

### Raciocínio Lógico

1. 22. Observando que não se trata, diretamente, de uma Progressão Aritmética ou Geométrica, organizo as diferenças para tentar encontrar um padrão. A nova sequência é 1, 2, 3, 4, 5...; o que encontramos aqui é que o valor na posição  $n$  é igual à soma de todos os termos estritamente anteriores à posição  $n$  nessa segunda sequência, acrescidos de 1, que é o valor inicial. Assim, podemos descrever a função como:

$$y = 1 + \frac{n \cdot (n - 1)}{2}$$

2. ~50,9%. Primeiramente, para o exercício ser resolvido, devemos assumir heterossexualidade e monogamia como regras gerais; assim, começamos o problema definindo que cada homem casado o assim é, única e exclusivamente, com uma mulher. Isso quer dizer que, se 70% dos homens são casados com 40% das mulheres, temos  $\frac{7}{4}$  mulheres para cada homem. Por fim, devemos dar um peso de 1 para os homens e  $\frac{7}{4}$  para as mulheres em suas proporções, resultando em  $\frac{1 \cdot 70\% + \frac{7}{4} \cdot 40\%}{1 + \frac{7}{4}} = \frac{70\% + 70\%}{2 \frac{3}{4}} \cong 50,9\%$ .

3. 3. O exercício pode ser resolvido de outras maneiras, mas as mais intuitivas me parecem ser pesar de metade em metade e pesar oito bolas e depois quatro. No primeiro caso, o processo é: i) pesar 6 vs. 6, um lado ficará mais pesado; ii) dividir as bolas do lado mais pesado em 3 vs. 3 e pesar novamente, um lado ficará mais pesado; iii) pegar as últimas três bolas e pesar 1 vs. 1; no final, ou uma das bolas ficará mais pesada na balança, ou ficarão iguais e a mais pesada será a eu não foi pesada.

Outro modo de pensar seria dividir as bolas em grupos de 4 e seguir o processo: i) pesar 4 vs. 4; ii) pegar o lado mais pesado ou as bolas que não foram comparadas (caso a balança fique equilibrada inicialmente) e pesar 2 vs. 2; iii) pesar separadamente as duas bolas que forem mais pesadas no passo ii.

## Matemática Financeira

1. R\$4,34. Entendendo o custo de carregamento como o custo de oportunidade do investimento, ou seja, quais outras possibilidades de ganhos teríamos ao não investir no ativo em questão, devemos descobrir, a partir da taxa de juros anual. Para isso, basta tirar a raiz 4ª dos 10% ou encontrar a 12ª raiz e elevar o resultado a 3. Assim, obtemos aproximadamente 2,41% no período; como investimos R\$180 por grama, ganharíamos R\$4,34.
2. R\$105.677. Com um desembolso inicial de R\$1mi, o projeto teria um fluxo de caixa descontado de R\$1.105.677 ao longo de 5 anos, como mostrado abaixo (uso de excel para simplificar visualização):

Year		0	1	2	3	4	5
Flow	-	1,000,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Discount		1.00	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59
DCF	-	1,000,000	270,000	243,000	218,700	196,830	177,147
<b>NPV</b>			<b>105,677</b>				

3. R\$12,60. A partir do Método Black & Scholes e assumindo a taxa de juros anual do exercício anterior (10%), mais uma vez compilo as informações em Excel para melhor compreensão. Se trata de um caso particular de call, onde o strike já se encontra abaixo do preço atual da ação, o que explica o alto preço sugerido.

Asset Price	60	d1	1.71
Strike	50	d2	1.57
i	10%		
Vol	20%	<b>Call</b>	<b>12.60</b>
t	0.5		

## **Mercado de Capitais**

1. Opções exóticas são aquelas que diferem das padrão em questões de preço de exercício, vencimento e estrutura de pagamento, ou seja, fogem das tradicionais estruturas de call e put. Os principais exemplos são as opções binárias (comportam a ocorrência ou não de um evento binário), de barreira (onde o pagamento ocorre mediante variação do valor do ativo), composta (que são negociadas juntas de outra opção) e asiáticas (com foco nas médias do preço do ativo ao longo de determinado período).
2. A crise de 2008, ou crise dos subprime, foi caracterizada pela explosão da então bolha imobiliária vivida nos Estados Unidos àquela altura. Após verem seus imóveis valorizando constantemente, pessoas comuns se sentiam cada vez mais confortáveis em hipotecar suas casas para financiar consumo, já que os futuros contratos hipotecários seriam negociados a um preço maior que o anterior, o que seria suficiente para cobrir as despesas.

O problema acontece quando os valores dos imóveis deixam de subir, quebrando famílias que agora estavam inadimplentes por não terem como quitar suas dívidas. Essa crise que, até aqui poderia ter sido “apenas” doméstica e nichada, acabou se espalhando e corrompendo outros mercados a partir dos CDOs, contratos financeiros baseados na dívida das famílias, que agora não trariam mais fluxo novo, derrubando também o preço desses ativos. Nesse momento, diversas casas nacionais e agentes internacionais começam a reportar prejuízos estratosféricos por terem se alavancado em ativos que antes eram considerados quase que conservadores.

As principais críticas aos instrumentos de dívida se iniciam, mais notoriamente, através de Michael Burry, brilhante analista que fazia o trabalho que maioria não estava disposta a fazer: ler cada um dos contratos dos infinitos acertos de dívida. Burry percebe, nesse momento, a bolha do mercado hipotecário, onde os ativos eram considerados seguros por uma falsa diversificação, com famílias ficando cada vez mais inadimplentes. Apostando contra o sistema, aloca boa parte de seu fundo em CDSs, contratos de seguro contra default desses CDOs. Visto como loucura antes da crise, a intenção era de que, caso o evento ocorresse, as seguradoras deveriam desembolsar um bom dinheiro como pagamento, o que com certeza aumentaria muito o valor do ativo em períodos de piora de cenário.

3. A arbitragem em juros funciona a partir da tomada de recursos em um país de juros baixos e aplicação desse valor em um país com maiores taxas, lucrando o spread. O Brasil era um país muito propício a esse movimento no início do Plano Real, quando o governo, ao mesmo tempo que garantia paridade com o dólar, oferecia uma taxa de mais de 60% a.a., o que mostrava clara oportunidade quando se via juros praticados no Estados Unidos na faixa de mid-single-dgit.

Esse movimento tão lucrativo só era vantajoso justamente pela paridade com a moeda internacional, visto que o maior risco em uma operação como esta é o cambial quando o valor da moeda dos países envolvidos flutuam livremente. Ao se aplicar em um país de realidade conturbada, por exemplo, buscando suas altas taxas de juros, o investidor fica exposto à uma possível desvalorização da moeda, que pode corromper seus ganhos e até gerar prejuízos.

## Banco de Dados

1. Chave primária é forma de identificação única de uma entrada em determinada tabela; a chave estrangeira é o instrumento para se referir a uma entrada de outra tabela, a partir de sua chave primária.
2. O principal objetivo do uso de índices em SQL é localiza e consultar dados com maior eficiência; ter uma base de dados sem índices é como ter um livro sem sumário: você vai conseguir encontrar a informação que deseja, mas demorará muito mais. Sua criação é feita pelo desenvolvedor, que deve escolher temas chave e de alta demanda para atribuir índices. É importante o filtro do que é verdadeiramente necessário possuir a ferramenta, visto que o excesso de indexação diminuirá muito a velocidade das atualizações do sistema.
3. O comando de exibição das dez primeiras linhas vai variar de acordo com o software utilizado:
  - No SQL Server: `Select top 10 * from "nome da tabela"`
  - No MySQL: `Select * from "nome da tabela"`  

Limit 10
  - No Oracle: `Select * from "nome da tabela"`  

Rowcount 10
  - No Firebird: `Select first 10 * from "nome da tabela"`

## Programação e Análise de Dados

1. A orientação a objetos é uma forma de programar, pensando em não apenas dar comandos para a máquina realizar, mas sim para algum objeto definido anteriormente. Por exemplo, o Python é uma linguagem que permite bem a programação orientada a objetos, visto que a utilização de funções e if/else são muito comuns. Cada objeto possui características únicas, podendo ser classificado (e, portanto, pertencem a uma classe) de forma mais abrangente. Por exemplo, as televisões que temos em casa são únicas, por possuírem números de série, tamanho e qualidades diferentes, mas por todas exibirem imagens e produzirem som (além de outras características comuns), são todas chamadas de televisões.
2. Amostragem Aleatória Estratificada é a seleção de indivíduos em uma base já subdividida a partir de características comuns, enquanto a Amostragem Aleatória não faz nenhum tipo de discriminação, e todos os indivíduos da base têm a mesma probabilidade de serem escolhidos. A estratificada tem o objetivo de que todas as classes antes divididas sejam adequadamente representadas na amostragem final.

Uma possível aplicação ao mercado de capitais pode ser a de consolidar as expectativas de mercado para determinado evento. Se fizermos uma grande pesquisa sobre esperança dos rumos da economia pros próximos anos ou o preço de commodities, provavelmente fará diferença a classe social do entrevistado ou de que lugar do Brasil está respondendo. Pegar uma amostra aleatória simples nesse conjunto pode não refletir verdadeiramente o resultado que gostaríamos, enquanto podemos dar mais peso para determinadas classes de indivíduos, o que seria facilmente realizado através de uma amostragem aleatória estratificada.

3. Em primeiro lugar, é importante destacar a utilidade da análise de dados na carteira atual da gestora, com cálculos de concentração e exposição para controle de risco. Com o portfólio já ajustado e dentro da estratégia da empresa, a análise preditiva pode ser utilizada, a fim de, como o nome já diz, prever ocorrências de eventos futuros a partir de dados históricos. Ainda, aproveitando da alta velocidade de cálculo dos computadores e de algoritmos bem elaborados, é possível chegar nos valores teóricos de opções, através do já usado aqui Black-Scholes, por exemplo, além de auxiliar no stockpicking quali e quantitativo, por meio de dados setoriais, tendências, expectativas do mercado, curvas futuras, entre muitas outras.

A primeira limitação é que essa análise, por mais profunda que seja, não substitui o olhar humano crítico e treinado, que carrega consigo anos de experiência, contatos com quem conversou e trouxe insights qualitativos, feeling do mercado atual e diversas outras informações que muitas vezes não podem ser passadas para uma base de dados ou para um código programado. Outro desafio é o de tornar algumas dessas informações em algum dado quantitativo que possa ser utilizado. Por fim, usar tais cálculos avançados visando um lucro com risco reduzido é uma técnica que, se dá frutos, atrai cada vez mais

investidores; dessa forma, é fundamental que o código seja leve e rápido, aliado a uma máquina potente, para que tenhamos mais oportunidades ao longo do dia e que consigamos aproveitá-las ao máximo.

## Gestão de Risco

1. A definição de Value at Risk (VaR) é quanto uma carteira tem pra perder dados os riscos de mercado; com essa metodologia, conseguimos visualizar qual a maior queda possível, determinado um horizonte de confiança, em certo período de tempo. Com essa informação em mãos, o gestor consegue alocar seu capital de forma a prevenir catástrofes no pior dos casos, diminuindo o risco da carteira, além de conseguir quantificar seu apetite de risco e entender se o portfólio se adequa a tal apetite.

Cabe destacar que estamos falando de um risco sistêmico, e não micro. O risco total da carteira, portanto, não é o representado pelo VaR, e isso se reflete no grau de confiança. Se estimamos que o Value at Risk da carteira é de R\$50mi para um dia e grau de confiança de 95%, isso quer dizer que, no horizonte de um dia, a empresa tem 5% de probabilidade de representar uma perda maior que os R\$50mi; logo, esse valor também deve ser administrado. O VaR não substitui, portanto, o olhar crítico do analista, que deve conhecer os pormenores de cada empresa dentro do portfólio.

2. O VaR histórico dispensa a distribuição dos retornos dos papéis; no caso do paramétrico, a população que estamos observando deve seguir alguns critérios pré-estabelecidos. Assim, o VaR histórico é mais flexível e simples, mas o paramétrico é mais poderoso.
3. Em primeiro lugar, a diversificação entre setores é importante, visto que alguns ramos da economia são mais afetados por determinadas crises do que outros; isso ficou mais evidente no período de volatilidade trazido pela guerra Rússia-Ucrânia, onde as empresas de commodities tiveram ótima performance, enquanto o setor de transportes e logística foi muito afetado. Para as crises citadas, o ideal seria não concentrar em uma única classe de ativo; o Lehman Brothers nunca haviam emprestado um único dólar para a compra de casas, e mesmo assim quebrou com a crise hipotecária de 2008, por uma concentração exagerada nos CDOs, da mesma forma que outros ativos tiveram menor volatilidade e inclusive apresentaram ganhos em 2020, como o caso do ouro, por exemplo. A diversificação entre geografias e moedas também é interessante, considerando que alguns mercados domésticos podem sofrer mais antes da crise se espalhar para o resto do mundo.

Para todos esses fins, o hedge cambial e de produtos com betas negativos seria uma ótima prática, reduzindo prejuízos e volatilidade, além de poder compensar com resultados positivos de curto prazo. As rotinas de testes de estresse, acompanhamento diário do VaR, duration, volatilidade e tracking error da carteira deveriam ser úteis também nesses casos de incerteza no mercado. Por fim, todas essas ferramentas só podem ser plenamente utilizadas se aliadas ao bom pensamento do gestor e do grupo, além de uma pré-definida política de limites de risco.