



LISBON  
SCHOOL OF  
ECONOMICS &  
MANAGEMENT  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

**MESTRADO**  
**MATEMÁTICA FINANCEIRA**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

**NOVA ABORDAGEM DE REQUISITOS DE CAPITAL PARA RISCO  
DE MERCADO**

**MARIA SOFIA VAZ RAMIRES GOMES DA COSTA**

**OUTUBRO - 2016**



LISBON  
SCHOOL OF  
ECONOMICS &  
MANAGEMENT  
UNIVERSIDADE DE LISBOA

**MESTRADO**  
**MATEMÁTICA FINANCEIRA**

**TRABALHO FINAL DE MESTRADO**  
**RELATÓRIO DE ESTÁGIO**

**NOVA ABORDAGEM DE REQUISITOS DE CAPITAL PARA RISCO  
DE MERCADO**

**MARIA SOFIA VAZ RAMIRES GOMES DA COSTA**

**ORIENTAÇÃO:**

**PROF. DOUTORA MARIA DO ROSÁRIO LOURENÇO GROSSINHO**

**DR. PEDRO LOURENÇO CUNHA SANTOS LOUREIRO**

**OUTUBRO - 2016**

## **Agradecimentos**

À minha orientadora Prof. Doutora Maria do Rosário Grossinho, por aceitar o convite de realizar este projeto.

Ao Dr. Pedro Loureiro, pela oportunidade e pela orientação que me deu ao longo do decorrer do estágio contribuindo para a concretização dos objetivos propostos.

Ao Prof. Pedro Pólvora, agradeço por toda a ajuda, disponibilidade, incentivo, empenho, compreensão e interesse sempre demonstrados no decorrer deste trabalho.

Ao Dr. Rui Carvalho, por todas as sugestões e revisões, bem como pelo acompanhamento ao longo destes meses que contribuíram para o desenvolvimento e realização do presente trabalho.

## RESUMO

A crise financeira de 2008/9 evidenciou vários aspetos do risco de mercado subestimados nas metodologias e regulamentações existentes, originando, em Janeiro de 2016, a publicação, pelo Comité de Supervisão Bancária de Basileia, do texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk*, que introduz alterações regulamentares para a gestão de risco de mercado. Na carteira de negociação este risco representa o risco proveniente de movimentos adversos nos preços de obrigações, ações ou mercadorias.

O presente trabalho tem por principal objetivo desenvolver um estudo relativo às alterações e impactos introduzidos por esta previsível alteração regulamentar. Optou-se pelo estudo da abordagem *standard*, mais representada no enquadramento português, que consiste, genericamente, na aplicação de ponderadores de risco às exposições em aberto na carteira de negociação e permite a uma instituição financeira determinar os requisitos mínimos de capital regulamentar para o risco de mercado. Como instrumento financeiro, a escolha recaiu sobre as ações, uma vez que estas representam uma grande parte da carteira de negociação para os bancos portugueses.

De acordo com a análise realizada, é possível observar que as diferenças nos procedimentos da nova abordagem *standard*, em relação à atual, provavelmente conduzirão a um acréscimo do *risk charge* (montante de capital que o banco deve assegurar como consequência dos riscos que assume).

**PALAVRAS – CHAVE:** Abordagem *Standard*, *Minimum Capital Requirements for Market Risk*,

Risco de Mercado, *Risk Charge*.

## **ABSTRACT:**

The financial crisis of 2008/9 has highlighted several aspects of market risk which had been underestimated in the existing methodologies and regulations. A situation that in January 2016 gave rise to the publication of the *Minimum Capital Requirements for Market Risk* by the Basel Committee on Banking Supervision, a text which introduces regulatory amendments in the market risk management. In the trading book this is the risk which arises from adverse movements in the bonds, stocks or commodities prices.

The main goal of the present dissertation/ thesis is to develop a study on the changes and impacts introduced by this foreseeable regulatory change. In order to do that we chose a standard approach, the most depicted in the Portuguese framework, which can be generally described as the use of risk weights to open exposures in the trading book and which allows a financial institution to determine the minimum regulatory capital requirements for market risk. As a financial instrument, the choice fell on the shares, as these represent a large part of the trading book for Portuguese banks.

According to the analysis carried out, it is possible to observe that the differences in the procedures of the new standard approach when compared to the current one, the differences in the procedures of the new standard approach will probably lead to an increase of the *risk charge* (amount of capital that the bank should ensure as a result of the risks taken).

**KEYWORDS:** Market Risk, Minimum Capital Requirements for Market Risk, Risk Charge, Standardised Approach.

# Índice

1. Introdução .....	9
2. Evolução dos Acordos de Basileia e Risco de Mercado .....	11
2.1. Acordos de Basileia .....	11
2.2. Diferentes tipos de Risco .....	13
3. Alterações dos requisitos mínimos de capital para Risco de Mercado .....	14
4. Abordagem <i>Standard</i> .....	17
4.1. Abordagem <i>Standard</i> na metodologia atual.....	17
4.2. Abordagem <i>Standard</i> na nova metodologia.....	19
4.2.1. Método baseado nas sensibilidades.....	20
4.2.2. <i>Risk Charge</i> para o Risco de Incumprimento .....	29
4.2.3. Acréscimo do Risco Residual .....	29
5. Metodologia .....	31
5.1. Abordagem <i>Standard</i> na metodologia atual.....	31
5.2. Abordagem <i>Standard</i> na nova metodologia.....	33
5.2.1. Cálculo do método baseado nas sensibilidades.....	33
5.2.2. Cálculo do <i>risk charge</i> para o risco de incumprimento e acréscimo do risco residual .....	37
6. Resultados .....	38
7. Conclusão.....	46
Bibliografia .....	48
ANEXOS .....	49

## Índice de Figuras

Figura 1- Ilustração do delta para o caso de uma opção .....	22
Figura 2- <i>Risk charge</i> de três carteiras de negociação (igual montante investido nas ações).....	41
Figura 3 - <i>Risk charge</i> de três carteiras de negociação (montante diferente investido nas ações).....	42
Figura 4 - <i>Risk charge</i> de duas carteiras de negociação.....	43
Figura 5 - <i>Risk charge</i> de duas carteiras de negociação.....	43
Figura 6 - <i>Risk charge</i> de duas carteiras de negociação.....	43
Figura 7 - <i>Risk charge</i> de duas carteiras de negociação referentes ao Brasil e Estados Unidos .....	44

## **Lista de Abreviaturas**

CRR – *Capital Requeriments Regulation*

CSR – Risco de *Spread* de Crédito

DCR – *Risk Charge* para o Risco de Incumprimento

ES – *Expected Shortfall*

FX – Taxa de Câmbio

GIRR – Risco de Taxa de Juro

IMA – Abordagem de Modelos Internos

JTD – *Jump-to-default*

P&L – Lucros e Perdas

RRAO – Acréscimo do Risco Residual

SA – Abordagem *Standard*

VaR – *Value-at-Risk*



## 1. Introdução

O presente relatório de estágio curricular, realizado na KPMG *Advisory*, durante 4 meses, na área do risco, consiste no Trabalho Final de Mestrado em Matemática Financeira, no Instituto Superior de Economia e Gestão.

Um banco necessita de ter uma reserva de capital de modo a proteger-se dos diversos riscos a que se encontra exposto, como o risco de crédito, o risco de mercado ou o risco operacional. Os Acordos de Basileia surgiram com esse intuito, criando exigências mínimas de reserva de capital para garantir a solvabilidade das instituições, tendo em consideração os riscos assumidos.

Foram criados três Acordos de Basileia, visando cada um corrigir debilidades entretanto detetadas e dar respostas a novas exigências. O Acordo de Basileia II encontra-se organizado em três pilares: o Pilar I está relacionado com os requisitos mínimos de fundos próprios, o Pilar II está relacionado com o capital económico e com o processo de supervisão e o Pilar III com a disciplina do mercado (informação mínima do mercado). O Pilar I considera para o cálculo dos requisitos mínimos de capital o risco de crédito, o risco operacional e o risco de mercado.

O presente projeto incide sobre o texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk*, que tem como finalidade substituir os requisitos mínimos de capital existentes para risco de mercado.

Este trabalho incide essencialmente sobre o cálculo dos requisitos mínimos de capital para o risco de mercado, utilizando a abordagem *standard*.

O estudo irá centrar-se no cálculo do risco de mercado sobre ações, utilizando os procedimentos atuais (referidos no trabalho como abordagem *standard* atual) e os propostos no texto em estudo (aos quais nos iremos referir como sendo nova abordagem *standard*). Como se irá verificar, os resultados vão ser muito distintos.

No Capítulo 2 é sumariamente descrita a evolução dos Acordos de Basileia, o surgimento do texto referido anteriormente e a importância do risco de mercado. No Capítulo 3 é feita uma breve exposição das principais alterações registadas a nível do risco de mercado, enunciadas no documento. No Capítulo 4 é exposto o novo método para a abordagem *standard*, apresentando-se, no Capítulo 5, a metodologia utilizada. No penúltimo capítulo são referidos os resultados obtidos e, por fim, no Capítulo 6 são discutidas as conclusões.

## **2. Evolução dos Acordos de Basileia e Risco de Mercado**

### **2.1. Acordos de Basileia**

O Comité de Supervisão Bancária de Basileia (BCBS, sigla de *Basel Committee on Banking Supervision*), foi estabelecido em 1974 pelos presidentes dos bancos centrais dos países do Grupo dos Dez (G-10) e reúne-se na cidade de Basileia, Suíça.

Este Comité, constituído com vista a fortalecer a solidez e estabilidade do sistema bancário internacional, produziu vários conjuntos de recomendações, incluindo, entre outros, os denominados Acordos de Basileia. Embora não apresente autoridade, do ponto de vista formal, para fazer cumprir as suas recomendações, o objetivo da constituição deste Comité era que pelo menos os países membros implementassem estas normas e garantissem o denominado *level playing field* dada a dimensão internacional dos bancos.

O primeiro Acordo, denominado por Basileia I, *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards* (1988), tinha como objetivo principal definir os requisitos mínimos de capital para os bancos, por forma a garantir a solidez destes, tendo em consideração fundamentalmente o risco de crédito. Estes requisitos obrigam a um nível de capital mínimo para as instituições financeiras cobrirem os riscos que estão a incorrer. Com a evolução da própria atividade dos bancos e das práticas da gestão do risco, o Comité decide, em 1995, acrescentar uma emenda onde introduz requisitos para a cobertura do risco de mercado, com vista a cobrir os riscos da carteira de negociação.

Com a evolução do próprio sistema financeiro e as práticas e conhecimento do risco, em 2004, surge o Acordo de Basileia II, que tem como principais objetivos assegurar uma maior sensibilidade ao risco dos requisitos mínimos de capital, melhorar a estabilidade do sistema

financeiro internacional e assegurar, simultaneamente, um adequado nível de capital económico e regulamentar.

O Acordo Basileia II está organizado em três pilares: o Pilar I define os requisitos mínimos de fundos próprios, o Pilar II está relacionado com o capital económico e com o processo de supervisão e o Pilar III com a disciplina do mercado (informação mínima para o mercado). O Acordo Basileia I mantém-se presente no Pilar I, mas neste são agora considerados mais dois riscos (para além do risco de crédito, acrescentam o de mercado e o operacional).

Ainda decorria o processo de adoção do Basileia II quando surge a crise financeira de 2008, a qual revela, entre outros, que vários aspetos do risco de mercado tinham sido subestimados nas metodologias e regulamentações existentes, motivando às alterações regulamentares apresentadas no Acordo de Basileia III. No caso do risco de mercado, estas propostas são relativas ao Pilar I, à quantificação do risco, com impacto na abordagem *standard*, na abordagem avançada e nos processos de gestão do risco de mercado dos bancos. Para tentar evitar novas crises financeiras, este Acordo estabelece não só requisitos mínimos de capital mas também novas regras de aceitação de instrumentos de capital, de forma a melhorar a sua qualidade e a alargar a capacidade dos mesmos para absorver perdas e resistir a momentos com alguma escassez de liquidez.

Não obstante o Acordo de Basileia III estar ainda em fase de implementação, surge, em Janeiro de 2016, o texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk*, sobre o qual recai este estudo, com alterações às propostas do Acordo. Este documento do BCBS, que ainda se encontra em fase de comentários, tem como finalidade substituir os requisitos mínimos de capital existentes no quadro regulamentar global para risco de mercado, nomeadamente para a abordagem *standard* (SA), que constitui o nosso objeto de estudo.

## 2.2. Diferentes tipos de Risco

O Pilar I de Basileia considera, para efeitos de cálculo do capital mínimo regulamentar, o risco de crédito, o risco operacional e o risco de mercado.

O risco de crédito refere-se ao risco proveniente do incumprimento dos compromissos financeiros contratualmente estabelecidos, por parte de um mutuário ou de uma contraparte nas operações.

O risco operacional está relacionado com o risco proveniente da inadequação dos processos internos, pessoas ou sistemas, possibilidade de ocorrência de fraudes, internas e externas, bem como dos eventos externos.

O risco de mercado representa o risco proveniente de movimentos adversos nos preços de obrigações, ações ou mercadorias. Inclui o risco de taxa de câmbio (risco proveniente de movimentos adversos nas taxas de câmbio resultando das posições cambiais originadas pela existência de instrumentos financeiros denominados em diferentes moedas) e de taxa de juro (risco proveniente de movimentos adversos nas taxas de juro resultando de desfasamentos no montante, nas maturidades ou nos prazos de refixação das taxas de juro observados nos instrumentos financeiros com juros a receber e a pagar).

Para determinar os requisitos mínimos para o risco de crédito, operacional e de mercado, os bancos podem utilizar quer a SA, quer a abordagem de modelos internos, devendo esta última ser aprovada pelos órgãos de supervisão.

É, então, este último tipo de risco (risco de mercado), nomeadamente a SA, que se pretende estudar, observando as alterações que, para o mesmo, se pretendem introduzir com o texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk* em relação aos requisitos mínimos de capital existentes no quadro regulamentar global e o potencial impacto.

### 3. Alterações dos requisitos mínimos de capital para Risco de Mercado

Antes de nos focarmos na abordagem *standard* e devido ao facto de o risco de mercado estar a sofrer grandes modificações, importa referir as principais alterações a registar ao nível do risco de mercado, enunciadas no documento *Minimum Capital Requirements for Market Risk*.

- Na abordagem de modelos internos (IMA) – esta nova abordagem está centrada nas mesas de negociação individuais (*trading desks*) em que cada uma delas elabora o seu modelo, que é avaliado e aprovado pelos órgãos de supervisão. Assim, o processo de avaliação de modelos torna-se mais rigoroso, pois permite aos supervisores acabar com a permissão de modelização interna nas mesas de negociação, maior consistência na identificação e capitalização sobre os fatores de risco significativos entre os bancos e, ainda, limitar, nas reduções de capital, os efeitos de cobertura e diversificação.
- A mudança do *Value-at-Risk* (VaR) para uma medida *Expected Shortfall* (ES) – o uso desta medida (ES) ajuda a assegurar uma captura mais prudente do “risco de cauda” e uma adequação de capital durante os períodos de tensão mais significativos do mercado financeiro.

Segundo Kevin Dowd (2002), o VaR de uma carteira refere-se à perda potencial máxima que essa carteira pode registar durante um determinado horizonte de tempo, para um determinado nível de confiança.

Em termos matemáticos, o VaR corresponde ao percentil da distribuição de uma carteira, podendo ser expresso em valor absoluto ou em valor relativo. Dado um nível de confiança  $\alpha \in (0,1)$ , o VaR da carteira no nível de confiança  $\alpha$  é dado pelo menor número  $l$  tal que a probabilidade de a perda  $L$  exceder  $l$  não é maior que  $(1 - \alpha)$ ,

$$VaR_{\alpha} = \inf\{l \in \mathbb{R}: P(L > l) \leq 1 - \alpha\} = \inf\{l \in \mathbb{R}: F_L(l) \geq \alpha\}.$$

Por exemplo, um  $VaR(95\%) = x$  representa uma probabilidade de 5% de que haverá perdas maiores do que  $x$  unidades monetárias num período semelhante ao observado.

De acordo com o texto *Fundamental Review of the Trading Book* (BIS, 2012), foram identificadas uma série de deficiências com o uso do VaR para determinar os requisitos mínimos de capital regulamentar, incluindo a sua incapacidade de captar o "risco de cauda", porque apenas identifica o ponto "inicial" da mesma. Por esta razão, o Comité considerou métricas de risco alternativas, em particular o ES. Esta medida mede o grau de risco de uma posição, considerando tanto a dimensão, como a probabilidade de perdas acima de um determinado nível de confiança. Por outras palavras, é o valor esperado das perdas para além de um determinado nível de confiança. O Comité reconhece que a mudança para o ES pode acarretar certos desafios operacionais, no entanto, acredita que estes são compensados pelos benefícios de ser uma medida que captura melhor o "risco de cauda". Por conseguinte, propõe o uso do ES para a IMA, pretendendo, também determinar as ponderações de risco para a SA, utilizando uma metodologia ES.

- A incorporação do risco de falta de liquidez no mercado por meio da introdução de diferentes horizontes de liquidez – vários horizontes de liquidez são incorporados na revisão da SA e da IMA para mitigar o risco de uma alteração súbita e profunda de liquidez nos mercados de ativos. Os horizontes de liquidez que antes eram por definição fixados em 10 dias, deverão ser alocados em cinco categorias: 10, 20, 40, 60 e 120 dias.
- Fronteira entre carteira de negociação e carteira bancária – estabelecimento de um limite mais objetivo que servirá para reduzir os incentivos à arbitragem entre as carteiras de negociação e bancária.

De acordo com Hull (2015), a carteira de negociação é constituída por instrumentos que o banco pretende negociar e a carteira bancária é constituída por instrumentos que deverão ser mantidos até à maturidade. Enquanto os instrumentos da carteira de negociação são *marked to market* (isto é, reavaliados) diariamente, o mesmo não acontece com os instrumentos da carteira bancária. O mesmo autor refere ainda que os instrumentos da carteira bancária estão sujeitos aos requisitos mínimos de capital de risco de crédito e os da carteira de negociação aos requisitos mínimos de capital de risco de mercado, o que, sendo estes dois tipos de requisitos de fundos próprios calculados de maneiras bem diferentes, deu origem, no passado, a arbitragem regulatória.

A fronteira que divide as carteiras de negociação e bancária dependia apenas da intenção de uma instituição financeira em negociar as operações ou mantê-las no seu balanço até à maturidade. O Comité, não tendo alterado este princípio, introduziu alguns requisitos, nomeadamente uma lista de operações que devem estar associadas a uma ou a outra carteira; para um instrumento ser incluído na carteira de negociação o banco deve ser capaz de negociar e gerir os riscos subjacentes a esse instrumento numa mesa de negociação, deixando de ser suficiente ter apenas a intenção de o negociar.

Há um limite rigoroso sobre a capacidade dos bancos moverem instrumentos entre as carteiras por sua própria escolha após a designação inicial. Na prática, a mudança não deve ser permitida pelos supervisores numa base regular, só devendo ocorrer em circunstâncias extraordinárias. A troca de instrumentos com vista a arbitragem regulatória é estritamente proibida e qualquer benefício financeiro e de capital como resultado de uma troca das carteiras será anulado.



## **4. Abordagem *Standard***

A abordagem *standard* consiste, genericamente, na aplicação de ponderadores de risco às exposições em aberto na carteira de negociação. Em alternativa, as instituições financeiras poderão optar pela adoção de modelos internos, sujeitando-se ao cumprimento de rigorosos requisitos quantitativos e qualitativos e à respetiva aprovação pela entidade reguladora.

O Comité pretende tornar a abordagem *standard* suficientemente sensível ao risco de forma a constituir uma alternativa credível, bem como uma base para a IMA, tornando-se um método adequado para os bancos que não têm modelos internos para o risco de mercado.

### **4.1. Abordagem *Standard* na metodologia atual**

Na atualidade, as instituições utilizam para o cálculo dos requisitos mínimos de capital para o risco de mercado, o Regulamento (UE) nº 575/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de junho de 2013, *Capital Requirements Regulation* (CRR).

De acordo com o Banco de Portugal (2016), “... para o tratamento dos riscos de mercado, as instituições devem apurar requisitos de capital para a cobertura:

- do risco de posição de instrumentos incluídos na carteira de negociação (instrumentos de dívida, instrumentos dependentes da taxa de juro, ações e derivados), o qual engloba o risco específico – resultante de variações no preço decorrentes de características particulares do título - e o risco geral de mercado – resultante de variações nas taxas de juro ou de movimentos globais nos mercados de títulos de capital; e
- dos riscos cambial e de mercadorias, relativamente à atividade global. Genericamente, encontram-se previstas duas metodologias alternativas para a determinação do capital necessário para a cobertura destes riscos: o método *Standard* e o método dos Modelos

Internos. A utilização de modelos internos encontra-se condicionada ao cumprimento de um conjunto de critérios de natureza quantitativa e qualitativa e sujeita à aprovação por parte das autoridades de supervisão.”

Assim, segundo a definição do Banco de Portugal e da CRR, os requisitos de fundos próprios para a cobertura do risco de mercado consistem nos requisitos de fundos próprios dos riscos de posição, cambial e de mercadorias. O risco de posição é decomposto em instrumentos de dívida e títulos de capital, que englobam o risco específico e o risco geral.

No caso das ações, instrumento em análise, estas vão estar sujeitas ao risco de posição, pois estão inseridas nos instrumentos de títulos de capital (as ações são as unidades de títulos emitidas por sociedades anónimas).

Posto isto, o cálculo dos requisitos mínimos de capital para o risco de mercado das ações, na abordagem atual, consiste na soma dos requisitos de fundos próprios para risco específico e risco geral das posições em instrumentos de títulos de capital.

O procedimento para o cálculo dos requisitos mínimos para os instrumentos de títulos de capital, tendo como ponto de referência a CRR (2013) é:

1. Somar separadamente todas as posições longas líquidas e todas as posições curtas líquidas.

A posição bruta global vai corresponder à soma dos valores absolutos destes dois montantes

$$\textit{Posição Bruta Global} = |\textit{Posições longas líquidas}| + |\textit{Posições curtas líquidas}|.$$

2. Calcular a diferença entre a soma das posições longas líquidas e das posições curtas líquidas. A soma dos valores absolutos dessas diferenças representa a posição líquida global

### *Posição Líquida Global*

$$= \left| \sum \text{Posições longas líquidas} - \sum \text{Posições curtas líquidas} \right|.$$

Uma posição líquida consiste no valor absoluto do excedente das posições longas (curtas) relativamente às posições curtas (longas).

#### 3. Determinar o risco específico

O requisito de fundos próprios para o risco específico resulta da multiplicação da posição bruta global (ponto 1) por 8%

$$\text{Risco específico} = \text{Posição Bruta Global} * 0,08.$$

#### 4. Determinar o risco geral

O requisito de fundos próprios para risco geral resulta da multiplicação da posição líquida global (ponto 2) por 8%

$$\text{Risco geral} = \text{Posição Líquida Global} * 0,08.$$

### **4.2. Abordagem *Standard* na nova metodologia**

De acordo com o referido no texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk* (BIS, 2016) os riscos que estão sujeitos ao *risk charge* (montante de capital que o banco deve assegurar como consequência dos riscos que assume) são:

- para os instrumentos da carteira de negociação, o risco de incumprimento, o risco de taxa de juro, o risco de *spread* de crédito, o risco de ações, o risco cambial e o risco de mercadorias (*commodities*);
- para os instrumentos da carteira bancária, o risco cambial e o risco de mercadorias.

De acordo com esta abordagem, o requisito mínimo de capital corresponde à soma de três componentes:

1. Requisitos de risco sob o método baseado nas sensibilidades – determina a sensibilidade dos instrumentos com base no seu preço ou modelo de valorização;
2. Requisitos do risco de incumprimento – captura o risco *jump-to-default*;
3. Acréscimo do risco residual – determina quaisquer outros riscos.

#### **4.2.1. Método baseado nas sensibilidades**

O Comitê acredita que o método baseado nas sensibilidades tem como objetivo criar uma estrutura consistente e sensível ao risco e que pode ser aplicado de maneira uniforme numa grande variedade de bancos em diversas jurisdições.

Para compreendermos este método, importa esclarecer alguns dos conceitos a ele associados, nomeadamente fator de risco, tipos de classes de risco e *bucket*.

Uma carteira de negociação é constituída por instrumentos que o banco pretende negociar, como por exemplo ações, opções, obrigações, etc., estando cada um destes sujeitos a vários fatores de risco, como o preço de uma ação, a volatilidade dos ativos, as taxas de juro, os preços das mercadorias, entre outros. Estes fatores de risco são, assim, as variáveis de uma função de valorização do preço decompostas a partir dos instrumentos da carteira de negociação, isto é, todo e qualquer parâmetro do mercado cuja oscilação pode afetar o resultado da instituição por alterar os valores das suas carteiras.

Após identificados os fatores de risco, procede-se à sua integração numa das seguintes classes de risco:

- risco de taxa de juro (*general interest rate risk*, GIRR), que consiste na quantificação da possibilidade de ocorrência de impactos negativos nos resultados ou no capital, devido a uma variação desfavorável das taxas de juro de mercado;

- risco de *equity*, que pode ser definido como o impacto nos resultados ou no capital de uma variação do preço de mercado das ações (cotadas e não cotadas), instrumentos financeiros sujeitos a este risco incluem todos os ativos e passivos cujo valor é sensível a variações nos preços das ações;
- risco de taxa de câmbio (*foreign exchange*, FX), consiste na quantificação da possibilidade de ocorrência de impactos negativos nos resultados ou no capital, devido a movimentos adversos nas taxas de câmbio;
- risco de mercadorias que, também, consiste na quantificação da possibilidade de ocorrência de impactos negativos nos resultados ou no capital mas devido a possíveis flutuações no preço das mercadorias;
- risco de *spread* de crédito (*credit spread risk*, CSR), que representa a quantificação da possibilidade de ocorrência de impactos negativos nos resultados ou no capital, devido à flutuação dos *spreads* de crédito sobre a *yield curve*.

Para cada classe foi definido, pelo Comité, um conjunto de *buckets*. Um *bucket* corresponde a um conjunto de posições de risco agrupadas pelas suas características de risco semelhantes. O número de *buckets* varia em função da classe.

O cálculo do *risk charge* de cada classe, como já foi referido anteriormente, é o requisito mínimo de capital que o banco deve assegurar como consequência dos riscos que assume e, de acordo com o método baseado nas sensibilidades, é calculado através da agregação das seguintes medidas de risco: delta, curvatura e vega.

Estas medidas de sensibilidade, conhecidas por *greeks*, são medidas que traduzem a sensibilidade de um produto financeiro face a alterações nos valores dos parâmetros dos quais depende o valor do instrumento.

É preciso salientar que só os instrumentos com *opcionalidade* (isto é, opções ou instrumentos que incluam opções) é que estão sujeitos às medidas de risco vega e curvatura. Uma vez que as fórmulas de valorização de outros ativos não incluem volatilidade.

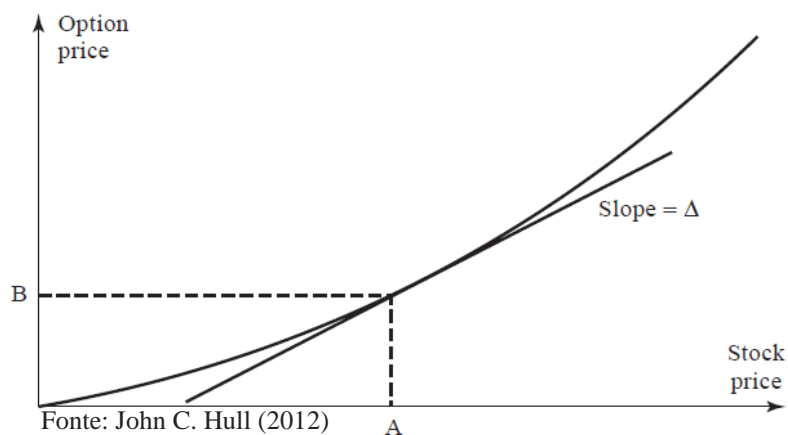
#### 4.2.1.1. Delta e Vega

Segundo Hull (2012), o delta ( $\Delta$ ) é definido como a taxa de variação do preço de um instrumento no que diz respeito ao preço do ativo subjacente. É a inclinação da curva que relaciona o preço do instrumento com o preço do ativo subjacente. Em geral,

$$\Delta = \frac{\partial c}{\partial S}$$

onde  $c$  é o preço do instrumento e  $S$  é o preço do ativo.

Figura 1- Ilustração do delta para o caso de uma opção



O delta de uma carteira é a derivada parcial em ordem ao preço do ativo  $S$ ,

$$\frac{\partial \Pi}{\partial S}$$

onde  $\Pi$  é o valor da carteira.

Assim, é uma medida de sensibilidade relativamente ao preço de um fator de risco.

Na realidade as volatilidades não ficam constantes ao longo do tempo o que significa que o valor de um derivado é suscetível de mudar devido a movimentos da volatilidade, bem como de mudanças no preço dos ativos e da passagem do tempo.

O vega,  $\mathcal{V}$ , de uma carteira é a derivada parcial em ordem à volatilidade do ativo subjacente,

$$\mathcal{V} = \frac{\partial \Pi}{\partial \sigma}$$

onde  $\sigma$  é a volatilidade.

Se o vega é altamente positivo ou altamente negativo, o valor da carteira é muito sensível a pequenas mudanças da volatilidade. Se está perto do zero as mudanças da volatilidade têm relativamente pouco impacto sobre o valor da carteira.

- **Cálculo do *Risk Charge***

As sensibilidades delta e vega devem ser calculadas separadamente, no entanto, são utilizadas as mesmas fórmulas de agregação sobre todos os fatores de risco.

O primeiro passo para o cálculo do delta e do vega é identificar a que classe de risco pertence o instrumento financeiro.

O segundo passo, no caso do delta, é calcular as *net sensitivity*,  $s_k$ , para cada fator de risco,  $k$ , de acordo com a classe de risco e mediante as fórmulas já estabelecidas pelo Comité, por exemplo:

– para o caso de uma *equity*,

$$s_k = \frac{V_i(1.01EQ_k) - V_i(EQ_k)}{0.01}$$

onde

-  $k$  é uma determinada *equity*;

-  $EQ_k$  é o valor de mercado da *equity*  $k$ ; e

-  $V_i(.)$  é o valor de mercado do instrumento  $i$  como uma função do preço da *equity*  $k$ ;

Em seguida, como para cada classe é definido um conjunto de *buckets*, é necessário ver em que *bucket*,  $b$ , se encontra o instrumento financeiro, de acordo com as normas estabelecidas pelo BCBS.

Após identificar o *bucket* em que se inclui o instrumento, determina-se a sensibilidade ponderada,  $WS_k$ , multiplicando as *net sensitivity* pela respetiva ponderação do risco,  $RW_k$ . Esta ponderação é estabelecida pelo Comité de acordo com o *bucket* escolhido. Assim, a sensibilidade ponderada é dada por

$$WS_k = RW_k s_k.$$

O passo seguinte é determinar a posição do risco,  $K_b$ , que é o principal *input* utilizado no cálculo do *risk charge*. O valor da posição do risco é expresso através da agregação das sensibilidades ponderadas aos fatores de risco usando a respetiva correlação,  $\rho_{kl}$ . A posição do risco é estabelecida através da seguinte fórmula



$$K_b = \sqrt{\sum_k WS_k^2 + \sum_k \sum_{k \neq l} \rho_{kl} WS_k WS_l.}$$

Por último, calcula-se o *risk charge* a partir das posições de risco e da agregação das diferentes sensibilidades ponderadas por *buckets* com a respetiva correlação,  $\gamma_{bc}$ . O *risk charge* é dado pela seguinte fórmula

$$Risk\ Charge = \sqrt{\sum_k K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} S_b S_c,}$$

onde  $S_i = \sum_k WS_k^i$  representa a soma das sensibilidades ponderadas de todos os fatores no *bucket*  $i$ .

Se os valores para  $S_b$  e  $S_c$  gerarem um número negativo para a soma total de  $\sum_k K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} S_b S_c$ , o banco deve calcular o *risk charge* para o delta (respetivamente vega) utilizando uma especificação alternativa, em que  $S_b = \max[\min(\sum_k WS_k, K_b), -K_b]$  para todos os fatores de risco correspondentes ao *bucket*  $b$  e  $S_c = \max[\min(\sum_k WS_k, K_c), -K_c]$  para todos os fatores de risco do *bucket*  $c$ .

#### 4.2.1.2. Curvatura (Gamma)

O *gamma* ( $\Gamma$ ) de uma carteira de instrumentos sobre um ativo subjacente é a taxa de variação do delta da carteira em relação ao preço do ativo subjacente. É a segunda derivada parcial do valor da carteira em relação ao preço do ativo,

$$\Gamma = \frac{\partial^2 \Pi}{\partial S^2} = \frac{\partial}{\partial S} \Delta.$$

Deste modo, a curvatura é uma medida de sensibilidade relativamente ao erro do delta causado pela curvatura.

- **Cálculo do Risco de Curvatura**

Tal como acontece com as medidas delta e vega, a curvatura também deve ser aplicada separadamente a cada classe de risco.

O *risk charge* de curvatura é composto por um conjunto de cenários de stress sobre os fatores de risco.

O primeiro passo é encontrar o *risk charge* da *net curvature*,  $CVR_k$ , dos diferentes instrumentos para cada fator de risco,  $k$ , da seguinte maneira

$$CVR_k = -\min \left[ \begin{array}{l} \sum_i \left\{ V_i \left( x_k^{(RW^{(curvature)+})} \right) - V_i(x_k) - RW_k^{(curvature)} S_{ik} \right\} \\ \sum_i \left\{ V_i \left( x_k^{(RW^{(curvature)-})} \right) - V_i(x_k) + RW_k^{(curvature)} S_{ik} \right\} \end{array} \right],$$

onde

-  $i$  é o instrumento sujeito aos riscos de curvatura associados ao fator de risco  $k$ ;

-  $x_k$  é o nível atual do fator de risco  $k$ ;

-  $V_i(x_k)$  é o preço do instrumento  $i$  que depende do nível do fator de risco  $k$ ;

-  $V_i \left( x_k^{(RW^{(curvature)+})} \right)$  e  $V_i \left( x_k^{(RW^{(curvature)-})} \right)$  é o preço do instrumento  $i$  depois de  $x_k$  ser deslocado;

-  $RW_k^{(curvature)}$  é a ponderação de risco pelo fator de risco de curvatura  $k$  para o instrumento  $i$ ;

Através da fórmula calculam-se dois cenários de stress sobre os fatores de risco (um choque para a subida e outro para a descida), eliminando o efeito delta que está determinado no *risk charge*

correspondente ao delta. As ponderações de risco sofrem um choque positivo ou negativo consoante o cenário e a pior perda é agregada, utilizando as correlações descritas pelo Comité.

A perda potencial, após dedução das posições do risco delta, é o resultado do primeiro cenário. Deve ser seguido o mesmo método para um cenário de queda. A pior perda (expressa numa quantidade positiva), após dedução da posição do risco delta, é a posição do risco de curvatura para o fator de risco considerado. Se o preço de uma opção depende de vários fatores de risco, o risco de curvatura é determinado separadamente para cada fator de risco.

Em seguida, calcula-se a exposição ao risco de curvatura, que deve ser agregada dentro de cada *bucket* usando a correspondente correlação,  $\rho_{kl}$ , de acordo com a seguinte fórmula

$$K_b = \sqrt{\max\left(0, \max_k \sum_k (CVR_k, 0)^2 + \sum_k \sum_{k \neq l} \rho_{kl} CVR_k CVR_l \psi(CVR_k, CVR_l)\right)},$$

onde:

-  $\psi(CVR_k, CVR_l)$  é uma função que toma valor 0 se  $CVR_k$  e  $CVR_l$  têm sinal negativo, caso contrário toma valor 1.

A fórmula de agregação do risco de curvatura distingue entre exposições positivas e negativas ao risco de curvatura. As exposições negativas ao risco de curvatura são ignoradas, a menos que cubram uma exposição positiva.

Por último, calcula-se as posições de risco de curvatura que devem ser agregadas para diferentes *buckets* dentro de cada classe de fator de risco, utilizando as correspondentes correlações,  $\gamma_{bc}$ . As posições de risco podem ser expressas de acordo com a seguinte fórmula

$$Risco\ de\ Curvatura = \sqrt{\sum_b K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} S_b S_c \psi(S_b, S_c)},$$

onde

-  $S_i = \sum_k CVR_k^i$  representa a soma dos *risk charge* da *net curvature* de todos os fatores no *bucket*  $i$ .

-  $\psi(S_b, S_c)$  é uma função que toma valor 0 se  $S_b$  e  $S_c$  têm sinal negativo, caso contrário toma valor 1.

Tendo em consideração o significado destas medidas, o banco deve determinar cada sensibilidade delta, vega e cenário de curvatura com base nos preços dos instrumentos ou modelos de valorização.

#### 4.2.1.3. Cenários de correlação e agregação dos *Risk Charges*

A fim de fazer face ao risco das correlações alterarem (isto é, aumentarem ou diminuírem), em períodos de tensão financeira perante ao histórico expectável, deve-se calcular três *risk charges* para cada classe de risco com base em três cenários diferentes sobre os valores especificados para o parâmetro de correlação  $\rho_{kl}$  (ou seja, a correlação entre os fatores de risco dentro de um *bucket*) e  $\gamma_{bc}$  (correlação entre *buckets* dentro de uma classe de fator de risco).

No primeiro cenário, de “altas correlações”, os parâmetros de correlação  $\rho_{kl}$  e  $\gamma_{bc}$  são especificados e são uniformemente multiplicados por 1,25 com  $\rho_{kl}$  e  $\gamma_{bc}$  sujeitos a um limite máximo de 100%.

No segundo cenário, de “correlações médias”, os parâmetros de correlação  $\rho_{kl}$  e  $\gamma_{bc}$  permanecem inalterados aos especificados.

No terceiro cenário, de “baixas correlações”, as correspondentes correlações prescritas são especificadas e são uniformemente multiplicadas por 0,75.

Para cada cenário o banco deve determinar o *risk charge* pelo risco associado ao cenário para cada carteira como a soma dos *risk charges* de cada classe de fator de risco para esse cenário.

Dos três cenários possíveis, o *risk charge* que se aplica a cada carteira é o que apresenta maior valor.

#### **4.2.2. Risk Charge para o Risco de Incumprimento**

O *risk charge* para o risco de incumprimento (DCR) tem como finalidade captar o risco *jump-to-default* (JTD) e é calibrado para o tratamento do risco de crédito na carteira bancária para reduzir possíveis discrepâncias nos requisitos mínimos de capital para exposições a riscos semelhantes em toda a carteira bancária e de negociação, logo só se aplica à classe CSR.

Para captar o risco de JTD é utilizado um procedimento que envolve vários passos. Inicia-se com o cálculo do risco de JTD para cada instrumento separadamente, isto é, as quantidades expostas ao incumprimento para cada instrumento sujeito ao risco de incumprimento; de seguida, são compensadas as quantidades JTD de exposições longas e curtas ao mesmo devedor para obter a quantidade líquida longa ou curta para devedores diferentes; as exposições líquidas curtas são descontadas por um rácio de benefício de cobertura; e, por último, são atribuídas as posições de risco JTD a *buckets* e ponderadas pelo risco, dados pelo Comité, para a obtenção do *capital charge*.

#### **4.2.3. Acréscimo do Risco Residual**

O acréscimo do risco residual (RRAO) captura quaisquer outros riscos fora dos principais fatores de risco já capturados no método baseado nas sensibilidades e no *risk charge* para o risco de incumprimento. Os instrumentos que estão sujeitos ao RRAO não devem ter impacto em termos

de aumentar ou diminuir o âmbito de fatores de risco sujeitos aos tratamentos de capital pelo risco delta, vega e curvatura ou de incumprimento na abordagem *standard*.

Deve ser calculado separadamente para todos os instrumentos com risco residual, para além de quaisquer outros requisitos de capital, de acordo com a abordagem *standard* para risco de mercado.

O RRAO é a soma dos valores nominais brutos dos instrumentos que envolvem riscos residuais, multiplicados por uma ponderação de risco de 1%, no caso de instrumentos com subjacente exótico e, no caso de instrumentos que envolvam outros riscos residuais, uma ponderação de risco de 0,1%.

Após a compreensão das três componentes da abordagem *standard*, os requisitos sob o método baseado nas sensibilidades, os requisitos do risco de incumprimento e o acréscimo do risco residual, consoante os instrumentos da carteira de negociação de um banco, voltamos ao ponto inicial desta abordagem (a obtenção do requisito de capital, que é formado pela soma destas três componentes).

## 5. Metodologia

No presente capítulo será apresentada a forma como o estudo foi conduzido. Considerou-se pertinente calcular os requisitos mínimos de capital para risco de mercado tendo em conta a abordagem *standard* atual e a que agora se propõe pela alteração em estudo, de forma a poder inferir sobre o potencial impacto das alterações introduzidas. Como instrumento financeiro, a escolha recaiu sobre as ações, uma vez que estas representam uma grande parte da carteira de negociação para os bancos portugueses.

Os preços das ações foram retirados do site <http://pt.investing.com>, à data de 28-05-2016, tendo sido considerado o valor da carteira de negociação de 4 500 000 €.

Foram consideradas, aleatoriamente, 15 ações de três países – do PSI20 (*Portuguese Stock Index*) – índice de ações portuguesas, do DJIA (*Dow Jones Industrial Average*) – índice de ações dos Estados Unidos e do Bovespa – índice de ações brasileiras (Anexo I).

Apesar de aleatórias, houve o cuidado de selecionar um país, para além de Portugal, de uma economia avançada (Estados Unidos) e um outro de uma economia emergente (Brasil) e ações de diferentes setores, pois a nova abordagem *standard* utiliza um método mais sensível ao risco pela introdução de diferentes requisitos consoante a economia e o setor onde se insere a ação.

### 5.1. Abordagem *Standard* na metodologia atual

Para se proceder ao cálculo do risco específico e do risco geral, de acordo com a abordagem *standard* atual, foi estabelecido apenas observar as posições longas.

Para o caso das ações, a posição longa vai corresponder ao número de ações adquiridas

$$\text{Posição Longa} = \frac{\text{Valor investido}}{\text{Preço €}}$$

Assim, a posição líquida é a diferença entre o total das posições longas e das posições curtas, no caso das ações, corresponde ao valor investido

$$\begin{aligned} \text{Posição Líquida} &= (\text{Posição longa} - \text{Posição Curta}) * \text{Preço } \text{€} \\ &= \left( \frac{\text{Valor investido}}{\text{Preço } \text{€}} - 0 \right) * \text{Preço } \text{€} = \text{Valor investido}. \end{aligned}$$

Consideremos como exemplos as ações portuguesas da Mota-Engil, para uma ação, e da Mota-Engil, Teixeira Duarte e Redes Energéticas Nacionais (REN), para três ações (Anexo II).

Através do Anexo II, pode-se observar que a posição líquida corresponde aproximadamente ao valor investido por ação e que o valor do risco específico é igual ao valor do risco geral, que por sua vez, vai ser a ponderação de 8% da posição líquida, ou seja, do valor total investido. Assim, conclui-se que, independentemente do montante e do número de ações investidas, o *risk charge* vai ser sempre o mesmo, pois depende apenas do valor total investido. Conclusão que é confirmada pela aplicação da fórmula,

$$\begin{aligned} \text{Risk Charge} &= \text{Risco específico} + \text{Risco geral} \\ &= 8\% (\text{Posição bruta global} + \text{Posição líquida global}) \\ &= 8\% (\text{Posição líquida} + \text{Posição líquida}) \\ &= 8\% * 2 * \text{Valor Total investido}. \end{aligned}$$

Logo,

$$\text{Risk Charge} = 8\% * 2 * 4\,500\,000\text{€} = 720\,000 \text{€}.$$

Para um investimento de 4 500 000€ em ações, o requisito mínimo de capital que uma instituição financeira necessita de ter para assegurar os riscos que assume é aproximadamente 720 000€.



## **5.2. Abordagem *Standard* na nova metodologia**

Na nova abordagem, como foi referido no capítulo 4, o requisito mínimo de capital para risco de mercado corresponde à soma de três componentes: os requisitos de risco sob o método baseado nas sensibilidades, os requisitos do risco de incumprimento e o acréscimo do risco residual.

### **5.2.1. Cálculo do método baseado nas sensibilidades**

No método baseado nas sensibilidades o cálculo da sensibilidade vega e do cenário de curvatura só se aplica a instrumentos com *opcionalidade*.

Assim, no caso das ações, não se aplicam a sensibilidade vega e o cenário de curvatura. Só se aplica a sensibilidade delta que é uma medida de sensibilidade relativamente ao preço de um fator de risco, ou seja, a derivada de primeira ordem do valor da carteira em relação ao preço do ativo.

O procedimento para o cálculo dos requisitos mínimos sob o método baseado nas sensibilidades é o seguinte:

1. Identificar os fatores de risco

Para se efetuar os respetivos cálculos é necessário identificar quais os fatores de risco associados ao instrumento.

Os fatores de risco, como já foi referido, são as variáveis de uma função de valorização do preço decompostas a partir dos instrumentos da carteira de negociação, isto é, todo e qualquer parâmetro do mercado cuja oscilação pode afetar o resultado da instituição por alterar os valores das suas carteiras.

As ações não têm uma fórmula de valorização, pois o seu preço só está dependente dele mesmo, logo as mudanças do preço de uma ação podem afetar o resultado de uma instituição. O preço das ações é, deste modo, um fator de risco.

## 2. Atribuição dos fatores de risco a uma classe de risco

O preço das ações corresponde à classe de risco de *equity*, uma vez que o preço das ações pode ter um impacto no resultado ou no capital devido a uma variação do preço de mercado das ações.

## 3. Cálculo da *net sensitivity*

O cálculo da *net sensitivity* para o caso do delta para cada classe de risco é feito de acordo com as fórmulas estabelecidas pelo Comitê.

Para a classe de risco *equity*:

A *net sensitivity* é calculada considerando o valor de uma mudança de um ponto percentual no preço *spot* da *equity* dividida por 0.01 (ou seja, 1%) e representada por

$$s_k = \frac{V_i(1.01EQ_k) - V_i(EQ_k)}{0.01},$$

onde

- $k$  é uma determinada *equity*;
- $EQ_k$  é o valor de mercado da *equity*  $k$ ;
- $V_i(.)$  é o valor de mercado do instrumento  $i$  como uma função do preço da *equity*  $k$ .

Consideremos como exemplos uma ação dos Estados Unidos e uma ação do Brasil (Anexo III).

Pelos casos apresentados no Anexo III, é de registar que, não tendo a ação uma fórmula de valorização, a fórmula da *net sensitivity* vai corresponder simplesmente ao preço da ação, que é a posição líquida (montante investido na ação). Tal é confirmado matematicamente pela expressão

$$s_k = \frac{V_i(1.01EQ_k) - V_i(EQ_k)}{0.01} = \frac{1,01EQ_k - EQ_k}{0,01} = \frac{EQ_k(1,01 - 1)}{0,01} = EQ_k.$$

#### 4. Atribuição dos fatores de risco aos *Buckets*

O Comité apresenta uma tabela para a classe de risco *equity* (Anexo IV) que permite ver a que *bucket* é que cada ação corresponde, dependendo da capitalização de mercado, se é uma economia avançada ou emergente e de acordo com o setor onde esta se insere.

Quanto ao valor da capitalização de mercado, este é obtido mediante a multiplicação do preço unitário das ações da empresa no mercado pelo número de ações em circulação.

Segundo o Comité, se a capitalização de mercado é superior ou igual a 1.809.180 € (corresponde a 2 mil milhões USD, com o valor da taxa de câmbio de 0,90459), à ação insere-se num *bucket* correspondente ao “*large market cap*”; caso seja inferior àquele valor pertence ao “*small market cap*”.

Portugal e os Estados Unidos representam economias avançadas e o Brasil uma economia emergente, o que permite considerar *buckets* dos dois tipos de economias.

De seguida, é identificado o setor a que corresponde cada ação e, conseqüentemente, o respetivo *bucket* – Anexo IV.

## 5. Cálculo da Sensibilidade Ponderada

No que diz respeito ao cálculo da sensibilidade ponderada (*weighted sensitivity*) é necessário o valor das *net sensitivity* (calculada no ponto 3) e da ponderação de risco estabelecida pelo Comité. Na classe de risco *equity* as ponderações de risco são apresentadas de acordo com o *bucket* onde a ação se insere (Anexo V).

No Anexo VI apresenta-se um exemplo de uma ação de Portugal e uma outra dos Estados Unidos.

## 6. Cálculo da Posição do Risco

O valor da posição do risco (*risk position*) para cada *bucket* é expresso através da agregação das sensibilidades ponderadas aos fatores de risco usando a respetiva correlação,  $\rho_{kl}$ , dada pelo Comité (Anexo VII). De acordo com o que foi referido no capítulo 4, o Comité estabelece que é preciso calcular 3 cenários de correlação. Apresenta-se dois exemplos deste cálculo no Anexo VIII (o *risk position* para uma ação de Portugal e dos Estados Unidos e de 3 ações dos Estados Unidos).

No caso em que é considerada uma ação, o risco de posição é igual à sensibilidade ponderada para qualquer classe de risco, o que se pode constatar através da fórmula

$$K_b = \sqrt{\sum_k WS_k^2 + \sum_k \sum_{k \neq l} \rho_{kl} WS_k WS_l} = \sqrt{\sum_k WS_k^2} = \sum_k WS_k = WS_k.$$

## 7. Cálculo do Risk Charge

O *risk charge* agrega todos os *buckets*, a partir das posições de risco e da agregação das diferentes sensibilidades ponderadas por *buckets* com a respetiva correlação,  $\gamma_{bc}$ , (Anexo VII).

No caso de considerar apenas um *bucket*, o *risk charge* é igual ao risco de posição, como se pode observar pela fórmula

$$Risk\ Charge = \sqrt{\sum_k K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} S_b S_c} = \sqrt{\sum_k K_b^2} = \sum_k K_b = K_b.$$

Para dois ou mais *buckets* considera-se como exemplo um caso com 4 *buckets* no Anexo IX.

### 5.2.2. Cálculo do *risk charge* para o risco de incumprimento e acréscimo do risco residual

De acordo com o já exposto, o *risk charge* para o risco de incumprimento apenas diz respeito ao tratamento do risco de crédito na carteira bancária, logo não se aplica à classe *equity*.

Também o acréscimo do risco residual, que assimila quaisquer outros riscos fora dos principais fatores de risco já capturados no método baseado nas sensibilidades e no *risk charge* para o risco de incumprimento, não se aplica a esta classe.

No caso das ações, pelos exemplos apresentados, verifica-se que a nova abordagem é muito mais complexa que a atual. Nesta o *risk charge* é a soma do risco específico com o risco geral e, como se comprovou matematicamente no caso de não serem consideradas posições curtas, é de aproximadamente 16% do valor investido na ação (posição líquida). Na nova abordagem a introdução das ações em *buckets* vai condicionar a posição do risco e, conseqüentemente, o *risk charge*. Para além das *net sensitivity*, que corresponde ao valor investido na ação (posição líquida), calcula-se a sensibilidade ponderada, multiplicando as *net sensitivity* pela respetiva ponderação do risco, dada de acordo com o *bucket*. Esta (sensibilidade ponderada) corresponde ao *risk charge* da abordagem atual, só que a ponderação não é de 16% mas sim igual ou superior a 30%, consoante o *bucket*. A posição do risco correlaciona as sensibilidades ponderadas por *bucket* e o *risk charge* correlaciona os *buckets*.

## 6. Resultados

Neste capítulo apresenta-se, através de exemplos em que se utilizam as ações anteriormente identificadas, o *risk charge*/risco de posição de diferentes carteiras de negociação. Importa referir, desde já, que se estipulou como montante total para se investir, em cada carteira, 4 500 000€.

É de referir, também, que se optou por expor exemplos, partindo do mais simples para o mais complexo, que considerassem uma carteira de negociações com apenas uma ação, outra com ações do mesmo *bucket* e uma outra com ações de vários *buckets* e, por último apresentar um exemplo onde se comparam os dois tipos de economias.

### 1ª Caso

O Anexo X representa o caso de uma carteira de negociação com apenas uma ação.

Pelo exemplo, pode constatar-se que a posição líquida (aproximadamente o valor investido) é igual à *net sensitivity* (4 499 999,35 €).

Na abordagem atual tanto a posição bruta global como a posição líquida global correspondem à posição líquida e o *risk charge* é aproximadamente 16% do valor investido (719 999,90 €).

Na nova abordagem, como se trata de uma ação, é considerado apenas um *bucket* e, por isso, a posição do risco (sendo o *risk charge* a agregação dos *buckets*) vai corresponder à sensibilidade ponderada (como se comprovou no capítulo 5), ou seja à multiplicação da *net sensitivity* (aproximadamente o valor investido) pela respetiva ponderação (que no caso apresentado é de 50%, pois é a ponderação atribuída pelo Comité ao *bucket* a que esta ação pertence – *bucket* 10).

No exemplo em causa o valor é de 2 249 999, 67 €, sendo metade do valor investido na ação.

Através do gráfico verifica-se que o requisito mínimo de capital que o banco deve assegurar como consequência dos riscos que assume na nova abordagem é igual nos três cenários, porque no cálculo da posição do risco a parcela relativa às correlações é nula, e muito maior do que na abordagem atual, devido à ponderação atribuída pelo Comité. A diferença no valor atribuído à ponderação (34% do valor investido) tem como consequência um aumento 1 529 999,77 € do *risk charge* na nova abordagem.

Também se conclui que se a ação estiver inserida noutra *bucket*, como as ponderações são sempre iguais ou superiores a 30%, o requisito mínimo que o banco deve assegurar é sempre igual ou superior ao dobro do da abordagem atual.

## **2º Caso**

No segundo exemplo são expostas três situações em que são consideradas várias carteiras de negociação que se inserem no mesmo *bucket* – Anexo XI.

❖ Na primeira, destas situações, comparam-se duas carteiras de negociação, uma com duas ações de Portugal e outra com duas ações dos Estados Unidos. Estas 4 ações inserem-se no *bucket* 7 e é investido o mesmo montante (2 250 000€) em cada uma delas.

Uma vez que estas carteiras seguem o mesmo procedimento e se utiliza a mesma ponderação para o cálculo da sensibilidade ponderada e a mesma correlação (pois estão inseridas no mesmo *bucket*) para o cálculo da posição do risco, esta vai ser igual para ambas as carteiras. Assim, conclui-se que se tivermos duas ou mais carteiras com o mesmo número de ações de igual montante investido em cada uma delas e inseridas no mesmo *bucket* a posição do risco é igual para cada um dos cenários. A diferença de montantes entre os cenários não é muito significativa (do primeiro para o

segundo cenário é de 35 141,69 € e do segundo para o terceiro de 36 031,77 €, o que corresponde, em ambos os casos, a uma diferença de 0,8%).

❖ No segundo exemplo (do Anexo XI) compara-se, para Portugal, a situação anterior com outra em que, usando o mesmo montante total e as mesmas ações, os montantes investidos por ação são diferentes (investe-se numa o dobro do que se investe na outra).

Verifica-se, de acordo com o gráfico referente a esta situação (*risk position* de duas carteiras de negociação referentes a Portugal), que quando se investem montantes diferentes nas ações do mesmo *bucket* o risco de posição, apesar de ser maior, não é muito diferente daquele em que se investe o mesmo montante. A diferença mais significativa regista-se no cenário onde se utiliza a correlação baixa, sendo de apenas 51 754,24 € (cerca de 1,2% do valor total investido).

❖ O outro exemplo que se apresenta refere-se, para Portugal, ao caso de uma carteira com três ações (acrescenta-se mais uma ação do que nas situações anteriores), mantendo-se o montante global investido repartido de igual forma pelas ações (1 500 000 €), e equipara-se os resultados com os obtidos para a primeira destas situações (uma carteira de negociação com duas ações, de Portugal, tendo sido investido o mesmo montante, logo, de 2 250 000 € por ação).

Observa-se que o risco de posição para uma carteira de três ações, em relação à de duas, é significativamente inferior – comparando para o cenário de risco de posição alta, que é aquele onde há menor diferença entre os dois riscos de posição (1 324 761,6 € e 1 458 165,62 €, respetivamente) esta corresponde a 2,96% do valor total da carteira.

Logo, quanto maior o número de ações investidas menor é o risco de posição.

A diferença de montantes entre os cenários, também neste caso, continua a ser pouco expressiva (do primeiro para o segundo cenário é de 51 971,83 € e do segundo para o terceiro de 54 186,34



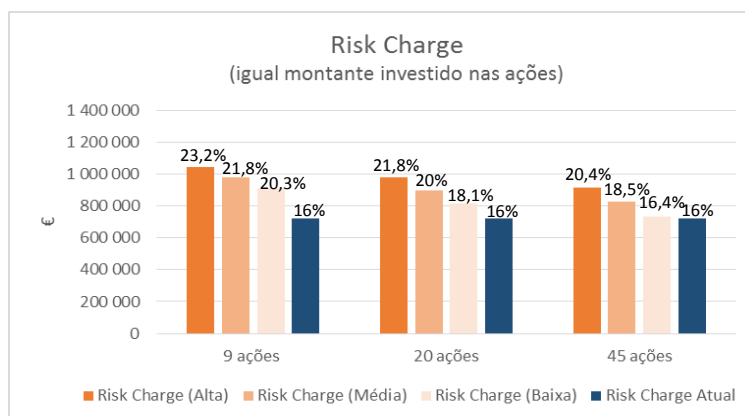
€, correspondendo respetivamente a 1,15% e a 1,2% do total investido), mas já com um peso mais relevante em relação ao total investido.

### 3º Caso

❖ O próximo exemplo considera três carteiras de negociação com ações de diferentes *buckets*, contemplando as economias avançada e emergente. Uma carteira contém 9 ações, sendo três de cada país; outra carteira tem 20 ações, sete do Brasil, seis de Portugal e sete dos Estados Unidos; e uma outra inclui as 45 ações em análise, sendo quinze de cada país (Anexo XII).

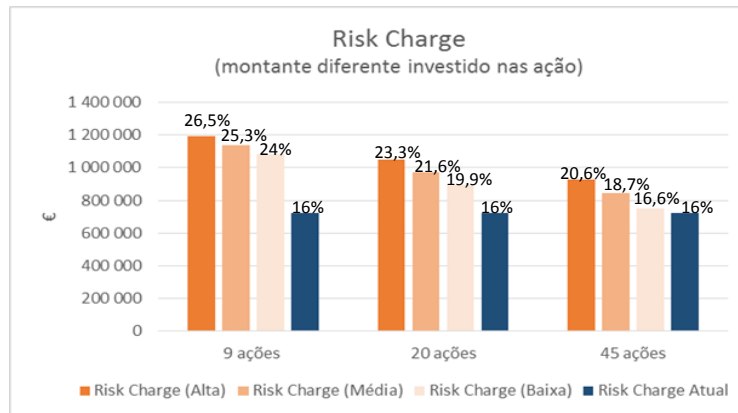
Compara-se o *risk charge* destas três carteiras, de acordo com as duas abordagens (nova e atual), investindo, num primeiro caso, igual montante em todas as ações e, num segundo caso, montantes diferentes (distribuídos de forma aleatória).

Figura 2- *Risk charge* de três carteiras de negociação (igual montante investido nas ações)



Fonte: Elaboração do autor

Figura 3 - *Risk charge* de três carteiras de negociação (montante diferente investido nas ações)



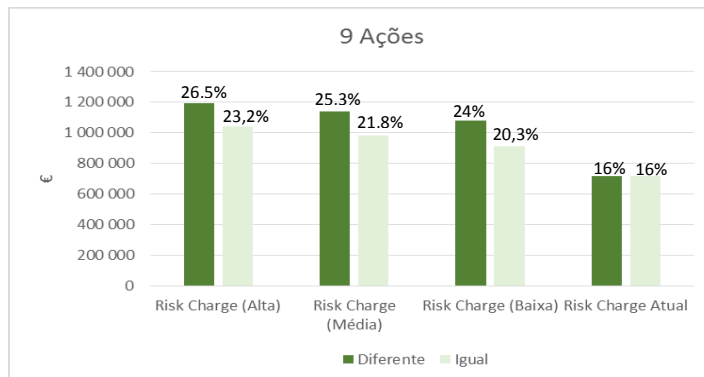
Fonte: Elaboração do autor

Em ambos os casos e independentemente do número de ações, e como já referido para exemplos anteriores, na abordagem atual o *risk charge* é o mesmo, aproximadamente 720 000 €. Confrontando este com o da nova abordagem ele apresenta sempre valores inferiores, mas se para nove ações há uma diferença significativa (a menor dos dois casos e do cenário com correlação baixa é de 192 636,21 € - 4,28% do total investido), no caso das 45 ações os valores já são muito próximos se considerarmos o cenário da correlação baixa (15 861,18 € - 0,61% do total investido, para ações com o mesmo valor investido e 27 633,63 € - 0,35% do total investido, para ações com diferentes montantes).

Quanto ao *risk charge* na nova abordagem, há a realçar que à medida que se aumenta o número de ações o seu valor, em qualquer dos três cenários, sofre um decréscimo assinalável, em particular no caso em que se investe diferentes montantes por ação. Nesta situação a maior diferença regista-se para o cenário de alta correlação, em que das 9 para as 20 ações desce 146 556,65 € - 3,26% do total investido e das 20 para as 45 ações desce 121 135,87€ - 2,69% do total investido. A menor diminuição, de entre os dois casos, é de 63 140,9 € - 1,4% do total investido (de 9 para 20 ações), ocorrendo quando se investe igual valor nas ações e, também, no cenário de alta correlação.

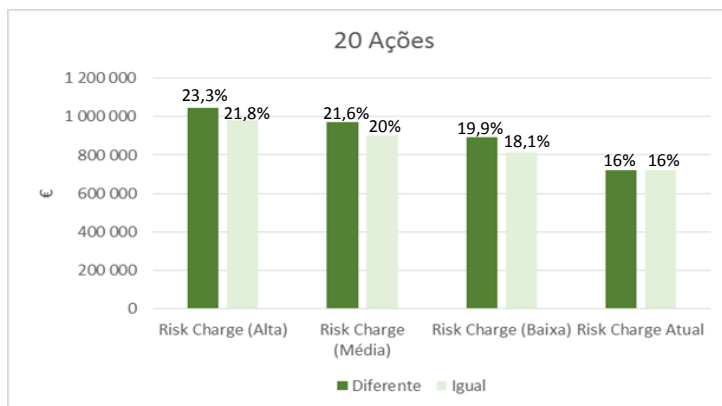
- ❖ De seguida, apresenta-se os mesmos dois casos expostos mas compara-se o *risk charge* para cada carteira se se investir nas ações o mesmo ou diferentes montantes.

Figura 4 - *Risk charge* de duas carteiras de negociação



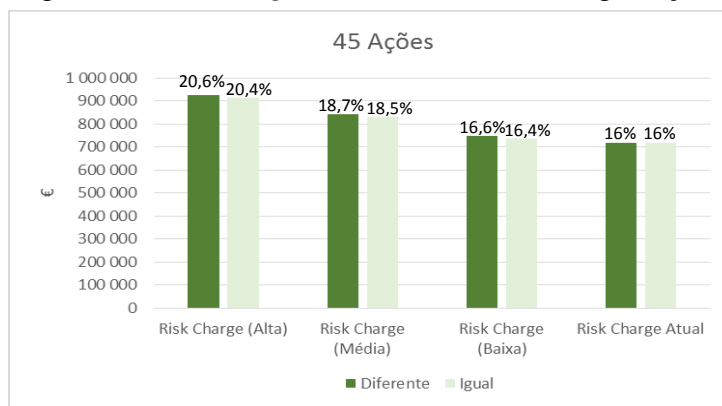
Fonte: Elaboração do autor

Figura 5 - *Risk charge* de duas carteiras de negociação



Fonte: Elaboração do autor

Figura 6 - *Risk charge* de duas carteiras de negociação



Fonte: Elaboração do autor

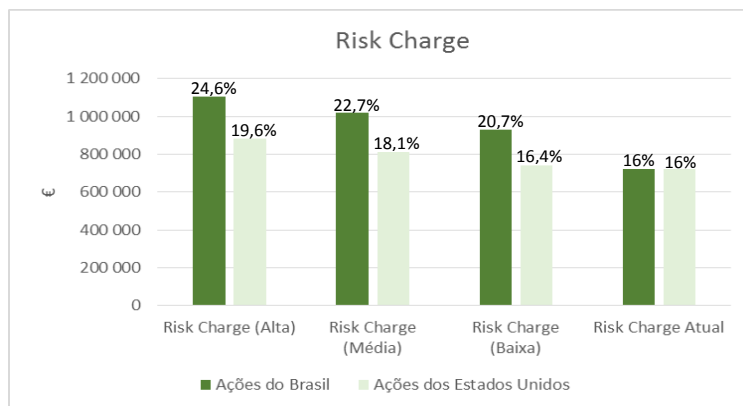
Verifica-se que o *risk charge* em qualquer uma das carteiras, para qualquer um dos cenários, é inferior quando os montantes investidos por ação são iguais, mas à medida que aumenta o número de ações a diferença vai-se esbatendo, tornando-se imperceptível na carteira de 45 ações. De acordo com o novo método o cenário que é utilizado é o de correlação alta pois é o que regista maiores valores de entre os três cenários. Comparando os resultados deste cenário com o *risk charge* da abordagem atual, verificam-se diferenças significativas, sendo a maior na carteira de 9 ações com montantes diferentes (10,5%) e a menor na de 45 ações com montantes iguais (4,4%).

De assinalar que se a comparação recair sobre o *risk charge* atual e o cenário de correlação baixa os resultados são já muito mais próximos, sendo muito idênticos para as 45 ações (a diferença maior é de 0,6% quando se investem montantes diferentes). No entanto, a diferença aumenta com a redução do número de ações, tornando-se relevante - no caso da carteira com 9 ações: 4,3%, se investirmos montantes iguais; 8% se os montantes investidos forem diferentes.

#### 4º Caso

O último exemplo apresenta o *risk charge* de duas carteiras de negociação considerando os dois tipos de economias (emergente e avançada). Uma carteira contém as 15 ações do Brasil e outra as 15 ações dos Estados Unidos, sendo investido o mesmo montante em cada ação.

Figura 7 - *Risk charge* de duas carteiras de negociação referentes ao Brasil e Estados Unidos



Fonte: Elaboração do autor

É de registrar, desde logo, que enquanto na abordagem atual o *risk charge* não contempla a diferença entre os tipos de economias (sendo portanto, igual), na nova abordagem o *risk charge* do Brasil é, em qualquer dos cenários, substancialmente, superior ao dos Estados Unidos (variando entre 3,3%, no cenário de correlação alta, e 3,7% no de correlação baixa).

De referir também que, comparando o *risk charge* da abordagem atual com o do cenário de correlação baixa da nova abordagem, enquanto para os Estados Unidos ele é semelhante, para o Brasil regista-se um aumento considerável (4,7%).

Estas diferenças resultam da ponderação atribuída pelo Comité aos diferentes *buckets* de acordo com o tipo de economia, se nas avançadas essa ponderação varia entre 30% e 50%, nas emergentes já é de 45% a 70%.

Assim, a ponderação mais baixa das economias emergentes é de apenas menos 5% que a mais alta das economias avançadas e a diferença entre as ponderações mais altas dos dois tipos de economias é 20%.

## 7. Conclusão

O principal objetivo deste trabalho foi calcular e comparar os requisitos mínimos de capital para risco de mercado obtidos através das abordagens *standard* atual e a que consta do texto *Minimum Capital Requirements for Market Risk* (nova abordagem).

O estudo incidiu sobre as ações uma vez que estas representam uma grande parte da carteira de negociação para os bancos portugueses, considerando um mesmo montante total para se investir em cada carteira, foram escolhidas ações de forma aleatória, mas com o cuidado de se inserirem em diferentes setores/*buckets* e de selecionar países, para além de Portugal, que representassem uma economia avançada – Estados Unidos – e uma economia emergente – Brasil, dada a sensibilidade dos novos requisitos a estas características.

As situações analisadas permitem concluir que, enquanto na abordagem atual, uma vez que foi estabelecido apenas observar as posições longas, independentemente do montante e do número de ações investidas e de ser uma economia avançada ou emergente, o *risk charge* vai ser sempre o mesmo (16% do valor total investido), na nova abordagem o *risk charge* sofre variações – tratando-se de ações aplica-se o cálculo da sensibilidade delta que se enquadra no método baseado nas sensibilidades, tornando-se um método mais sensível ao risco pela introdução de diferentes requisitos, consoante a economia e o setor onde se insere cada ação.

Nos casos em que se trata de uma ação, o cálculo do *risk charge*/posição do risco é idêntico para ambas as abordagens, isto é, corresponde à multiplicação do valor investido pela respetiva ponderação. No entanto, se na abordagem atual essa ponderação é sempre de 16%, na nova abordagem essa ponderação, variando de acordo com o *bucket* a que pertence, é igual ou superior

a 30%. Assim, nesta abordagem o requisito mínimo de capital que o banco deve assegurar é sempre superior a próximo do dobro do da abordagem atual.

Quando se tem carteiras de negociação com o mesmo número de ações, com igual montante investido em cada uma, e que pertencem ao mesmo *bucket*, na abordagem atual, o risco de posição é igual, pois utiliza-se a mesma ponderação para o cálculo da sensibilidade ponderada e a mesma correlação para o cálculo do risco de posição. De referir que nestes casos, por um lado, à medida que se aumenta o número de ações o risco de posição vai diminuindo, por outro, se investirmos montantes diferentes em cada ação o risco de posição aumenta ligeiramente.

Quando se consideram carteiras de negociação com ações de diferentes *buckets*, contemplando as economias avançada e emergente, o *risk charge* na nova abordagem é maior que na abordagem atual, mas quando se aumenta o número de ações investidas os valores aproximam-se. A comparação entre carteiras em que se investem montantes iguais e montantes diferentes permite verificar que o *risk charge* é sempre maior quando se investem montantes diferentes, mas a diferença entre ambos diminui à medida que se aumenta o número de ações.

No caso em que cada carteira representa um tipo de economia (diferença que não é contemplada na abordagem atual) o *risk charge* (na nova abordagem) da economia emergente é substancialmente superior ao da economia avançada. Acrescente-se que, comparando o *risk charge* do cenário de correlação baixa com o da abordagem atual, enquanto para a economia avançada são semelhantes, na economia emergente, do *risk charge* da abordagem atual para o da nova, há um acréscimo assinalável.

Assim, a nova abordagem vem exigir aos bancos um aumento dos requisitos mínimos de capital para risco de mercado, penalizando principalmente as economias emergentes.

## **Bibliografia**

Banco de Portugal (2016). Basileia II. Banco de Portugal (BP) <http://www.bportugal.pt/pt-PT/Supervisao/SupervisaoPrudencial/Paginas/BasileiaII.aspx>.

Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Fundamental Review of the Trading Book*. BCBS, Basel.

Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Minimum Capital Requirements for Market Risk*. BCBS, Basel.

Dowd, K. (2002). Measures of Financial Risk. *Measuring Market Risk*, (2<sup>nd</sup> ed), (15-36).

Hull, J.C. (2015). Fundamental Review of Trading Book. *Risk Management and Financial Institutions*, (4<sup>th</sup> ed), (373-380).

Hull, J.C. (2012). The Greek Letters. *Options, Futures, and Other Derivatives*, (8<sup>th</sup> ed), (377-408).

Regulamento (UE) n°575/2013 de 26 de junho. Jornal Oficial da União Europeia, L 176. União Europeia. Luxemburgo.



## **ANEXOS**

## ANEXO I – Ações

Ações de Portugal	Ações dos Estados Unidos	Ações do Brasil
Jerónimo Martins	Pfizer	Raia Drogasil
NOS	Visa	Natura
Pharol	American Express	BMFBovespa
Semapa	Chevron	Equatorial
Sonae	Exxon Mobil	BRF Foods
Altri	Merck&Co	CPFL Energia
BCP	JPMorgan	EDP Energias do BR
BPI	McDonald's	Energética de Minas Gerais
CTT	Microsoft	Tractebel Energia
EDP Renováveis	Intel	Santander BR
Energias de Portugal	IBM	Lojas Americanas
GALP	Nike	Tim Participações
Mota-Engil	Coca-cola	Banco Bradesco
REN	Johnson&Johnson	Telefônica Brasil
Teixeira Duarte	Cisco	Petrobras

## ANEXO II – Cálculo do *risk charge* para uma ação/ 3 ações de Portugal na abordagem atual

Para uma ação:

Valor investido 4 500 000 €

### Mota-Engil

Data	31/12/2015	
Preço €	1,93	
Longa	2337662	$\frac{\text{Valor investido}}{\text{Preço €}}$
Curta	0	
Posição Líquida	4 499 999,35 €	$\text{Valor investido} = \text{Posição longa} * \text{Preço €}$

Posição bruta global	4 499 999,35 €	} (1)
Posição líquida global	4 499 999,35 €	
Risco específico	359 999,95 €	} (2)
Risco Geral	359 999,95 €	

**Risk Charge Atual** 719 999,90 € ←  $\text{Risco específico} + \text{Risco Geral}$

Fonte: Elaboração do autor

(1) – A posição bruta global, neste caso, é o valor absoluto da posição líquida. Uma vez que não temos posições curtas, a posição líquida global vai ser equivalente à posição bruta global.

(2) – O risco específico, também, vai ser equivalente ao risco geral, devido ao facto de a posição líquida global ser igual à posição bruta global.

Para três ações:

Valor investido por ação 1 500 000,00 €

### Mota-Engil

Data	31/12/2015
Preço €	1,93
Longa	779220
Curta	0
Posição Líquida	1 499 998,50 €

### Teixeira Duarte

Data	31/12/2015
Preço €	0,31
Longa	4777070
Curta	0
Posição líquida	1 499 999,98 €

### REN

Data	31/12/2015
Preço €	2,78
Longa	539180
Curta	0
Posição líquida	1 499 998,76 €

Posição bruta global	4 499 997,24 €	} $\Sigma$ Posição líquida
Posição líquida global	4 499 997,24 €	
Risco específico	359 999,78 €	
Risco Geral	359 999,78 €	

**Risk Charge Atual** 719 999,56 €

Fonte: Elaboração do autor

ANEXO III – Cálculo da *net sensitivity* para uma ação dos Estados Unidos e do Brasil

		Valor investido	4 500 000,00 €	
		Cisco		
<b>Taxa de câmbio</b>		Data	31/12/2015	
USD/EUR 0,90459		Preço USD	27,16	
		Preço €	24,57	← Preço € = Taxa de câmbio * Preço USD
		Preço aux	24,81	← Preço aux = 1.01 * Preço €
		Longa	183160	
		Curta	0	
		Posição Líquida	4 499 996,57 €	Posição líq. aux = 1.01 * Posição líq. =
		Posição Líquida aux	4 544 996,54 €	1.01 * Valor Total investido
		Net Sensitivity	4 499 996,57 €	← $s_k = \frac{\text{Posição líq. aux} - \text{Posição líq.}}{0.01}$

		Valor investido	4 500 000,00 €	
		Ativo 1 - Banco Bradesco		
<b>Taxa de câmbio</b>		Data	30/12/2015	
BRS/EUR 0,27379		Preço BRS	19,28	
		Preço €	5,28	← Preço € = Taxa de câmbio * Preço BRS
		Preço aux	5,33	
		Longa	852487	
		Curta	0	
		Posição Líquida	4 499 998,58 €	
		Posição Líquida aux	4 544 998,56 €	
		Net Sensitivity	4 499 998,58 €	

Fonte: Elaboração do autor



## ANEXO V – Ponderações para as ações

As ponderações de risco para as sensibilidades *equity spot price* para os *buckets* de 1 a 11 estão estipuladas da seguinte maneira:

Bucket number	Risk weight for Equity spot price (percentage points)
1	55%
2	60%
3	45%
4	55%
5	30%
6	35%
7	40%
8	50%
9	70%
10	50%
11	70%

Fonte: BCBS, (2016)

## ANEXO VI – Cálculo da *weighted sensitivity* para uma ação de Portugal e dos Estados Unidos

Mota-Engil		Cisco	
Valor investido	4 500 000 €	Valor investido	4 500 000,00 €
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	1,93	Preço USD	27,16
Preço aux	1,94	Preço €	24,57
Longa	2337662	Preço aux	24,81
Curta	0	Longa	183160
Posição Líquida	4 499 999,35 €	Curta	0
Posição Líquida aux	4 544 999,34 €	Posição Líquida	4 499 996,57 €
Net Sensitivity	4 499 999,35 €	Posição Líquida aux	4 544 996,54 €
Weighted Sensitivity	2 249 999,67 €	Net Sensitivity	4 499 996,57 €
		Weighted Sensitivity	2 249 998,29 €

$WS_k = RW_k S_k$

Ponderação do Risco EQ RW	
Bucket 1	0,55
Bucket 2	0,6
Bucket 3	0,45
Bucket 5	0,3
Bucket 6	0,35
Bucket 7	0,4
Bucket 8	0,5
Bucket 10	0,5

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Em ambos os casos a ponderação de risco é de 0,5, pois a ação de Portugal insere-se no *bucket* 10 e a dos Estados Unidos no *bucket* 8.

## ANEXO VII – Correlações para as ações

O parâmetro de correlação,  $\rho_{kl}$ , entre duas sensibilidades  $WS_k$  e  $WS_l$  ao preço *spot* da ação dentro do mesmo *bucket* é definido nos seguintes pontos:

- 15% entre duas sensibilidades dentro do mesmo *bucket* incluindo a capitalização de mercado elevado, economia de mercado emergente (*buckets* 1, 2, 3 ou 4).
- 25% entre duas sensibilidades do mesmo *bucket* incluindo a capitalização de mercado elevado, economia avançada (*buckets* 5, 6, 7 ou 8).
- 7.5% entre as duas sensibilidades do mesmo *bucket* incluindo a capitalização do mercado reduzido, economia de mercado emergente (*bucket* 9).
- 12.5% entre as duas sensibilidades do mesmo *bucket* incluindo a capitalização de mercado reduzido, economia avançada (*bucket* 10).

O parâmetro de correlação,  $\gamma_{bc}$ , é aplicado a agregação das sensibilidades entre diferentes *buckets*.

$\gamma_{bc}$  é fixo em 15% se o *bucket*  $b$  e o *bucket*  $c$  estão incluídos dentro dos *buckets* 1 a 10.



ANEXO VIII – Cálculo do *risk position* para uma ação de Portugal e dos Estados Unidos e de 3 ações dos Estados Unidos

- Para uma ação

Valor investido	4 500 000 €
Mota-Engil	
Data	31/12/2015
Preço €	1,93
Preço aux	1,94
Longa	2337662
Curta	0
Posição Líquida	4 499 999,35 €
Posição Líquida aux	4 544 999,34 €
Net Sensitivity	4 499 999,35 €
Weighted Sensitivity	2 249 999,67 €
<i>Risk Position</i> (Alta)	2 249 999,67 €
<i>Risk Position</i> (Média)	2 249 999,67 €
<i>Risk Position</i> (Baixa)	2 249 999,67 €

Fonte: Elaboração do autor

Valor investido	4 500 000,00 €
Cisco	
Data	31/12/2015
Preço USD	27,16
Preço €	24,57
Preço aux	24,81
Longa	183160
Curta	0
Posição Líquida	4 499 996,57 €
Posição Líquida aux	4 544 996,54 €
Net Sensitivity	4 499 996,57 €
Weighted Sensitivity	2 249 998,29 €
<i>Risk Postion</i> (Alta)	2 249 998,29 €
<i>Risk Position</i> (Média)	2 249 998,29 €
<i>Risk Position</i> (Baixa)	2 249 998,29 €

- Para o caso de um *bucket* com duas ou mais ações (ilustra-se com três ações dos Estados Unidos do mesmo *bucket*):

Valor investido por ação 1 500 000,00 €

Cisco		IBM		Intel	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço USD	27,16	Preço USD	137,62	Preço USD	34,45
Preço €	24,57	Preço €	124,49	Preço €	31,16
Preço aux	24,81	Preço aux	125,73	Preço aux	31,47
Longa	61053	Longa	12049	Longa	48133
Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	1 499 990,67 €	Posição Líquida	1 499 976,10 €	Posição Líquida	1 499 974,72 €
Posição Líquida aux	1 514 990,57 €	Posição Líquida aux	1 514 975,86 €	Posição Líquida aux	1 514 974,47 €
Net Sensitivity	1 499 990,67 €	Net Sensitivity	1 499 976,10 €	Net Sensitivity	1 499 974,72 €
Weighted Sensitivity	749 995,33 €	Weighted Sensitivity	749 988,05 €	Weighted Sensitivity	749 987,36 €

	Combinations	Cisco	IBM	Intel
	Weighted Sensitivity   Corr. Alta	749 995,33	749 988,05	749 987,36
Cisco	749 995,33		175 777 356 032,35	175 777 193 843,20
IBM	749 988,05	175 777 356 032,35		175 775 487 165,05
Intel	749 987,36	175 777 193 843,20	175 775 487 165,05	

$$\rho_{\text{Correlação Alta}} * WS_{\text{Cisco}} * WS_{\text{IBM}}$$

↓ 0,31      ↓ 749 995,33      ↓ 749 988,05

Bucket 8		Somatório
Correlação Alta	0,31	1 054 660 074 081,21
Correlação Média	0,25	843 728 059 264,97
Correlação Baixa	0,19	632 796 044 448,73
WS <sup>2</sup>		1 687 456 118 588,49

$$\sum_b \sum_{c \neq b} \rho_{\text{Correlação Alta}} * WS_k * WS_l$$

$$\frac{\sum_b \sum_{c \neq b} \rho_{\text{Correlação Alta}} * WS_k * WS_l}{\rho_{\text{Correlação Alta}}} * \rho_{\text{Correlação baixa}}$$

Risk Charge (Alta)	1 655 933,63 €	$K_b = \sqrt{\sum_k WS_k^2 + \sum_k \sum_{k \neq l} \rho_{kl} WS_k WS_l}$
Risk Charge (Média)	1 590 969,57 €	
Risk Charge (Baixa)	1 523 237,40 €	

Fonte: Elaboração do autor

## ANEXO IX – Cálculo do *risk charge* de 4 *buckets* com ações de Portugal

Valor investido por ação 900 000,00 €

Bucket 5		Bucket 6		Bucket 7		Bucket 10	
Jerónimo Martins		NOS		Energias de Portugal		REN	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	11,995	Preço €	7,246	Preço €	3,321	Preço €	2,78
Preço aux	12,115	Preço aux	7,318	Preço aux	3,354	Preço aux	2,81
Longa	75031	Longa	124206	Longa	271002	Longa	323508
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição líquida	899 996,85 €	Posição líquida	899 996,68 €	Posição líquida	899 997,64 €	Posição líquida	899 999,26 €
Posição líquida aux	908 996,81 €	Posição líquida aux	908 996,64 €	Posição líquida aux	908 997,62 €	Posição líquida aux	908 999,25 €
Net Sensitivity	899 996,84 €	Net Sensitivity	899 996,68 €	Net Sensitivity	899 997,64 €	Net Sensitivity	899 999,26 €
Weighted Sensitivity	269 999,05 €	Weighted Sensitivity	314 998,84 €	Weighted Sensitivity	359 999,06 €	Weighted Sensitivity	449 999,63 €

EDP Renováveis	
Data	31/12/2015
Preço €	7,25
Preço aux	7,32
Longa	124137
Curta	0
Posição líquida	899 993,25 €
Posição líquida aux	908 993,18 €
Net Sensitivity	899 993,25 €
Weighted Sensitivity	359 997,30 €

$$S_b = \sum_k WS_k^i$$

$$\rho_{\text{Correlação Alta}} * S_{\text{Bucket 5}} * S_{\text{Bucket 6}}$$

Combinations for Buckets	Bucket 5	Bucket 6	Bucket 7	Bucket 10
$\sum \text{Weighted Sensitivity} / \text{Corr. Alta}$	269 999,05	314 998,84	719 996,36	449 999,63
Bucket 5	269 999,05	15 946 760 200,43	36 449 687 786,15	22 781 151 306,63
Bucket 6	314 998,84	15 946 760 200,43	42 524 627 765,29	26 578 004 866,96
Bucket 7	719 996,36	36 449 687 786,15	42 524 627 765,29	60 749 642 385,25
Bucket 10	449 999,63	22 781 151 306,63	26 578 004 866,96	60 749 642 385,25

Buckets	Somatório
Correlação Alta	0,19 410 059 748 621,41
Correlação Média	0,150 328 047 798 897,13
Correlação Baixa	0,11 246 035 849 172,85

$$\sum_k K_b^2$$

Risk Position Bucket 10 (Alta)	449 999,63 €	Risk Position Bucket 10 (Média)	449 999,63 €	Risk Position Bucket 10 (Baixa)	449 999,63 €
Risk Position Bucket 7 (Alta)	583 263,71 €	Risk Position Bucket 7 (Média)	359 998,18 €	Risk Position Bucket 7 (Baixa)	311 767,57 €
Risk Position Bucket 6 (Alta)	314 998,84 €	Risk Position Bucket 6 (Média)	314 998,84 €	Risk Position Bucket 6 (Baixa)	314 998,84 €
Risk Position Bucket 5 (Alta)	269 999,05 €	Risk Position Bucket 5 (Média)	269 999,05 €	Risk Position Bucket 5 (Baixa)	269 999,05 €

Risk Charge (Alta)	1 060 603,47 €
Risk Charge (Média)	894 354,65 €
Risk Charge (Baixa)	847 265,18 €

$$\text{Risk Charge} = \sqrt{\sum_k K_b^2 + \sum_b \sum_{c \neq b} \gamma_{bc} S_b S_c}$$

(2) (1)

Fonte: Elaboração do autor

## ANEXO X – Risk position/risk charge de uma carteira de negociação referente a uma ação

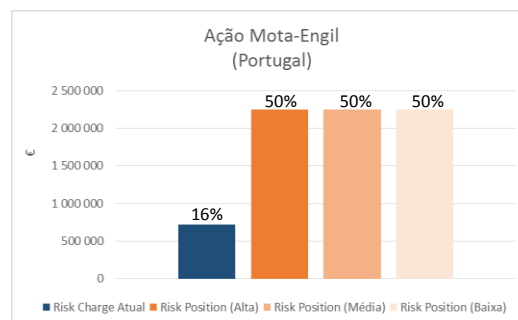
Valor investido 4 500 000 €

### Mota-Engil

Data	31/12/2015
Preço €	1,93
Preço aux	1,94
Longa	2337662
Curta	0
Posição Líquida	4 499 999,35 €
Posição Líquida aux	4 544 999,34 €
Net Sensitivity	4 499 999,35 €
Weighted Sensitivity	2 249 999,67 €

Risk Position(Alta)	2 249 999,67 €
Risk Position(Média)	2 249 999,67 €
Risk Position(Baixa)	2 249 999,67 €

Posição bruta global	4 499 999,35 €
Posição líquida global	4 499 999,35 €
Risco específico	359 999,95 €
Risco Geral	359 999,95 €
Risk Charge Atual	719 999,90 €

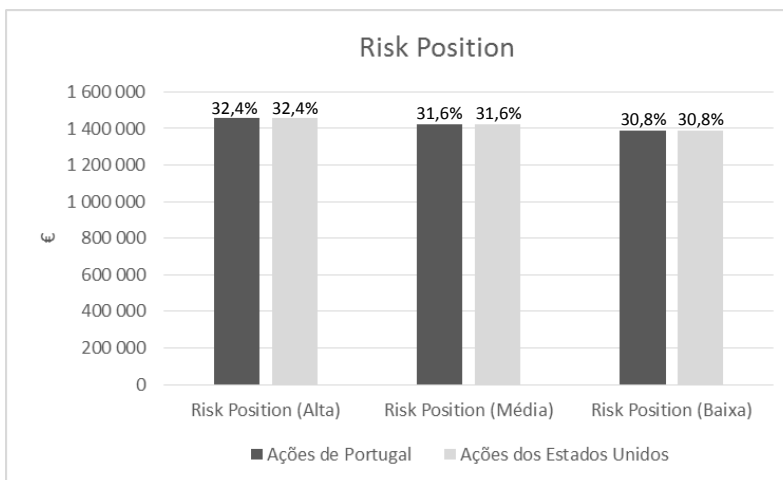


Fonte: Elaboração do autor

ANEXO XI – Três situações em que são consideradas várias carteiras de negociação que se inserem no mesmo *bucket*

- *Risk position* de duas carteiras de negociação referentes a Portugal e Estados Unidos

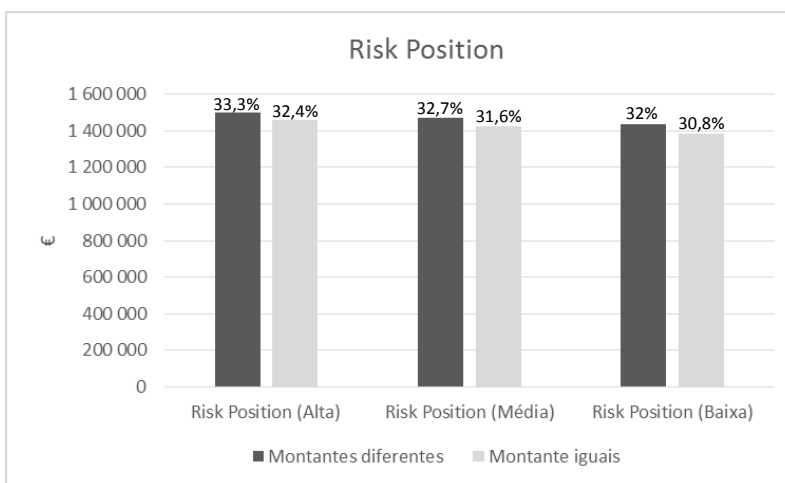
Valor investido por ação 2 250 000,00 €		Valor investido por ação 2 250 000,00 €	
<b>Bucket 7</b>		<b>Bucket 7</b>	
Energias de Portugal		Ativo 4 - Exxon Mobil	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	3,321	Preço USD	77,95
Preço aux	3,354	Preço €	70,51
Longa	677506	Preço aux	71,22
Curta	0	Longa	31909
Posição líquida	2 249 997,43 €	Curta	0
Posição líquida aux	2 272 497,40 €	Posição Líquida	2 249 992,63 €
Net Sensitivity	2 249 997,43 €	Posição Líquida aux	2 272 492,56 €
Weighted Sensitivity	899 998,97 €	Net Sensitivity	2 249 992,63 €
		Weighted Sensitivity	899 997,05 €
GALP		Ativo 5 - Chevron	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	10,72	Preço USD	89,96
Preço aux	10,83	Preço €	81,38
Longa	209888	Preço aux	82,19
Curta	0	Longa	27649
Posição líquida	2 249 999,36 €	Curta	0
Posição líquida aux	2 272 499,35 €	Posição Líquida	2 249 990,36 €
Net Sensitivity	2 249 999,36 €	Posição Líquida aux	2 272 490,27 €
Weighted Sensitivity	899 999,74 €	Net Sensitivity	2 249 990,36 €
		Weighted Sensitivity	899 996,14 €
<i>Risk Position</i> (Alta)	1 458 165,62 €	<i>Risk Position</i> (Alta)	1 458 161,15 €
<i>Risk Position</i> (Média)	1 423 023,93 €	<i>Risk Position</i> (Média)	1 423 019,57 €
<i>Risk Position</i> (Baixa)	1 386 992,16 €	<i>Risk Position</i> (Baixa)	1 386 987,91 €



Fonte: Elaboração do autor

- Risk position de duas carteiras de negociação referentes a Portugal

Valor investido por ação 1 500 000,00 €		Valor investido por ação 2 250 000,00 €	
<b>Bucket 7</b>		<b>Bucket 7</b>	
Energias de Portugal		Energias de Portugal	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	3,321	Preço €	3,321
Preço aux	3,354	Preço aux	3,354
Longa	451671	Longa	677506
Curta	0	Curta	0
Posição líquida	1 499 999,39 €	Posição líquida	2 249 997,43 €
Posição líquida aux	1 514 999,38 €	Posição líquida aux	2 272 497,40 €
Net Sensitivity	1 499 999,39 €	Net Sensitivity	2 249 997,43 €
Weighted Sensitivity	599 999,76 €	Weighted Sensitivity	899 998,97 €
Valor investido por ação 3 000 000,00 €		Valor investido por ação 3 000 000,00 €	
<b>GALP</b>		<b>GALP</b>	
Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço €	10,72	Preço €	10,72
Preço aux	10,83	Preço aux	10,83
Longa	279850	Longa	209888
Curta	0	Curta	0
Posição líquida	2 999 992,00 €	Posição líquida	2 249 999,36 €
Posição líquida aux	3 029 991,92 €	Posição líquida aux	2 272 499,35 €
Net Sensitivity	2 999 992,00 €	Net Sensitivity	2 249 999,36 €
Weighted Sensitivity	1 199 996,80 €	Weighted Sensitivity	899 999,74 €
<i>Risk Position (Alta)</i>	1 499 996,88 €	<i>Risk Position (Alta)</i>	1 458 165,62 €
<i>Risk Position (Média)</i>	1 469 690,76 €	<i>Risk Position (Média)</i>	1 423 023,93 €
<i>Risk Position (Baixa)</i>	1 438 746,40 €	<i>Risk Position (Baixa)</i>	1 386 992,16 €



Fonte: Elaboração do autor

- Risk position de uma carteira de negociação de Portugal

Valor investido por ação 1 500 000,00 €

**Bucket 7**

**Energias de Portugal**

Data	31/12/2015
Preço €	3,321
Preço aux	3,354
Longa	451671
Curta	0
Posição líquida	1 499 999,39 €
Posição líquida aux	1 514 999,38 €
Net Sensitivity	1 499 999,39 €
Weighted Sensitivity	599 999,76 €

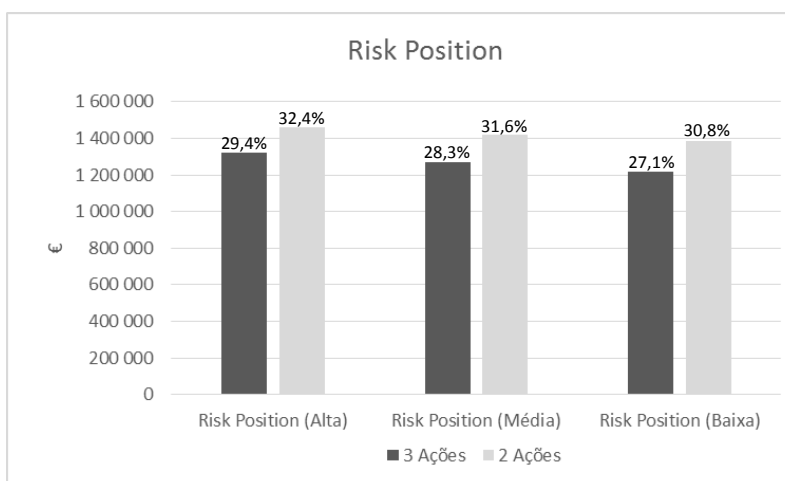
**GALP**

Data	31/12/2015
Preço €	10,72
Preço aux	10,83
Longa	139925
Curta	0
Posição líquida	1 499 996,00 €
Posição líquida aux	1 514 995,96 €
Net Sensitivity	1 499 996,00 €
Weighted Sensitivity	599 998,40 €

**EDP Renováveis**

Data	31/12/2015
Preço €	7,25
Preço aux	7,32
Longa	206896
Curta	0
Posição líquida	1 499 996,00 €
Posição líquida aux	1 514 995,96 €
Net Sensitivity	1 499 996,00 €
Weighted Sensitivity	599 998,40 €

Risk Position (Alta)	1 324 761,60 €
Risk Position (Média)	1 272 789,77 €
Risk Position (Baixa)	1 218 603,43 €



Fonte: Elaboração do autor

# ANEXO XII – 45 Ações

ANEXO XII – 45 Ações

Taxa de câmbio	
US\$ / R\$	0,5070
BRL / EUR	0,2727

Fundação de Risco RQ RW	
Beta de 1	0,33
Beta de 2	0,5
Beta de 3	0,40
Beta de 5	0,3
Beta de 6	0,38
Beta de 7	0,4
Beta de 8	0,5
Beta de 10	0,4

Valor investido por ação 100 000,00 €

Balcão 2		Balcão 3		Balcão 5		Balcão 6		Balcão 7		Balcão 8		Balcão 10	
Alvo 1 - Bancos Brasileiros		Alvo 1 - Telefónica Brasil		Alvo 1 - Petrobras		Alvo 1 - Jetset/Martins		Alvo 1 - NGS		Alvo 1 - Energias de Portugal		Alvo 1 - Caixa	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	15,28	Preço BRS	15,45	Preço BRS	6,70	Preço E	12,09	Preço E	2,36	Preço USD	27,30	Preço E	27,30
Preço E	1,26	Preço E	0,72	Preço E	1,81	Preço E	7,318	Preço E	3,354	Preço E	24,57	Preço E	24,57
Preço aux	5,13	Preço aux	9,80	Preço aux	1,85	Preço aux	12,115	Preço aux	3,354	Preço aux	24,81	Preço aux	24,81
Longa	2084	Longa	2023	Longa	5421	Longa	1803	Longa	1011	Longa	4070	Longa	4070
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 999,24 €	Posição Líquida	99 999,48 €	Posição Líquida	99 998,27 €	Posição Líquida	99 990,12 €	Posição Líquida	99 994,80 €	Posição Líquida	99 994,46 €	Posição Líquida	99 990,00 €
Preço Líquido aux	100 999,14 €	Preço Líquido aux	100 999,42 €	Preço Líquido aux	100 998,29 €	Preço Líquido aux	100 990,22 €	Preço Líquido aux	100 995,72 €	Preço Líquido aux	100 996,21 €	Preço Líquido aux	100 990,04 €
Net Sensitivity	99 999,5 €	Net Sensitivity	99 999,48 €	Net Sensitivity	99 998,27 €	Net Sensitivity	99 990,12 €	Net Sensitivity	99 994,80 €	Net Sensitivity	99 994,46 €	Net Sensitivity	99 990,00 €
Weighted Sensitivity	54 999,52 €	Weighted Sensitivity	54 999,64 €	Weighted Sensitivity	44 999,22 €	Weighted Sensitivity	29 990,12 €	Weighted Sensitivity	14 998,18 €	Weighted Sensitivity	14 998,18 €	Weighted Sensitivity	49 999,50 €
Alvo 2 - Ligar Américas		Alvo 2 - Tm Participações		Alvo 2 - EOP Energias de BR		Alvo 2 - Caixa cda		Alvo 2 - Johnson&Johnson		Alvo 2 - EOP Renovações		Alvo 2 - IBM	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	14,13	Preço BRS	6,89	Preço BRS	11,80	Preço USD	43,86	Preço USD	102,79	Preço USD	137,63	Preço USD	137,63
Preço E	4,43	Preço E	1,89	Preço E	3,09	Preço E	38,80	Preço E	92,02	Preço E	7,25	Preço E	124,49
Preço aux	4,86	Preço aux	1,92	Preço aux	3,12	Preço aux	39,25	Preço aux	93,80	Preço aux	5,28	Preço aux	125,71
Longa	2267	Longa	1032	Longa	3232	Longa	2573	Longa	1076	Longa	1379	Longa	803
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 996,5 €	Posição Líquida	99 998,76 €	Posição Líquida	99 998,6 €	Posição Líquida	99 989,81 €	Posição Líquida	99 981,37 €	Posição Líquida	99 999,21 €	Posição Líquida	99 995,21 €
Preço Líquido aux	100 998,52 €	Preço Líquido aux	100 998,75 €	Preço Líquido aux	100 998,64 €	Preço Líquido aux	100 989,74 €	Preço Líquido aux	100 994,84 €	Preço Líquido aux	100 999,24 €	Preço Líquido aux	100 999,80 €
Net Sensitivity	99 996,50 €	Net Sensitivity	99 998,76 €	Net Sensitivity	99 998,60 €	Net Sensitivity	99 989,81 €	Net Sensitivity	99 981,37 €	Net Sensitivity	99 999,25 €	Net Sensitivity	99 995,22 €
Weighted Sensitivity	54 998,26 €	Weighted Sensitivity	54 999,40 €	Weighted Sensitivity	44 999,40 €	Weighted Sensitivity	29 990,15 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	14 999,26 €	Weighted Sensitivity	49 992,61 €
Alvo 3 - Santander BR		Alvo 3 - JPMorgan		Alvo 3 - Merck&Co		Alvo 3 - Pfizer		Alvo 3 - Glaxo		Alvo 3 - Intel		Alvo 3 - HEN	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	15,24	Preço BRS	5,97	Preço BRS	5,97	Preço USD	66,29	Preço USD	52,82	Preço USD	34,45	Preço E	3,78
Preço E	1,17	Preço E	1,63	Preço E	1,63	Preço E	50,79	Preço E	47,78	Preço E	11,16	Preço E	3,78
Preço aux	4,23	Preço aux	1,85	Preço aux	1,85	Preço aux	60,13	Preço aux	48,26	Preço aux	10,83	Preço aux	3,81
Longa	2386	Longa	11279	Longa	11279	Longa	2082	Longa	2082	Longa	3288	Longa	3288
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 998,54 €	Posição Líquida	99 998,84 €	Posição Líquida	99 998,84 €	Posição Líquida	99 988,84 €	Posição Líquida	99 988,84 €	Posição Líquida	99 971,12 €	Posição Líquida	99 988,84 €
Preço Líquido aux	100 998,56 €	Preço Líquido aux	100 998,87 €	Preço Líquido aux	100 998,87 €	Preço Líquido aux	100 988,89 €	Preço Líquido aux	100 990,28 €	Preço Líquido aux	100 971,22 €	Preço Líquido aux	100 988,88 €
Net Sensitivity	99 998,56 €	Net Sensitivity	99 998,86 €	Net Sensitivity	99 998,85 €	Net Sensitivity	99 988,15 €	Net Sensitivity	99 986,69 €	Net Sensitivity	99 973,31 €	Net Sensitivity	99 988,59 €
Weighted Sensitivity	54 999,76 €	Weighted Sensitivity	44 999,42 €	Weighted Sensitivity	44 999,42 €	Weighted Sensitivity	29 990,45 €	Weighted Sensitivity	14 984,84 €	Weighted Sensitivity	14 984,84 €	Weighted Sensitivity	49 990,50 €
Alvo 4 - Bata Original		Alvo 4 - CPFL Energia		Alvo 4 - McDonald's		Alvo 4 - Pfizer		Alvo 4 - Exxon Mobil		Alvo 4 - Microsoft		Alvo 4 - ICP	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	16,08	Preço BRS	14,62	Preço BRS	14,62	Preço USD	32,28	Preço USD	32,28	Preço USD	52,48	Preço E	0,889
Preço E	9,71	Preço E	4,11	Preço E	4,11	Preço E	29,20	Preço E	29,20	Preço E	50,19	Preço E	0,889
Preço aux	9,83	Preço aux	4,15	Preço aux	4,15	Preço aux	30,74	Preço aux	29,49	Preço aux	51,22	Preço aux	0,889
Longa	10394	Longa	2417	Longa	2417	Longa	915	Longa	3424	Longa	1418	Longa	20489
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 996,81 €	Posição Líquida	99 996,45 €	Posição Líquida	99 996,45 €	Posição Líquida	99 921,81 €	Posição Líquida	99 981,37 €	Posição Líquida	99 987,14 €	Posição Líquida	99 999,86 €
Preço Líquido aux	100 998,59 €	Preço Líquido aux	100 996,42 €	Preço Líquido aux	100 996,42 €	Preço Líquido aux	100 921,84 €	Preço Líquido aux	100 981,38 €	Preço Líquido aux	100 987,21 €	Preço Líquido aux	100 999,86 €
Net Sensitivity	99 996,81 €	Net Sensitivity	99 996,42 €	Net Sensitivity	99 992,81 €	Net Sensitivity	99 921,81 €	Net Sensitivity	99 981,37 €	Net Sensitivity	99 987,14 €	Net Sensitivity	99 999,86 €
Weighted Sensitivity	54 998,14 €	Weighted Sensitivity	44 996,14 €	Weighted Sensitivity	29 974,15 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	49 999,86 €
Alvo 5 - Natura		Alvo 5 - Tractebel Energia		Alvo 5 - Nike		Alvo 5 - Chevron		Alvo 5 - Chevron		Alvo 5 - BHP		Alvo 5 - BHP	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	23,24	Preço BRS	33,49	Preço BRS	62,50	Preço USD	89,96	Preço USD	89,96	Preço USD	89,96	Preço E	1,09
Preço E	6,36	Preço E	9,17	Preço E	54,54	Preço E	81,30	Preço E	81,30	Preço E	82,39	Preço E	1,10
Preço aux	6,43	Preço aux	9,26	Preço aux	54,54	Preço aux	82,39	Preço aux	82,39	Preço aux	82,39	Preço aux	1,10
Longa	12754	Longa	32805	Longa	1706	Longa	1378	Longa	1378	Longa	1378	Longa	1378
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 999,24 €	Posição Líquida	99 999,94 €	Posição Líquida	99 993,28 €	Posição Líquida	99 993,28 €	Posição Líquida	99 993,28 €	Posição Líquida	99 993,28 €	Posição Líquida	99 999,87 €
Preço Líquido aux	100 999,01 €	Preço Líquido aux	100 999,94 €	Preço Líquido aux	100 995,77 €	Preço Líquido aux	100 993,18 €	Preço Líquido aux	100 993,18 €	Preço Líquido aux	100 993,18 €	Preço Líquido aux	100 999,87 €
Net Sensitivity	99 999,22 €	Net Sensitivity	99 999,92 €	Net Sensitivity	99 993,19 €	Net Sensitivity	99 993,28 €	Net Sensitivity	99 993,28 €	Net Sensitivity	99 993,28 €	Net Sensitivity	99 999,87 €
Weighted Sensitivity	54 999,64 €	Weighted Sensitivity	44 999,62 €	Weighted Sensitivity	29 987,14 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	14 991,68 €	Weighted Sensitivity	49 999,88 €
Alvo 6 - BMRRompage		Alvo 6 - Equatorial		Alvo 6 - Visa		Alvo 6 - Visa		Alvo 6 - Visa		Alvo 6 - Alti		Alvo 6 - Alti	
Data	30/12/2015	Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	10,89	Preço BRS	34,24	Preço BRS	71,25	Preço USD	71,25	Preço USD	71,25	Preço USD	71,25	Preço E	4,77
Preço E	2,08	Preço E	9,17	Preço E	70,51	Preço E	70,51	Preço E	70,51	Preço E	70,51	Preço E	4,82
Preço aux	3,03	Preço aux	9,47	Preço aux	70,89	Preço aux	70,89	Preço aux	70,89	Preço aux	70,89	Preço aux	4,82
Longa	3539	Longa	10647	Longa	1423	Longa	1423	Longa	1423	Longa	1423	Longa	2084
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 998,8 €	Posição Líquida	99 998,3 €	Posição Líquida	99 995,13 €	Posição Líquida	99 995,13 €	Posição Líquida	99 995,13 €	Posição Líquida	99 995,13 €	Posição Líquida	99 998,28 €
Preço Líquido aux	100 998,07 €	Preço Líquido aux	100 998,02 €	Preço Líquido aux	100 994,74 €	Preço Líquido aux	100 994,74 €	Preço Líquido aux	100 994,74 €	Preço Líquido aux	100 994,74 €	Preço Líquido aux	100 998,18 €
Net Sensitivity	99 998,8 €	Net Sensitivity	99 998,3 €	Net Sensitivity	99 995,13 €	Net Sensitivity	99 995,13 €	Net Sensitivity	99 995,13 €	Net Sensitivity	99 995,13 €	Net Sensitivity	99 998,28 €
Weighted Sensitivity	54 998,44 €	Weighted Sensitivity	44 998,34 €	Weighted Sensitivity	29 989,14 €	Weighted Sensitivity	29 989,14 €	Weighted Sensitivity	29 989,14 €	Weighted Sensitivity	29 989,14 €	Weighted Sensitivity	49 999,14 €
Alvo 7 - BRF Foods		Alvo 7 - American Express		Alvo 7 - American Express		Alvo 7 - American Express		Alvo 7 - American Express		Alvo 7 - CTT		Alvo 7 - CTT	
Data	30/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015	Data	31/12/2015
Preço BRS	54,70	Preço USD	69,55	Preço USD	69,55	Preço USD	69,55	Preço USD	69,55	Preço E	8,85	Preço E	8,85
Preço E	14,98	Preço E	52,15	Preço E	52,15	Preço E	52,15	Preço E	52,15	Preço aux	8,34	Preço aux	8,34
Preço aux	15,13	Preço aux	63,54	Preço aux	63,54	Preço aux	63,54	Preço aux	63,54	Preço aux	8,34	Preço aux	8,34
Longa	6077	Longa	1089	Longa	1089	Longa	1089	Longa	1089	Longa	1089	Longa	1089
Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0	Curta	0
Posição Líquida	99 998,84 €	Posição Líquida	99 970,32 €	Posição Líquida	99 970,32 €	Posição Líquida	99 970,32 €	Posição Líquida	99 970,32 €	Posição Líquida	99 970,32 €	Posição Líquida	99 970,32 €
Preço Líquido aux	100 998,81 €	Preço Líquido aux	100 970,48 €	Preço Líquido aux									