

4º Workshop Duxus de Risco

Notas de Risco.



Riscos no Agronegócio

Da visão tradicional à gestão integrada de margem

Arnaldo Luiz Corrêa

Diretor Executivo da Archer Consulting



O agro convive com um portfólio de riscos — não com um risco só

BLOCO 1 — RISCOS NO AGRONEGÓCIO



Mercado



Preço da commodity, câmbio, juros e basis — os mais visíveis, mas não os únicos

Clima e produção



Quebra de safra e de produtividade: o risco de volume que desmonta o hedge de preço

Crédito e contraparte



Trading que não honra, cliente que não paga, washout de contrato

Operacional e logístico



Frete, armazenagem, demurrage e janelas logísticas de exportação

Regulatório e tributário



Mudanças de regras, mandatos, tarifas e políticas de preço administrado

Imagem e governança



O risco silencioso: decisões sem mandato, sem limite e sem registro

O erro clássico: tratar cada risco em uma gaveta separada. Eles interagem — uma quebra de safra transforma um hedge de preço bem-intencionado em posição especulativa a descoberto.

O preço na tela é só o começo da história

BLOCO 1 — RISCOS NO AGRONEGÓCIO



O QUE TODOS ENXERGAM

Cotação do contrato futuro — açúcar em NY,
soja em Chicago, milho na B3

O QUE DECIDE O RESULTADO

- Câmbio: a receita é em reais, o hedge em dólares
- Basis: prêmio ou desconto FOB Santos vs. tela
- Custo de produção: insumos também têm preço volátil
- Timing: fixar quando, quanto e a que percentil
- Fluxo de caixa: margem de garantia e ajustes diários

EXEMPLO REAL SIMPLIFICADO

**A commodity sobe 8%
na bolsa. O produtor ganhou?**

Bolsa internacional (US\$) **+8,0%**

Real valoriza **-6,5%**

Basis enfraquece **-1,2%**

Efeito líquido em R\$/tonelada $\approx 0,0\%$

Quem olha só a tela comemora. Quem olha a margem, não.

A empresa não vende produto. Vende margem.

BLOCO 2 — EXPANSÃO DA VISÃO



ONTEM

Visão tradicional

“Qual o preço da commodity hoje?”
Hedge reativo, decisão de porteira: fixa quando o vizinho fixa ou quando o banco liga.

HOJE

Visão de portfólio

Preço + câmbio + basis tratados juntos, em R\$/saca ou R\$/tonelada. Percentis históricos como bússola, não como bola de cristal.

O SALTO

Visão de margem

Receita e custo na mesma equação: fixa venda e trava insumo. A pergunta certa: “que margem estou garantindo para o negócio?”



Hedge não é aposta na direção do mercado. É a decisão consciente de trocar um resultado incerto por uma margem que sustenta o negócio — e dormir bem com isso.

As fronteiras do risco também se moveram

BLOCO 2 — EXPANSÃO DA VISÃO



Multiproduto e coprodutos

Grãos, açúcar, etanol, energia, créditos de descarbonização: o mix ótimo muda a cada ciclo — e cada produto carrega um risco distinto.



Financeirização do agro

Fundos e algoritmos movem posições bilionárias nas bolsas de commodities. O relatório semanal de posições (COT) virou leitura obrigatória: o fluxo importa tanto quanto o fundamento.



Geopolítica e políticas públicas

Subsídios asiáticos, mandatos de biocombustíveis, tarifas, guerras: choques que nenhum modelo de série histórica captura sozinho.



Estruturas cada vez mais complexas

Acumuladores, barreiras knock-out, opções exóticas oferecidas como “hedge sem custo”. Complexidade que esconde risco não é sofisticação.

Execução disciplinada

Matriz de decisão, registro e prestação de contas

Comitê de risco atuante

Reuniões com pauta, ata e decisão — não um grupo de WhatsApp

Mandatos e limites claros

Volume máximo por safra, VaR com unidade definida, stop de perda, limite por contraparte

Política de risco escrita e aprovada

Objetivos, produtos permitidos, alçadas — o que pode e, sobretudo, o que não pode



Sinais de alerta

- Limites em VaR sem unidade definida
- Alçadas que ninguém sabe de cor
- Derivativo aprovado “por exceção”
- Resultado de hedge medido como lucro



A caixa de ferramentas que funciona

Futuros e NDFs

Trava simples de preço e câmbio — liquidez e transparência

Opções (puts e calls)

Piso com participação na alta; o prêmio é o preço do seguro

Fences e collars

Piso e teto definidos — custo reduzido, risco conhecido

Matriz de fixação por percentis

Gatilhos objetivos na moeda do negócio: disciplina no lugar de opinião



O que exige lupa — ou distância

Acumuladores

Dobram o volume contra você exatamente quando o mercado vai contra

Barreiras knock-out

O seguro desaparece no momento em que mais se precisa dele

“Hedge de custo zero”

Custo zero no prêmio, caro no risco: a assimetria fica escondida

Métricas sem stress test

VaR em dia calmo é fotografia de praia — teste o cenário de tempestade

Caso 1 — Quando o “hedge” vira o risco

BLOCO 4 — CASOS



Produtor agrícola exportador • acumulador com barreira knock-out • caso real anonimizado

1

A oferta sedutora

Mesa oferece “venda acima do mercado, sem pagar prêmio”. No papel, preço 8% melhor que a tela.

2

A letra miúda

Se o mercado cai, o volume vendido dobra ao preço antigo. Se sobe além da barreira, a proteção evapora (knock-out).

3

O mercado se move

O mercado dispara. A barreira é atingida: a empresa fica sem proteção e ainda devendo volume dobrado a preço defasado.

4

A conta chega

Chamadas de margem consomem o caixa da safra. A disputa termina em arbitragem em Londres — anos de custo e desgaste.

A pergunta que ninguém fez antes de assinar:

“O que acontece comigo no pior cenário?” Se a resposta não couber numa frase que o conselho entenda, o instrumento não é hedge — é aposta com procuração.

Caso 2 — Disciplina vence opinião

BLOCO 4 — CASOS



Grande grupo do agronegócio • duas commodities, exposição anual bilionária • caso real anonimizado

O método



Matriz de fixação na moeda do negócio

Preço-alvo construído a partir do custo + margem mínima aprovada pelo conselho



Gatilhos por percentis históricos

Acima do percentil 70: acelera fixação. Abaixo do 30: aguarda, protegido por pisos



Piso com opções, teto consciente

Puts garantem a margem mínima; vender calls só onde o teto não machuca o orçamento



Calendário casado com a produção

Volume fixado cresce com a produção no campo — nunca à frente do volume provável

O que mudou

Margem

garantida acima do custo em 100% do volume fixado — antes de a safra começar

Ansiedade

fora da mesa de decisão: o gatilho decide, não o humor do mercado

Conselho

informado com uma página: volume fixado, preço médio, próximo gatilho

Caixa

dimensionado para ajustes de margem — sem surpresa no meio do ciclo

Cinco lições que os casos deixam

SÍNTESE



1

Risco não gerenciado não desaparece — apenas escolhe a pior hora para aparecer

2

Se você não entende o instrumento em uma frase, não assine

3

Hedge protege margem, não maximiza preço: quem cobra o topo da tela está no negócio errado

4

Governança barata (política, limite, ata) evita arbitragem

5

Disciplina de gatilhos vence opinião de mercado — na média e no longo prazo

A pergunta para levar para casa

**“Se o mercado se mover 20% contra mim amanhã,
eu sei exatamente o que acontece com a minha
empresa?”**

*Se a resposta for sim, você gerencia risco.
Se for não, o risco gerencia você.*

4º Workshop Duxus de Risco

Notas de Risco.

Obrigado.

Arnaldo Luiz Corrêa

ARCHE
CONSULTING

Élin
Duxus



4º Workshop Duxus de Risco

Notas de Risco.



Modelos de Riscos

Os desafios dos modelos de riscos.

Luiz Veiga, CFA



- Modelos “Rígidos”

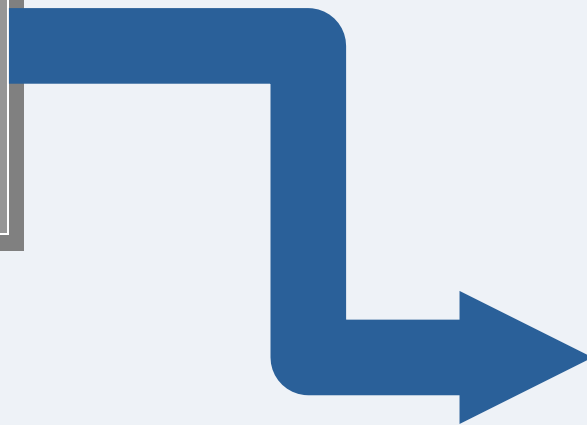


- Modelos “Livres”



Sudoku – Modelo Rígido

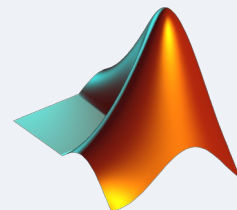
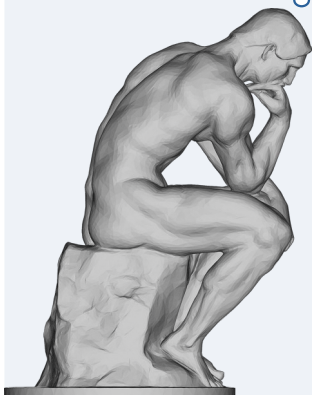
	4	3	9	8		2	5	
6			4	2	5			
2					1		9	4
9					4		7	
3			6		8			
4	1		2		9			3
8	2		5					
				4				5
5	3	4	8	9		7	1	



1	4	3	9	8	6	2	5	7
6	7	9	4	2	5	3	8	1
2	8	5	7	3	1	6	9	4
9	6	2	3	5	4	1	7	8
3	5	7	6	1	8	9	4	2
4	1	8	2	7	9	5	6	3
8	2	1	5	6	7	4	3	9
7	9	6	1	4	3	8	2	5
5	3	4	8	9	2	7	1	6

Sudoku – Modelo Rígido – Solução Flexível

	4	3	9	8		2	5	
6			4	2	5			
2					1		9	4
9					4		7	
3			6		8			
4	1		2		9			3
8	2		5					
				4				5
5	3	4	8	9		7	1	



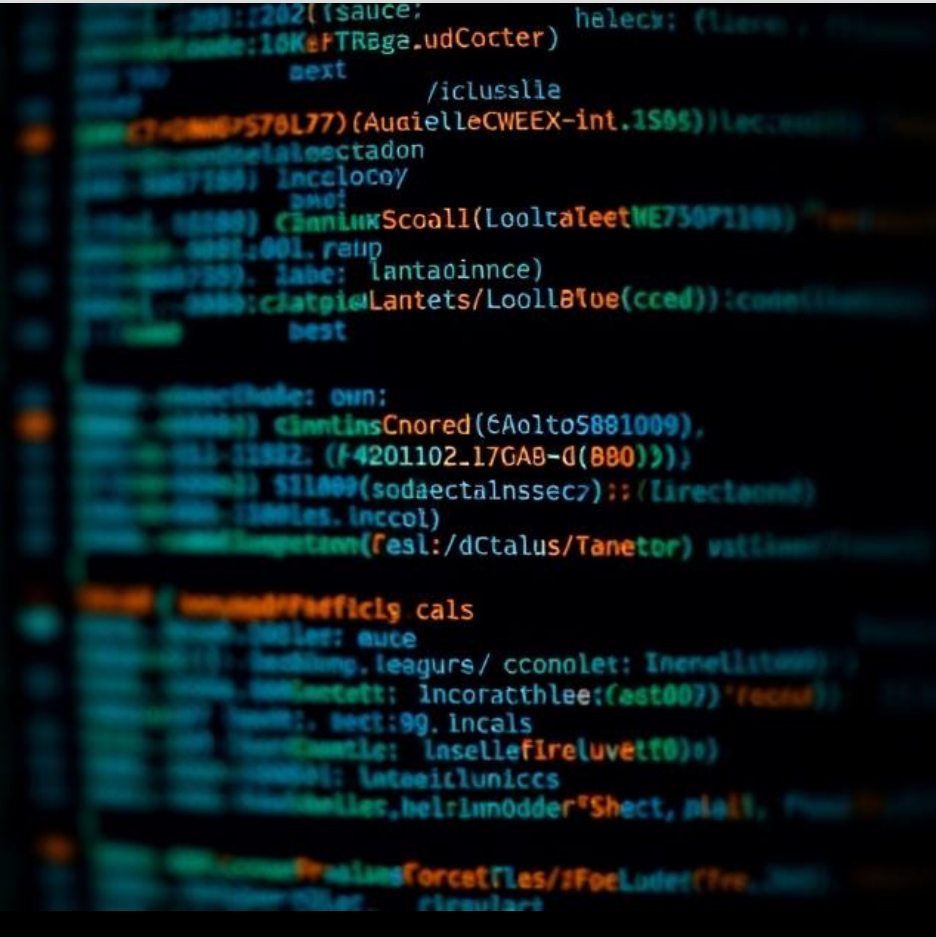
1	4	3	9	8	6	2	5	7
6	7	9	4	2	5	3	8	1
2	8	5	7	3	1	6	9	4
9	6	2	3	5	4	1	7	8
3	5	7	6	1	8	9	4	2
4	1	8	2	7	9	5	6	3
8	2	1	5	6	7	4	3	9
7	9	6	1	4	3	8	2	5
5	3	4	8	9	2	7	1	6



**Liberdade = Subjetividade =
“Dificuldade” = Premissas =
Falhas**

Processo decisório

- X Investimentos
- X “stops”
- X “dobrar aposta”
- X Refinanciar e alongar
- X Aumentar exposição
- X ...



**Liberdade = Subjetividade =
“Dificuldade” = Premissas =
Falhas**

Análise de risco ou volatilidade

- ✗ Escolha do modelo estatístico
- ✗ Parâmetros do modelo (vértices?)
- ✗ Justificativa das escolhas
- ✗ Implementação lógica
- ✗ Implantação e utilização

**Liberdade = Subjetividade =
“Dificuldade” = Premissas =**

Se é normal, é onrmla fahlar!

idade
atístico
(vértices?)
as

- ✗ Implementação logica
- ✗ Implantação e utilização



- Qual modelo usar?
- O que inserir na política?
- Quando acionar alarmes?
- Como confiar?



$$\sigma_t^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

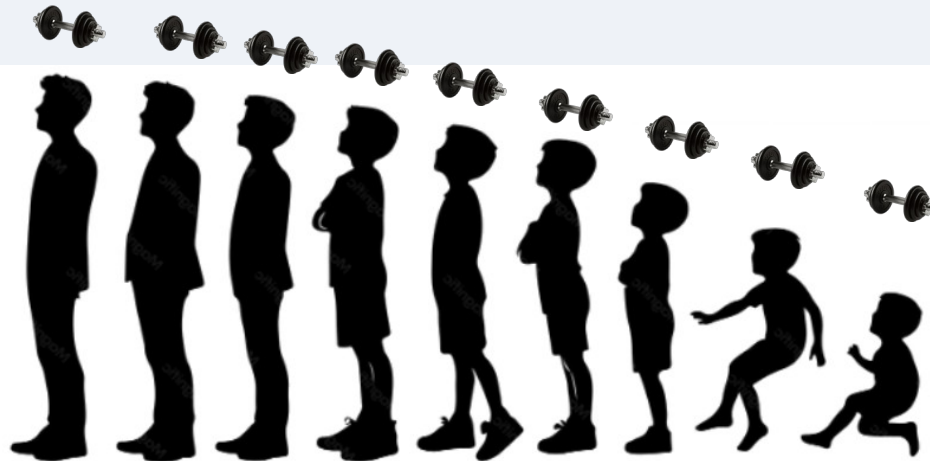
- Simples
- Lognormalidade
- Homocedasticidade

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

- Simples

- Lognormalidade

- Homocedasticidade

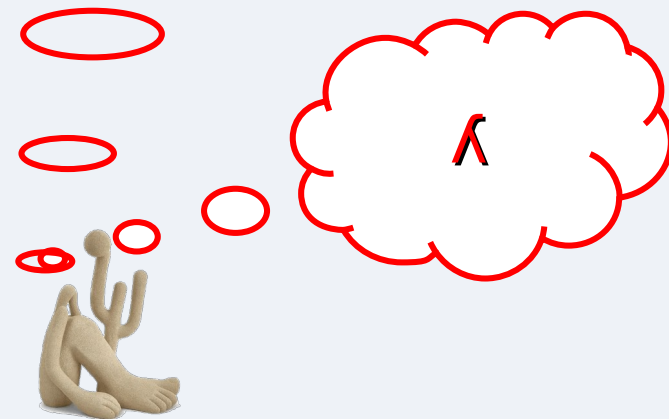
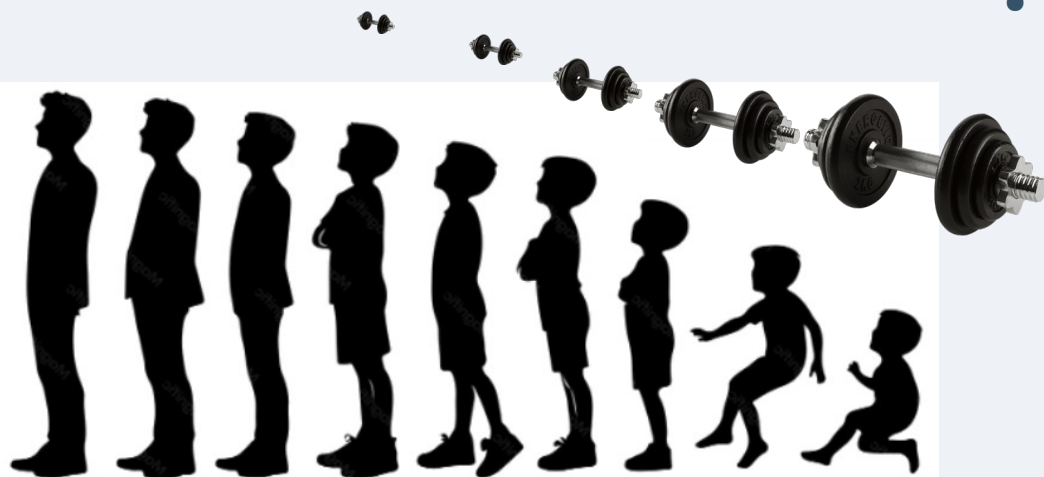


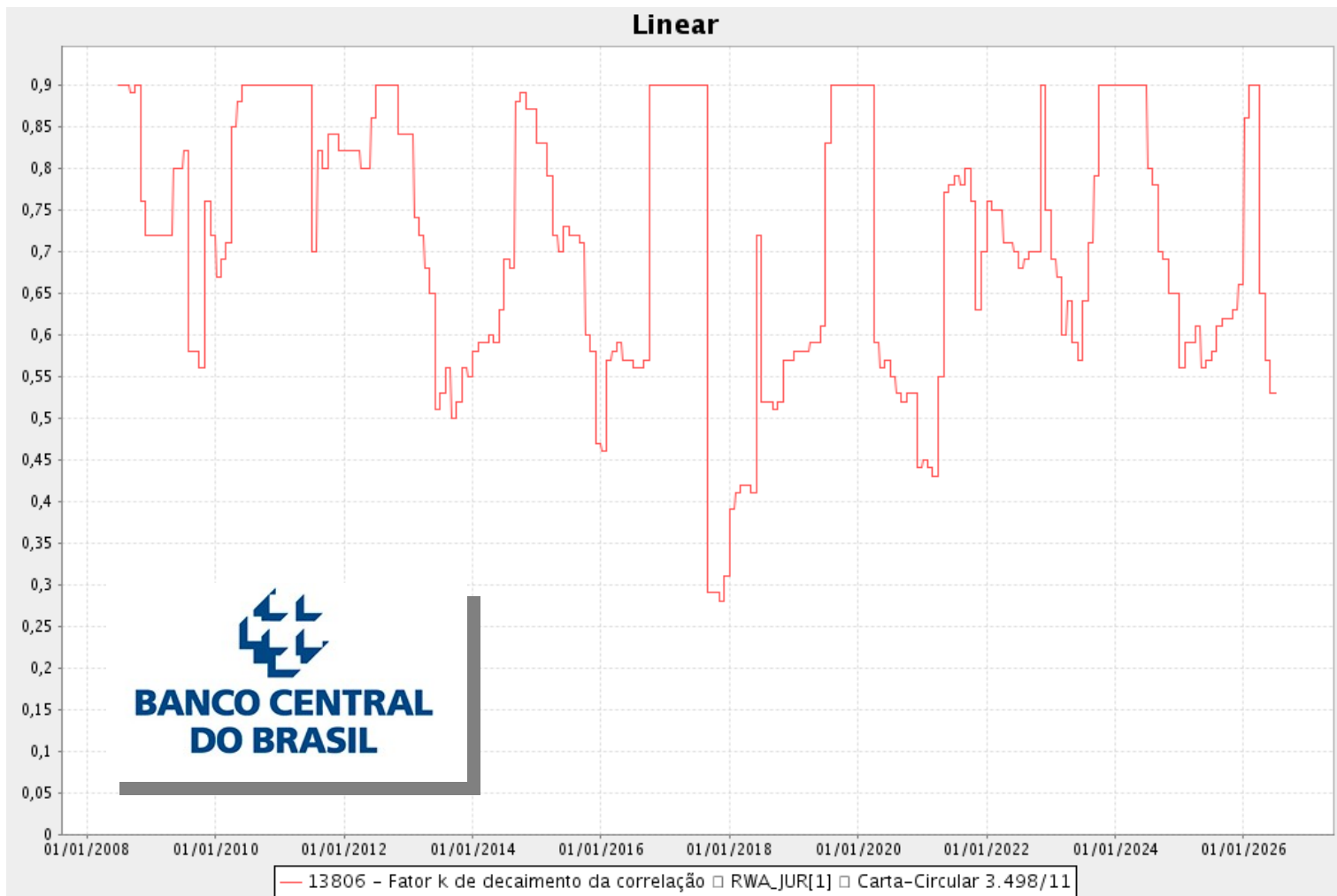
$$\sigma_t^2 = \sum (x_i - \bar{x})^2 * (1 - \lambda) * (\lambda)^i$$

- “Simples”
- Lognormalidade
- Homocedasticidade
- Histórico?

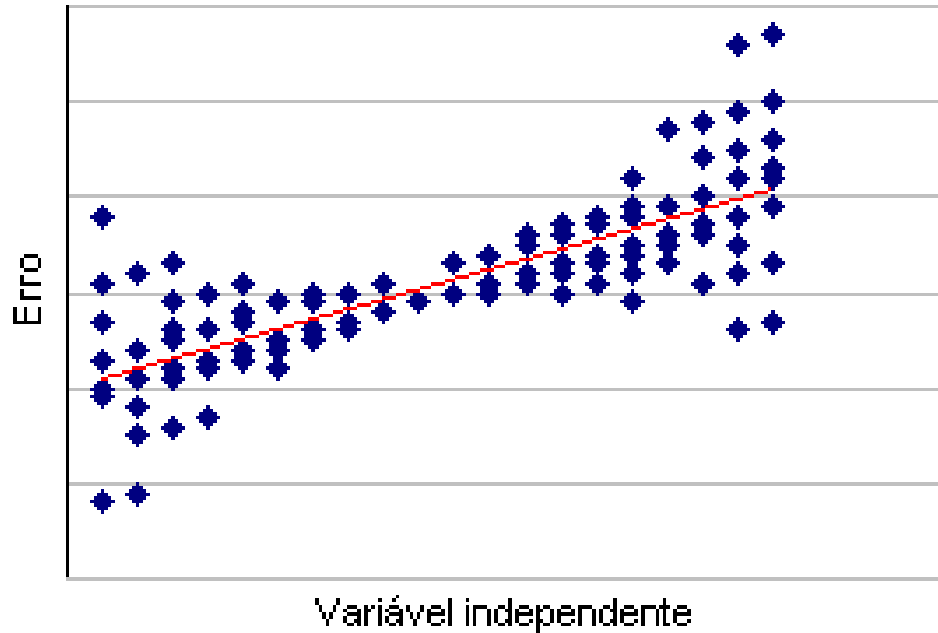
$$\sigma_t^2 = \sum (x_i - \bar{x})^2 * (1 - \lambda) * (\lambda)^i$$

- “Simples”
- Lognormalidade
- Homocedasticidade
- Histórico?



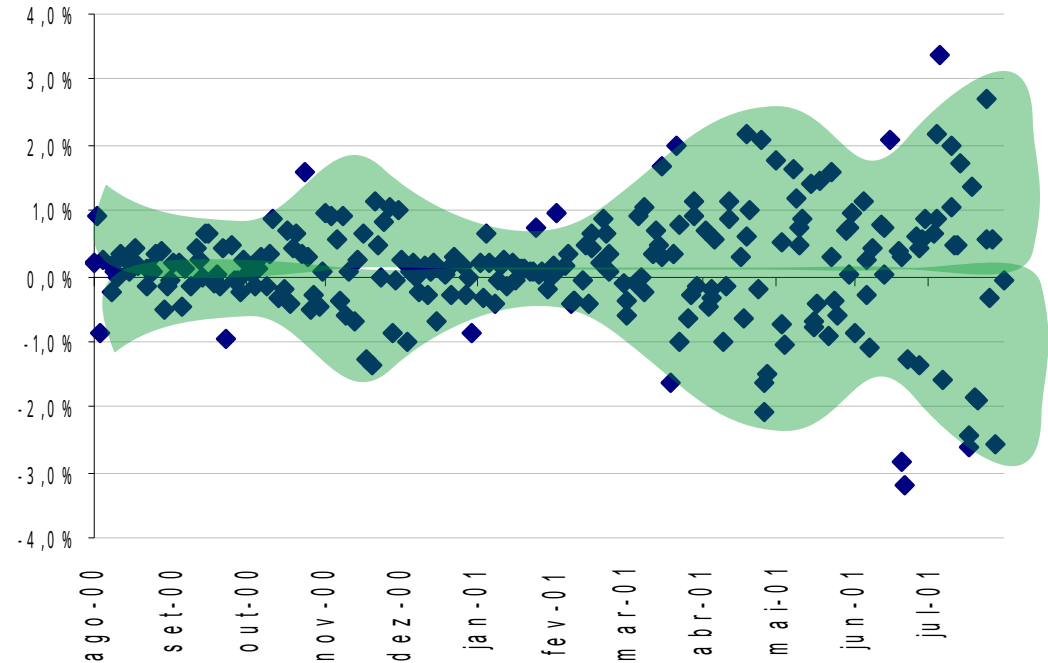


Heteroskedasticity condicional



Fonte: Metrixus

Retorno Log - PTAX venda



$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2)$$

$$\alpha_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1$$

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária

**q=1, erro de hoje
depende do erro de
ontem**

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2)$$

$$\alpha_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i < 1$$

$q=1$, erro de hoje
depende do erro de
ontem

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico

• Covariância estacionária



$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^p (\beta_i \times \sigma_{t-i}^2)$$

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária
- “q elevado”

$$\alpha_i, \beta_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i < 1$$

**p=1, q=1, volatilidade
de hoje depende
também de ontem**

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^p (\beta_i \times \sigma_{t-i}^2)$$

- Heterocedasticidade condicional

- Histórico

- Covariância estacionária

- “q elevado”

$$\alpha_i, \beta_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i < 1$$

p=1, q=1, volatilidade
de hoje depende
também de ontem



$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^p (\beta_i \times \sigma_{t-i}^2)$$

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária
- q & p

$$\alpha_i, \beta_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i \ominus 1$$



$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q (\alpha_i \times \epsilon_{t-i}^2) + \sum_{i=1}^p (\beta_i \times \sigma_{t-i}^2)$$

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária

• q & p

$$\alpha_i, \beta_i > 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i = 1$$

Inércia




$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \left[\alpha_i \times \frac{|\epsilon_{t-i}| + \gamma_i \times \epsilon_{t-i}}{\sigma_{t-i}} \right] + \sum_{i=1}^p [\beta_i \times \ln(\sigma_{t-i}^2)]$$

- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária
- q & p

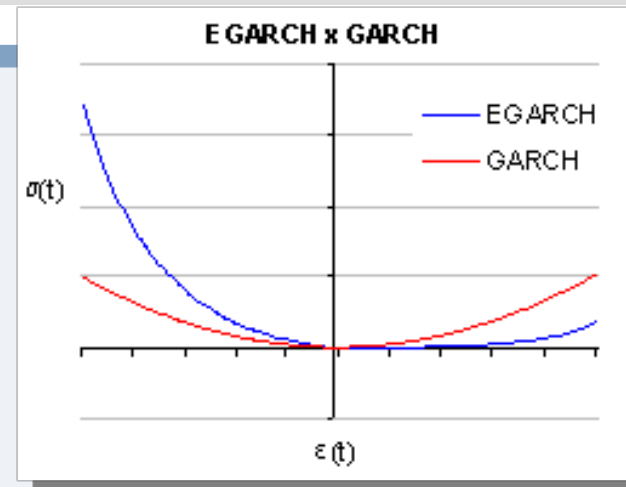
$$\ln(\sigma_t^2) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \left[\alpha_i \times \frac{|\epsilon_{t-i}| + (\gamma_i \times \epsilon_{t-i})}{\sigma_{t-i}} \right] + \sum_{i=1}^p [\beta_i \times \ln(\sigma_{t-i}^2)]$$

γ (assimetria)
+ exponencial

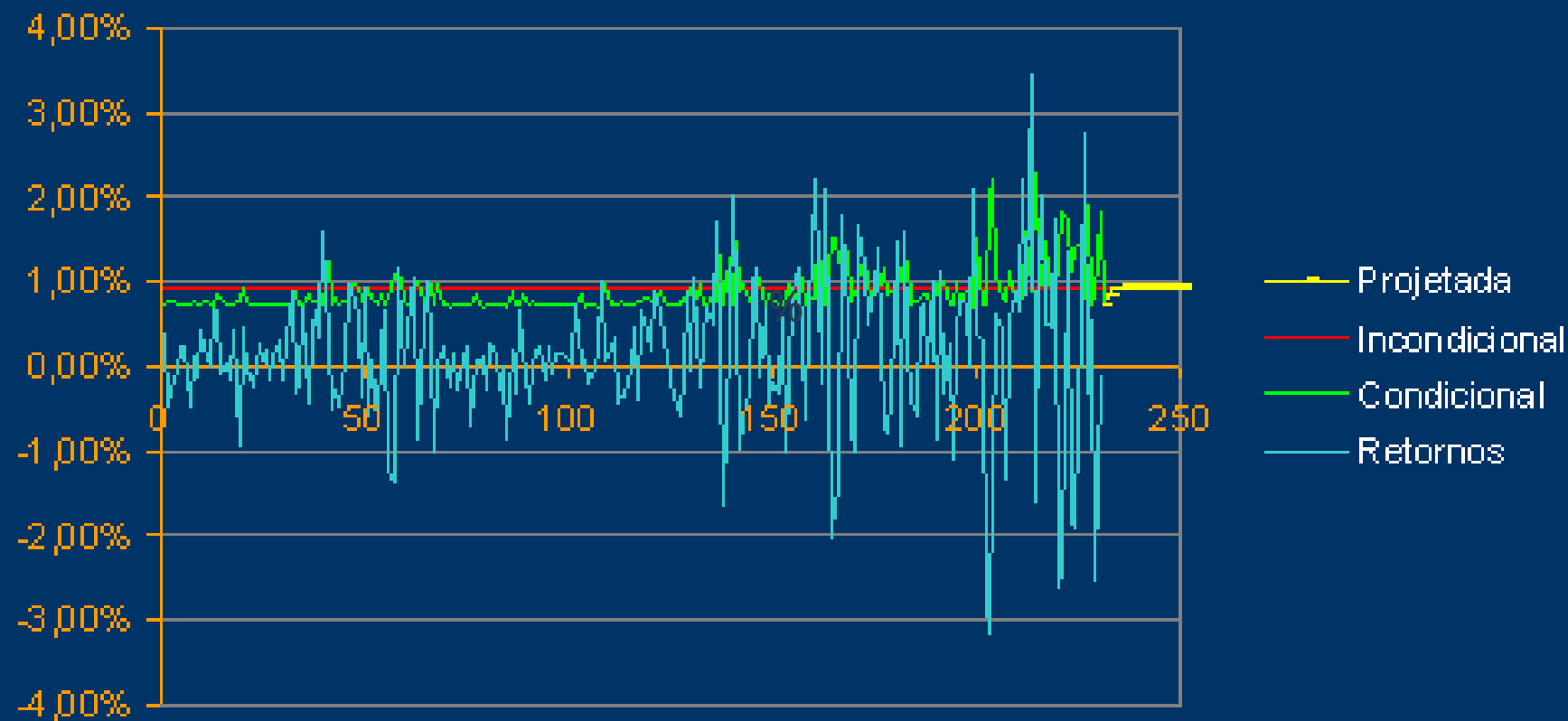


- Heterocedasticidade condicional
- Histórico
- Covariância estacionária

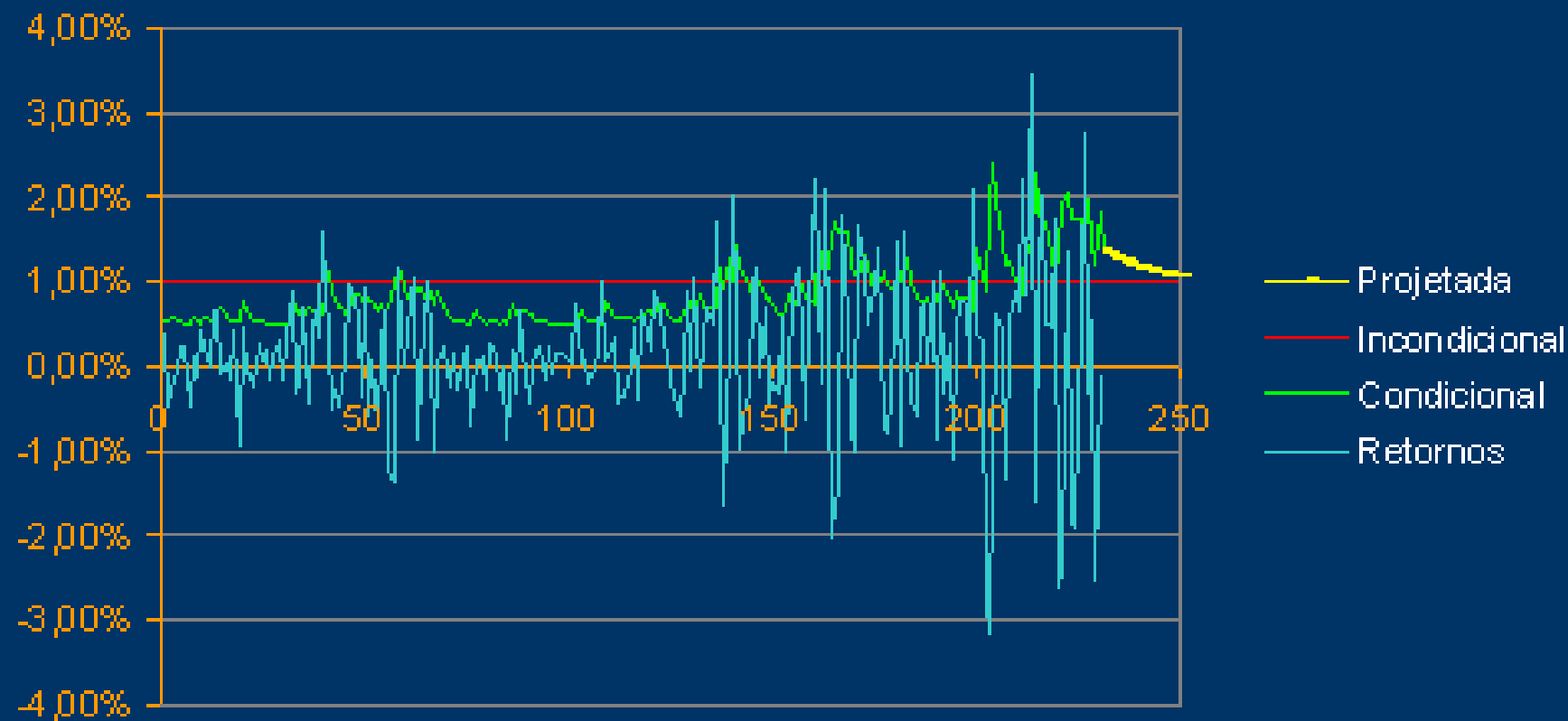
• q & p



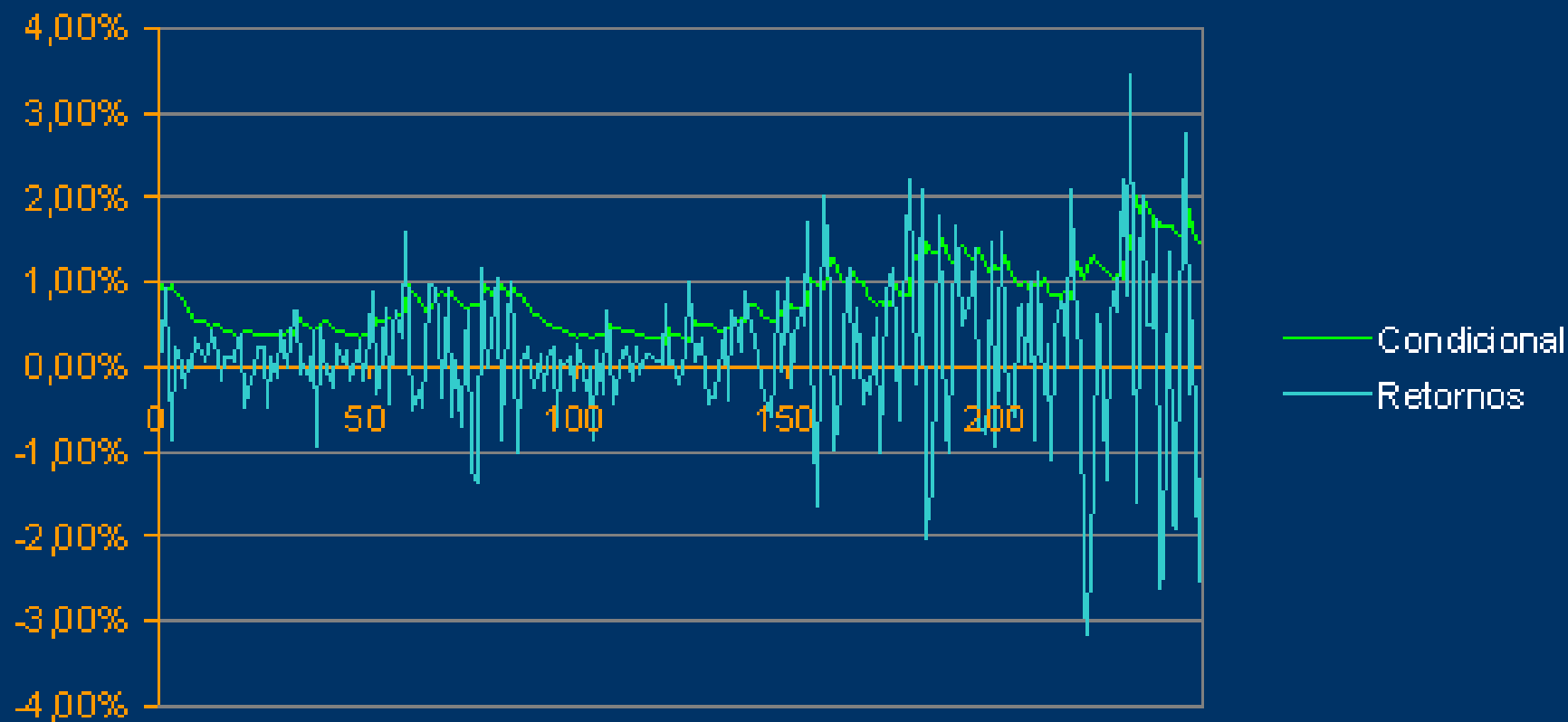
Volatilidade - Modelo ARCH (1)



Volatilidade - Modelo GARCH (1,1)



Volatilidade - Modelo EGARCH (1,1)



- GJR $\approx$ EGARCH
- TGARCH - *Threshold*
- PGARCH – Power
- QGARCH – *Quadratic*
- AGARCH – *Assimetric*
- “z”GARCH...





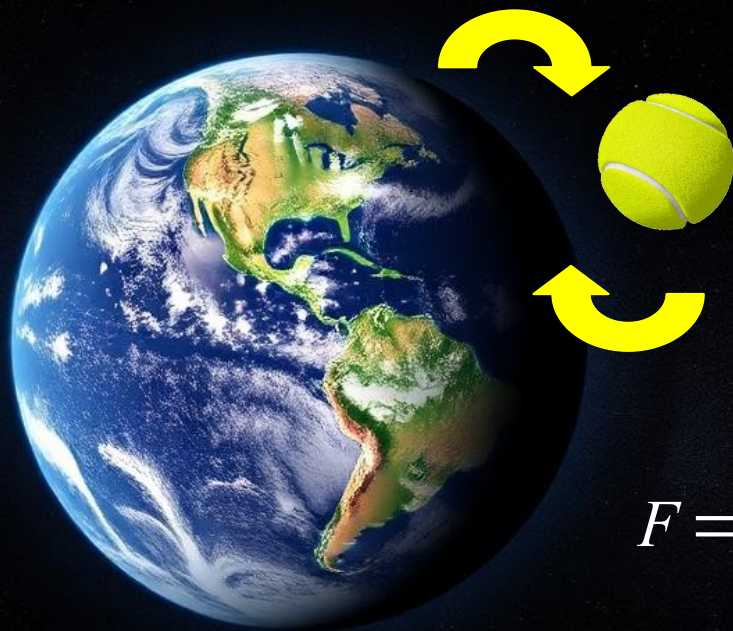
Parâmetros



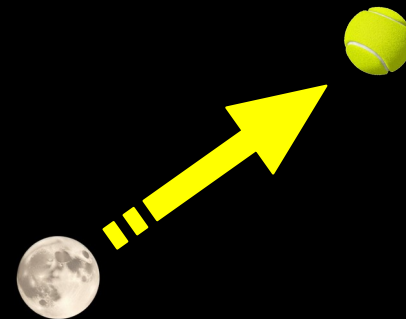
Algoritmos





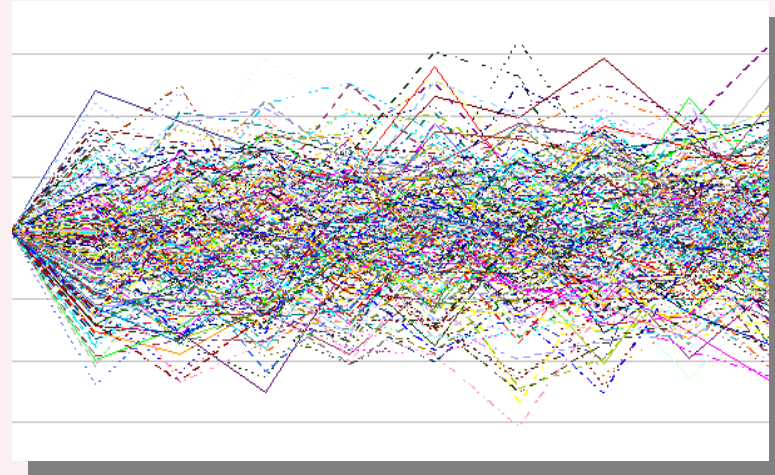


$$F = G \times \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$



- PA *de Ornstein-Uhlenbeck*

$$dx_i = a_i \times (\bar{x} - x_i) \times dt + \sigma \times dz$$

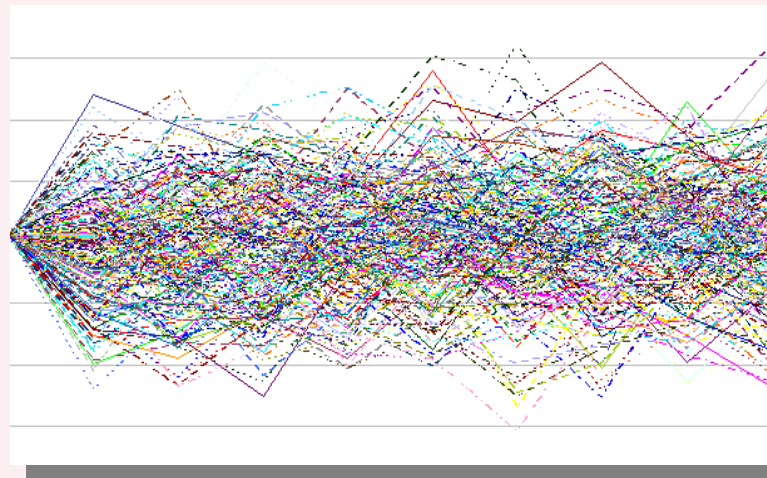


- PA *de Ornstein-Uhlenbeck*

$$dx_i = a_i \times (\bar{x} - x_i) \times dt + \sigma \times dz$$

Vol + “Gravidade”

- Correlação de aleatoriedade
- *Quasi-MC (vdc)*



- PA *de Ornstein-Uhlenbeck*

$$dx_i = a_i \times (\bar{x} - x_i) \times dt + \sigma \times dz$$

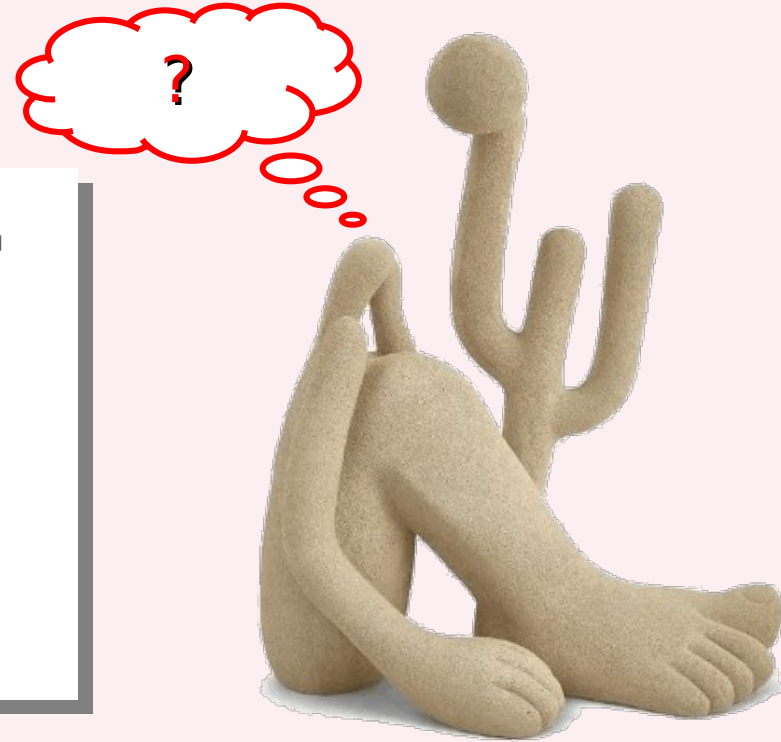
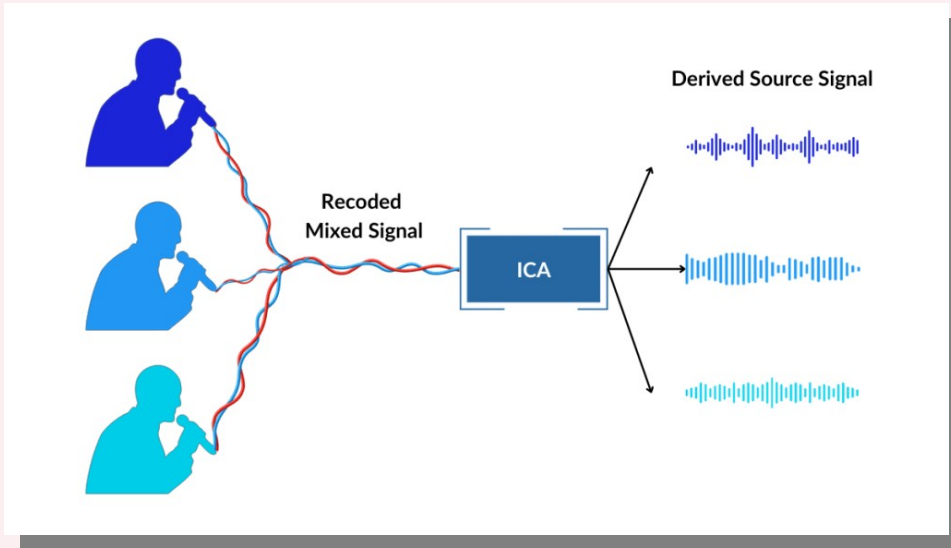
Vol + “Gravidade”

- Correlação de aleatoriedade
- *Quasi-MC (vdc)*

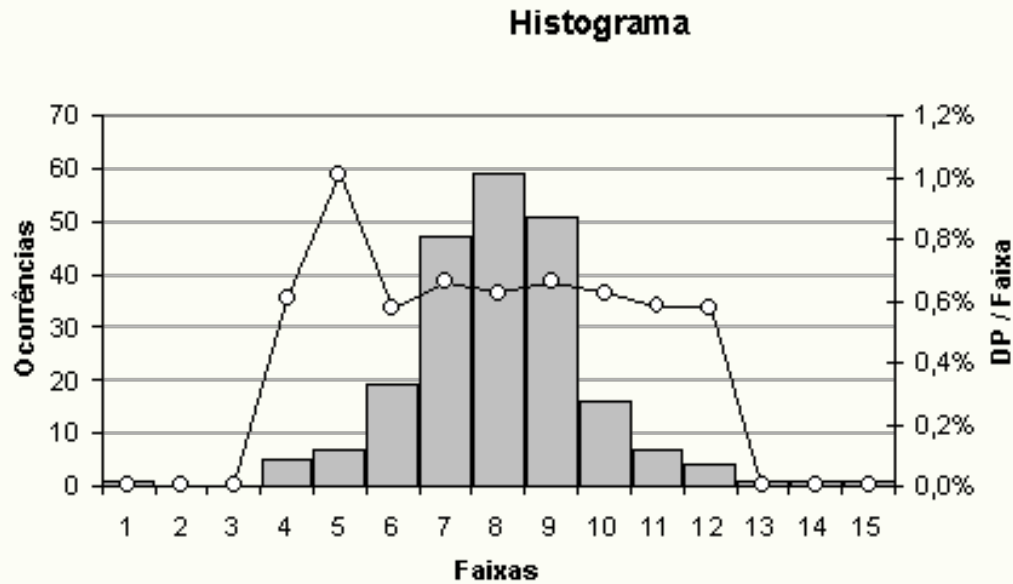


Aleatoriedade $\subset$ Parâmetros

- PCA
- ICA – *Cocktail Party Problem*



- Vai e deve falhar
- Robustez $\leq$ modelo



- Modelos “não-paramétricos”?!
- EWMA é bom o suficiente
- 0,94?
- Políticas x compreensão
- Confiança excessiva x modelos de quebra de premissa

Utilidade



4º Workshop Duxus de Risco

Notas de Risco.

Obrigado!

Luiz Veiga, CFA
CEO

