTVS ON	▲	28.16	0.05	-1.47 %	1.62 %	8.77 %	3.19 %	2.74 %	2.74 %	39.0	30.0	33.6	41.5	41.0
ABEV3.SA	AMBEV ON	▼	14.33	0.05	-3.31 %	9.31 %	0.99 %	7.02 %	-1.31 %	-1.31 %	31.2	23.8	26.1	24.0	24.1
RADL3.SA	RAIADROGASIL ON	▲	24.45	0.05	-1.89 %	8.67 %	5.12 %	7.80 %	3.08 %	3.08 %	22.6	23.5	21.8	25.0	28.2
RENT3.SA	LOCALIZA ON	▲	53.40	0.04	-2.94 %	1.66 %	5.03 %	-3.00 %	1.18 %	1.18 %	37.7	39.0	36.3	39.8	38.4
RAIL3.SA	RUMO ON	▲	18.85	0.03	-1.05 %	6.56 %	6.74 %	4.96 %	1.29 %	1.29 %	24.5	24.9	26.6	33.4	33.0
RRRP3.SA	3R PETROLEUM ON	▲	29.47	0.03	-3.00 %	-10.21 %	-19.06 %	-19.06 %	-21.93 %	-21.93 %	31.1	73.5	65.2	60.0	57.22
BPAC11.SA	BTGP BANCO UNT	▲	19.65	0.02	-1.06 %	1.92 %	-12.39 %	-2.72 %	-17.36 %	-17.36 %	36.2	37.3	39.2	44.8	41.7
VBBR3.SA	VIBRA ON	▼	14.41	-0.02	1.55 %	-2.64 %	-1.97 %	-2.57 %	-7.33 %	-7.33 %	45.9	34.2	35.7	38.4	38.8
CYRE3.SA	CYRELA REALT ON	▼	14.08	-0.02	-0.78 %	-4.41 %	9.57 %	-6.01 %	7.73 %	7.73 %	46.3	43.9	39.7	44.7	49.8

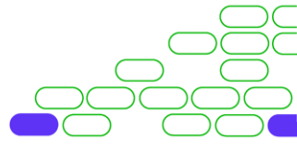


Índice de Sortino

- Índice de Sortino: é uma alternativa ao índice de Sharpe. Utiliza apenas a variância negativa dos ativos, de modo que a variância positiva dos ativos não influenciem negativamente no valor do índice.

$$\text{Índice de Sortino} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

- Onde:
 - R_p = Retorno de um ativo ou Portfólio
 - R_f = Taxa de Juros Livre de Risco
 - σ_{dp} = Desvio padrão negativo do ativo ou Portfólio



Índice de Sortino

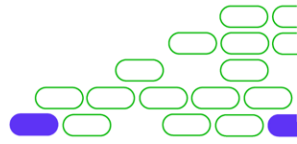
RIC	Name	Weekly Alpha - 2 Year	Sortino Ratio - 60 Months	Weekly Sharpe Ratio - 2 Year	Last	% Chng	% 1m	% 3m	% MTD	% QTD	% YTD	Volat. 10d	Volat. 30d	Volat. 60d	Volat. 90d	Volat. 200d
PRO3.SA	PETRORIO ON	47.66	1.06	0.15	34.89	4.15	3.84	-0.26	11.83	11.83	-6.26	46.7	46.5	42.3	41.1	43.3
BPA11.SA	BTGP BANCO UNT	8.89	0.62	0.03	20.32	-1.22	4.96	-10.21	3.36	3.36	-14.59	34.8	37.9	38.8	44.0	41.5
CMIG4.SA	CEMIG PN	36.05	0.53	0.23	11.73	0.34	13.40	9.76	2.54	2.54	7.19	11.01	20.7	25.4	27.9	33.06
WEGE3.SA	WEG ON	11.34	0.47	0.06	38.95	0.52	-1.49	4.66	-3.95	-3.95	1.86	26.2	19.71	22.24	23.8	30.36
PETRA4.SA	PETROBRAS PN	51.79	0.40	0.22	24.16	-0.78	-3.74	1.17	3.03	3.03	-1.39	29.9	33.2	33.9	39.3	42.35
RRRP3.SA	3R PETROLEUM ON	9.42	0.37	0.01	28.97	4.66	-10.42	-22.23	-1.70	-1.70	-23.26	34.8	74.3	64.3	59.0	56.4
PETR3.SA	PETROBRAS ON	57.80	0.37	0.25	27.26	-0.51	-4.42	0.66	2.91	2.91	-2.78	30.6	34.8	35.3	40.6	42.97
EQT13.SA	EQUATORIAL ON	13.87	0.37	0.10	27.66	1.43	8.47	7.71	2.60	2.60	2.37	30.0	28.7	27.3	25.4	27.96
TOTS3.SA	TOTVS ON	11.36	0.36	0.05	27.61	-2.78	0.14	2.71	-1.88	-1.88	0.80	42.2	31.7	33.1	40.4	40.63
RENT3.SA	LOCALIZA ON	6.70	0.34	0.03	52.46	-0.66	-0.94	3.74	-1.70	-1.70	-0.55	39.4	37.9	36.7	38.8	38.12
CSNA3.SA	SID NACIONAL ON	-22.49	0.30	-0.08	14.62	-0.54	-15.49	-6.46	-5.31	-5.31	0.48	40.9	51.6	43.7	44.9	52.06
GGBR4.SA	GERDAU PN	13.95	0.30	0.06	23.99	-0.21	-9.66	-15.69	-5.14	-5.14	-13.59	26.6	30.1	32.3	32.6	35.96
ELET3.SA	ELETRONBRAS ON	9.13	0.29	0.05	32.66	-0.55	1.18	-20.30	-1.86	-1.86	-22.46	33.9	33.8	32.3	31.2	31.97
ELET6.SA	ELETRONBRAS PNB	13.58	0.27	0.08	35.93	0.20	5.40	-15.04	-0.94	-0.94	-16.86	29.7	34.0	31.6	29.4	29.55
VALE3.SA	VALE ON	8.46	0.25	0.04	76.92	0.04	-7.88	-13.52	-4.20	-4.20	-11.56	24.6	25.9	23.8	24.3	34.5
ASAI3.SA	ASSAI ON	5.84	0.23	0.03	13.72	-1.79	-22.70	-27.71	-11.71	-11.71	-29.53	41.8	35.3	32.8	32.8	34.55
JBS3.SA	JBS ON	-14.88	0.22	-0.04	17.15	-0.41	-12.40	-22.31	-3.81	-3.81	-21.92	22.9	38.3	33.7	33.4	34.49
CYRE3.SA	CYRELA REALT ON	-5.70	0.19	-0.03	13.86	-0.36	-9.29	5.80	-1.56	-1.56	6.04	47.2	42.4	39.0	44.0	49.95
BSES3.SA	BBSEGURIDADE ON	28.92	0.19	0.19	34.17	4.68	-2.04	10.40	5.08	5.08	6.70	22.5	20.9	23.5	23.2	25.32
BBA3.SA	BRASIL ON	36.86	0.19	0.21	39.23	0.20	-0.01	16.78	0.31	0.31	16.24	15.8	24.8	26.2	29.5	34.26
B3SA3.SA	B3 ON	-4.73	0.19	-0.03	10.70	-0.83	-2.62	-12.22	3.38	3.38	-17.87	42.2	37.9	39.9	43.2	46.22
CSAN3.SA	COSAN ON	-4.76	0.18	-0.03	14.80	0.95	-2.76	-7.62	-1.92	-1.92	-13.55	33.5	29.7	33.0	34.6	37.39
SBS3.SA	SABESP ON	19.94	0.17	0.10	50.27	0.80	-3.14	-8.07	-0.67	-0.67	-12.05	28.5	27.6	27.5	29.6	36.42
RAD13.SA	RAIADROGASIL ON	11.80	0.16	0.06	24.91	0.97	6.67	6.58	2.04	2.04	5.18	28.0	24.8	21.7	24.4	28.23
LWSA3.SA	LOCARWEB ON	-46.36	0.15	-0.11	4.72	0.43	-0.84	-27.83	-1.46	-1.46	-32.76	62.2	82.0	68.7	68.2	70.46
MGLU3.SA	MAGAZ LUIZA ON	-54.14	0.12	-0.13	3.35	2.13	4.04	25.94	1.21	1.21	22.26	80.3	70.1	71.5	73.2	82.12
MULT3.SA	MULTIPLAN ON	19.29	0.10	0.09	25.22	0.44	4.71	21.16	2.39	2.39	15.80	25.8	31.9	32.8	37.0	36.22
HYPE3.SA	HYPERA ON	17.16	0.10	0.12	38.05	0.13	-8.25	-9.83	0.93	0.93	-15.18	38.9	27.9	28.1	27.9	29.45
MRFG3.SA	MARFRIG ON	-21.17	0.08	-0.06	6.39	1.91	-8.06	-24.56	-3.77	-3.77	-26.55	44.6	37.8	42.5	47.7	46.55
RAIL3.SA	RUMO ON	7.29	0.04	0.04	18.72	0.38	1.96	6.18	-0.64	-0.64	0.64	28.2	24.7	27.3	32.2	33.20
SUZB3.SA	SUZANO ON	-19.13	0.01	-0.05	40.71	-0.66	-14.74	-19.00	-2.14	-2.14	-15.61	30.8	25.9	27.0	28.7	30.06
NTCO3.SA	GRUPO NATURA ON	-52.35	0.00	-0.16	11.19	-5.57	-26.57	-4.36	-15.23	-15.23	-3.62	61.4	76.1	63.0	66.0	65.09
USIM3.SA	USIMINAS PNA	-26.20	0.00	-0.10	7.05	-0.56	0.28	-6.13	-3.29	-3.29	-1.54	39.6	33.6	32.8	38.5	44.00
ITUB4.SA	ITAUNIBANCO PN	17.50	0.00	0.13	24.50	0.04	-0.13	0.13	-0.90	-0.90	-0.60	27.4	27.3	30.7	29.9	28.11
AZUL4.SA	AZUL PN	-23.77	-0.02	-0.06	10.68	-1.11	-11.00	-7.53	-11.22	-11.22	-3.00	64.1	132	107	95.2	83.02
KLBN11.SA	KLBIN UNT	-15.38	-0.04	-0.05	17.93	0.39	-7.72	-11.42	-0.88	-0.88	-8.76	21.9	20.31	22.41	24.1	26.15
VIA3.SA	VIA ON	-67.69	-0.04	-0.15	1.87	1.63	-0.53	-20.09	-0.53	-0.53	-22.08	65.1	69.2	68.9	72.0	77.92
ALSO3.SA	ALIANSC ON	-5.33	-0.04	-0.04	17.79	0.17	5.33	9.48	1.02	1.02	4.53	53.6	39.0	34.0	36.9	36.64
ITSA4.SA	ITALUSA PN	9.87	-0.06	0.10	8.13	0.88	-1.38	-1.22	-1.22	-1.22	-3.35	19.3	21.3	27.44	26.4	25.75
VBR3.SA	VIBRA ON	0.121	-0.08	-0.01	14.15	-0.49	-3.94	-4.07	-1.80	-1.80	-9.00	29.5	34.5	35.9	36.4	38.85
BBD4.SA	BRADESCO PN	-6.69	-0.10	-0.04	13.06	-1.21	-3.90	-6.93	-0.76	-0.76	-9.89	31.7	31.9	37.5	36.8	37.82
HAPV3.SA	HAPVIDA ON	-63.35	-0.11	-0.14	2.25	-4.66	-16.04	-52.83	-14.12	-14.12	-55.71	115	195	147	126	97.47

Beta (β)

- Beta: O beta é uma medida de risco sistemático de um ativo, que mede sua sensibilidade em relação a um índice de mercado.

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_i, R_m)}{\sigma_m^2}$$

- Onde:
 - Cov = Operador de covariância
 - R_i = Retorno do ativo ou portfólio i
 - R_m = Retorno do benchmark
 - σ_m^2 = Variância do benchmark



Beta (β)

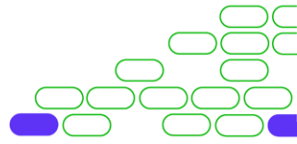


Alfa (α)

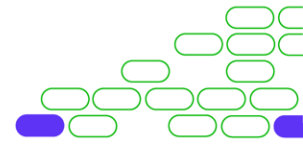
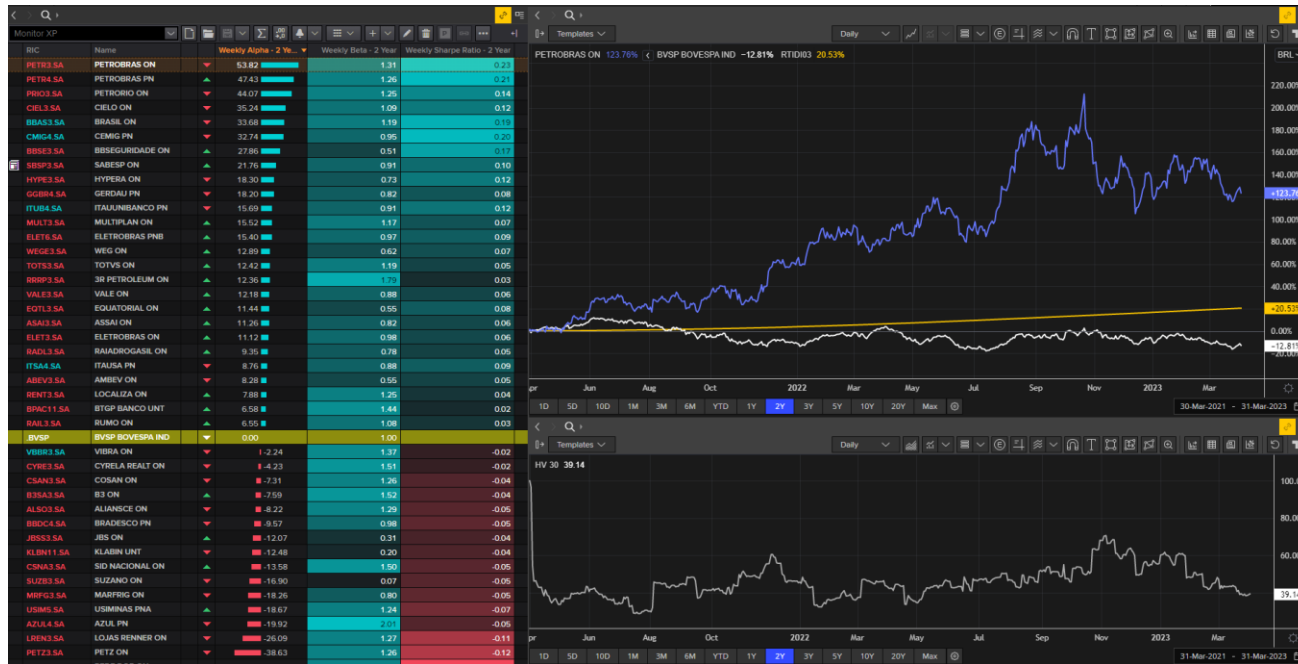
- Alfa: O alfa é usado em finanças como uma medida de desempenho, indicando quando uma estratégia conseguiu superar o retorno do mercado em algum período.

$$\alpha = R_i - (R_f + \beta(R_m - R_f))$$

- Onde:
 - R_i = Retorno do ativo ou portfólio i
 - R_f = Retorno Livre de Risco
 - R_m = Retorno do Benchmark
 - β = Beta do ativo ou portfólio



Alfa (α)

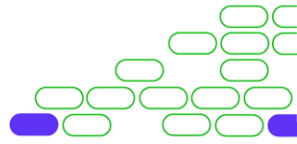


Índice de Correlação

- Índice de Correlação: O índice de correlação mede o grau de relação entre os retornos de diferentes ativos financeiros.

$$\rho = \frac{\text{Cov}(R_i, R_j)}{\sqrt{\sigma^2_i \cdot \sigma^2_j}}$$

- Onde:
 - Cov = Operador de covariância
 - R_i = Retorno do ativo ou portfólio i
 - R_j = Retorno do ativo ou portfólio j
 - σ^2_i = Variância ativo ou portfólio i
 - σ^2_j = Variância ativo ou portfólio j



Índice de Correlação



Índice de Concentração

- Índice de Concentração: O índice de concentração é uma ferramenta importante na gestão de portfólios de renda variável, pois permite avaliar a distribuição dos investimentos em diferentes setores ou empresas.

Portfólio **Blue Chips Brazil**

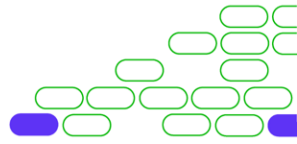
ATIVOS	Número de Ações	Preço de Fechamento	Valor de da Posição	Concentração da Posição
VALE3.SA	1.300	82,73	R\$ 107.549,00	9,2%
PETR4.SA	9.100	23,51	R\$ 213.941,00	18,4%
RRRP3.SA	2.500	31,75	R\$ 79.375,00	6,8%
ITUB4.SA	5.100	23,34	R\$ 119.034,00	10,2%
WEGE3.SA	2.600	39,87	R\$ 103.662,00	8,9%
BBDC4.SA	6.000	13,33	R\$ 79.980,00	6,9%
BBAS3.SA	4.300	37,3	R\$ 160.390,00	13,8%
BPAC11.SA	4.100	19,9	R\$ 81.590,00	7,0%
ITSA4.SA	13.300	7,86	R\$ 104.538,00	9,0%
ELET6.SA	3.300	34,7	R\$ 114.510,00	9,8%

Máximo Drawdown

- Máximo Drawdown: medida de risco que apresenta a maior perda registrada de acordo com o valor máximo atingido pelo ativo no período de análise.

$$\text{MDD} = \frac{(S_t - S_{MAX})}{S_{MAX}}$$

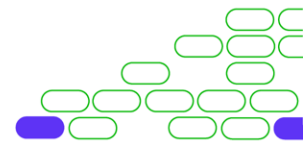
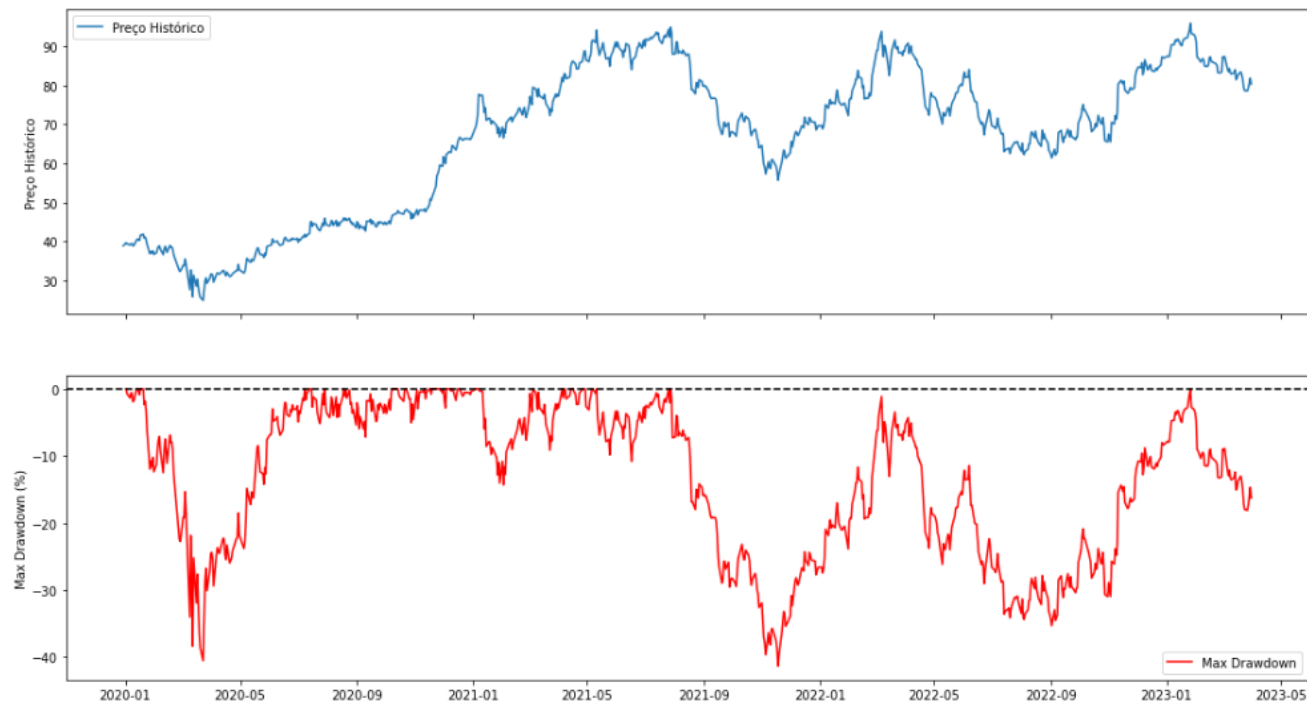
- Onde:
 - S_t = Preço corrente do ativo
 - S_{MAX} = Preço Máximo atingido pelo ativo





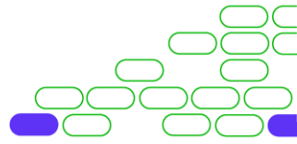
Máximo Drawdown

Preços Históricos e Max Drawdown de VALE3.SA



Stop Loss

- Stop Loss (Gain) : tipo de ordem de venda que é usada para limitar as perdas (ganhos).
- Tipos comuns:
 - Stop Loss Fixo
 - Stop Loss Dinâmico
 - Trailing Stop Loss



Stop Loss

- Stop Loss (Gain) : tipo de ordem de venda que é usada para limitar as perdas (ganhos).





Faculdade

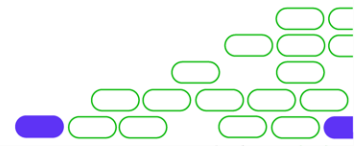


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 3. Riscos do Mercado Financeiro

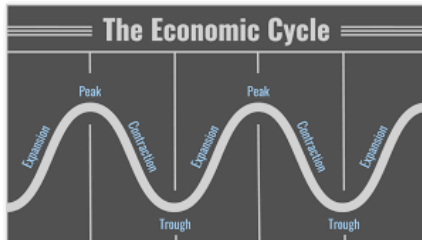
Aula 3.1. Fontes de Risco

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Fontes de Risco

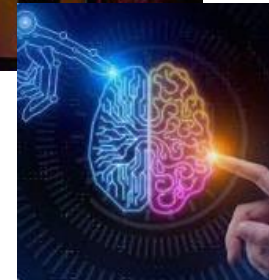
FONTES HUMANAS



FONTES NATURAIS



TECNOLOGIA

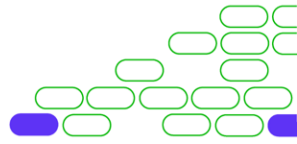
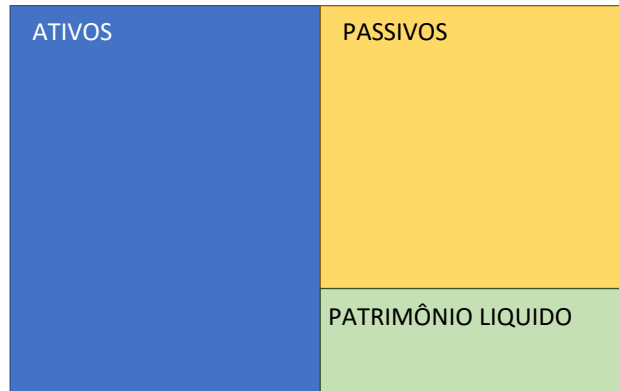


Risco de Mercado

- **Risco Absoluto vs Risco Relativo**
 - “O fundo perdeu 5% no mês passado”
 - “O fundo rendeu 2% acima do Benchmark”
- **Risco direcional vs risco não direcional**
 - Direcional – Linear
 - Capturado pelo Beta
 - Não Direcional – Não linear, capturado por relações de segunda ordem.
 - Para juros: Convexidade
 - Para opções: Gama

Risco de Crédito

- Surge quando as contrapartes não deseja, ou não são capazes de cumprir suas obrigações contratuais.
- Acionistas são os últimos beneficiários das empresas, portanto, portam mais risco em caso de solvência.





Faculdade

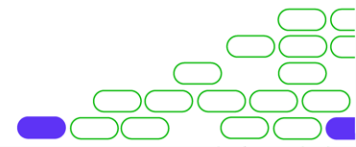


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 3. Riscos do Mercado Financeiro

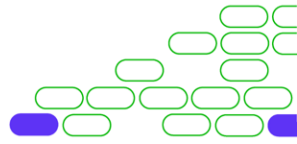
Aula 3.2. Risco de Liquidez

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Risco de Liquidez

- Surge quando uma transação não pode ser efetuada aos preços de mercado existentes.
- Exemplo:
 - Um gestor quantitativo observa que a volatilidade de um ativo está subindo muito, seu sistema recomenda um Stop Loss em duas posições - 10.000 ações da Empresa A, e mais 10.000 ações da Empresa B.



**XPe****Ativo A****Ordens de compra**

Preço	Qtde.	Total	Execução Acumulada
R\$ 10,00	9.100	R\$ 91.000,00	9.100
R\$ 9,99	15.600	R\$ 155.844,00	1.000
R\$ 9,98	18.100	R\$ 180.638,00	
R\$ 9,97	25.200	R\$ 251.244,00	
R\$ 9,96	36.800	R\$ 366.528,00	
R\$ 9,95	78.000	R\$ 776.100,00	

Book após operação

Preço	Qtde.	Total
R\$ 9,99	15.700	R\$ 156.843,00
R\$ 9,98	18.100	R\$ 180.638,00
R\$ 9,97	25.200	R\$ 251.244,00

Impacto no preço -0,10%

Preço Médio

R\$ 10,00	9.100	R\$ 91.000,00
R\$ 9,99	900	R\$ 8.991,00
Total	10.000	R\$ 99.991,00

Preço Médio R\$ 9,99910

Impacto Financeiro -R\$ 9,00

Ativo B**Ordens de compra**

Preço	Qtde.	Total	Execução Acumulada
R\$ 10,00	200	R\$ 2.000,00	200
R\$ 9,97	1.100	R\$ 10.967,00	1.300
R\$ 9,94	500	R\$ 4.970,00	1.800
R\$ 9,91	1.400	R\$ 13.874,00	3.200
R\$ 9,87	8.200	R\$ 80.934,00	10.000
R\$ 9,86	25.200	R\$ 248.472,00	10.000

Book após operação

Preço	Qtde.	Total
R\$ 9,87	1.400	R\$ 13.818,00
R\$ 9,86	25.200	R\$ 249.984,00

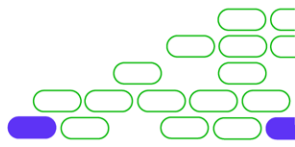
Impacto no preço -1,30%

Preço Médio

R\$ 10,00	200	R\$ 2.000,00
R\$ 9,97	1.100	R\$ 10.967,00
9,94	500	R\$ 4.970,00
9,91	1400	R\$ 13.874,00
9,87	6800	R\$ 67.116,00
Total	10.000	R\$ 98.927,00

Preço Médio R\$ 9,89270

Impacto Financeiro -R\$ 1.073,00

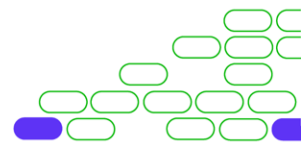


Risco de Liquidez

- Existem algumas formas de se mitigar riscos de liquidez.
 - Diversificação;
 - Controlar posições com base no ADTV dos ativos em carteira.

Carteira Blue Chips

Ativo	Quantidade	Preço Atual	Valor da Posição	Concentração	ADTV (30 dias)	% do ADTV
VALE3.SA	16.969	R\$ 80,29	R\$ 1.362.414,34	12,04%	1.830.061.069,28	0,07%
PETR4.SA	44.287	R\$ 23,45	R\$ 1.038.528,59	9,18%	1.621.318.328,53	0,06%
ITUB4.SA	24.165	R\$ 24,74	R\$ 597.832,38	5,28%	858.902.301,65	0,07%
WEGE3.SA	40.057	R\$ 40,55	R\$ 1.624.294,02	14,36%	261.663.948,42	0,62%
BBDC4.SA	27.104	R\$ 13,17	R\$ 356.955,87	3,15%	641.449.541,03	0,06%
BPAC11.SA	37.165	R\$ 19,65	R\$ 730.293,72	6,45%	259.792.078,73	0,28%
SANB4.SA	34.680	R\$ 14,33	R\$ 496.967,29	4,39%	2.922.810,87	17,00%
BBAS3.SA	16.029	R\$ 39,11	R\$ 626.906,24	5,54%	527.866.590,38	0,12%
ELET6.SA	20.284	R\$ 36,28	R\$ 735.889,64	6,50%	106.029.549,17	0,69%
ITSA4.SA	64.602	R\$ 8,22	R\$ 531.030,19	4,69%	184.774.811,55	0,29%
B3SA3.SA	53.205	R\$ 10,35	R\$ 550.674,11	4,87%	628.160.615,58	0,09%
SUZB3.SA	17.394	R\$ 41,60	R\$ 723.608,61	6,40%	213.775.548,37	0,34%
VIVT3.SA	16.944	R\$ 38,66	R\$ 655.041,81	5,79%	88.388.437,27	0,74%
RENT3.SA	14.306	R\$ 53,40	R\$ 763.962,51	6,75%	425.683.154,33	0,18%
JBSS3.SA	29.112	R\$ 17,85	R\$ 519.656,83	4,59%	210.241.056,73	0,25%





Faculdade

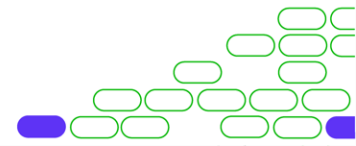


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 3. Riscos do Mercado Financeiro

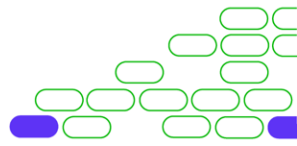
Aula 3.3. Alavancagem e Avaliação de Exposição

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Alavancagem

- Alavancagem é uma estratégia de investimento que tradicionalmente utiliza contratos derivativos ou recursos de terceiros para potencializar o retorno de um investimento.
- Vantagens:
 - Menor necessidade de dispêndio de capital.
 - Potencializa lucros.
- Desvantagens:
 - Eleva riscos.
 - Prejuízos podem ser maiores do que o principal investido.



Alavancagem

- Exemplo 1. Um investidor usa R\$ 100 mil de capital próprio e consegue um empréstimo de R\$ 400 mil no banco a uma taxa de 1% ao ano, para adquirir uma casa por R\$ 500 mil.
- Passados 1 ano, a casa está é avaliada em R\$ 550 mil e o investidor opta por vendê-la.



R\$ 400k

R\$ 100k



Compra

R\$ 500k



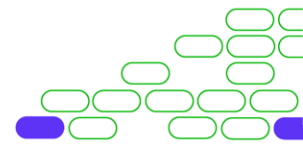
Venda

R\$ 550k



R\$ 404k

R\$ 146k



Alavancagem

- Exemplo 2. Um investidor usa R\$ 100 mil de capital próprio e consegue um empréstimo de R\$ 400 mil no banco a uma taxa de 1% ao ano, para adquirir uma casa por R\$ 500 mil.
- Passados 1 ano, a casa está avaliada em R\$ 450 mil e o investidor precisa vendê-la.



R\$ 400k

R\$ 100k



Compra

R\$ 500k



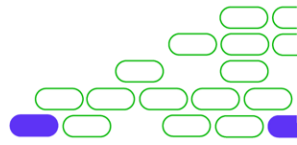
Venda

R\$ 450k



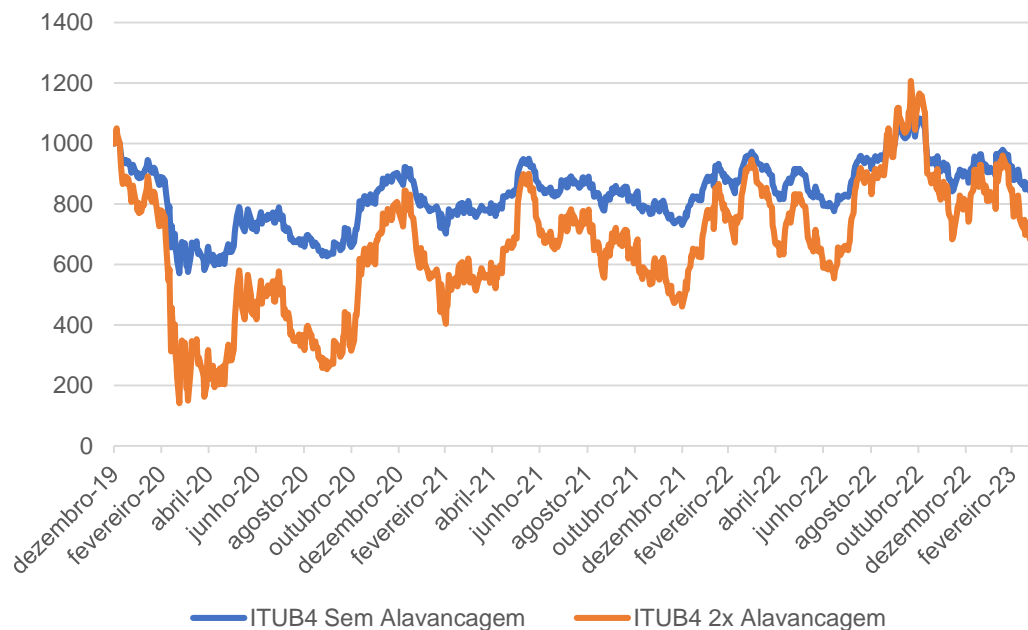
R\$ 404k

R\$ 46k



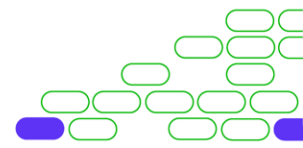
Alavancagem

ITUB4 - R\$ 1.000 aplicados - Sem alavancagem vs 2x Alavancagem



- Em um portfólio de ações os efeitos da alavancagem são sentidos tanto no risco como no desvio padrão.

	ITUB4.SA Sem Alavancagem	ITUB4.SA 2x alavancagem	Resultado da Alavancagem
LN Retorno Anualizado	-2,94%	-6,19%	2,1x
Desvio Padrão Anualizado	35,75%	125,36%	3,6x





Faculdade

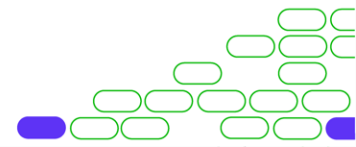


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 4. Stress Test

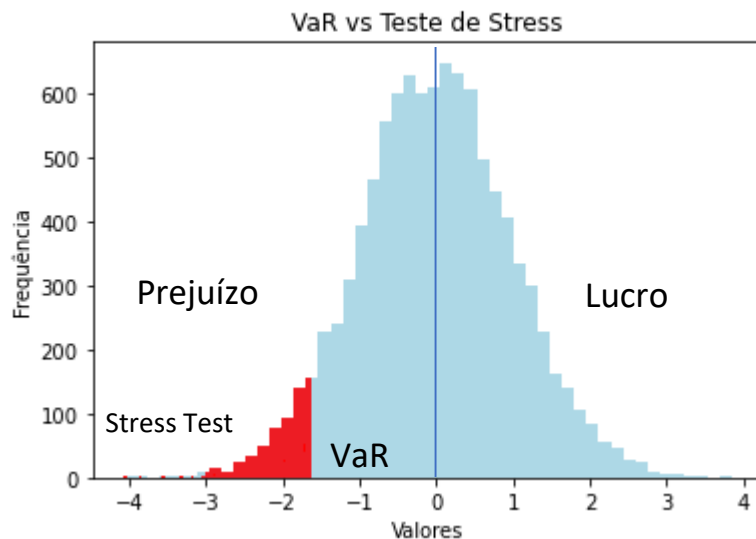
Aula 4.1. Introdução ao VaR

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Stress Test

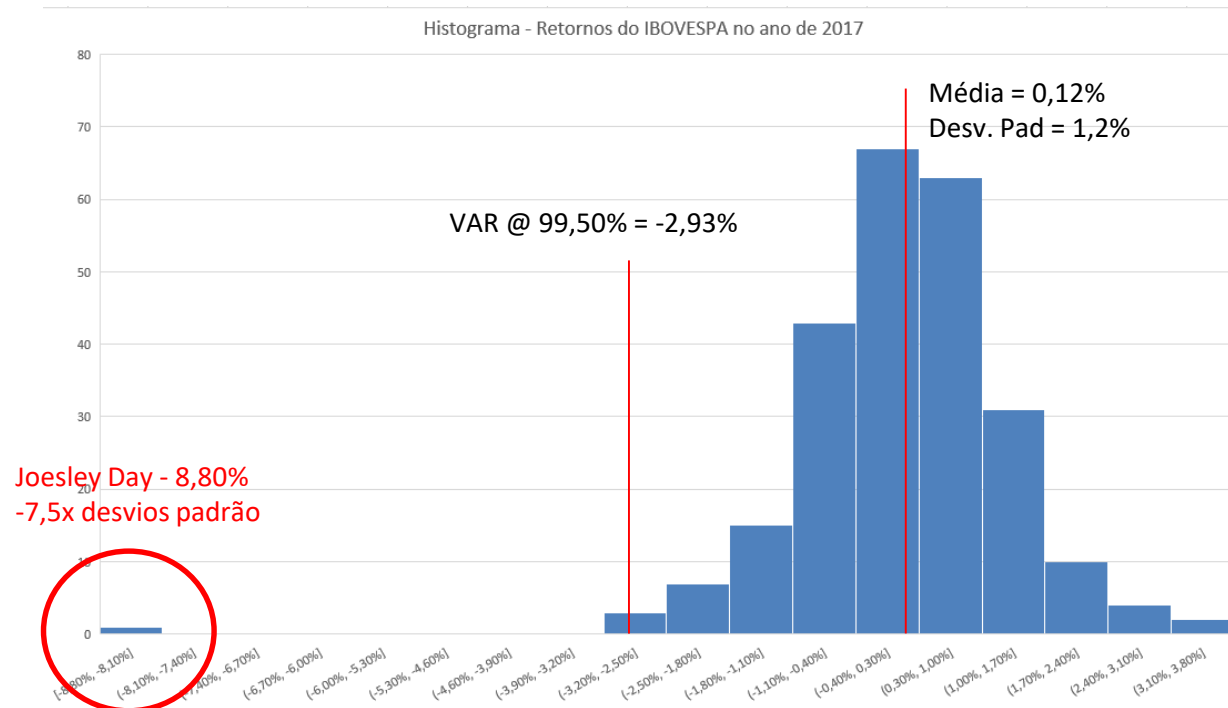
- Stress test vs VaR



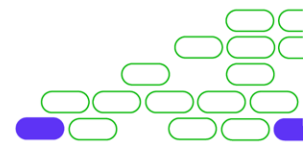
Stress Test



Stress Test

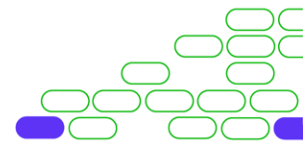


FONTE: Refinitiv



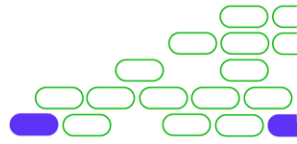
Stress Test

- Análise de Cenários – Uma variável por vez
 - Aumento de 20% na volatilidade
 - Queda de 10% no índice de ações
 - Aumento de 5% nas taxas de juros
- Criação de cenários prospectivos – Múltiplas variáveis
 - Imaginar os desdobramentos para os ativos financeiros de um evento que pode ocorrer no futuro.
- Criação de cenários históricos – Múltiplas variáveis
 - Estudar a correlação de ativos e magnitude dos movimentos de um cenário passado.



Stress Test

- Gerenciamento dos testes de Stress
 - Os resultados de testes de stress muitas vezes são ignorados.
 - Impossível se precaver contra tudo, mas é possível:
 - Contratar seguros (CDS)
 - Modificar carteira
 - Desenvolver linhas de financiamento
 - Gestor deve garantir sobrevivência do portfólio após cenários de stress.





Faculdade

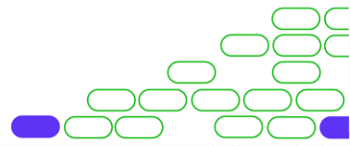


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 5. Dashboards de Risco e Data Storytelling

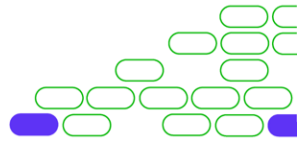
Aula 5.1 Categorização de dashboards

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



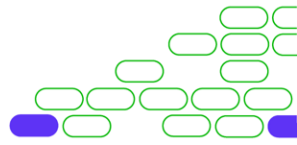
Categorização de Dashboards

- Os Dashboards no mercado financeiro podem ser divididos em diferentes categorias, dependendo dos objetivos e necessidades da empresa. Alguns exemplos incluem:
- Dashboards de Investimentos:
 - Utilizados para acompanhar o desempenho de investimentos em tempo real.



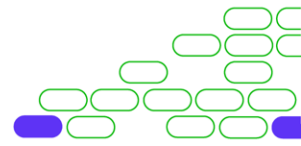
Categorização de Dashboards

- Dashboards de Análise de Risco
 - Utilizados para monitorar os riscos de investimentos e tomadas de decisão baseadas em dados.
 - Podem apresentar informações sobre exposição a diferentes classes de ativos, indicadores de volatilidade, cenários de stress test, entre outros.
 - Podem apresentar informações sobre a carteira de investimentos, a distribuição de ativos, histórico de rentabilidade, entre outros indicadores.



Categorização de Dashboards

- Dashboards de Análise de Performance
 - Utilizados para medir e analisar o desempenho de uma empresa ou portfólio.
 - Podem apresentar informações sobre indicadores financeiros, como lucro líquido, margem de lucro, receita, entre outros.
- Dashboards de Análise de Mercado
 - Utilizados para acompanhar as tendências do mercado financeiro em tempo real.
 - Podem apresentar informações sobre índices financeiros, taxas de câmbio, commodities, entre outros.





Faculdade

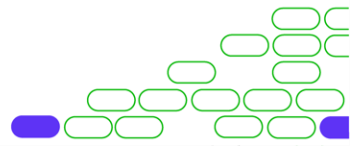


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 5. Dashboards de Risco e Data Storytelling

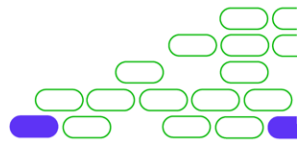
Aula 5.2 Passo a passo para a construção de Dashboards

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



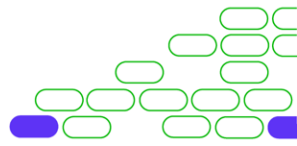
Construção de Dashboards

- Passo 1: Instalar as bibliotecas
 - Abra o terminal ou prompt de comando do seu sistema operacional e execute o comando: "pip install plotly".
- Passo 2: Preparar os dados
 - Importe os dados que serão utilizados para construir o Dashboard.
 - Faça a limpeza e transformação dos dados, se necessário, utilizando a biblioteca Pandas.



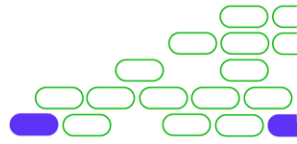
Construção de Dashboards

- Passo 3: Criar o gráfico
 - Utilize a biblioteca Plotly para criar o gráfico a ser exibido no Dashboard.
 - Defina o tipo de gráfico (como barras, linhas, scatter plot) e as configurações de layout e estilo do gráfico.
- Passo 4: Criar o Dashboard
 - Utilize a biblioteca Dash para criar o Dashboard.
 - Defina o layout do Dashboard, incluindo os gráficos e outros elementos, como tabelas e texto.
 - Adicione interatividade ao Dashboard, como filtros, botões e dropdowns.



Construção de Dashboards

- Passo 5: Executar o Dashboard
 - Execute o código Python para visualizar o Dashboard.
 - O Dashboard pode ser executado em um servidor web local ou em nuvem, dependendo da preferência e necessidades do usuário.





Faculdade

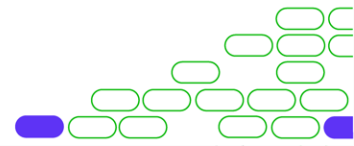


Risco e Retorno em Renda Variável

Capítulo 5. Dashboards de Risco e Data Storytelling

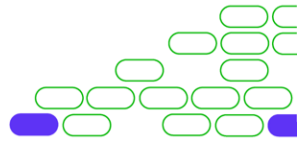
Aula 5.3 Storytelling

Prof. Alexandre Melchiori O. Couto



Storytelling

- **Nada é entediante se tiver uma boa história.**
- Storytelling é a arte de contar histórias de forma envolvente e persuasiva. Na era da informação em que vivemos, a habilidade de contar histórias se tornou uma das ferramentas mais poderosas para engajar audiências e transmitir mensagens complexas de forma clara e eficaz.



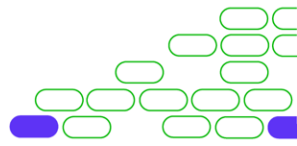
Storytelling

❑ Defina o seu objetivo

- Antes de começar a contar a história, defina o seu objetivo.
- O que você quer transmitir? Qual é a mensagem principal que você quer que o seu público se lembre?

❑ Use uma estrutura de storytelling

- A estrutura clássica de storytelling inclui uma introdução, um conflito, uma resolução e uma conclusão.
- Utilize essa estrutura para criar uma narrativa envolvente e coesa.



Storytelling

- **Utilize recursos visuais**
 - Imagens, gráficos e vídeos podem ajudar a reforçar a sua narrativa e torná-la mais atraente visualmente.
- **Pratique**
 - Como qualquer habilidade, a arte de contar histórias requer prática.
 - Pratique a sua narrativa com amigos, familiares ou colegas de trabalho para aperfeiçoá-la.

