



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Rating Masterscale – Diferenciação
por Segmento
(Large Corporate)

Trabalho Final na modalidade de Relatório de Estágio
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Banca e Seguros

por

Daniel António Rego da Silva

sob orientação de
Professor Doutor João Filipe Monteiro Pinto

Faculdade de Economia e Gestão, Universidade Católica do Porto
Setembro 2014

Agradecimentos

A complexidade deste Trabalho Final de Mestrado, TFM, incutiu-me ansiedade, dificuldades e desafios. Contudo, a cooperação ajudou-me a amenizar a inquietação, a ultrapassar os obstáculos e a otimizar os resultados.

Por uma questão de justiça, começo por transmitir o precioso contributo do orientador da Faculdade e a colaboração do *Millennium bcp*. Em especial, ao Professor Doutor João Pinto, a quem agradeço a disponibilidade e o interesse demonstrados desde o primeiro instante, o rigor e sapiência científica, assim como as suas sugestões, tendo incrementado qualidade ao trabalho, o que me empolgou rumo aos resultados atingidos. À Doutora Maria Manuela Reis e ao Engenheiro Timóteo Carvalho, pelas pertinentes e enriquecedoras sugestões para que este trabalho se tornasse real.

Reconheço também o empenho do Doutor António Almeida, do Doutor António Carreira, do Doutor Carlos Freixa e da Doutora Teresa Sousa, assim como a forma como me foi transmitida informação essencial para o enriquecimento intelectual deste TFM. Por motivos de sigilo, não irei enumerar os restantes colaboradores do *Millennium bcp* (MBCP), nem os docentes e alunos da Universidade Católica do Porto, apesar de reconhecer o seu contributo. Seria injusto não referenciar os meus amigos, pelo que aproveito para agradecer a sua forma de existência.

Termino a endereçar um reconhecimento fortíssimo à minha família, pelo conforto, carinho e ensinamento transmitido ao longo dos anos para que fosse possível atingir mais um sonho.

Obrigado,
Daniel Silva

Resumo

Em momento anterior ao Millennium bcp (MBCP) – organização acolhedora do estágio curricular – conceder um crédito, o risco de crédito dos seus Clientes é classificado com base numa única *rating masterscale*, não havendo diferenciação entre diferentes segmentos de risco.

Para colmatar este desajuste, o MBCP identificou as seguintes questões: Q1 – Como diferenciar a *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*? – e Q2 – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP? Estas questões constituem o objeto do presente Trabalho Final de Mestrado (TFM).

Para responder a Q1, recorreu-se ao princípio da estimativa mais prudente [Pluto e Tasche (2005)], tendo-se chegado a uma nova escala de risco, LCRM (*Large Corporate Rating Masterscale*) 4, específica do segmento *Large Corporate*, alargando-se o número de Graus de Risco (GR) e reajustando-se a *Probability of Default* (PD) de cada GR.

Usando a LCRM 4 para se responder a Q2, analisaram-se inicialmente duas empresas *Large Corporate* e, posteriormente, fez-se uma abordagem global com recurso a uma *proxy* do portfólio *Large Corporate* para se comparar a evolução do *Risk Weighted Asset* (RWA) e da *Expected Loss* (EL). Chegou-se, deste modo, à conclusão que o impacto de LCRM 4 no capital do MBCP é positivo, já que se consegue uma redução de cerca de 27 % no RWA e uma redução de cerca de 28 % na EL para a carteira de Clientes *Large Corporate*.

Palavras-chave: Acordo de Basileia III; Risco de Crédito; Probabilidade de Incumprimento (PD); Carteira de Baixa Sinistralidade (LDP).

Abstract

Before then Millennium bcp (MBCP) – welcoming traineeship organization – grants credit, the credit risk of its customers is classified by a single rating masterscale, with no differentiation between different risk segments.

To address this imbalance, MBCP identified the following questions: Q1 – How to differentiate the rating masterscale for the Large Corporate segment? – and Q2 – What is the impact of the new rating masterscale in the MBCP capital? These issues are the subject of this dissertation.

To answer Q1, the most prudent estimation principle [Pluto and Tasche (2005)] was resorted, to reach a new LCRM (Large Corporate Rating Masterscale) 4 risk scale, specific to the Large Corporate segment, widening the number of risk degrees and readjusting the Probability of Default (PD) of each risk degree.

Using LCRM 4 to answer Q2, two Large Corporate companies were initially analyzed and subsequently a Large Corporate portfolio proxy was made to compare the evolution of Risk Weighted Asset (RWA) and Expected Loss (EL). Thus, a conclusion has been reached that the impact of LCRM 4 in the MBCP capital is positive, once there is a reduction of about 27% in the RWA and a reduction of about 28% in the EL for the Large Corporate customers portfolio.

Keywords: Basel III; Credit Risk; Probability of Default (PD); Low Default Portfolio (LDP).

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas.....	viii
Abreviaturas	xiv
Introdução.....	17
Capítulo 1 – Revisão da Literatura	20
1.1. Breve Enquadramento da Atividade Bancária	20
1.2. Breve História da Gestão de Risco	21
1.3. Riscos da Atividade Bancária.....	26
1.3.1. Risco de Crédito.....	27
1.3.2. Risco de Mercado.....	29
1.3.3. Risco Operacional.....	30
1.3.4. Risco de Liquidez.....	30
1.3.5. Risco de Taxa de Juro	31
1.3.6. Risco de Solvabilidade	32
1.3.7. Risco de Negócio e Estratégico.....	33
1.3.8. Riscos Cambiais e de Mercadorias	34
1.3.9. Risco Soberano	34
1.3.10. Risco de Operações Fora do Balanço.....	35
1.4. Modelos de Análise de Risco de Crédito.....	36
1.4.1. Modelos Qualitativos e Quantitativos	36
1.4.2. Sistemas de Pontuação (<i>Scoring</i>).....	38
1.4.3. Sistemas de Notação (<i>Rating</i>).....	40
1.4.4. Agências de <i>Rating</i>	44
1.4.4.1. Crises Financeiras.....	44
1.4.4.2. Agências Externas	49
1.4.4.3. Críticas aos <i>Ratings</i> e às Agências de <i>Rating</i>	50
1.4.4.4. Impacto da Regulação.....	53
1.5. Adequação de Capital na Banca.....	54
1.5.1. Acordo de Capital (Basileia I).....	55

1.5.2.	Revisão do Acordo de Capital (Basileia II)	56
1.5.3.	Acordo de Basileia III	58
1.5.4.	Capital Bancário	59
1.5.4.1.	<i>Tier 1</i>	59
1.5.4.2.	<i>Tier 2</i>	59
1.5.4.3.	<i>Tier 3</i>	60
1.5.4.4.	Ativos Ponderados pelo Risco	60
1.5.4.5.	Perda Esperada.....	61
1.6.	Modelos de Baixa Sinistralidade	62
1.6.1.	Noções	62
1.6.2.	Princípio da Estimativa mais Prudente [Pluto e Tasche (2005)]	63
1.6.3.	Restantes Modelos	65
Capítulo 2 – Desenvolvimento.....		67
2.1.	Metodologia	67
2.2.	Análise de Regressão	70
2.3.	Análise de <i>Gini</i>	70
Capítulo 3 – Análise Empírica – MBCP.....		72
3.1.	Sistemas de <i>Rating</i>	72
3.2.	Metodologia IRB – Classe de Risco de Crédito (Empresas).....	74
3.3.	Como diferenciar a <i>rating masterscale</i> para o segmento <i>Large Corporate</i> ?	76
3.3.1.	Amostra	76
3.3.3.	Metodologia.....	77
3.3.4.	Resultados	92
3.4.	Qual o impacto da nova <i>rating masterscale</i> no capital do MBCP?.....	98
Conclusão		104
Bibliografia		108
Anexos.....		113
Anexo I – PDs para Diferentes Intervalos de Confiança por Simulação de Pluto e Tasche (2005).....		114
Anexo II – PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i>		119
Anexo III – Estatísticas das PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i>		121
Anexo IV – Resultados da regressão das PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i>		123
Anexo V – Resultados da regressão exponencial das PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i>		129
Anexo VI – Resultados da regressão logarítmica das PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i>		132
Anexo VII – Resultados da regressão potencial das PDs por Categoria de <i>Rating S&P</i> 135		
Anexo VIII – Coeficiente de <i>Gini</i> para o triénio 2011 a 2013		138

Índice de Figuras

Figura 1: Curva de <i>Lorenz</i> (CAP) e Coeficiente de <i>Gini</i> (AR). FONTE: Guimarães (2008).....	71
Figura 2: Regressão exponencial S&P33Y. FONTE: Excel. Edição própria.	86
Figura 3: Regressão exponencial S&P para todas as PDs dos últimos 33 anos. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	88
Figura 4: Regressão exponencial P&T4Y. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	90
Figura 5: Regressão exponencial P&T para todas as PDs dos últimos 4 anos. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	91
Figura 6: Coeficiente de <i>Gini</i> para 2013. FONTE: Edição própria.....	97
Figura 7: Coeficiente de <i>Gini</i> para 2010. FONTE: Edição própria.....	139
Figura 8: Coeficiente de <i>Gini</i> para 2011. FONTE: Edição própria.....	140
Figura 9: Coeficiente de <i>Gini</i> para 2012. FONTE: Edição própria.....	141

Índice de Tabelas

Tabela 1: Interpretação de classificações de risco. FONTE: Guimarães (2008). ..	43
Tabela 2: Modelo dos Três Pilares de Basileia. FONTE: MBCP (2014a).	57
Tabela 3: Conversão de <i>rating</i> internacional para GR interno e respectiva PD. FONTE: MBCP (2013). Edição própria.	69
Tabela 4: Sistemas de <i>rating</i> . FONTE: MBCP (2013).....	74
Tabela 5: Percentagem de incumprimentos verificados entre 31 de dezembro de 2010 e de 2013 para o segmento <i>Large Corporate</i> . FONTE: MBCP. Edição própria.	77
Tabela 6: PD do GR 2 para vários níveis de confiança em 2010. FONTE: Edição própria.....	79
Tabela 7: PD do GR 3 para vários níveis de confiança em 2010. FONTE: Edição própria.....	80
Tabela 8: PDs por GR calculadas pelo princípio da estimativa mais prudente de Pluto e Tasche (2005). FONTE: Edição própria.	81
Tabela 9: PD do segmento <i>Corporate</i> por <i>rating</i> . FONTE: Vazza, et al. (2014). Edição própria.	82
Tabela 10: PD do segmento <i>Corporate</i> por <i>rating</i> para determinação da curva teórica do modelo de regressão linear. FONTE: Edição própria.	83
Tabela 11: Resumo do sumário dos resultados da regressão linear. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	83
Tabela 12: Resumo do sumário dos resultados da regressão exponencial. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	84
Tabela 13: Resumo do sumário dos resultados da regressão logarítmica. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	84
Tabela 14: Resumo do sumário dos resultados da regressão potencial. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	85
Tabela 15: Resumo do sumário dos resultados das 4 regressões. FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	86

Tabela 16: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&Pall). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	87
Tabela 17: PDs S&P determinadas por regressão exponencial. FONTE: Edição própria.....	89
Tabela 18: Sumário dos resultados da regressão potencial (P&T4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	89
Tabela 19: Sumário dos resultados da regressão potencial (P&Tall). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	91
Tabela 20: Conversão de <i>rating</i> S&P para GR da LCRM 1. FONTE: Edição própria.....	92
Tabela 21: Conversão de <i>rating</i> S&P para GR da LCRM 2. FONTE: Edição própria.....	93
Tabela 22: Conversão de <i>rating</i> S&P para GR da LCRM 3. FONTE: Edição própria.....	94
Tabela 23: Proposta de novo mapeamento para escala de <i>rating</i> . FONTE: Edição própria.....	95
Tabela 24: Dados de entrada para cálculo de AR em 2013. FONTE: Edição própria.....	96
Tabela 25: Mapeamento de <i>rating</i> . FONTE: Edição própria.....	98
Tabela 26: RWA das empresas <i>Large 62</i> e <i>Large 37</i> (cenário de base). FONTE: Edição própria.....	100
Tabela 27: RWA das empresas <i>Large 62</i> e <i>Large 37</i> (cenário de teste). FONTE: Edição própria.....	100
Tabela 28: EL das empresas <i>Large 62</i> e <i>Large 37</i> (cenário de base e de teste). FONTE: Edição própria.....	100
Tabela 29: Resultados resumidos do cenário de base e do cenário de teste. FONTE: Edição própria.....	100
Tabela 30: RWA e EL da carteira de crédito <i>Large Corporate</i> (cenário de base). FONTE: Edição própria.....	101
Tabela 31: RWA e EL da carteira de crédito <i>Large Corporate</i> (cenário de teste). FONTE: Edição própria.....	102

Tabela 32: Resultados resumidos do cenário de base e do cenário de teste da carteira de crédito <i>Large Corporate</i> . FONTE: Edição própria.	102
Tabela 33: PD do GR 2 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 34: PD do GR 3 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 35: PD do GR 4 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 36: PD do GR 5 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 37: PD do GR 6 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 38: PD do GR 7 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 39: PD do GR 8 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 40: PD do GR 9 em 2010. FONTE: Edição própria.	114
Tabela 41: PD do GR 10 em 2010. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 42: PD do GR 11 em 2010. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 43: PD do GR 12 em 2010. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 44: PD do GR 3 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 45: PD do GR 4 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 46: PD do GR 5 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 47: PD do GR 6 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 48: PD do GR 7 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 49: PD do GR 8 em 2011. FONTE: Edição própria.	115
Tabela 50: PD do GR 9 em 2011. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 51: PD do GR 10 em 2011. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 52: PD do GR 11 em 2011. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 53: PD do GR 12 em 2011. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 54: PD do GR 3 em 2012. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 55: PD do GR 4 em 2012. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 56: PD do GR 5 em 2012. FONTE: Edição própria.	116

Tabela 57: PD do GR 6 em 2012. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 58: PD do GR 7 em 2012. FONTE: Edição própria.	116
Tabela 59: PD do GR 8 em 2012. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 60: PD do GR 9 em 2012. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 61: PD do GR 10 em 2012. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 62: PD do GR 11 em 2012. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 63: PD do GR 12 em 2012. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 64: PD do GR 3 em 2013. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 65: PD do GR 4 em 2013. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 66: PD do GR 5 em 2013. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 67: PD do GR 6 em 2013. FONTE: Edição própria.	117
Tabela 68: PD do GR 7 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 69: PD do GR 8 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 70: PD do GR 9 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 71: PD do GR 10 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 72: PD do GR 11 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 73: PD do GR 12 em 2013. FONTE: Edição própria.	118
Tabela 74: PDs <i>Corporate</i> por categoria de <i>rating</i> . FONTE: Vazza, et al. (2014).	120
Tabela 75: Estatísticas das PDs <i>Corporate</i> por categoria de <i>rating</i> . FONTE: Edição própria.....	122
Tabela 76: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	123
Tabela 77: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P5Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	124
Tabela 78: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P7Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	124
Tabela 79: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P10Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	125

Tabela 80: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P33Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	125
Tabela 81: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	126
Tabela 82: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P5Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	126
Tabela 83: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P7Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	127
Tabela 84: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P10Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	127
Tabela 85: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P33Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.	128
Tabela 86: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	129
Tabela 87: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P5Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	130
Tabela 88: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P7Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	130
Tabela 89: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P10Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	131
Tabela 90: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P33Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	131
Tabela 91: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	132
Tabela 92: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P5Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	133
Tabela 93: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P7Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	133
Tabela 94: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P10Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	134
Tabela 95: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P33Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	134

Tabela 96: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P4Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	135
Tabela 97: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P5Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	136
Tabela 98: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P7Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	136
Tabela 99: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P10Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	137
Tabela 100: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P33Y). FONTE: <i>Excel</i> . Edição própria.....	137
Tabela 101: Dados de entrada para cálculo de AR em 2010. FONTE: Edição própria.....	138
Tabela 102: Dados de entrada para cálculo de AR em 2011. FONTE: Edição própria.....	139
Tabela 103: Dados de entrada para cálculo de AR em 2012. FONTE: Edição própria.....	140

Abreviaturas

A-IRB – *Advanced Internal Ratings Based* (Método Avançado das Notações Internas)

ABS – *Asset-Backed Securities* (Títulos Representativos de Ativos)

AIGV – *Basel Committee Accord Implementation Group's Validation Subgroup*

ALCO – *Asset & Liability Committee* (Comité de Ativos e Passivos)

ALM – *Asset Liability Management* (Gestão de Ativos e Passivos)

AMA – *Advanced Measurement Approach*

AR – *Accuracy Ratio*

BCBS – *Basel Committee on Banking Supervision* (Comité de Supervisão Bancária de Basileia)

BdP – Banco de Portugal

BIS – *Bank of International Settlements*

CAP – *Cumulative Accuracy Profile*

CCF – *Credit Conversion Factors* (Fatores de Conversão de Crédito)

CDO – *Collateralized Debt Obligation* (Obrigação Garantida)

CDS – *Credit Default Swaps* (Swaps de Créditos Vencidos)

CEBS – *Committee of European Banking Supervisors* (Comité Europeu de Supervisores Bancários)

CF – *Cash-Flow* (Fluxo de Caixa)

CIRE – Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas

CLN – *Credit Linked Notes*

CMBS – *Commercial Mortgage-Backed Securities* (Títulos Representativos de Créditos Hipotecários)

CRD – *Capital Requirements Directive* (Diretivas n.ºs 2006/48/CE e 2006/49/CE)

DRAT – Direção de Rating do Millennium BCP

EAD – *Exposure At Degfault* (Valor da Exposição em Incumprimento)

ECAI – *External Credit Assessment Institutions* (Agências Internacionais de *Rating* Reconhecidas)

EDF – *Expected Default Risk Frequency* (Frequência Esperada de Incumprimento)

EL – *Expected Loss* (Perda Esperada)

EUA – Estados Unidos da América

F-IRB – *Foundation Internal Ratings Based* (Método das Notações Internas)

GR – Grau de Risco

IAS – *International Accounting Standards* (Normas Internacionais de Contabilidade)

IFRS – *International Financial Reporting Standards* (Normas Internacionais de Relato Financeiro)

IRB – *Internal Ratings Based* (Método de Notações Internas)

LCRM – *Large Corporate Rating Masterscale*

LDP – *Low Default Portfolio* (Carteira de Baixa Sinistralidade)

LGD – *Loss Given Default* (Perda em Caso de Incumprimento)

MBCP – *Millennium bcp*

MPT – *Modern Portfolio Theory*

NRSRO – *Nationally Recognized Statistical Organizations*

OLS – *Ordinary Least Squares* (Método dos Mínimos Quadrados)

P&T – Pluto e Tasche (2005)

PD – *Probability of Default* (Probabilidade de Incumprimento)

PER – Processo Especial de Revitalização

RAROC – *Risk-Adjusted Return on Capital*

RGICSF – Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras

RMBS – *Residential Mortgage-Backed Securities* (Títulos Representativos de Créditos Hipotecários Domésticos)

RWA – *Risk Weighted Asset* (Ativos Ponderados pelo Risco)

S&P – *Standard & Poor's*

SEC – *Securities and Exchange Commission*

SPV – *Special Purpose Vehicle* (Empresa Veículo)

TFM – Trabalho Final de Mestrado

TMM – Taxa Marginal de Mortalidade

UE – União Europeia

VAL – Valor Atual Líquido

VaR – *Value-at-Risk* (Valor em Risco)

Introdução

O presente TFM foi realizado no âmbito do Mestrado em Banca e Seguros, tendo-se como principal objetivo a construção de uma nova *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate* e pela determinação do respetivo impacto no consumo de capital do Banco *Millennium BCP* (MBCP).

A concessão de crédito obriga à classificação preliminar do risco de crédito dos Clientes. Para tal, o MBCP usa uma única *rating masterscale* assente na *Probability of Default* (PD), sendo esta comum a todos os segmentos analisados, nomeadamente o *Corporate* (*Small, Mid e Large*). Esta escala contempla doze Graus de Risco (GR) que são atribuídos pelos modelos de *rating* utilizados pela Direção de *Rating* (DRAT).

Atendendo à autorização concedida pelo Banco de Portugal (BdP) e ao estipulado em Basileia II, desde dezembro de 2013 que o MBCP mede as exposições ao risco de crédito através do *Advanced Internal Ratings Based* (A-IRB), Método Avançado das Notações Internas, para todas as classes de risco, com exceção de bancos, soberanos e sistema de *rating* simplificado, onde se implementa o Método Padrão.

Ao longo deste trabalho será desenvolvida uma *rating masterscale* específica para o segmento *Large Corporate*, que possa alinhar melhor com as PDs subjacentes aos *ratings* atribuídos pelas Agências internacionais de *rating* reconhecidas pelo Banco (*Standard & Poor's* (S&P), *Fitch* e *Moody's*) e para as quais já existe uma única tabela de conversão para os GRs internos do Banco (ver Tabela 3).

Devido à complexidade do tema, pouca investigação tem sido desenvolvida para que surjam mecanismos sofisticados de estimação por defeito de PDs. Contudo, autores como Pluto e Tasche (2005) e Kiefer (2006) propuseram

algumas ferramentas e metodologias refinadas. Ali e Iqbal (2012) propuseram um modelo mais simples e eficiente que incorpora pontos de vista diferentes, chegando-se a um único resultado na forma de PD, eliminando-se o problema de número limitado de dados.

Foram levantadas duas questões para investigação. Com a primeira questão (Q1) – Como diferenciar a *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*? – pretende-se determinar uma nova *rating masterscale* específica para o segmento de risco *Large Corporate* que reajustará as PDs dos vários GRs, já que os atuais não refletem devidamente os incumprimentos verificados na carteira de crédito *Large Corporate* que é tipicamente de baixa sinistralidade (ver ponto 1.6). Recorreu-se ao princípio da estimativa mais prudente [Pluto e Tasche (2005)] e chegou-se a uma nova escala de risco (LCRM 4 – ver ponto 3.3) para o segmento *Large Corporate*, alargando-se o número de Graus de Risco (GR) e reajustando-se a *Probability of Default* (PD), Probabilidade de Incumprimento, de cada GR.

A segunda questão (Q2) – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP? – usa a escala LCRM 4 determinada em Q1 para medir o seu impacto no capital do Banco. Para tal, analisaram-se inicialmente duas empresas *Large Corporate* e posteriormente, com recurso a uma *proxy*, estudou-se o portfólio *Large Corporate* para se mensurar a evolução do *Risk Weighted Asset* (RWA) e da *Expected Loss* (EL) entre a atual *rating masterscale* e a LCRM 4. Assim, chegou-se à conclusão que o impacto de LCRM 4 no capital do MBCP é positivo, já que se consegue uma redução de cerca de 27 % de RWA e uma queda de cerca de 28 % de EL para a carteira de Clientes *Large Corporate*.

A estrutura principal deste TFM está organizada nos três capítulos que se apresentam a seguir.

No primeiro capítulo fez-se a revisão da literatura, onde se abordou a atividade bancária, os riscos da atividade bancária, os modelos de análise risco

de crédito, a adequação de capital na banca e as carteiras de baixa sinistralidade.

O capítulo seguinte descreve a estratégia implementada no desenvolvimento da dissertação, onde se apresentam as questões de investigação e a metodologia utilizada.

O Capítulo 3 implementa a análise empírica, tendo-se descrito os sistemas de *rating* do *Millennium bcp* (MBCP) e a metodologia IRB aplicada à classe de risco de empresas. Expuseram-se ainda as respostas às perguntas propostas pelo Banco com base na metodologia apresentada no capítulo anterior.

Termina-se o presente trabalho com as considerações finais confinadas às conclusões atingidas, assim como aos possíveis desenvolvimentos futuros.

Capítulo 1 – Revisão da Literatura

1.1. Breve Enquadramento da Atividade Bancária

Os bancos são instituições financeiras que desempenham um papel fundamental no financiamento da atividade económica – financiamento indireto –, a par dos mercados financeiros – financiamento direto. Desta forma, o seu *core business* passa pela intermediação financeira, isto é, pela captação de recursos financeiros, maioritariamente sob a forma de depósitos, e concessão de crédito. Adicionalmente, prestam uma alargada gama de serviços financeiros. As economias podem ser categorizadas em função da predominância relativa de certo sistema de financiamento. Assim, as economias podem ser separadas entre as que se apoiam nos “sistemas baseados no mercado” e as que se apoiam nos “sistemas baseados nos bancos” [Santos (2001)].

Santos (2001) refere que num mundo à Arrow e Debreu, onde os mercados são completos, a informação é simétrica e não existe espaço para os bancos. No entanto, vivemos num mundo muito diferente deste, o que explica a crescente evidência dos bancos na economia.

Em Portugal, o Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras (RGICSF) define bancos como “empresas cuja atividade consiste em receber depósitos, ou outros fundos equiparáveis, do público, a fim de os aplicarem por conta própria na concessão de crédito” [RGICSF (1992)]. Portanto, um banco, tal como qualquer empresa, deve ser gerido com o objetivo da maximização do seu valor de mercado para os seus acionistas, procurando afetar recursos angariados a aplicações através da Gestão de Ativos e Passivos – *Asset-Liability*

Management (ALM¹). Os bancos são designados por “instituições de depósito” – *depository institutions* – por terem a exclusividade da angariação de depósitos.

Tal como referem Cornett e Saunders (2008), a economia desenvolveu-se de forma alternativa e indireta, canalizando a poupança das famílias para o setor empresarial, via instituições financeiras. Devido aos custos de monitorização, à liquidez, ao risco de mercado e a outras razões, os cidadãos preferem muitas vezes manter as suas poupanças em produtos emitidos pelas instituições financeiras em detrimento dos que são emitidos por empresas através dos mercados monetário e de capitais.

1.2. Breve História da Gestão de Risco

Os primeiros anos da existência humana iniciaram a tomada de decisões face à incerteza e ao risco. A evolução levou a que os seres humanos fossem capazes de aplicar a sua experiência e sapiência na redução da incerteza face aos alimentos, ao calor e à proteção. O *homo sapiens* sobreviveu devido ao desenvolvimento do instintivo para a defesa dos riscos que faziam parte da sua existência. Esta genética pode ser interpretada como o início da gestão de risco [Fraser e Simkins (2010)].

Tucídides, no início dos anos 400 Antes de Cristo (AC), propôs que se deixasse de considerar os deuses como os causadores dos acontecimentos, tendo-se fascinado pela lacuna entre a expectativa e o resultado, tendo sido apelidado de pai da gestão de riscos.

¹ A ALM gere de forma integrada os riscos relativos aos recursos e às aplicações do balanço de um banco, compreendendo o planeamento estratégico e a implementação de processos de controlo [Bratanovic e van Greuning (2009)].

Alguns filósofos da Grécia Clássica tentaram enfatizar a observação, a dedução e a previsão, mas colidiram com a inércia da crença divina como a explicação para a desgraça e para a sorte.

Bernstein (1996) descreve que "*the idea of risk management emerges only when people believe they are to some degree free agents*" e estuda o conceito de risco como ameaça e como oportunidade, usando o passado como base para melhorias futuras.

Bernstein (1996) contrasta as abordagens rigorosas e quantitativas da teoria das probabilidades com as recentes tentativas de entender o porquê das pessoas cederem às inconsistências, às miopias e a outras formas de distorção ao longo do processo de tomada de decisão, envolvendo a objetividade e a subjetividade. Segundo Bernstein (1996), se tudo é uma questão de sorte, então a gestão de risco é um exercício sem sentido.

As grandes guerras, a Grande Depressão e as bolhas de crédito² são alguns dos eventos que afetaram o desenvolvimento da gestão de risco.

Atualmente, o *Asset & Liability Committee* (ALCO) tem o objetivo de reduzir os impactos negativos sobre a rentabilidade do banco e é responsável pela identificação e avaliação das principais fontes de exposição a risco, pela seleção dos riscos específicos a gerir, pela definição das políticas de monitorização e gestão ativa desses riscos e pela determinação dos instrumentos de cobertura e imunização a utilizar [Cornett e Saunders (2008)]. Portanto, este organismo planeia e implementa a política de gestão de risco com base no estabelecimento inicial dos riscos a aceitar, nos limites de exposição a esses riscos na forma de mitigar estes riscos.

Com o passar dos anos, a concessão de crédito foi evoluindo desde uma abordagem individual até à atual gestão integrada de carteiras de crédito que

² Lino (2013) diz que em outubro de 2007, vários bancos americanos e europeus assumiram depreciações consideráveis nos ativos ligados ao *subprime*. Vários economistas acusaram a Reserva Federal (a *Federal Reserve System* é um sistema de bancos centrais dos EUA) de cumplicidade na criação de uma das maiores bolhas de crédito de sempre, por falta de supervisão e de regulação.

tem como objetivo a diversificação e a minimização da perda esperada. Fazendo-se a analogia à *Modern Portfolio Theory* (MPT³) de Markowitz, analisa-se o contributo marginal de cada crédito para o risco global de um portfólio, que é inferior ao risco intrínseco individual. Assim, os bancos diversificam as suas carteiras de créditos por diferentes segmentos, como é o caso, por exemplo, do sector de atividade, da dimensão da empresa ou do país.

Os métodos VaR⁴ - *Value-at-Risk* – são usados para se estimar as perdas potenciais provenientes de cenários extremos que podem ocorrer nos mercados.

Os bancos vão mitigando o risco de crédito através de estratégias de cobertura deste tipo de risco, como é o caso da titularização de carteiras de crédito – convertendo estes ativos ilíquidos em ativos financeiros líquidos e transacionáveis – e da compra de proteção via instrumentos derivados – *Credit Default Swaps* (CDS) ou *Credit Linked Notes* (CLN), entre outros.

Os novos modelos de gestão de risco de crédito – modelo da estrutura temporal do risco de crédito, modelo das taxas de mortalidade, *KMV Credit Monitor Model*, modelos RAROC, modelos baseados em opções, *CreditMetrics* e *Credit Risk+* - têm como base a teoria financeira e a informação disponível de mercado. A sua principal premissa é a de calcular PDs para instrumentos de dívida em empresas de grande dimensão.

O modelo da estrutura temporal do risco de crédito determina a PD através de prémios de risco subjacentes à estrutura temporal dos *yields* de instrumentos de dívida de empresas com o mesmo nível de *rating* (ver ponto 1.4.3).

O modelo das taxas de mortalidade – *mortality rates* – é uma alternativa ao cálculo das taxas de incumprimento esperadas com base na estrutura temporal

³ A MPT, apresentada por Markowitz, define-se como uma tentativa de maximizar os retornos esperados de uma determinada carteira e de minimizar o seu risco, por meio da otimização da alocação de ativos.

⁴ O modelo VaR descreve o quantil da distribuição que melhor representa a perda máxima potencial no valor de um ativo financeiro, ou de uma carteira, ao longo de um período temporal previamente definido, normalmente entre 24 horas e 10 dias, para um dado nível de confiança. O VaR é medido em unidades correntes – Euro, por exemplo – e baseia-se em posições atuais. O objetivo inicial dos sistemas VaR era o de quantificar o risco de mercado em qualquer banco. Atualmente esta abordagem foi alargada ao risco operacional e ao risco de crédito [Jorion (2006)].

das taxas de juro e usa informação histórica sobre o risco de incumprimento (taxas de mortalidade) de créditos com a mesma qualidade. Determina também a curva da Taxa Marginal de Mortalidade (TMM). Trata-se de um modelo parecido com o *credit scoring* que produz medidas históricas. Uma das limitações deste modelo é o facto de as estimativas das taxas de incumprimento tenderem a ser muito sensíveis ao período utilizado para o cálculo da TMM.

O modelo da Teoria das Opções tem como base o princípio de que as empresas que emitem obrigações no mercado detêm a opção de amortizar o capital em dívida ou em incumprimento. Deste modo, a responsabilidade limitada dos acionistas não permite perdas superiores ao capital investido. Em caso de sucesso, a empresa poderá reter parte dos retornos gerados pelos ativos depois de pagos os juros e capital, detendo os acionistas uma opção de compra – *call option* – sobre os ativos da empresa.

Atendendo ao modelo *KMV Credit Monitor*, a função do *payoff* de um banco equivale a uma opção de venda – *put option* – sobre o valor dos ativos da empresa, tomando β como o preço de exercício. A *KMV Corporation* incorporou este mecanismo num modelo de monitorização do crédito. Neste modelo, a PD denomina-se como *Expected Default Risk Frequency* (EDF⁵) – Frequência Esperada de Incumprimento – de grandes empresas. Uma das limitações centra-se no facto de o valor de mercado dos ativos de uma empresa e volatilidade do seu valor não serem diretamente observáveis. Por outro lado, o modelo considera o capital próprio de uma empresa como uma *call option* sobre os seus ativos.

O modelo *Risk-Adjusted Return on Capital* (RAROC) foi introduzido pelo *Bankers Trust* e é utilizado pela maior parte dos grandes bancos da Europa e dos Estados Unidos da América (EUA). Aqui, o banco determina a relação entre os

⁵ Na presença de informação insuficiente, a PD é calculada com base na EDF que ordena os mutuários relativamente ao risco de incumprimento, existindo assim correspondência direta entre EDF e os *ratings* das ECAI [Crouhy, Galai e Mark (2000)].

juros e os *fees* esperados e o risco esperado implícito no crédito concedido. O rendimento do crédito é dividido por uma medida do risco do crédito concedido – *capital at risk*. Esta metodologia destina-se à avaliação e determinação do preço do risco de crédito através da relação entre rendibilidade e risco e do pressuposto de se determinar a variação máxima esperada no prémio de risco de um empréstimo.

O *Credit Metrics* foi introduzido em 1997 pela *JP Morgan* em colaboração com outras instituições financeiras e recorre ao modelo VaR aplicado à avaliação e à determinação do risco de ativos não transacionáveis tais como os mútuos. Este modelo permite prever – para cenários extremos – perdas futuras em créditos cedidos e na carteira de crédito tendo por base as matrizes de transição, determinando-se conseqüentemente o valor dos créditos no final de um período supondo a transição para diferentes notações de risco de crédito. Visto que os créditos não são transacionados, é impossível observar diretamente o valor de mercado (P) do crédito e a volatilidade (σ) do valor do crédito. Mas, com base no *rating* do cliente, na probabilidade do *rating* se alterar durante o ano seguinte (matriz de transições), nas taxas de recuperação e nos *yields* de bilhetes e obrigações do tesouro no mercado de dívida, calcula-se um P e um σ hipotéticos para qualquer crédito e, deste modo, determina-se o VaR para um crédito ou para uma carteira de créditos. O *CreditMetrics* produz uma medida do VaR baseada na distribuição normal para os valores de mercado do crédito e outra fundamentada na distribuição efetiva dos valores de mercado.

O *Credit Risk +* tem origem na literatura de seguros e foi introduzido pelo *Credit Suisse* em 1997 através de um modelo VaR completo que pretende estimar a perda esperada na carteira de créditos e na distribuição de probabilidade dessas perdas, calculando-se as reservas necessárias de capital do banco para suportar perdas acima de um certo nível. A distribuição das perdas de uma carteira de créditos reflete a combinação da frequência de

incumprimento com o valor perdido em caso de incumprimento. Este modelo assume como pressuposto a probabilidade de um qualquer crédito de uma carteira entrar em incumprimento é aleatória e a correlação entre o incumprimento de um qualquer par de créditos é zero, sendo as probabilidades de incumprimento de cada crédito individual independentes. Trata-se de uma metodologia apropriada para analisar o risco de crédito de portfólios constituídos por créditos de pequena dimensão, onde se poderá recorrer à distribuição de *Poisson* quando a PD de um crédito é pequena e é independente face aos restantes créditos.

1.3. Riscos da Atividade Bancária

Em termos financeiros, o risco é uma *proxy* para a probabilidade da ocorrência de uma perda. As instituições bancárias, ao atrair fundos e a revendê-los através da concessão de crédito ou a investi-los por sua conta e risco, enfrentam uma panóplia de riscos. Um banco que assume risco excessivo pode, eventualmente, tornar-se insolvente, não permitindo que os seus depositantes possam ver reembolsados os seus depósitos [Baesens e Van Gestel (2009)], vendo o seu capital próprio absorvido por perdas em ativos.

Assim, os bancos enfrentam, entre outros, o risco de crédito, o risco de mercado, o risco operacional, o risco de liquidez, o risco de taxa de juro, o risco de solvabilidade, o risco de fundo de pensões, o risco de negócio e estratégico, os riscos cambiais e de mercadorias, o risco soberano e o risco de operações fora do balanço. Basileia III (ver ponto 1.5.3), no que ao rácio de solvabilidade diz respeito, identifica o risco de crédito, de mercado e operacional [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.3.1. Risco de Crédito

Será dada especial ênfase ao risco de crédito por ser a base do trabalho empírico desenvolvido e porque, em termos de perdas potenciais, se trata dum dos principais riscos da atividade bancária, já que o aumento significativo do incumprimento por parte dos clientes pode resultar numa significativa perda para o banco. A carteira bancária refere-se a posições que são mantidas até à maturidade e que estão sujeitas a regras de gestão de risco de crédito.

O risco de crédito surge por causa da possibilidade de os *Cash-Flows* (CFs) futuros sobre créditos financeiros detidos pelos bancos – empréstimos ou obrigações, por exemplo – não serem integralmente pagos [Cornett e Saunders (2008)]⁶.

O risco de incumprimento corresponde à probabilidade de um evento de incumprimento se concretizar, que se designa por *probability of default* (PD). Um dos obstáculos para as estimativas de PD pode ser o baixo número de incumprimentos, ou mesmo a sua inexistência, especialmente nas classes de risco mais elevadas, já que podem passar anos sem qualquer incumprimento. Mesmo que alguns incumprimentos ocorram num determinado ano, as PDs observadas podem apresentar um elevado grau de volatilidade, devido ao baixo número de mutuários no seu *rating* [Engelmann e Rauhmeier (2006)], o que se pretende contornar. Estamos, portanto, a referir-nos aos *Low Default Portfólios* (LDPs – ver ponto 1.6), isto é, a Carteiras de Crédito de Baixa Sinistralidade. O *Basel Committee on Banking Supervision* (BCBS) apenas refere que são portfólios com poucos ou nenhuns incumprimentos observados [CEBS (2006)].

⁶ Pela IFRS (2011), o cálculo por perdas de imparidade é efetuado pela análise individual ou pela análise coletiva. Em termos contabilísticos, o crédito vencido é a soma dos créditos com as prestações vencidas e não recebidas afetas a contratos de crédito registados no balanço, incluindo o capital que se encontra por regularizar ao fim de trinta dias, no máximo, após o seu vencimento. Em termos contabilísticos, segundo BdP (2004), o crédito em incumprimento agrega o crédito vencido há mais de 90 dias com o crédito de cobrança duvidosa reclassificado como crédito vencido para efeitos de provisionamento, aplicando-se BdP (1995).

O risco de perda determina-se como uma fração da exposição no caso de incumprimento. Na terminologia de Basileia, este parâmetro é conhecido como a Perda Dado o Incumprimento (LGD). A taxa de recuperação representa a fração do montante total que se recupera. Portanto, a LGD e a taxa de recuperação somadas são iguais a um.

O valor total de Exposição em Caso de Incumprimento (EAD) não pode ser antecipadamente conhecido, podendo assumir valor fixo para alguns produtos, dependendo das características do devedor e do estado geral da economia. O risco de exposição é a incerteza sobre a quantidade exata em risco no momento de um futuro incumprimento efetivo.

Estes fatores de risco também dependem do vencimento do contrato, pelo que na maioria dos casos se mede o risco de crédito num horizonte de 1 ano. Basileia II (ver ponto 1.5.2) forneceu um primeiro passo para uma definição tipo e forneceu as diretrizes para a LGD e a EAD, assim como para os requisitos de capital do banco que dependem dos níveis de risco estimados internamente definidos pelas regras de Basileia II [Baesens e Van Gestel (2009)].

Pelo que está consagrado em Basileia III, as exposições ao risco de crédito podem ser avaliadas através do:

- Método Padrão que obriga a que o banco calcule os requisitos mínimos de fundos próprios exclusivamente através do estipulado pelo BdP;
- *Foundation Internal Ratings Based* (F-IRB), Método das Notações Internas, que utiliza estimativas próprias para as PDs;
- *Advanced Internal Rating Based* (A-IRB), que permite o recurso a procedimentos de cálculos próprios para PDs, LGD e/ou *Credit Conversion Factors* (CCF).

O risco de crédito corresponde assim à ocorrência de incumprimento na carteira de crédito, provocando a não cobertura do serviço da dívida e a não

amortização do capital. Isso pode acontecer quando a contraparte é incapaz de pagar na data definida contratualmente e ou os montantes devidos. Geralmente, o devedor está numa situação financeiramente deficitária, podendo estar a enfrentar um processo de falência ou apenas a recusar-se a cumprir a sua obrigação (por exemplo, no caso de uma fraude). A perda por incumprimento também pode ocorrer quando o banco investe em dívida de um mutuário, cujo perfil de risco se tenha deteriorado.

1.3.2.Risco de Mercado

O risco de mercado resulta da ocorrência de grandes variações nas condições de mercado tais como nos preços de ativos financeiros, nas taxas de câmbio, nos preços das *commodities* e nas taxas de juro. Um exemplo é o das obrigações com taxa de juro fixa para uma dada maturidade. Quando a taxa de juro sobe, a obrigação perde valor. Já se a taxa de juro diminuir, o preço da obrigação sobe. A *duration* (ou duração) é mais completa do que a maturidade no que se refere ao estudo da sensibilidade dos ativos (ou passivos) à variação da taxa de juro porque a *duration* é uma ponderação temporal da maturidade de um ativo (ou passivo) financeiro face aos valores presentes dos CFs futuros. A *duration* mede o período de tempo requerido para cobrir o investimento inicial de um empréstimo [Cornett e Saunders (2008)].

A medida padrão para risco de mercado é o *Value-at-Risk* (VaR), Valor em Risco, sendo esta a máxima perda da carteira dentro de um determinado horizonte de tempo – normalmente dias ou semanas – com uma determinada probabilidade [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.3.3. Risco Operacional

BCBS (2006) descreve o risco operacional como *“risk of loss resulting from inadequate or failed internal processes, people and systems or from external events. This definition includes legal risk, but excludes strategic and reputational risk”*. Cornett e Saunders (2008) referem ainda que geralmente assume-se que o risco operacional abrange o risco operativo, o risco de sistemas de informação, o risco de *compliance* e o risco reputacional. A gestão do risco operacional não é uma novidade plena nos bancos. As fraudes, as queixas dos clientes e as falhas informáticas, entre outros eventos, têm sido monitorizadas ao longo dos anos e têm sido historicamente tratadas em separado, até que Basileia II as juntou numa única estrutura de gestão de risco integrada, recorrendo a três métodos para medir o capital requerido para cobrir o risco operacional [Gregoriou (2009)]. Segundo Cornett e Saunders (2008), as dotações de capital para cobertura de exposições a risco operacional defendem a exposição de um banco ao risco operacional não voluntário.

Gregoriou (2009) diz que existem dois métodos mais simples – *basic indicator approach* e *standardized approach* – que definem o capital que cobre o risco operacional do banco e o *Advanced Measurement Approach* (AMA) que permite aos bancos desenvolver o seu próprio modelo para acederem ao capital regulatório que cobre a sua exposição anual ao risco operacional para um nível de confiança de 99,9 %.

1.3.4. Risco de Liquidez

O risco de liquidez é um aspeto normal da gestão bancária diária, podendo, em casos extremos, evoluir para um problema de solvabilidade. De acordo com Cornett e Saunders (2008), as instituições financeiras devem gerir a sua liquidez

para que consigam devolver os depósitos dos seus clientes assim que estes o exijam.

O risco de liquidez surge do lado do passivo e do lado do ativo do balanço do banco. Os depositantes, ao pedirem o seu dinheiro de volta, obrigam o banco a captar recursos adicionais ou a vender ativos para atender ao solicitado. Correspondendo o dinheiro ao ativo mais líquido e com a menor *duration* (zero), os bancos tentam usá-lo para pagar aos depositantes. No entanto, os bancos tendem a minimizar as suas reservas sob a forma de *cash* porque estas não originam juros. Para gerar receitas baseadas em juros, a maioria dos bancos investe em ativos de maior maturidade e com menor liquidez. Apesar de a maioria dos ativos poder ser convertida em dinheiro, alguns ativos só são líquidos a um custo elevado. Já no que ao ativo diz respeito, o risco de liquidez pode surgir durante os empréstimos concedidos [Cornett e Saunders (2008)].

O risco de liquidez pode levar a graves danos de reputação do banco, caso seja contagiado por circunstâncias macroeconómicas. Devido a problemas de solvabilidade, pode verificar-se uma situação de pânico e de corrida em massa dos clientes ao levantamento dos seus depósitos, o que pode provocar problemas de liquidez e agravar a solvabilidade da instituição [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.3.5. Risco de Taxa de Juro

O preço dos ativos financeiros de rendimento fixo depende das taxas de juro de mercado. O risco de taxa de juro afeta a estrutura do ativo e a do passivo do banco, refletindo-se na alteração do preço dos ativos como consequência da alteração da taxa de juro do mercado.

No que respeita à carteira de negociação, este risco é analisado conjuntamente com o risco de mercado. Para a carteira bancária, o risco de taxa

de juro está patente nas alterações da estrutura do nível da taxa de juro ou na maturidade, que podem ter um efeito adverso sobre o ativo, o passivo e o capital próprio [Baesens e Van Gestel (2009)].

Quando as taxas de juro verificam alterações, os bancos ficam também sujeitos ao risco de mercado (ver ponto 1.3.2). Sendo o justo valor de um ativo igual ao valor atual dos CFs futuros gerados, então o incremento das taxas de juro aumenta a taxa de desconto destes CFs, reduzindo o valor desse ativo, expondo deste modo os bancos ao risco de perda económica e, potencialmente, ao risco de insolvência. Como os bancos detêm, tradicionalmente, ativos com maior prazo do que os passivos, e não havendo um *matching* perfeito entre prazos, tipologia de taxas e montantes entre ativos e passivos, uma alteração de taxas de juro têm maior impacto nos ativos do que nos passivos porque estes últimos apresentam *durations* mais baixas.

Cornett e Saunders (2008) explicam que o risco de taxa de juro é aferido através de modelos que se centram em conceitos como o *gap* entre ativos e passivos sensíveis às taxas de juro de mercado, o *repricing gap*⁷, a maturidade média de ativos ou passivos e a *duration*⁸.

1.3.6. Risco de Solvabilidade

O risco de solvabilidade está intimamente relacionado com os restantes riscos de atividade bancária, tais como o risco de taxa de juro, o risco de mercado, o risco de crédito, o risco fora do balanço, o risco cambial, o risco soberano e o risco de liquidez. Tecnicamente, um banco fica insolvente quando o capital do banco se aproxima de zero ou quando passa a negativo [Cornett e

⁷ O *repricing model*, ou *funding gap*, é um modelo usado nos EUA que reflete o valor contabilístico de CFs analisados com base no *repricing gap* ao longo de um determinado período de tempo [Cornett e Saunders (2008)].

⁸ A *duration* mede o tempo médio ponderado até atingir a maturidade tendo em conta o pagamento de todos os CFs [Cornett e Saunders (2008)].

Saunders (2008)], relacionando-se com o nível de endividamento e ou de alavancagem.

Teoricamente, quanto mais fundos próprios um banco dispõe, maior será a sua capacidade para suportar perdas ou choques em ativos. Assim, os gestores bancários e os reguladores focam-se na adequação de capital dos bancos (ver ponto 1.5) como a principal medida para enfrentarem perdas em ativos.

Portanto, o capital é um suporte essencial para a absorção de perdas e para se manter a confiança dos clientes do banco. Por outro lado, para os depositantes e para os credores de um banco que não estejam abrangidos por seguros nem pela garantia de depósitos ou afins, o capital do banco é o seu referencial de proteção.

1.3.7. Risco de Negócio e Estratégico

O risco de negócio e estratégico define-se como o impacto, corrente ou potencial, em resultados e ou capital, consequentes de decisões adversas, da execução de estratégias inadequadas de gestão ou da incapacidade de resposta eficiente a alterações do mercado. Assim, a variação da cotação de uma ação é um indicador útil para a mensuração deste tipo de risco, sendo esta realizada no âmbito do modelo interno para avaliação e quantificação das necessidades internas de fundos próprios. Como consequência, o cálculo do capital económico para fazer face a este tipo de risco baseia-se na performance de uma ação, depois de se incorporar o efeito externo do mercado acionista (MBCP (2014a)].

O desenvolvimento de uma política de gestão de riscos requer uma compreensão do perfil de risco da organização. O perfil de risco depende, por sua vez, de atributos como a tolerância ao risco, a posição financeira dentro do setor, a cultura de gestão, as partes interessadas e o cenário competitivo em que

opera. A combinação de negócios de uma organização, de produtos e de pessoas constitui a exposição de cada empresa ao risco. Uma vez que os riscos e as exposições estejam identificados, estes podem ser avaliados [Horcher (2005)].

1.3.8. Riscos Cambiais e de Mercadorias

O risco cambial resulta em eventuais perdas para o banco como resultado de alterações de taxas de câmbio entre duas moedas, ocorrendo quando a aquisição de ativos e a emissão de passivos bancários são realizados em moedas diferentes da moeda de denominação do banco [Baesens e Van Gestel (2009)].

O risco de mercadorias (*commodities*, em gíria anglo-saxónica) surge como consequência da oscilação do preço no mercado, que também pode variar como resultado da alteração do preço de mercado dos derivados que têm como ativos subjacentes as mercadorias que são um produto físico que pode ser negociado no mercado secundário. Exemplos de *commodities* são os produtos agrícolas e os metais preciosos. O mercado de mercadorias pode ser menos líquido do que o de taxas de juro e do que o cambial, o que torna mais complexa a sua gestão de risco [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.3.9. Risco Soberano

Em 2013, ao se avançar para a União Bancária, agravaram-se as exigências regulamentares e tentou-se homogeneizar o quadro regulamentar da supervisão na União Europeia (UE), implementando-se mecanismos de recuperação dos bancos, com o intuito primordial de difundir a reintegração dos mercados financeiros europeus e de amenizar efeitos negativos provenientes da forte ligação do risco soberano ao risco do sistema bancário.

O desfecho do Programa de Assistência Financeira, a consolidação orçamental, a implementação de reformas estruturais, as novas medidas de austeridade contidas no Orçamento de Estado para 2014, a correção do desequilíbrio da balança corrente estatal e o regresso aos mercados internacionais de dívida são algumas das fontes afetadas do risco soberano.

1.3.10. Risco de Operações Fora do Balanço

As atividades fora do balanço (*off-balance sheet*, em gíria anglo-saxónica) são pouco óbvias e muitas vezes pouco visíveis, apesar de os investidores ou reguladores estarem informados. Em termos contabilísticos, os itens fora do balanço aparecem, geralmente, em nota de rodapé nas demonstrações financeiras. Em termos económicos, no entanto, os itens fora do balanço são os ativos e passivos contingentes que afetarão o balanço no futuro. Consequentemente, a gestão eficiente desses itens é fundamental para controlar a exposição global do banco ao risco [Cornett e Saunders (2008)].

Tendo subjacente a perspetiva de valor, os ativos e os passivos fora do balanço geram CFs futuros. Como resultado, o verdadeiro valor do capital de um banco não é apenas a diferença entre o valor dos seus ativos e dos seus passivos numa determinada data [Cornett e Saunders (2008)]. A este valor têm que ser somados e subtraídos os ativos e passivos fora do balanço, respetivamente.

1.4. Modelos de Análise de Risco de Crédito

1.4.1. Modelos Qualitativos e Quantitativos

O estudo da análise de risco de crédito baseia-se em modelos qualitativos – *relationship banking* – e quantitativos – *transactional banking* [Anderson (2007)].

A literatura moderna sobre a intermediação financeira tem focado o papel dos bancos como *relationship banking* que têm desenvolvido relações estreitas com os mutuários. Esta proximidade tem facilitado a monitorização e tem superado os problemas de assimetria de informação. Boot (1999) define *relationship banking* como a prestação de serviços financeiros por um banco que investe na obtenção de informações específicas do cliente e avalia a rentabilidade desses investimentos através de múltiplas interações com o mesmo ao longo do tempo. Assim, na *relationship banking* os empréstimos são concedidos tendo subjacente a relação estabelecida entre o banco e o cliente. Anderson (2007) diz que o modelo qualitativo mais vulgar é o dos 5 Cs, que é uma ferramenta de apreciação do risco de crédito baseada nos seguintes fatores: capacidade (CF gerado para responder ao serviço de dívida), capital (reservas para fazer face a imprevistos), condições (fatores externos à empresa que a possam afetar), caráter (capacidade psicológica da gestão para honrar compromissos financeiros em qualquer contexto conjuntural) e colateral (garantias prestadas). As fontes de informação deste modelo são os *inputs* dos colaboradores, os preços de mercado, as demonstrações financeiras, a avaliação do ambiente envolvente e o historial de pagamento da empresa em análise.

Segundo Boot (1999), a proliferação da *transactional banking* e o financiamento direto disponível no mercado financeiro começaram a desafiar seriamente o futuro dos bancos como *relationship banking*, o que levantou uma série de dúvidas, cuja exploração nos levou à literatura moderna bancária. Em contraste com a *relationship banking*, a *transactional banking* concentra-se apenas numa

transação com um cliente ou em várias transações semelhantes com vários clientes. Para estarmos na presença da *transactional banking*, Boot (1999) explica que terão de ser cumpridas as seguintes condições:

- O banco reúne informações públicas e privadas;
- A recolha de informações ocorre através de múltiplas interações com o mutuário, muitas vezes através da disponibilização de vários serviços financeiros;
- A informação permanece confidencial.

Como complemento, Anderson (2007) diz que a *transactional banking* concentra-se na análise do risco de crédito com base na utilização de técnicas de avaliação quantitativa, como é o caso de metodologias de *credit scoring*. Estes modelos baseiam-se nas características dos clientes para calcular o *score* representativo da sua PD e para os alocar a classes de risco de crédito com o intuito de o banco estabelecer os fatores relevantes para avaliar o seu grau relativo de importância, para melhorar a determinação do preço, para otimizar a capacidade de monitorizar os clientes e para mensurar reservas necessárias para absorver perdas futuras [Anderson (2007)].

As *External Credit Assessment Institutions* (ECAI), Agências Internacionais de *Rating* Reconhecidas, classificam o risco de crédito das empresas por métodos qualitativos e quantitativos, fornecendo uma opinião acerca do risco de incumprimento, reduzindo ao máximo a informação assimétrica, permitindo que os decisores ajam de forma fundamentada [Colquitt (2007)].

Os bancos usam os sistemas internos de *rating* para determinar os requisitos de capital económico necessário para responder às exigências regulamentares e para testar a adequação e a confiabilidade dos critérios quantitativos e qualitativos do seu sistema de *rating*. Os bancos também estabelecem um *benchmark* de desempenho para os *ratings* externos, onde os graus de *rating*

refletem as características do mutuário, a dimensão dos ativos e a EAD [Colquitt (2007)].

Naturalmente que os sistemas de *rating* também terão de ser validados para os fatores qualitativos. Quando uma combinação de ambas as metodologias é utilizada num sistema baseado num modelo, serão exigidas informações suficientes de incumprimentos históricos. Assim, a validação qualitativa avalia a qualidade dos dados em relação ao desenho do modelo. As avaliações externas servem como um ponto de referência que pode ser comparado com as estimativas enviesadas.

Tal com refere Colquitt (2007), um sistema eficaz de análise de risco de crédito deve também ser capaz de agir como um indicador de alerta precoce para identificar os mutuários antes que o incumprimento aconteça. O que a organização quer, no mínimo, é ter um sistema que pode discriminar os GR relativos, para que o sistema seja compatível com as estimativas por defeito.

O objetivo das demonstrações financeiras preparadas de acordo com as *International Financial Reporting Standards* (IFRS) e com os princípios contabilísticos geralmente aceites é o de aumentar a transparência e o de fornecer informações úteis à tomada de decisões económicas. No entanto, estas demonstrações financeiras que se regem pelas normas internacionais contêm informação contabilística, e não financeira, o que torna complexa a análise de risco. Estando ciente desta realidade, o analista deve ser capaz de usar estes documentos em conjunto com outras informações para chegar a conclusões válidas de concessão de crédito [Bratanovic e van Greuning (2009)].

1.4.2. Sistemas de Pontuação (*Scoring*)

Os modelos quantitativos dependem de técnicas matemáticas e estatísticas cujo desenvolvimento conduz a um *credit scoring*. Fitzpatrick (1932) estabeleceu

a dependência entre as PDs e as características individuais para créditos empresariais.

Segundo Branco (2009), os sistemas de pontuação “visam a classificação do risco de crédito de uma entidade a partir de informação de cariz histórico, referente a um conjunto de indicadores cuja capacidade para expressar esse risco se encontre devidamente comprovada”. O *scoring* pode ser teórico, se tiver intervenção de analista experiente, ou empírico, quando se recorre a técnicas estatísticas para escolher os dados relevantes e para se calcular a ponderação respetiva, com o intuito de determinar o GR do mutuário. Os sistemas empíricos recorrem a técnicas estatísticas paramétricas ou não paramétricas, sendo mais comuns as primeiras, de onde sobressaem as análises univariadas e as multivariadas [Neves (2007)].

Branco (2009) menciona que a maioria dos analistas de risco de crédito se baseia na análise multivariada, onde se insere a análise discriminante⁹, o *logit*¹⁰ e o *probit*.

Os *scores* tendem a usar metodologias quantitativas baseadas em informações que podem ser ou não financeiras. Um dos modelos mais conhecidos é o *Z-score*, proposto por Altman em 1968 [Servigny e Renault (2004)], que assume que variáveis contabilísticas passadas providenciam informação de PDs para qualquer empresa, através de escalas contínuas ou discretas.

Os *credit scores* são atribuídos a cada cliente para indicar o seu nível de risco. Um bom modelo de *scoring* tem de ser altamente discriminatório, onde as altas pontuações refletem o risco mais reduzido.

No passado, o *scoring* focou-se na medição do risco de um cliente cumprir as suas obrigações financeiras. Mais recentemente evoluiu para perda e risco de exposição. As técnicas de *scoring* são hoje utilizadas ao longo de todo o ciclo de

⁹ Segundo Branco (2009), o principal modelo ligado à análise discriminante é o *Z-Score* que se baseia nos trabalhos pioneiros do Professor Altman.

¹⁰ Branco (2009) diz que o modelo *CreditPortfolioView*, é conhecido na literatura económica por ter sido desenvolvido pela *McKinsey & Company* e por estar ligado ao *logit*.

vida de um crédito como uma ferramenta de apoio à decisão ou como um algoritmo de decisão automatizada para grandes bases de clientes. O aumento de competitividade dos canais de venda eletrônicos e a regulação bancária recente têm sido catalisadores importantes para a aplicação de sistemas de *scoring* automatizados [Baesens e Van Gestel (2009)].

Muitos bancos divulgam a metodologia de cálculo dos seus *scores* para incentivar os clientes a melhorar o seu perfil financeiro e a otimizar a sua obtenção de crédito.

Segundo Servigny e Renault (2004), Chassang e de Servigny propuseram em 2002 uma metodologia para extrair informação de *rating* de sistemas de *scoring*, onde o *input* deste modelo é uma série temporal de PDs por emitente. Uma vez determinado o histórico de PDs, são definidos intervalos.

1.4.3. Sistemas de Notação (*Rating*)

Os *ratings* estão entre as formas mais conhecidas de mensuração qualitativa do risco de crédito [Servigny e Renault (2004)], complementada por análises baseadas no conhecimento e na experiência dos analistas. Os *ratings* da S&P expressam a opinião desta agência sobre a capacidade de um emitente cumprir as suas obrigações financeiras [S&P (2011)]. Já os *ratings* da *Moody's* tendem a refletir a opinião desta instituição relativamente à perda esperada.

Por Servigny e Renault (2004), os *ratings* internos usam normalmente rótulos com letras em semelhança aos das ECAI (BBB ou Baa, por exemplo), números (1 ou 2, por exemplo) ou escalas alfa numéricas (B1 ou B2, por exemplo).

No passado, investidores e bancos usavam os *ratings* externos para medir a qualidade do crédito, sendo estes fornecidos por agências internacionais como a *Moody's*, a S&P e a *Fitch*. O propósito original dos *ratings* era distinguir entre o grau de investimento e o de especulação. Estas agências, ao fornecer

informações aos investidores e ao divulgar os *ratings*, vão recebendo comissões como forma de sustentar a sua atividade.

Ao longo do tempo, os sistemas de *rating* têm-se tornado fundamentais para tomadas de decisão na gestão de carteiras de crédito.

Segundo Colquitt (2007), diversas razões contribuíram para a crescente dependência dos sistemas de *rating* como a principal fonte de informação para a identificação e para a monitorização do risco de crédito. Para provar a qualidade da avaliação dos ativos, os sistemas de *rating* têm sido mais precisos e eficazes na gestão de risco de crédito e têm tornado o processo mais eficiente e menos moroso. Em segundo lugar, estes sistemas têm acrescentado novos conceitos ao risco de crédito para diferentes tipos de operações, mensurando as perdas por incumprimento de crédito¹¹. Por outro lado, estas metodologias de classificação de risco têm sido uma importante ferramenta de monitorização de carteiras de crédito e têm sido usadas para corresponder às exigências regulamentares, monitorizando limites de concentração de exposição, alocando reservas para perdas com empréstimos e gerindo requisitos de capital.

Com o acumular de experiências passadas, os sistemas de *rating* passaram a ser concebidos para otimizar cadeias de valor que podem ser facilmente afetadas por portfólios de crédito. Colquitt (2007) refere que este conceito de otimização da cadeia de valor tem sido cada vez mais aplicado às carteiras de crédito e às finanças modernas como um aspeto fundamental para o futuro posicionamento competitivo de um banco. Neste contexto, os GRs são usados para identificar os patamares do risco de incumprimento inerentes às taxas mínimas para a determinação do preço ajustado ao risco das operações financeiras.

¹¹ As definições de incumprimento refinado incluem o incumprimento seletivo, SD, e o incumprimento restritivo, RD, para incumprimentos em alguns, mas não em todos os compromissos de um devedor. Os devedores colocados sob supervisão do regulador recebem um *rating* R. O rótulo de NR indica que não há *rating*, pois não foi solicitado ou não há informações suficientes ou não é avaliado por causa da política da ECAI [Baesens e Van Gestel (2009)].

O foco dos bancos passou para o controlo eficaz dos riscos, devido à maior necessidade de informação para apoiar as decisões de crédito. Dentro desta ótica, os sistemas mais sofisticados de *rating* são configurados para integrar riscos individuais recorrendo a técnicas alternativas capazes de interpretar dados que incluem previsões de PDs e de alocar o capital económico.

Atualmente, os *ratings* são alinhados para o emitente e para o problema da perda por incumprimento ou para o risco de recuperação. Um exemplo de uma escala de *rating* de longo prazo é dado na Tabela 1. A desintermediação, os mercados de dívida mais eficientes e a introdução de documentos regulatórios, têm vindo a aumentar a importância dos *ratings*. Basileia reconhece explicitamente o papel das Agências Internacionais de *Rating* Reconhecidas (ECAI) e tem motivado os bancos a desenvolver sistemas internos para o cálculo de capital regulatório.

<i>Moody's</i>	<i>S&P</i>	<i>Fitch</i>	Interpretação	
Aaa	AAA	AAA	Segurança financeira excecional. É improvável que a sua forte posição seja debilitada a ponto de se atingir o incumprimento.	Investimento
Aa1	AA+	AA+	Situação financeira excelente, embora os riscos no longo prazo sejam maiores quando comparados com a classe de risco superior.	
Aa2	AA	AA		
Aa3	AA-	AA-		
A1	A+	A+	Boa segurança financeira, mas alguns elementos sugerem possibilidade de dificuldades no futuro.	
A2	A	A		
A3	A-	A-		
Baa1	BBB+	BBB+	Segurança financeira adequada, mas carece de certas proteções, podendo ser mais suscetível a falhas no longo prazo.	
Baa2	BBB	BBB		
Baa3	BBB-	BBB-		
Ba1	BB+	BB+	Segurança financeira questionável.	Especulaç
Ba2	BB	BB	Capacidade moderada de satisfazer as obrigações. Posição futura insegura.	
Ba3	BB-	BB-		

<i>Moody's</i>	<i>S&P</i>	<i>Fitch</i>	Interpretação
B1	B+	B+	Fracamente segura financeira. Baixa garantia de pagamento de obrigações no longo prazo.
B2	B	B	
B3	B-	B-	
Caa1	CCC+	CCC+	Segurança financeira muito fraca. Pode estar em incumprimento ou em risco de atrasos.
Caa2	CCC	CCC	
Caa3	CCC-	CCC-	
Ca	CC	CC	Situação financeira extremamente deficiente. Frequentemente incumpridores ou a passar por outras dificuldades.
C	C	C	Classe inferior. Normalmente incumpridores e com baixo potencial de recuperação.
D	D	D	Insolvente ou incumpridor.

Tabela 1: Interpretação de classificações de risco. FONTE: Guimarães (2008).

Os *ratings* de curto prazo¹² indicam a capacidade de pagamento das obrigações financeiras no curto prazo, onde o risco de liquidez é importantíssimo.

Os *scores* e os *ratings* fornecem, conjuntamente, uma avaliação para o risco de crédito. Quando os *scores* são reunidos em segmentos homogêneos de classes de risco, o resultado é um *rating* que é atribuído para se relacionar elementos objetivos com subjetivos, tendo estes últimos o objetivo de capturar perspectivas e evoluções futuras. Os *ratings* resultam de um processo manual que pode levar semanas até ser concluído.

As empresas publicam os seus *ratings* por ser um elemento importante na sua estratégia de financiamento. Por outro lado, as empresas classificadas com *rating* são suficientemente grandes porque precisam de dispor de uma gestão

¹² A *Moody's* faz a distinção entre *prime*, P, e não *prime*, NP, para a capacidade de pagamento no curto prazo. A nota principal P tem três níveis (P-1, P-2 e P-3) e o *rating* NP reflete as categorias de risco menos importantes. A *S&P* expressa o risco de crédito de curto prazo por meio de A, B e C que refletem bom, vulnerável e alto risco de reembolso, respetivamente. Os níveis A e B têm 3 subníveis: A-1 (forte); A-2 (satisfatório); A-3 (adequado); B-1 (baixa vulnerabilidade); B-2 (vulnerabilidade intermédia) e B-3 (elevada vulnerabilidade). O *rating* C reflete o fato de o incumprimento ser uma possibilidade real. A *Fitch* utiliza os *ratings* F, B e C. O *rating* F reflete muito boa capacidade de reembolsar as obrigações financeiras de curto prazo, incluindo 3 subníveis: F-1 (alto); F-2 (bom) e F-3 (justo). Os *ratings* B e C denotam qualidade especulativa e alto risco de incumprimento, respetivamente [Baesens e Van Gestel (2009)].

financeira desenvolvida que conheça os mercados de capitais para recorrer a financiamentos alternativos, como é o caso da emissão de obrigações. Apesar de os *ratings* internos e de os *scores* não serem divulgados, os *ratings* determinados pelas ECAI são tornados públicos.

Os *ratings* internos são baseados em modelos matemáticos que fornecem um *score* ou intervalo de *ratings* com base no *rating* interno final que é decidido por um comité de especialistas. À exceção das componentes subjetivas, os *ratings* internos não diferem muito dos *scores* internos. Como os *ratings* internos são usados em classes de ativos semelhantes àqueles que são avaliados externamente, a escala de *ratings* internos é frequentemente muito semelhante à dos *ratings* externos apresentados na Tabela 1 [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.4.4. Agências de *Rating*

1.4.4.1. Crises Financeiras

Segundo Mishkin (2004), as crises provêm do sistema e dos respetivos ciclos económicos porque os mercados de ativos financeiros não são mercados eficientes. Na fase de expansão, o sistema de crédito cria bolhas especulativas e a dívida atinge níveis insuportáveis, conduzindo ao *crash*¹³, sem que os mercados consigam restabelecer o equilíbrio. Portanto, um sistema bancário eficiente aloca corretamente o seu capital e contorna as situações de informação assimétrica, canalizando adequadamente os seus fundos para financiamento de projetos com Valor Atual Líquido – VAL – positivo com o objetivo de dissipar os problemas de risco moral.

Já Duchin, Ozbas e Sensoy (2010) dizem que a crise representa um choque negativo no financiamento externo das empresas não financeiras, através do

¹³ Um *crash* é uma queda súbita e acentuada do valor.

qual, de acordo com um efeito causado pelo choque da oferta, a queda é maior para as empresas que têm reduzidas reservas de caixa ou elevada dívida de curto prazo.

Durante os séculos XIX¹⁴ e XX¹⁵, muitas das crises financeiras foram associadas a pânico no setor bancário, tendo coincido com períodos de recessão. Ocorreram já no século atual 3 crises diferentes: Crise Bancária do Uruguai (2002), Crise Financeira Internacional (2007-2009) e a atual Crise de Dívida Soberana [Laia e Moedas (2010)].

Brunnermeier (2009) explica duas tendências no setor bancário que contribuíram para o *boom* dos empréstimos e para o frenesi imobiliário que lançaram as bases para a Crise Financeira Internacional (2007-2009). Em primeiro lugar, os bancos retiraram os empréstimos dos seus balanços, securitizaram-nos¹⁶ e venderam-nos a terceiros que se endividaram¹⁷ para financiar a sua aquisição. Em segundo lugar, os bancos financiaram as suas participações com instrumentos de maturidades curtas, o que permitiu a exposição a um elevado risco de liquidez.

Para contornar o risco destas operações, os bancos criaram produtos estruturados. Brunnermeier (2009) revela que o primeiro passo para a montagem destes produtos passava pela formação de carteiras diversificadas de créditos hipotecários (principalmente), de obrigações de empresas e de outros ativos. Posteriormente dividiam estas carteiras por diferentes tranches¹⁸,

¹⁴ Crise Financeira 1873 (EUA), Crise Bancária de 1876 e Crise Financeira de 1891 (Portugal)

¹⁵ Pânico de 1907, Grande Depressão de 1929, Crise Bancária de 1973-1975 (Reino Unido), Crise Japonesa de (1986-2003), Crise da Dívida de 1980 e 1990 (EUA), Crise Bancária da Finlândia (1990), Crise Bancária da Suécia (1990), Crise Asiática (1997), *Long-Term Capital Management* (1998), Crise Financeira da Rússia (1998) e Crise Argentina (1999-2002) [Laia e Moedas (2010)].

¹⁶ Durante séculos, os empréstimos foram considerados os ativos mais ilíquidos do balanço de um banco. A securitização tornou-se numa maneira indireta de vender empréstimos, tornando mais fácil para um comprador reverter a sua posição posteriormente [Caprio, Demirgüç-Kunt e Kane (2007)].

¹⁷ Pinto (2013) diz que este endividamento resulta da venda de títulos representativos de ativos (*Asset-Backed Securities* – ABS) que podem tomar a forma de papel comercial ou de obrigações.

¹⁸ Gorton (2009) diz que uma CDO (*Collateralized Debt Obligation* ou obrigação garantida) é uma Empresa Veículo (SPV – *Special Purpose Vehicle*, em gíria anglo-saxónica) que compra uma carteira de ativos de taxa fixa, financiando-se através de emissão de diferentes tranches de risco no mercado de capitais. Estas parcelas são tranches seniores (*rating* AAA), tranches mezanino (*rating* AA a BB) e tranches juniores (*unrated*). De interesse particular são os ABS CDO, cujas CDOs têm carteiras subjacentes constituídas por ABS, incluindo RMBS (títulos

que eram vendidas a grupos de investidores com diferenciados apetites de risco. A parcela mais segura – conhecida como *super senior tranche* – oferecia aos investidores uma baixa taxa de juro, sendo a primeira a ser paga a partir dos CFs do portfólio. Em contrapartida, a parcela mais jovem – referida como *equity tranche* ou lixo tóxico – era paga somente após o ressarcimento das restantes, podendo não haver CFs suficientes para esta última parcela.

Caprio, Demirguç-Kunt e Kane (2007) explicam que a estratificação dos CFs em tranches a partir de vários créditos hipotecários e a pressão sobre os *bons ratings* ao longo do tempo, levou a que estes produtos se tivessem tornado extremamente complexos no que ao reembolso de CFs diz respeito, sendo muitas vezes complicado relacionar certas tranches com o ativo subjacente.

Os compradores destas parcelas também podiam proteger-se através da compra de *Credit Default Swaps*¹⁹ (CDS), que podiam ser negociados diretamente através de índices, como o CDX nos EUA ou o iTraxx na Europa. Brunnermeier (2009) refere ainda que quem comprou uma tranche de *rating* AAA de uma obrigação de dívida com garantia combinada com um CDS tinha razões para acreditar que o investimento tinha baixo risco porque a probabilidade de que a contraparte do CDS incumprisse era considerada muito pequena.

Entretanto, Brunnermeier (2009) menciona que o aumento da popularidade dos produtos securitizados levou a uma enorme concessão de crédito barato, à queda dos incumprimentos nos empréstimos e ao declínio da qualidade do crédito. Era concedido crédito hipotecário sob a premissa de que o preço dos

representativos de créditos hipotecários domésticos ou *Residential Mortgage-Backed Securities*, em gíria anglo-saxónica) e CMBS (títulos representativos de créditos hipotecários ou *Commercial Mortgage-Backed Securities*, em gíria anglo-saxónica). Os portfólios CDO incluem normalmente tranches *subprime* em grande quantidade. Algumas das obrigações emitidas dentro da ótica do *subprime* vão para os ABS CDOs. As obrigações RMBS recebem *rating* AAA, AA e A quando fazem parte do *High Grade CDO portfolio*. As obrigações BBB do RMBS vão para a *Mezz CDO* que tem este nome porque o seu portfólio é maioritariamente constituído por ABS com *rating* BBB e por tranches do RMBS. Se as obrigações emitidas pelo *Mezz CDO* forem colocadas noutra carteira CDO, então o novo CDO é designado por *CDO-squared deal* ou CDO².

¹⁹ Um *plain vanilla credit default swap* é um contrato de seguro que cobre o custo de incumprimento de uma obrigação ou de uma tranche em particular [Stulz (2010)].

imóveis só podia subir, e como tal, um mutuário poderia refinar um empréstimo com o valor crescente da sua hipoteca.

Gorton (2009) diz ainda que estes derivados originaram riscos adicionais afetos ao *subprime* e deram origem a que os bancos recusassem lidar entre si, começando a guardar o dinheiro e dando início ao pânico generalizado. Entretanto, Brunnermeier (2009) refere que o início da crise de liquidez se deveu ao aumento do incumprimento dos créditos hipotecários *subprime*²⁰, tendo sido observada pela primeira vez em fevereiro de 2007.

Stulz (2010) pensa que a crise financeira foi impulsionada por dois fatores. Em primeiro lugar, os investidores e as instituições financeiras não esperavam que o preço dos imóveis caísse drasticamente, levando a grandes incumprimentos em créditos hipotecários do *subprime* e a grandes quedas no valor da securitização destes créditos. Esta queda foi especialmente preocupantes nas tranches das securitizações *subprime* com *rating* AAA. Por outro lado, muitos bancos operavam com níveis extremamente elevados de alavancagem em investimentos de securitização *subprime*, de tal forma que se registaram perdas inesperadas significativas.

A atual crise financeira – Hull (2009) diz que é a pior desde a década de 1930 – começou em agosto de 2007 como resultado de incumprimentos de privados em créditos hipotecários do *subprime* e teve efeitos dramáticos sobre o setor financeiro americano e sobre a economia real. Como sequência do anteriormente explanado e segundo Duchin, Ozbas e Sensoy (2010), sucederam-se várias falhas bancárias, ocorrendo o colapso e a venda do Bear Stearns em março de 2008, a falência súbita do Lehman Brothers em 15 de setembro de 2008 e a tomada do Washington Mutual pelos reguladores federais em 25 de setembro de 2008, registando-se a maior falência bancária na história dos EUA.

²⁰ Gorton (2009) explica que os créditos hipotecários *subprime* são uma inovação financeira destinada a proporcionar oportunidade de aquisição de casa própria a mutuários americanos de grande risco (pobres e minoritários), assumindo-se como pressuposto que os imóveis alvo de hipoteca se valorizam ao longo do tempo.

A maior parte dos bancos americanos absorveram enormes quedas no seu capital devido, principalmente, à incobabilidade de maus empréstimos.

Laia e Moedas (2010) referem ainda que como consequência, a regulação não evitou a excessiva financeirização do sistema, apesar do surgimento de incentivos e de custos de agência²¹. A sustentabilidade de longo prazo não tinha sido garantida, em grande parte porque os gestores de investimentos recebiam comissões dos investidores em função do volume dos ativos sob gestão. A visão de curto prazo também era a predileta por apenas ter existido apenas preocupação com os resultados trimestrais das empresas.

Segundo Cukierman (2010), a Crise Financeira Global expôs inúmeros problemas de risco moral e de informação assimétrica na intermediação financeira. Nos tempos de crescimento económico esses problemas não são tão aparentes porque vários excessos – como comissões, pacotes de remuneração, assessoria financeira tendenciosa e fraude absoluta – são ofuscados pelo bom desempenho da economia. Quando toda a gente está a ganhar dinheiro e o crédito é abundante, o público em geral e os políticos cometem excessos que são mais propensos a ser encobertos. Fácil acesso ao crédito faz com que seja possível manter tais excessos e fraudes, mesmo sem rodeios durante longos períodos de tempo.

Para otimizar o sistema, impõe-se maior regulação e controlo de crédito, mesmo em períodos expansionistas, para se controlar a evolução dos ativos [Mishkin (2004)].

Assim, verifica-se que o risco não foi devidamente mensurado antes da atual crise devido a falhas de regulação e às ECAI, supostamente independentes, que estavam em conflito de interesses direto com o seu modelo de negócio que era sustentado pelos bancos que vendiam estes produtos.

²¹ Por Hull (2009), o custo de agência reflete o custo numa situação em que as contrapartes numa relação empresarial não estão perfeitamente alinhadas.

1.4.4.2. Agências Externas

Servigny e Renault (2004) classificam as ECAI como sendo organizações que providenciam serviços de análise fundamentados por independência, objetividade, credibilidade e avaliações transparentes. O objetivo destas agências é o de providenciar opiniões creditícias independentes baseadas em critérios precisos. Ao longo dos últimos 20 anos, as ECAI têm ajudado ao incremento da importância do papel dos mercados financeiros, tendo os seus *ratings* tido um grande impacto no preço de títulos empresariais [Baesens e Van Gestel (2009)]. Os *ratings* externos melhoram a eficiência do mercado, reduzindo os custos para os investidores e para os emitentes de dívida. O seu papel ganhou importância pela crescente desintermediação desde 1980 [Baesens e Van Gestel (2009)].

Os *ratings* externos são atribuídos pelas agências internacionais, sendo que as mais populares são a *Moody's*²², a S&P²³ e a *Fitch*²⁴. Os *ratings* de obrigações emitidas publicamente foram produzidos pela primeira vez durante o início de 1900 por antecessores das atuais grandes agências que têm uma ampla cobertura em diferentes zonas geográficas e em distintas gamas de produtos. As três principais agências estão predominantemente presentes no mercado dos EUA e, em menor medida, na Europa e noutros mercados. Nas décadas após 1920, outras agências se formaram para a publicar *ratings*. Segundo Baesens e Van Gestel (2009), existem cerca de 100 agências, apesar de o mercado das agências de notação ainda estar em evolução. Na história recente, a *Moody's* e a KMV fundiram-se na *Moody's KMV* e a *Duff & Phelps* fundiu-se com a *Fitch*. O número limitado de ECAI é explicado pela concorrência, pela globalização e

²² A *Moody's* foi criada em 1909 por John Moody, tendo como principal acionista a *Berkshire Hathaway*. Em 1914 foi criada a *Moody's Investors Service*. Na década de 1970, os *ratings* da *Moody's* começaram a avaliar o mercado monetário [Medina (2012)].

²³ A *Standard & Poors Ratings Services* foi criada por Henry Varnum Poor em 1860. Poor estava preocupado com a falta de informação de qualidade para os investidores. Assim, a S&P tem vindo a publicar *ratings* desde 1916, disponibilizando-os aos investidores, e não só, sob a forma de análises ao risco de crédito [S&P (2011)].

²⁴ A *Fitch* é resultado da fusão, em 2000, entre a *Fitch IBCA* e a *Duff & Phelps Credit Rating Co.* No final deste ano, a *Fitch* adquiriu a agência americana *Thomson BankWatch* [Medina (2012)].

pelas elevadas barreiras à entrada no mercado. A reputação e a regulamentação são barreiras importantes para novas entradas no mercado de *ratings*. As ECAI e as mudanças de avaliação do risco têm um impacto importante sobre o preço das obrigações e sobre as taxas de juros [Baesens e Van Gestel (2009)].

As maiores ECAI cobrem a maioria dos grandes emitentes de dívida, enquanto as ECAI locais cobrem os mercados locais e os emitentes de menor escala.

As ECAI desempenharam um papel fundamental na securitização de créditos hipotecários, apesar do seu negócio tradicional ser a atribuição de *ratings* a obrigações. Contudo, Hull (2009) menciona que o processo de atribuição de *ratings* a instrumentos como as tranches de instrumentos de dívida titularizados era diferente da atribuição de *ratings* a obrigações, apesar de seguirem modelos que eram tornados públicos.

Higgs (2009) diz que é importante ampliar a supervisão regulamentar e o registo das ECAI para que possam cumprir com um código internacional de boas práticas, especialmente para evitar conflitos de interesse inaceitáveis. Qualquer supervisão regulatória deve se concentrar em restaurar a confiança dos investidores no mercado global da securitização.

1.4.4.3. Críticas aos *Ratings* e às Agências de *Rating*

Servigny e Renault (2004) formulam três questões associadas às ECAI. A primeira tem que ver com o horizonte dos *ratings* e a sua dependência do ciclo empresarial. A segunda prende-se com a consistência das matrizes de transição²⁵ ao longo do tempo e das geografias. A última relaciona-se com o impacto das mudanças de *rating* no preço de instrumentos financeiros e no valor de empresas.

²⁵ As matrizes de transição reportam a probabilidade de migração de um dado *rating* para outro ao longo de um período de tempo selecionado [Servigny e Renault (2004)].

Ser pago pelo emitente avaliado, poderá sugerir conflitos de interesse porque a agência tem de atribuir um *rating* correto e independente, enquanto está a ser paga pelo emitente.

Várias questões foram levantadas em relação às operações das ECAI antes da crise. As falhas nas suas metodologias contribuíram para a grande subestimação do risco de crédito em instrumentos garantidos por hipotecas *subprime*. Essas lacunas, segundo Higgs (2009), incluem:

- Potenciais conflitos entre o emitente e o pagador;
- Limites na prestação de contas das ECAI;
- A utilidade dos *ratings* que só avaliam PDs, excluindo outros fatores de risco importantes, como é o risco de liquidez e o risco de mercado;
- Excessiva dependência dos *ratings* por parte dos reguladores e dos investidores.

Caprio, Demirgüç-Kunt e Kane (2007) dizem que, embora a culpa deva ser repartida por toda a cadeia da atividade de titularização, as ECAI americanas merecem uma crítica especial porque os investidores têm visto com embaraço um grande número de *downgrades* e de incumprimentos para títulos com bons *ratings*. Ao ajudar potenciais contrapartes a avaliar a solvabilidade das emissões das suas obrigações, as ECAI obtêm lucros através da produção de informação que os reguladores acham útil e que os investidores usam para comparar os *spreads* de crédito com as emissões de dívida arriscada. No entanto, as receitas das ECAI não vêm do investidor nem dos reguladores, mas sim de taxas que os emitentes pagam às ECAI para a análise da qualidade de crédito. Apesar dos *ratings* beneficiarem os investidores e os emitentes da mesma forma, os emitentes são convidados a pagar, porque, uma vez que é anunciado o *rating* de um título, este torna-se público. Este arranjo assimétrico representa um evidente conflito de interesses para os gestores das ECAI.

Hull (2009) constatou que os *ratings* AAA atribuídos pelas agências de *rating* às tranches seniores dos *mezz* ABS CDO são difíceis de defender por estas corresponderem tradicionalmente a *ratings* próximos de BBB.

Segundo Gerardi, et al. (2009), se o mercado tivesse antecipado o aumento dos incumprimentos nos créditos hipotecários *subprime* originados em 2005 e em 2006, a natureza e a extensão das atuais perturbações do mercado financeiro seriam muito diferentes. Neste cenário, as ECAI teriam classificado uma fração muito menor de graus de investimento e os investidores não teriam sofrido perdas tão exageradas e inesperadas.

Hull (2009) explica que o custo de agência apareceu no mercado hipotecário dos EUA porque os interesses dos vendedores de créditos hipotecários e os dos investidores não estavam perfeitamente alinhados. A atual crise poderia ter sido menos grave se os bancos que transferiam risco de crédito fossem obrigados pelos reguladores a reter, por exemplo, 20% de cada tranche. O mercado de produtos estruturados praticamente desapareceu durante a crise de crédito. No entanto, como o setor financeiro tem memória curta, estes tendem a reaparecer no futuro. Os reguladores e as ECAI devem estar sensíveis a situações em que os interesses das partes não estão alinhados.

Hull (2009) refere ainda que outra fonte dos custos de agência que preocupa os bancos é a remuneração dos seus colaboradores, principalmente os que recebem remuneração sob a forma de bônus anual. Se um empregado gerar enormes lucros num ano e for responsável por grandes perdas no ano seguinte, recebe um grande bônus no primeiro ano e não tem que devolvê-lo no ano seguinte, podendo perder o emprego. As instituições financeiras parecem estar dispostas a recrutar pessoas com perdas assinaladas nos seus currículos. Seria uma melhoria se o bônus de desempenho se refletisse ao longo de um período de tempo superior um ano, o que poderia motivar os colaboradores a usar um horizonte temporal de vários anos na tomada de decisões.

1.4.4.4. Impacto da Regulação

O desenvolvimento do IRB não vai diminuir a importância das ECAI, continuando estas a desempenhar um papel importante, uma vez que atuarão como um parceiro de *benchmarking*, a fim de avaliar a qualidade dos *ratings* internos. Além disso, os *ratings* externos podem ser usados para avaliar os devedores nas carteiras onde os dados não são suficientes, por exemplo, nos LDPs, como as estudadas no presente documento.

A regulamentação bancária resultou num aumento do uso de *ratings* externos através de agências explicitamente selecionadas. Basileia III define os critérios específicos para as *External Credit Assessment Institutions* (ECAI) para o uso de requisitos de capital. Os seis critérios especificados em Basileia III são: objetividade; independência; acesso internacional e transparência; divulgação; recursos suficientes e credibilidade [Baesens e Van Gestel (2009)].

Antes de Basileia, os *ratings* externos já eram utilizados pelos supervisores bancários nacionais em vários países. Nos EUA, a *Securities and Exchange Commission* (SEC) permitia o uso de *ratings* da *Nationally Recognized Statistical Organizations* (NRSRO) para determinados fins regulatórios. Em 1975, o objetivo principal era a exigência de capital líquido requerido. Os critérios de elegibilidade do quadro de Basileia III são em grande parte baseados nos critérios da SEC [Baesens e Van Gestel (2009)]. Em 1975 a *Moody's*, a *S&P* e a *Fitch* foram as três primeiras ECAI. No momento da oficialização, 2007, a agência canadiana DBRS e a especialista em seguros AM Best também foram reconhecidas.

1.5. Adequação de Capital na Banca

As crises financeiras globais são transversais a empresas de variados setores, independentemente da sua dimensão. A atual crise levou à necessidade primordial de se usar ferramentas evoluídas de gestão de risco. Além disso, atendendo ao ponto de vista de Basileia III, o IRB requer que os bancos tenham estimativas fiáveis de PDs para cada GR.

Segundo Cornett e Saunders (2008), o capital regulatório é o mínimo montante de capital exigido pelas autoridades de regulação, fixado nas normas legais que em cada momento estejam definidas. Esta definição baseia-se em conceitos contabilísticos.

Cornett e Saunders (2008) referem que o capital económico é o montante de capital de que um banco necessita para cobrir os riscos a que está exposto, em termos que garantam a sobrevivência da instituição a um cenário severamente adverso. Assim, este é o montante de capital que assegure a cobertura integral das perdas potenciais não esperadas – *unexpected losses* – que um banco possa sofrer, para uma dada probabilidade ou nível de confiança estatística. O risco de crédito e o risco de taxa de juro são as principais preocupações aquando do cálculo do capital económico.

O capital efetivo é o capital que um banco de facto constitui, condicionado pelo enquadramento regulatório vigente [Cornett e Saunders (2008)]. Quando o capital efetivo excede o regulatório, forma-se a reserva de capital (*capital buffer*, em gíria anglo-saxónica).

Os gestores de risco de crédito têm-se tornado cada vez mais importantes para os bancos distribuídos pelo mundo. A maior parte dos bancos já aderiu, ou está prestes, ao IRB. O passo mais importante para se adotar o A-IRB ou o F-IRB passa pela determinação das PDs para cada GR. A PD é um elemento

importantíssimo para se otimizar a alocação do capital e a monitorização do risco dos clientes.

1.5.1. Acordo de Capital (Basileia I)

O Acordo de Capital de 1988, agora chamado de Acordo de Basileia I, ou simplesmente Basileia I, foi concluído pelo *Basel Committee on Banking Supervision* (BCBS) em 15 de julho nas instalações do *Bank of International Settlements* (BIS) localizado em Basileia. Este acordo centra-se num quadro mínimo regulamentar de capital para os bancos comerciais internacionais, de modo a reduzir o risco do sistema financeiro internacional, tendo-se criado a igualdade de condições das regras de capital para estes bancos. Basileia I definiu um conjunto uniforme de regras para calcular os níveis mínimos de capital que os bancos devem deter como proteção aos depositantes e aos mercados financeiros para o caso de ocorrerem graves prejuízos inesperados devido a riscos financeiros. Embora tenha sido alvo de críticas sobre a falta de sensibilidade ao risco e a outras deficiências crescentes, como as inovações financeiras em curso, Basileia I continuará a ser um marco na regulação bancária, tendo sido a base para a regulamentação nacional de mais de 100 países [Baesens e Van Gestel (2009)].

Basileia I cobria inicialmente apenas o risco de crédito, tendo o cálculo do capital regulamentar sido baseado num conjunto de regras simples que definem as ponderações de risco apropriadas que têm de ser aplicadas a um determinado ativo ou empréstimo. O capital regulamentar é obtido pelo rácio de solvabilidade como sendo, no mínimo, 8 % dos fundos próprios face aos RWA, exprimindo-se como [Baesens e Van Gestel (2009)]:

$$\text{Rácio de solvabilidade} = \frac{\text{Fundos Próprios}}{\sum \text{Ativos Ponderados Pelo Risco}} \geq 8 \% \quad (1)$$

No numerador da equação (1) os fundos próprios são iguais à soma do *Tier 1* com o *Tier 2*. Nalguns países, a legislação local pode exigir um nível mínimo mais elevado. O capital total de uma carteira é obtido pela soma do capital regulamentar dos empréstimos individuais e os fundos próprios resultam da soma do capital primário com o secundário.

A Emenda de 1996 previu regras para a avaliação do risco de mercado. A revisão de Basileia I para os riscos de crédito e operacional iniciou-se após a alteração da referida Emenda [Baesens e Van Gestel (2009)].

1.5.2. Revisão do Acordo de Capital (Basileia II)

Os principais itens da Revisão do Acordo de Capital, atualmente designada de Acordo de Basileia II, ou meramente Basileia II, foram acordados em 2004, tendo o documento final sido publicado em junho de 2006 sob o título "*International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, A Revised Framework, Comprehensive Version*". Basileia II foi um processo evolutivo que incorporou o controlo do desenvolvimento da indústria financeira [Baesens e Van Gestel (2009)].

Basileia II envolve uma importante revisão das regras do risco de crédito para uma otimização das metodologias, modelos e estimativas de parâmetros de risco. A mensuração do risco de crédito torna-se mais sensível, com uma melhor diferenciação do capital para os diferentes GRs. Melhorias complementares são o reconhecimento das técnicas de redução de risco de crédito. Além disso, foi criada uma estrutura para o capital face aos riscos operacionais [Baesens e Van Gestel (2009)].

As regras de Basileia II tornaram-se efetivas em 2008, sendo as suas exigências de capital calculadas em base consolidada, reduzindo o risco de dupla mensuração de capital [Baesens e Van Gestel (2009)].

Basileia II é baseado em três pilares [Baesens e Van Gestel (2009)] que se reforçam mutuamente e que estão representados na Tabela 2.

Pilar 1	Pilar 2	Pilar 3
Capital mínimo regulatório. Regras de determinação dos requisitos mínimos de fundos próprios para cobertura dos riscos de crédito, de mercado e operacional.	Capital Económico. Princípios fundamentais do processo de supervisão e de gestão de riscos, incluindo o processo de autoavaliação de adequação do capital.	Pilares anteriores com a exigência de prestação de informação sobre a situação financeira e a solvabilidade das instituições de crédito, fixando requisitos de divulgação pública de processos e sistemas de gestão de riscos e de capital, com o objetivo de reforçar a disciplina de mercado.

Tabela 2: Modelo dos Três Pilares de Basileia. FONTE: MBCP (2014a).

Este Acordo acabou por ser incorporado na legislação europeia através das Diretivas 2006/48/CE e 2006/49/CE, de 14 de junho de 2006. A nível nacional, resultaram dois Decretos-Lei que transpõem o articulado constante das duas diretivas comunitárias já referidas [BdP (2007)], assim como sete Avisos do Banco de Portugal, incluindo o Aviso do Banco de Portugal n.º 5/2007, e dez Instruções do Banco de Portugal.

Caprio, Demirgüç-Kunt e Kane (2007) referem que devido ao descrédito dos *ratings* e dos modelos de gestão de risco sofisticados, surgiu a necessidade de se reformular significativamente Basileia II, dando origem a Basileia III que se descreve no ponto seguinte.

1.5.3. Acordo de Basileia III

Em 2010, o BCBS do BIS difundiu propostas condizentes com a orgânica do sistema financeiro global que resultaram no Acordo de Basileia III. Os bancos afetos têm até 1 de janeiro de 2019 para cumprir Basileia III, que visa solidificar as organizações e acautelar novas crises financeiras (Vaughan e Vaughan 2008).

As novidades mais relevantes de Basileia III são:

- O novo rácio *Core Tier I* mínimo de 7 % do RWA relevante – 4,5 % em valor base e adicional de 2,5 % com a natureza de *conservation buffer*;
- O novo rácio *Tier I* mínimo de 8,5 % do RWA relevante – 6,0 % em valor base e adicional de 2,5 % com a natureza de *conservation buffer*;
- O novo valor mínimo para o rácio de solvabilidade total de 10,5 % do RWA relevante;
- O acrescento de um *counter-cyclical capital buffer* de 0 a 2,5 % dos elementos *Core Tier I*;
- A fixação de períodos transitórios para a absorção das deduções para elementos de capital não elegível à luz de Basileia II e para as novas deduções à base de capital;
- O estabelecimento de rácios de alavancagem e de liquidez para todos os prazos [Cornett e Saunders (2008)].

Tendo origem em Basileia III, o *capital conservation buffer* é um montante de capital adicional para que os bancos possam vir a usar em detrimento da ajuda do Estado em períodos conturbados. Com a intenção de manter esta reserva de capital no balanço dos bancos, o BCBS definiu regras para limitar a distribuição de lucros, pelo que este capital só poderá ser usado em situações específicas.

O *counter-cyclical capital buffer*, que também surgiu com Basileia III, tem como finalidade provisionar e conservar capital bancário durante as fases de expansão económica para ser utilizada em períodos de stress [Mendes (2013)].

1.5.4. Capital Bancário

Para garantir a continuidade do negócio, os bancos precisam de estar protegidos contra o risco de insolvência através do capital, cuja mensuração, na ótica economicista, passa pela diferença entre o valor de mercado dos seus ativos e dos seus passivos [Cornett e Saunders (2008)]. O capital de um banco divide-se em *Tier 1*, *Tier 2* e *Tier 3*.

1.5.4.1. *Tier 1*

O capital *Tier 1* é o capital primário ou o *core capital*, foi definido em Basileia I, não tendo sido alterado desde então [Baesens e Van Gestel (2009)] e expressa-se como na equação (2). O *Tier 1* inclui o valor contabilístico do património acrescido de ações preferenciais menos o *goodwill* [Cornett e Saunders (2008)].

$$\text{Rácio Tier 1} = \frac{\text{Tier 1}}{\text{RWA}} \quad (2)$$

1.5.4.2. *Tier 2*

O *capital Tier 2* é o capital secundário, inclui reservas para perdas em empréstimos bancários até um máximo de 1,25 % dos RWA e contém, ainda, vários instrumentos de dívida subordinada até certos limites [Cornett e Saunders (2008)].

1.5.4.3. Tier 3

O conceito de *capital Tier 3* foi introduzido para o risco de mercado, sendo o horizonte de tempo para esse risco muito menor. A quantidade de *Tier 3* é limitada a 250 % do *Tier 1* [Cornett e Saunders (2008)].

O *capital Tier 3* corresponde a dívida subordinada de curto prazo com maturidade mínima de 2 anos e está limitado a 250 % do *Tier 1* [Cornett e Saunders (2008)].

1.5.4.4. Ativos Ponderados pelo Risco

O somatório dos RWA corresponde ao denominador do rácio de adequação de fundos próprios, equação (1), e engloba os ativos que integram o balanço de um banco, desde que estes tenham exposição a risco de crédito, onde cada parcela é afetada por um ponderador representativo do respetivo GR [Cornett e Saunders (2008)].

Para o cálculo dos requisitos mínimos de fundos próprios segundo o IRB, os parâmetros utilizados nas fórmulas de cálculo dos montantes das posições ponderadas pelo risco são a PD, a LGD, o prazo de vencimento e o EAD.

Os montantes das posições ponderadas pelo risco sobre empresas são calculados da seguinte forma [BCBS (2006)]:

$$RW = \frac{LGD * N \left[\frac{G(PD)}{\sqrt{1-R}} + \sqrt{\frac{R}{1-R}} * G(0,999) \right] - PD * LGD}{1 - 1,5 * b} * [1 + (M - 2,5) * b] * 12,5 * 1,06 \quad (3)$$

$$R = 0,12 * \left(\frac{1 - \exp\{-50 * PD\}}{1 - \exp\{-50\}} \right) + 0,24 * \left(1 - \frac{(1 - \exp\{-50 * PD\})}{1 - \exp\{-50\}} \right) \quad (4)$$

$$b = (0,11852 - 0,05478 * \ln(PD))^2 \quad (5)$$

Onde:

- RW – Ponderador de risco;

- R – Correlação para empresas com volume de vendas totais anuais superiores a € 50 milhões do grupo consolidado;
- b – Fator de ajustamento associado à data de vencimento;
- N(x) – Função distribuição de uma variável aleatória Normal Padronizada;
- G(z) – Inversa da função distribuição de uma variável aleatória Normal Padronizada (isto é, o valor x tal que N(x) = z);
- M – Prazo de vencimento.

Segundo BdP (2007), as instituições autorizadas a usar estimativas próprias de LGD para as posições em risco sobre empresas devem calcular o valor de M, o qual nunca poderá exceder 5 anos.

Finalmente, a equação (6) define o montante da posição ponderada pelo risco.

$$RWA = RW * EAD \quad (6)$$

1.5.4.5. Perda Esperada

A quantidade de exposição de crédito que poderia ser perdida após um incumprimento baseia-se na equação (7) de crédito para a perda esperada (EL – *Expected Loss*) que é uma medida de risco [Colquitt (2007)].

A PD é geralmente função do *rating* interno do banco, podendo uma ECAI baseá-la no seu *rating* externo. A PD também representa uma medida de assiduidade que tenta prever a frequência de incumprimento relativamente à base de incumprimentos históricos do devedor. A LGD é impulsionada pelo saldo do devedor no momento do incumprimento de acordo com o banco ou com a estimativa do credor e que seria a quantidade percentual perdida do empréstimo. Esta métrica é baseada na quantidade que será recuperada após a contabilização de suporte da garantia ou de outros mitigadores de risco. Há

ainda o EAD que se refere aos compromissos de crédito que tenham disponibilidade variados, tais como linhas de crédito rotativo [Colquitt (2007)].

A EL de um crédito individual i resulta da multiplicação dos parâmetros de risco PD, EAD e LGD afetos a esse crédito i e é calculada pela equação (7).

$$EL_i = PD_i * EAD_i * LGD_i \quad (7)$$

A EL pode também ser determinada sob a forma de percentagem no caso de não afetar o EAD, tal como se verifica na equação (8).

$$EL_i = PD_i * LGD_i \quad (8)$$

1.6. Modelos de Baixa Sinistralidade

1.6.1. Noções

Segundo o *Basel Committee Accord Implementation Group's Validation Subgroup* (AIGV), não existem carteiras de crédito nos bancos que sejam de baixo incumprimento ou que não apresentem qualquer incumprimento. Contudo, um portfólio aproxima-se de um LDP quando as bases de dados internas de um banco incluem poucos eventos de perda, apresentando dificuldades para a quantificação do risco e para a validação dos seus modelos [BCBS (2005)]. O Comité de Basileia contrapôs estas questões quando escreveu no parágrafo 451 de BCBS (2004) *"In general, estimates of PDs, LGDs, and EADs are likely to involve unpredictable errors. In order to avoid over-optimism, a bank must add to its estimates a margin of conservatism that is related to the likely range of errors. Where methods and data are less satisfactory and the likely range of errors is larger, the margin of conservatism must be larger"*. No cenário dos LDPs, um simples cálculo baseado em perdas históricas para uma determinada gama de *ratings* não seria suficientemente confiável para estimar PDs, LGDs e EADs. Contudo, Basileia

não indica explicitamente que os LDPs sejam inelegíveis para o F-IRB ou para o A-IRB.

Neste contexto, os supervisores têm a obrigação de rever as estimativas do banco e de avaliar se a instituição tomou medidas razoáveis para fazer face à escassez de dados de perdas internas de acordo com os princípios estabelecidos em Basileia, tendo em conta, por exemplo, o grau de conservadorismo assumido nas estimativas.

Apesar das limitações, muitos bancos usam PDs para calcular alterações no seu capital. Outra preocupação que tem crescido nos últimos anos tem sido a estimação de PDs para LDPs. Nos LDPs, as PDs não espelham o verdadeiro comportamento dos incumprimentos porque o pequeno número de incumprimentos ou os dados insuficientes criam obstáculos à determinação das verdadeiras PDs [Ali e Iqbal (2012)].

Passa-se agora ao enquadramento teórico e ao modo de abordar a modelização do risco de crédito em portfólios de baixa sinistralidade. As PDs por mutuário são os *inputs* por excelência para os vários modelos de gestão de risco de crédito. Como tal, a precisão das estimativas das PDs determina a qualidade dos seus resultados. Um dos obstáculos relacionados com as estimativas de PDs nos LDPs é o número reduzido de incumprimentos, já que as PDs aí observadas podem exibir alta volatilidade.

1.6.2. Princípio da Estimativa mais Prudente [Pluto e Tasche (2005)]

O princípio da estimativa mais prudente foi publicado por Pluto e Tasche (2005) e apresenta um estudo de caso para explicar a sua abordagem, onde se aplica o pressuposto da independência entre os GRs. O princípio conservador da estimativa mais prudente pode servir como uma alternativa para a

abordagem de alocação de Basileia, sujeito à aprovação da supervisão. Neste contexto, a metodologia proposta pode ser interpretada como uma forma específica de dar cumprimento às exigências de Basileia para a estimativa conservadora de PDs em caso de escassez de dados. A metodologia pode ser usada para todos os tipos de LDPs.

Assim, o estudo de caso deste método assume que os devedores são distribuídos pelos GRs A, B e C, onde o GR com melhor qualidade de crédito é o GR A e o que tem as características mais degradantes é o GR C. Assume, que as PDs dos vários GRs refletem o decréscimo da capacidade de crédito dos GRs, no sentido da seguinte desigualdade: $p_A \leq p_B \leq p_C$. Como consequência, as estimativas mais prudentes dos valores de p_A são obtidas sobre o pressuposto de que as probabilidades p_A e p_C são, no limite, iguais. Assumindo esta relação, determinam-se intervalos de confiança para os vários GRs para um nível de confiança γ , que pode ser descrito como o conjunto de todos os valores admissíveis para as 3 PDs com a condição de que γ é a probabilidade máxima de existirem incumprimentos. Pressupõe-se por último que o GR A não sofreu qualquer incumprimento durante o último período de observação, já o GR B apresentou 2 incumprimentos e o GR C sofreu 1 incumprimento.

Começa-se por determinar o intervalo de confiança prudencial para a PD do GR A (p_A), atendendo ao pressuposto da independência. Assume-se novamente que, no limite, as PDs dos 3 GRs são iguais, o que permite tratar toda a carteira como uma amostra homogeneia de tamanho $n_A + n_B + n_C$. A probabilidade de observação diz-nos que não mais do que 3 incumprimentos são dados pela fórmula (9), que decorre do fato do número de incumprimentos na carteira ser binomialmente distribuído. O intervalo de confiança no nível γ para p_A é dado como o conjunto de todos os valores de p_A que satisfaçam a inequação (10).

$$\sum_{i=0}^3 \binom{n_A + n_B + n_C}{i} p_A^i (1 - p_A)^{n_A + n_B + n_C - i} \quad (9)$$

$$1-\gamma \leq \sum_{i=0}^3 \binom{n_A + n_B + n_C}{i} p_A^i (1 - p_A)^{n_A+n_B+n_C-i} \quad (10)$$

Resolvendo-se analiticamente a inequação (10) em ordem a p_A , chega-se à solução máxima para diferentes níveis de confiança γ .

Apesar de o GR A não ter incumprimentos, os 3 que ocorreram durante o período da observação são calculados, sendo uma consequência do pressuposto de que, no limite, $p_A = p_B = p_C$. Segue-se raciocínio idêntico para os GRs B e C, onde se consideraram 3 incumprimentos para o GR B e 1 incumprimento para o GR C.

Em paralelo com o que foi anteriormente explicado, o artigo de Pluto e Tasche (2005) também tem exemplos para carteiras de créditos sem incumprimentos, para eventos de incumprimento correlacionados e para as situações de séries temporais com dados de vários anos.

1.6.3. Restantes Modelos

O artigo da autoria de Schuermann e Hanson (2004) baseia-se nos conceitos de *cohort*²⁶ e de *duration*²⁷ para estimar a PD com base em informação escassa. Este *paper* tem em conta que as ECAI são uma fonte de informação fidedigna. Esta metodologia não é aplicável a todas as carteiras de baixa sinistralidade, por não ser viável na ausência de incumprimentos e na inexistência de histórico de *ratings*.

O trabalho de Forrest (2005) sobre o cálculo de PDs em LDPs baseia-se na inferência estatística²⁸, propondo que o número de graus de liberdade seja definido pelo número de GRs. O modelo é aplicado em LDPs quando há entre 1

²⁶ O *cohort* refere-se ao acompanhamento de um agregado caracterizado por uma certa característica em comparação a outro grupo semelhante, mas não afetado pela mesma condição.

²⁷ A *duration* incorpora as mudanças de *rating* registadas durante o período de observação e a ponderação temporal que afeta esse *rating*.

²⁸ A inferência estatística deduz modelos estatísticos que descrevem dados observados, que, em conjunto, determinam a função de verosimilhança.

e 5 incumprimentos. Contudo, a ausência de incumprimentos necessita de um estudo mais detalhado.

O trabalho de Wilde e Jackson (2006) foca-se nas estimativas de PD baseadas no alinhamento do *CreditRisk+* a um modelo do tipo Merton²⁹, recorrendo ao princípio da estimativa mais prudente.

A proposta de Sabato (2006) possibilita a mensuração de PDs aquando da não existência de histórico de incumprimentos e foca-se no segmento de retalho, alinhando-se com os princípios de modelização que não recorrem a *expert scorecards*.

Já Kiefer (2006) propõe uma metodologia que assenta na formalização de conhecimentos para a implementação de opiniões de peritos na estimação de incumprimentos, pressupondo que se deve modelizar a incerteza sobre as PDs, por exemplo, recorrendo a uma distribuição de probabilidade que reflete a informação disponível.

Por último, o artigo de Ali e Iqbal (2012) propõe um mecanismo dinâmico de gestão de risco de crédito para cálculo estimado de PDs em LDPs. Esta metodologia é baseada em cálculo atuarial pela via da convolução³⁰. Usa inicialmente o Teorema de Bayes³¹ e as PDs realizadas para cada cenários, resultando em duas distribuições (binomial³² e de Poisson³³), resultarão numa terceira após a aplicação de técnicas de convolução. No final, são desenvolvidos diferentes cenários para testar o comportamento do modelo.

²⁹ Black and Scholes sugeriram em 1973 que a sua metodologia poderia ser usada para definir o preço de títulos emitidos por empresas. Merton (1974) foi pioneiro a utilizar esta ideia e a aplicar este modelo no *pricing* de dívida emitida por empresas.

³⁰ A convolução é um operador linear que, a partir de duas funções, resulta numa terceira.

³¹ O Teorema de Bayes relaciona uma probabilidade condicional com a sua inversa e é um corolário do teorema da probabilidade total que permite calcular a seguinte probabilidade: $P(A|B) = P(B|A) \cdot P(A) / P(B)$.

³² A distribuição binomial é a distribuição de probabilidade discreta do número de sucessos numa sequência de n tentativas independentes. Cada tentativa resulta em sucesso ou fracasso e a probabilidade de cada tentativa, p , permanece constante.

³³ A distribuição de Poisson é uma distribuição de probabilidade de variável aleatória discreta que expressa a probabilidade de uma série de eventos ocorrer num certo período de tempo se estes eventos ocorrem independentemente de quando ocorreu o último evento.

Capítulo 2 – Desenvolvimento

2.1. Metodologia

No presente Capítulo, faz-se a ponte entre o Capítulo 1 – onde se efetuou a revisão da literatura – e o Capítulo 3 – onde se apresentará a análise empírica.

Para o MBCP, a concessão de crédito obriga à classificação preliminar de risco dos Clientes. Para o efeito, é utilizada uma *rating masterscale* assente na PD, sendo esta comum a todos os segmentos de risco e em vigor no MBCP desde 2010 sem qualquer adaptação.

Com base em Basileia II, desde dezembro de 2013 que o BdP permite o MBCP adotar o A-IRB em todas as classes de risco, com exceção de bancos, soberanos e sistema de *rating* simplificado, onde se implementa o Método Padrão.

Neste trabalho, pretende-se desenvolver uma *rating masterscale* específica para o segmento *Large Corporate*, para que a mesma possa alinhar melhor com as PDs subjacentes aos *ratings* atribuídos pelas ECAI reconhecidas pelo MBCP (S&P, Fitch e Moody's). Por outro lado, existe a necessidade de medir o impacto desta nova escala de *rating* no capital do MBCP.

Tendo em vista os interesses do MBCP e a própria revisão da literatura, o presente estudo visa a análise das seguintes questões:

- Q1 – Como diferenciar a *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*?
- Q2 – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP?

Para ajudar a compreender o enquadramento à primeira questão (Q1), elaborou-se a Tabela 3 com a escala dos GRs da atual *rating mastercale* comum a todos os sistemas e modelos de *rating* utilizados pelo MBCP, onde os GR 13 a 15

são processuais, sendo as suas PDs meramente indicativas. Estes GRs só são atribuídos quando se detetam problemas afetos ao incumprimento de contratos de crédito, resultando de casos de severidade crescente ao nível comportamental dos Clientes. O GR 15 representa os casos de *default*. Quando estes cenários se confirmam, o GR do Cliente é substituído pelo GR processual correspondente.

Para os Clientes acompanhados pela DRAT, podem ser identificadas as seguintes razões para afetação de uma classificação particular sem correspondência direta aos GRs da *rating masterscale*:

- Código 99 – Clientes sem informação atualizada (demonstrações financeiras, por exemplo). Utiliza-se a PD correspondente ao GR 12 para efeitos de cálculo de consumo de capital;
- Código 98 – Inexistência de modelo aplicável. Caros raros e excepcionais, sendo estudados isoladamente;
- Código 97 – Clientes classificados com GR processual 14 ou 15, atribuídos persistentemente, para os quais não se espera alteração da sua situação. Utiliza-se PD correspondente ao GR 14 ou 15 para efeitos de RWA.

ECAI reconhecidas pelo MBCP				Rating Masterscale		
Qualidade	Fitch	S&P	Moody's	GR	PD (%)	Definição
Investimento	AAA	AAA	Aaa	1	0,03	Máxima segurança
	AA+	AA+	Aa1			
	AA	AA	Aa2	2	0,05	Qualidade superior
	AA-	AA-	Aa3			
	A+	A+	A1	3	0,10	Qualidade muito alta
	A	A	A2			
	A-	A-	A3	4	0,20	Qualidade alta
	BBB+	BBB+	Baa1	5	0,40	Qualidade muito boa
	BBB	BBB	Baa2	6	0,70	Qualidade boa
	BBB-	BBB-	Baa3	7	1,30	Qualidade

ECAI reconhecidas pelo MBCP				Rating Masterscale		
Qualidade	Fitch	S&P	Moody's	GR	PD (%)	Definição
						média/alta
Especulação	BB+	BB+	Ba1	8	2,30	Qualidade média
	BB	BB	Ba2	9	3,70	Qualidade média/baixa
	BB-	BB-	Ba3	10	5,90	Qualidade baixa
	B+	B+	B1	11	8,30	Qualidade muito baixa
	B ou menor	B ou menor	B2 ou menor	12	11,50	Acesso condicionado a crédito
				13	16,10	Sinais fracos de imparidade
				14	46,00	Sinais fortes de imparidade
				15	100,00	Incumprimento

Tabela 3: Conversão de *rating* internacional para GR interno e respetiva PD. FONTE: MBCP (2013). Edição própria.

Relativamente à Q1 (ver ponto 3.3), iniciou-se por implementar o princípio da estimativa mais prudente publicada por Pluto e Tasche (2005) e descrita no ponto 1.6.2, cujos dados de entrada se resumiram a uma amostra representativa do número de insolventes por GR a 31 de dezembro de 2010, 2011, 2012 e 2013 do segmento *Large Corporate* do MBCP.

Posteriormente utilizou-se a análise de *Gini* e a técnica econométrica de modelos de regressão. Seguiu-se a revisão do mapeamento da *rating masterscale* e concluiu-se respondendo a Q1 com a proposta de um novo mapeamento para a *rating masterscale* do segmento *Large Corporate* do MBCP.

Relativamente à Q2 (ver ponto 3.4) – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP? –, serão estudados 2 cenários, usando numa fase inicial duas empresas *Large Corporate* classificadas pela Direção de *Rating* (DRAT) do MBCP e pelas 3 ECAI reconhecidas pelo MBCP para se comparar o

seu contributo ao nível do RWA – ver equação (6) – e da EL – ver equação (7). Para concluir fez-se uma abordagem ao nível do portfólio *Large Corporate*.

2.2. Análise de Regressão

A econometria é uma análise económica com abordagem matemática combinada com procedimentos estatísticos, com mensuração empírica dos fenómenos económicos. Tamhane e Dunlop (1999) e Greene (2011) abordam as técnicas econométricas – modelo clássico de regressão, por exemplo – e descrevem a metodologia do Método dos Mínimos Quadrados – ou *Ordinary Least Squares* (OLS). No Capítulo 3, recorre-se também a regressões não lineares – regressão exponencial, regressão logarítmica e regressão potencial.

2.3. Análise de Gini

O CAP (*Cumulative Accuracy Profile*) – ou curva de *Lorenz* – foi desenvolvido por Max Lorenz, define o coeficiente de *Gini* – ou *Accuracy Ratio* (AR) – e é uma metodologia de avaliação bastante utilizada para medir o desempenho de um sistema de *rating*. O CAP resulta da *plotagem* conjunta das percentagens acumuladas de mutuários por GR e das percentagens acumuladas de incumprimentos [Guimarães (2008)].

Para construir esta curva, as observações são ordenadas do maior para o menor risco ao longo do eixo horizontal. Se a classificação de risco corresponder aleatoriamente ao risco de perda, então a curva aproxima-se da diagonal e o

coeficiente de *Gini* é igual a zero. Um modelo perfeito – ou ideal – de classificação de risco tem o coeficiente de *Gini* igual a um. Qualquer modelo real de *scoring* terá a sua curva de *Lorenz* algures entre o modelo ideal e o modelo aleatório.

Com base na curva da Figura 1, o coeficiente de *Gini* – que mede a performance do modelo – é definido pelo quociente entre a área B e a área do triângulo (A+B). O AR pode também ser calculado pela fórmula de *Brown* (11).

$$AR = 1 - \sum_{k=0}^{n-1} (X_{k+1} - X_k)(Y_{k+1} + Y_k) \quad (11)$$

Onde:

- X é a proporção acumulada da variável "mutuário";
- Y é a proporção acumulada da variável "PD".

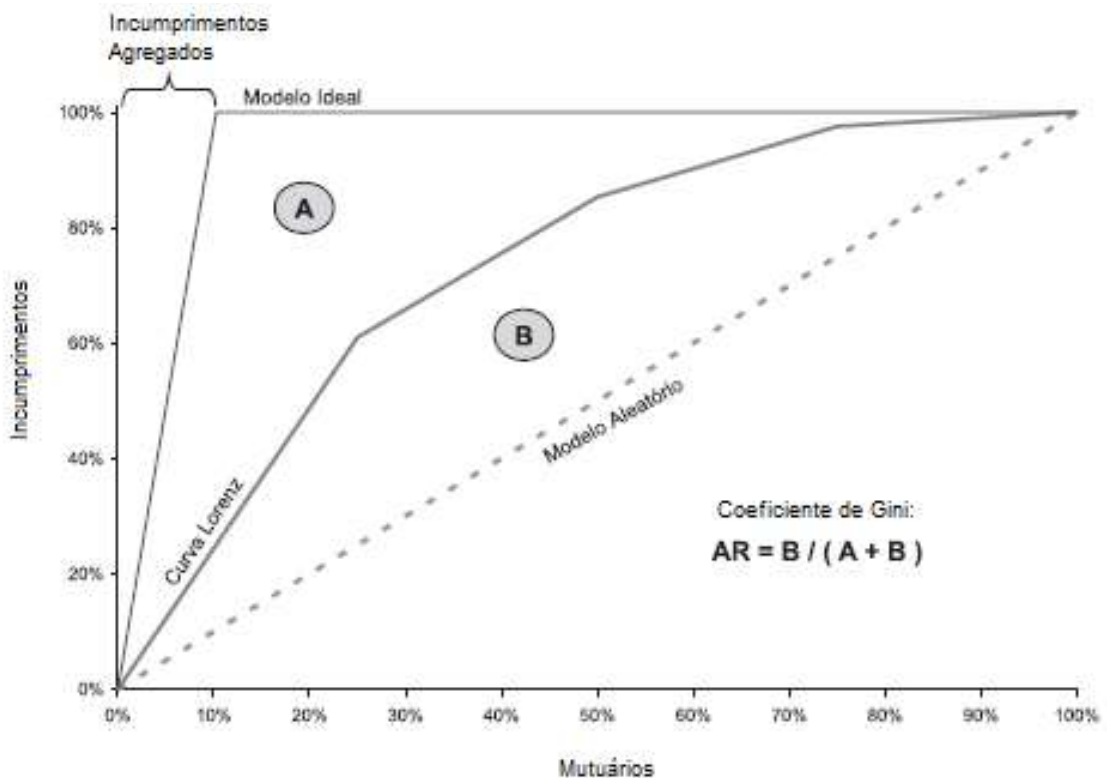


Figura 1: Curva de *Lorenz* (CAP) e Coeficiente de *Gini* (AR). FONTE: Guimarães (2008).

Capítulo 3 – Análise Empírica – MBCP

3.1. Sistemas de *Rating*

Sempre que um Cliente é angariado pelo MBCP, a DRAT avalia e caracteriza o seu risco de crédito por intermédio da atribuição de um GR, atuando de forma desagregada das demais estruturas internas, tal como se descreve nos parágrafos seguintes. Quando um Cliente solicita crédito ao MBCP, o seu processo passa para a Direção de Crédito que o encaminha para uma equipa especializada no processo de decisão de concessão de crédito. Caso o crédito seja concedido, o processo do Cliente passa para a Área Comercial que tem a competência da determinação do preço, o qual determina o prémio de risco da operação de crédito. Esta área também desenvolve as condições específicas e gerais dos contratos e reporta os colaterais ao Departamento Operacional de Crédito para que estes sejam registados na base de dados do Banco. A fase seguinte é a da monitorização, na qual são detetados eventuais sinais de degradação das condições creditícias dos Clientes e são implementadas as ações adequadas à prevenção do risco de incumprimento, à regularização do incumprimento efetivo, à minimização das necessidades de provisões e à criação de condições que potenciem os resultados da recuperação. Um Cliente que entre em incumprimento é mobilizado para a recuperação de crédito que é iniciada na Direção de Recuperação de Retalho, na Direção de Recuperação Especializada, na Direção de Contencioso, na Direção de Negócio Imobiliário ou na Direção de Acompanhamento Especializado, em função da tipologia e das características específicas da operação em causa. Apesar do encadeamento de processos anteriormente exemplificados, muitas vezes depois do incumprimento surge a insolvência que culmina, geralmente, na liquidação da

empresa. Sempre que possível, propõe-se a implementação de um Processo Especial de Revitalização (PER)³⁴.

Passando ao sistema de *rating* propriamente dito da DRAT, convém referir que a Unidade *Large Corporate* é composta por várias áreas especializadas por setores e por modelos. Relembrando que a atribuição do GR a cada Cliente é independente do processo de concessão de crédito, resumem-se na Tabela 4 os sistemas de *rating* que estão em voga no MBCP.

Macro segmento	Segmento	Sistema de <i>rating</i>
Soberanos e entidades supranacionais	Soberanos	<i>Rating</i> externo (ECAI)
	Entidades supranacionais	
Bancos	Bancos	
Entidades do setor público	Entidades do setor público	Sistema de <i>rating</i> para entidades do setor público
Projetos	<i>Project finance</i>	<i>Project finance rating system</i>
	Projetos de promoção imobiliária e Fundos de Investimento Imobiliário	Sistema de <i>rating</i> para projetos de promoção imobiliária
	Empresas <i>start-up</i>	Sistema de <i>rating</i> para empresas <i>start-up</i>
Outras entidades	SPV, igrejas, clubes desportivos e outras organizações sem fins lucrativos, empresas de Pequenos Negócios em início ou até 1 ano de atividade	Sistema de <i>rating</i> simplificado
<i>Corporate</i> e SME <i>Corporate</i>	Empresas <i>Corporate</i> (<i>Large, Mid</i> e <i>Small</i>), empresas de promoção imobiliária, empresas <i>holding</i> e ACE	Sistema de <i>rating</i> para empresas

³⁴ O PER permite ao devedor que se encontre em situação económica difícil ou em situação de insolvência, mas que ainda seja suscetível de recuperação, estabelecer negociações com os respetivos credores de modo a concluir com estes acordo conducente à sua revitalização [CIRE (2012)].

Macro segmento	Segmento	Sistema de <i>rating</i>
Pequenos Negócios	Pequenos negócios (incluindo os Clientes de Microcrédito)	Sistema de <i>rating</i> para pequenos negócios
Particulares	Particulares	Sistema de <i>rating</i> para particulares

Tabela 4: Sistemas de *rating*. FONTE: MBCP (2013).

Além de incluírem os Clientes, as regras de atribuição de GRs também abrangem os garantes e os avalistas, mesmo que não sejam Clientes do Banco. Todas as empresas com crédito, ou com capacidade de a ele acederem junto do Grupo BCP que integram um grupo económico, devem ser classificadas individualmente com um GR, se possível, em simultâneo, através da aplicação do sistema de *rating* apropriado ao segmento do Cliente, sem prejuízo da aplicação dos ajustamentos adequados pela integração no grupo económico [MBCP (2013)].

3.2 Metodologia IRB – Classe de Risco de Crédito (Empresas)

No dia 31 de dezembro de 2010, o BdP autorizou que o MBCP utilizasse as metodologias baseadas no IRB para calcular os requisitos de capital para cobertura dos riscos de crédito da atividade em Portugal. A 31 de dezembro de 2013, o BdP autorizou a adoção de estimativas próprias de LGD e de PD para a classe de risco Empresas em Portugal [MBCP (2014b)]. Resumindo, no MBCP está em curso o processo para a utilização da metodologia A-IRB (ver ponto 1.3.1) para o segmento de empresas em Portugal.

Assim, para a atribuição de GRs, o Banco utiliza os Modelos *Large, Mid e Small Corporate* e os Modelos para *Holdings* de Grupos Económicos e para *Holdings* de Investimento [MBCP (2014b)].

Os GRs atribuídos pelos modelos *Corporate* resultam numa componente de avaliação quantitativa, ou de negócio, que engloba rácios baseados em informação obtida nas demonstrações financeiras individuais. Estes são comparados com *benchmarks* calculados através de amostras setoriais que permitem comparar a empresa com as *peers* para cada rácio e noutra componente de avaliação qualitativa, ou de negócio, que inclui uma componente de risco sectorial e um conjunto de fatores de risco. A cada um destes *scores* é associado um certo peso com vista à obtenção do *score* final, ao qual corresponderá um dado GR.

No caso concreto do Modelo *Large Corporate* (Clientes empresas e respetivos grupos económicos, integrados nos diversos setores de atividade com produção média do triénio superior a € 50 milhões), as componentes quantitativa e qualitativa são ponderadas por fatores que introduzem na avaliação o risco inerente ao setor de atividade económica do Cliente avaliado. O *rating* final é decidido por uma Mesa de *Rating* constituída por analistas especializados e pelos responsáveis da DRAT. Assim, embora baseadas numa notação de risco que decorre da aplicação do Modelo *Large Corporate* e dos ajustamentos previstos no mesmo, as decisões da Mesa de *Rating* envolvem um grau relevante de *expert judgement*.

3.3. Como diferenciar a *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*?

3.3.1. Amostra

Os dados recolhidos junto do MBCP incluíram o historial de insolvências do segmento *Large Corporate* registadas no Banco a 31 de dezembro dos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013. Para chegar a esta amostra, foram expurgados os grupos económicos, as sociedades do setor empresarial do Estado e as empresas *Large Corporate* que não tinham dados suficientes para o estudo.

Por uma questão de confidencialidade, não serão identificadas as empresas, nem será apresentado o número de mutuários e de incumprimentos por GR. Assim, a Tabela 5 mostra a percentagem de insolvências que realmente ocorreram nos últimos 4 anos em cada GR, onde a PD observada de cada GR é igual ao quociente entre as insolvências observadas e o número de mutuários. A coluna da direita relativa ao período de 2010 a 2013 foi obtida através da média dos últimos 4 anos para que, mais adiante, sirva de base de comparação à informação disponibilizada pela S&P. Não se trataram dados anteriores a 2010 porque para esse período a base de dados do MBCP não tem informação útil suficiente para o estudo.

GR	PD Observada (% em 2010)	PD Observada (% em 2011)	PD Observada (% em 2012)	PD Observada (% em 2013)	PD Observada (% 2010-2013)
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

GR	PD Observada (% em 2010)	PD Observada (% em 2011)	PD Observada (% em 2012)	PD Observada (% em 2013)	PD Observada (% 2010-2013)
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	2,27	0,00	0,00	0,00
10	0,00	5,88	2,86	2,94	3,23
11	0,00	0,00	0,00	3,57	3,03
12	14,29	23,53	21,05	7,87	16,67

Tabela 5: Percentagem de incumprimentos verificados entre 31 de dezembro de 2010 e de 2013 para o segmento *Large Corporate*. FONTE: MBCP. Edição própria.

3.3.3. Metodologia

Como já era de esperar, trata-se de uma carteira de crédito de baixa sinistralidade onde se verificaram incumprimentos apenas do GR 9 ao GR 12. Desta forma, recorre-se ao princípio da estimativa mais prudente de Pluto e Tasche (2005) para obtenção das PDs para todos os GRs, para que estas sejam comparáveis com as PDs da S&P. A metodologia proposta por Schuermann e Hanson (2004) não foi aplicada por não se ter observado incumprimentos em alguns GRs e pelo historial de GRs disponibilizado ser demasiadamente recente. Como a carteira *Large Corporate* do MBCP absorveu mais de 5 incumprimentos e porque não ocorreram incumprimentos em alguns dos GRs, o trabalho de Forrest (2005) não poderia aqui ser aplicado. No caso do trabalho de Wilde e Jackson (2006), nada seria acrescentado ao princípio da estimativa mais prudente de Pluto e Tasche (2005). A abordagem de Sabato (2006) centra-se no retalho, pelo que não se aplica ao segmento *Large Corporate*. Para adotar a metodologia proposta por Kiefer (2006), a abordagem do presente trabalho teria que ser qualitativa, algo que não se coaduna com o pretendido, já que se deseja mensurar os resultados. O mecanismo dinâmico patente no artigo de Ali e Iqbal (2012) poderia ser aplicado se a amostra em estudo tivesse incumprimentos em todos os GRs, o que não se verifica.

Para a aplicação do princípio da estimativa mais prudente, seguiu-se o estipulado no ponto 1.1 da Parte 2 do Anexo IV do BdP (2007), isto é, assumiu-se que a PD da posição em risco sobre uma empresa é, no mínimo, de 0,03 %. Como as exposições em soberanos se excluem do modelo *Large Corporate*, então para o GR 1 considerou-se a PD com valor fixo de 0,01 %. Partiu-se também do pressuposto que os GRs são independentes e que ocorreram poucos incumprimentos ou nenhuns em alguns GRs.

Começou-se por calcular a PD para o conjunto de créditos em estudo, onde n_t corresponde ao número de mutuários para o ano t e PD P&T é a PD que provém do cálculo de Pluto e Tasche (2005). Por outro lado, pressupõe-se o decréscimo da capacidade de crédito dos GRs, no sentido da sequência (12) de inequações.

$$p_1 \leq p_2 \leq p_3 \leq p_4 \leq p_5 \leq p_6 \leq p_7 \leq p_8 \leq p_9 \leq p_{10} \leq p_{11} \leq p_{12} \quad (12)$$

De acordo com (12), a PD do GR 1 não pode ser maior que a PD do GR 2, a PD do GR 2 não pode ser superior à do GR 3, e por aí em diante. Como tal, as estimativas mais prudentes dos valores de p_2 são obtidas sobre o pressuposto de que, no limite, as probabilidades p_2 e p_{12} são iguais, mas com p_2 inferior a p_{12} . Então, de (12) vem que, no limite, $p_2 = p_3 = p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = p_8 = p_9 = p_{10} = p_{11} = p_{12}$. Depois, determinam-se intervalos de confiança para p_2 para um nível de confiança γ , que pode ser descrito como o conjunto de todos os valores admissíveis para p_2 com a característica de que a probabilidade de não se observar incumprimentos durante o período de observação é igual ou superior a $1-\gamma$.

Tal como justificado anteriormente, a PD do GR 1 é de 0,01 %, por isso, começou-se por determinar o intervalo de confiança prudencial para a PD do GR 2. Assumiu-se novamente que, no limite, as PDs dos 11 GRs inferiores ou iguais ao GR 2 são as mesmas, por isso, tratou-se todo o portfólio como uma amostra homogenia de tamanho $\sum_{z=1}^{11} n_z$. Assim, a probabilidade de observação

diz-nos que não mais do que x incumprimentos são dados pela expressão (13), onde x é o somatório do número de incumprimentos observados nos GRs 2 a 12 durante o ano de 2010. Neste ano, como só existiram incumprimentos no GR 12 (ver Tabela 5), o valor de x é igual para todos os GRs. Já no caso do ano de 2011, x é constante do GR 2 ao GR 9, vindo a decrescer desde o GR 10 até ao GR 12. Para o ano de 2012, x é constante do GR 2 ao GR 10, sendo menor no GR 12. Passando ao ano de 2013, x é constante do GR 2 ao GR 10, vindo a decrescer desde o GR 11 até ao GR 12.

$$\sum_{i=0}^x \binom{n_2 + n_3 + \dots + n_{12}}{i} p_2^i (1 - p_2)^{n_2 + n_3 + \dots + n_{12} - i} \quad (13)$$

A expressão (13) decorre do facto do número de incumprimentos na carteira ser binomialmente distribuído. Portanto, o intervalo de confiança para o nível γ de p_2 é dado como o conjunto de todos os valores de p_2 que satisfazem a inequação (14).

$$1 - \gamma \leq \sum_{i=0}^x \binom{n_2 + n_3 + \dots + n_{12}}{i} p_2^i (1 - p_2)^{n_2 + n_3 + \dots + n_{12} - i} \quad (14)$$

Resolveu-se analiticamente a inequação (14) em ordem a p_2 . Como consequência, a Tabela 6 mostra a solução máxima da inequação (14) para diferentes níveis de confiança γ . Após várias iterações ao nível de γ , concluiu-se que o ideal será usar $\gamma = 35\%$ quando ocorreram incumprimentos no GR 12, $\gamma = 2\%$ quando se verificaram incumprimentos no GR 11, $\gamma = 1\%$ na presença de incumprimentos no GR 10, $\gamma = 0,9\%$ quando se observaram incumprimentos no GR 9 e $\gamma = 0,001\%$ quando não houve incumprimentos no GR em estudo.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P2	0,02%	0,16%	0,17%	0,21%	0,60%	0,74%

Tabela 6: PD do GR 2 para vários níveis de confiança em 2010. FONTE: Edição própria.

Para se determinar o intervalo de confiança para o nível γ do GR 3, assumiu-se que p_3 toma o maior valor de acordo com (12), isto é, no limite, $p_3 = p_4 = p_5 = p_6 = p_7 = p_8 = p_9 = p_{10} = p_{11} = p_{12}$. Passa-se a ter novamente uma carteira homogênea com $n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7 + n_8 + n_9 + n_{10} + n_{11} + n_{12}$ mutuários, PD p_3 e o somatório de incumprimentos observados entre os GRs 3 e 12. Analogamente à expressão (13), a probabilidade observada de ocorrerem até ao somatório do número de incumprimentos dos GRs 3 a 12 para o ano de 2010, pode ser escrita como na expressão (15), onde x é o somatório do número de incumprimentos dos GRs 3 a 12 para o ano de 2010. Seguiu-se neste GR a mesma sequência anual de raciocínio do GR 2 para os valores de x .

$$\sum_{i=0}^x \binom{n_3 + n_4 + \dots + n_{12}}{i} p_3^i (1 - p_3)^{n_3 + n_4 + \dots + n_{12} - i} \quad (15)$$

Por isso, o intervalo de confiança para o nível γ para p_3 corresponde ao conjunto de todos os valores admissíveis de p_3 que satisfazem a inequação (16).

$$1 - \gamma \leq \sum_{i=0}^x \binom{n_3 + n_4 + \dots + n_{12}}{i} p_3^i (1 - p_3)^{n_3 + n_4 + \dots + n_{12} - i} \quad (16)$$

Por resolução numérica da inequação (16) em ordem a p_3 , obteve-se a Tabela 7 com algumas soluções máximas possíveis de p_3 para diferentes níveis de confiança.

Γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P3	0,02%	0,16%	0,17%	0,21%	0,61%	0,74%

Tabela 7: PD do GR 3 para vários níveis de confiança em 2010. FONTE: Edição própria.

Continuando o raciocínio anterior para todos os GRs dos 4 anos em análise, e assumindo o nível de confiança apropriado, a Tabela 8 resume as PDs calculadas pelo princípio da estimativa mais prudente, onde se obtiveram PDs diferentes de zero para todos os GRs (ver Anexo I). Como na Tabela 5, a coluna

de PDs relativas ao período de 2010 a 2013 foi obtida através da média dos últimos 4 anos.

GR	PD P&T (2010)	PD P&T (2011)	PD P&T (2012)	PD P&T (2013)	PD P&T (2010-2013)
1	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
2	0,02%	0,07%	0,18%	0,16%	0,11%
3	0,02%	0,14%	0,35%	0,31%	0,21%
4	0,02%	0,14%	0,36%	0,32%	0,21%
5	0,03%	0,16%	0,40%	0,36%	0,24%
6	0,03%	0,20%	0,50%	0,43%	0,29%
7	0,05%	0,30%	0,65%	0,54%	0,38%
8	0,07%	0,43%	0,89%	0,74%	0,53%
9	0,12%	2,65%	1,33%	1,03%	1,28%
10	0,24%	4,22%	4,20%	3,99%	3,16%
11	0,33%	1,09%	2,70%	5,42%	2,39%
12	14,24%	17,86%	20,09%	15,92%	17,03%

Tabela 8: PDs por GR calculadas pelo princípio da estimativa mais prudente de Pluto e Tasche (2005). FONTE: Edição própria.

O estudo desenvolvido por Vazza, et al. (2014) analisa o historial do *rating* de 16 857 empresas que a S&P classificou pela primeira vez entre 31 de dezembro de 1980 e 31 de dezembro de 2013. A Tabela 9 representa o segmento *Corporate* dos últimos 10 anos deste estudo (ver Anexo I para toda a amostra). Apesar do referido estudo conter tabelas a reportar PDs observadas por categoria de *rating*, por ano, por setor e por região, não foi possível obtê-las para o segmento de risco de grandes empresas, pelo que todo o TFM se baseou nesta premissa.

(%)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AAA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
A+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
A	0,24	0,00	0,00	0,00	0,21	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00

(%)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
A-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BBB+	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
BBB	0,00	0,17	0,00	0,00	0,60	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
BBB-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	1,12	0,00	0,20	0,00	0,00
BB+	0,00	0,37	0,38	0,00	1,21	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00
BB	0,66	0,00	0,00	0,32	0,65	1,04	0,36	0,00	0,00	0,00
BB-	0,52	0,50	0,50	0,23	0,66	0,95	0,55	0,00	0,76	0,25
B+	0,46	0,78	0,55	0,19	3,11	5,87	0,00	0,41	0,59	0,74
B	2,31	2,61	0,81	0,00	3,43	10,68	0,72	1,25	1,42	0,81
B-	2,84	2,96	1,58	0,90	7,63	17,99	2,10	4,39	3,42	4,55
CCC/C	16,18	9,09	13,33	15,09	26,73	48,94	22,52	16,06	26,97	23,42

Tabela 9: PD do segmento *Corporate* por *rating*. FONTE: Vazza, et al. (2014). Edição própria.

A Tabela 10 foi construída a partir do Anexo II, isto é, baseou-se nos anos de 1981 a 2013. As PDs S&P4y, S&P5y, S&P7y, S&P10y e S&P33y foram calculadas através da soma da média aritmética com o desvio padrão dos últimos 4, 5, 7, 10 e 33 anos, respetivamente. Com recurso ao *software Microsoft Excel 2007* e à Tabela 9 determinou-se a curva teórica resultante da aplicação do OLS para minimizar a soma do quadrado dos resíduos da curva observada. Na segunda coluna da Tabela 10 o número 1 corresponde ao *rating* AAA da S&P, o número 2 corresponde ao *rating* AA+ da S&P e por aí em diante. Será seguido o mesmo raciocínio na Figura 2 e na Figura 3.

GR S&P	GR S&P*	S&P4y	S&P5y	S&P7y	S&P10y	S&P33y
AAA	1	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
AA+	2	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%
AA	3	0,03%	0,03%	0,22%	0,18%	0,09%
AA-	4	0,04%	0,04%	0,21%	0,17%	0,12%
A+	5	0,05%	0,19%	0,24%	0,19%	0,19%
A	6	0,06%	0,26%	0,25%	0,23%	0,17%
A-	7	0,07%	0,07%	0,31%	0,25%	0,30%
BBB+	8	0,08%	0,27%	0,25%	0,20%	0,45%
BBB	9	0,09%	0,12%	0,34%	0,29%	0,60%
BBB-	10	0,15%	0,75%	0,75%	0,60%	0,72%
BB+	11	0,62%	0,54%	0,80%	0,71%	1,50%

GR S&P	GR S&P*	S&P4y	S&P5y	S&P7y	S&P10y	S&P33y
BB	12	0,27%	0,73%	0,73%	0,68%	1,65%
BB-	13	0,72%	0,88%	0,82%	0,77%	3,03%
B+	14	0,75%	3,97%	3,73%	3,10%	4,40%
B	15	1,39%	7,29%	6,33%	5,49%	11,48%
B-	16	4,74%	12,99%	11,61%	9,83%	17,21%
CCC/C	17	26,79%	40,15%	36,96%	33,06%	35,86%

Tabela 10: PD do segmento *Corporate* por *rating* para determinação da curva teórica do modelo de regressão linear. FONTE: Edição própria.

Na equação (17) do modelo de regressão linear, y é a PD, β_0 é a constante representativa da interceção da reta regredida com o eixo das ordenadas, β_1 é a constante que representa o declive da reta e x é o *rating* S&P.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon \quad (17)$$

Recorrendo ao *software Excel*, chegou-se aos resultados que seguem no Anexo IV para o período amostral dos últimos 4, 5, 7, 10 e 33 anos.

A Tabela 11 resume as tabelas do Anexo IV onde se pode verificar que o valor de P é sempre menor que 0,05, pelo que os GRs no modelo têm sempre significância estatística para um nível de significância de 5%. Para os últimos 4 anos 25,3 % da variação na PD é explicada pela variação do GR e para os últimos 33 anos 46,6 % da variação na PD é explicada pela variação do GR.

Anos	R ²	R ² (ordem)	Valor de P	Significado estatístico?
4	0,253	5	0,040	Sim
5	0,347	2	0,013	Sim
7	0,347	3	0,013	Sim
10	0,343	4	0,013	Sim
33	0,466	1	0,003	Sim

Tabela 11: Resumo do sumário dos resultados da regressão linear. FONTE: *Excel*. Edição própria.

De seguida testou-se a regressão exponencial através do OLS recorrendo ao *software Excel*, tendo-se chegado aos resultados que seguem no Anexo V para o período dos últimos 4, 5, 7, 10 e 33 anos.

A Tabela 12 resume as tabelas do Anexo V onde se pode verificar que o valor de P é sempre menor que 0,05. Para os últimos 7 anos 86,9 % da variação na PD é explicada pela variação do GR e para os últimos 33 anos 97,3 % da variação na PD é explicada pela variação do GR.

Anos	R²	R² (ordem)	Valor de P	Significado estatístico?
4	0,900	3	0,000	Sim
5	0,917	2	0,000	Sim
7	0,869	5	0,000	Sim
10	0,882	4	0,000	Sim
33	0,973	1	0,000	Sim

Tabela 12: Resumo do sumário dos resultados da regressão exponencial. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Posteriormente testou-se a regressão logarítmica através do OLS, tendo-se chegado aos resultados que seguem no Anexo VI para os últimos 4, 5, 7, 10 e 33 anos.

A Tabela 13 resume as tabelas do Anexo VI onde se pode verificar que o valor de P só é menor que 0,05 nos últimos 33 anos, pelo que os GRs no modelo apenas têm sempre significado estatístico para os últimos 33 anos. Para os últimos 4 anos 16,4 % da variação na PD é explicada pela variação do GR e para os últimos 33 anos 25,0 % da variação na PD é explicada pela variação do GR.

Anos	R²	R² (ordem)	Valor de P	Significado estatístico?
4	0,125	5	0,164	Não
5	0,178	3	0,092	Não
7	0,179	2	0,091	Não
10	0,177	4	0,093	Não
33	0,250	1	0,041	Sim

Tabela 13: Resumo do sumário dos resultados da regressão logarítmica. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Seguiu-se a regressão potencial pelo OLS, tendo-se chegado aos resultados que do Anexo VII.

A Tabela 14 resume as tabelas do Anexo VII onde se pode verificar que o valor de P é sempre menor que 0,05. Para os últimos 4 anos 70,9 % da variação na PD é explicada pela variação do GR e para os últimos 33 anos 88,7 % da variação na PD é explicada pela variação do GR.

Anos	R²	R² (ordem)	Valor de P	Significado estatístico?
4	0,709	5	0,000	Sim
5	0,772	4	0,000	Sim
7	0,799	2	0,000	Sim
10	0,796	3	0,000	Sim
33	0,887	1	0,000	Sim

Tabela 14: Resumo do sumário dos resultados da regressão potencial. FONTE: *Excel*. Edição própria.

A Tabela 15 consolida a informação das quatro tabelas anteriores, onde se verifica que o modelo de regressão exponencial é o que apresenta maior R² para todas as faixas temporais, sendo este maximizado para o período correspondente aos últimos 33 anos (R² = 97,3 %). Portanto, a curva teórica foi determinada com base na curva observada S&P33Y.

Anos	Modelo	R²	R² (ordem)	Valor de P
4	Linear	0,253	3	0,040
	Exponencial	0,900	1	0,000
	Logarítmica	0,125	4	0,164
	Potência	0,709	2	0,000
5	Linear	0,347	3	0,013
	Exponencial	0,917	1	0,000
	Logarítmica	0,178	4	0,092
	Potência	0,772	2	0,000
7	Linear	0,347	3	0,013
	Exponencial	0,869	1	0,000
	Logarítmica	0,179	4	0,091

Anos	Modelo	R ²	R ² (ordem)	Valor de P
	Potência	0,799	2	0,000
10	Linear	0,343	3	0,013
	Exponencial	0,882	1	0,000
	Logarítmica	0,177	4	0,093
	Potência	0,796	2	0,000
33	Linear	0,466	3	0,003
	Exponencial	0,973	1	0,000
	Logarítmica	0,250	4	0,041
	Potência	0,887	2	0,000

Tabela 15: Resumo do sumário dos resultados das 4 regressões. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Na Figura 2 está desenhada a curva teórica – equação (18) – que melhor explica a evolução das PDs de cada *rating* S&P.

$$y = 0,0001 * e^{0,4454 * x} \quad (18)$$

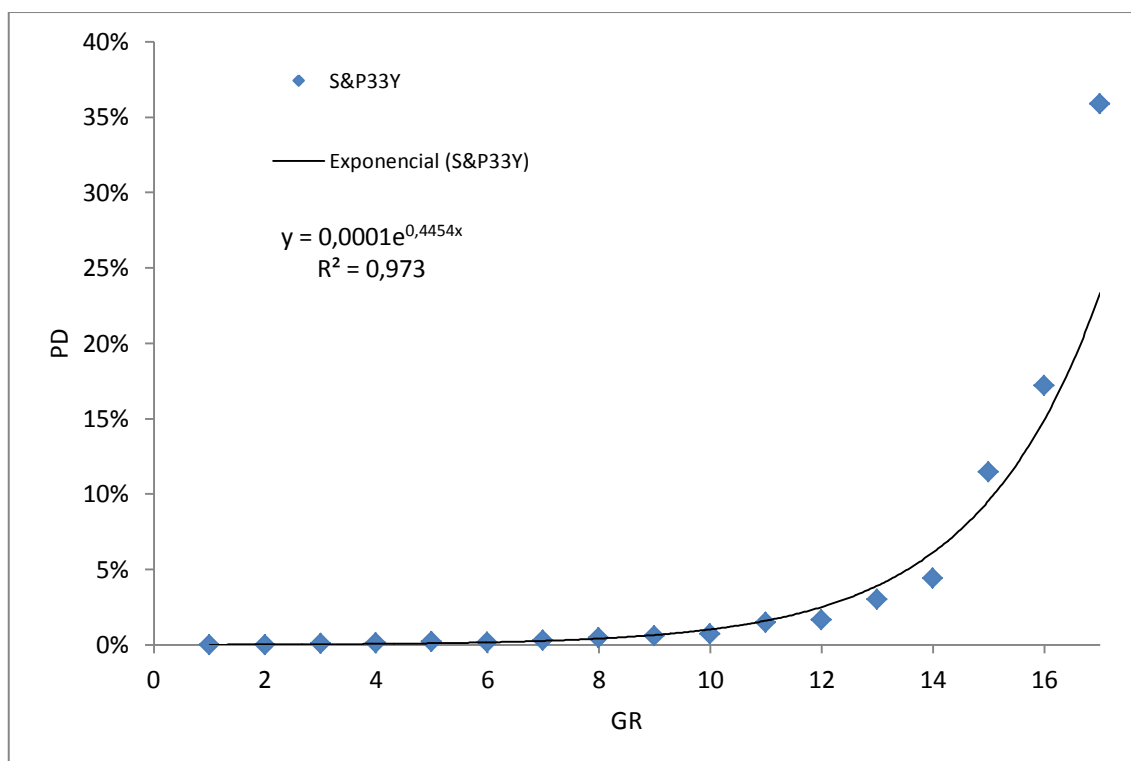


Figura 2: Regressão exponencial S&P33Y. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Voltando ao modelo de regressão exponencial, recorreu-se ao *software Excel* com o auxílio direto de todos os dados de entrada da Tabela 74 do Anexo II

para se determinar se a curva teórica (18) poderia ser otimizada. Assim, obteve-se a Tabela 16 e a Figura 3.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,7881				
Quadrado de R	0,6211				
Quadrado de R ajustado	0,6205				
Erro-padrão	1,7533				
Observações	561				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	2817,333	2817,333	916,455	0,000
Residual	559	1718,457	3,074		
Total	560	4535,791			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-10,986	0,155	-70,955	0,000	
GR S&P*	0,457	0,015	30,273	0,000	

Tabela 16: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&Pall). FONTE: *Excel*. Edição própria.



Figura 3: Regressão exponencial S&P para todas as PDs dos últimos 33 anos. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Verifica-se que o modelo de regressão exponencial passa a ser pior explicado ($R^2 = 62,1 \% \leq 97,3 \%$). Portanto, manteve-se a curva teórica anteriormente determinada. Assim, aplicando a equação (18) aos vários *ratings* da S&P, obteve-se a Tabela 17.

S&P	
<i>Rating</i>	PD
AAA	0,02%
AA+	0,03%
AA	0,05%
AA-	0,07%
A+	0,11%
A	0,17%
A-	0,27%
BBB+	0,42%
BBB	0,66%
BBB-	1,04%
BB+	1,62%

S&P	
Rating	PD
BB	2,52%
BB-	3,94%
B+	6,15%
B	9,60%
B-	14,98%
CCC/C	23,39%

Tabela 17: PDs S&P determinadas por regressão exponencial. FONTE: Edição própria.

Como já é sabido, a atual *rating masterscale* do MBCP inclui 12 GRs que se relacionam com os *ratings* da S&P – ver Tabela 3. Com o objetivo de estender esta *rating masterscale* a mais de 12 GRs para o segmento *Large Corporate*, recorreu-se ao modelo de regressão exponencial por ter sido anteriormente provado que é o que melhor explica a curva teórica a determinar.

Portanto, recorrendo ao *software Excel*, chegou-se ao resultado da Tabela 18 que teve como dados de entrada as PDs determinadas pelo princípio da melhor estimativa – ver Tabela 8.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,938				
Quadrado de R	0,879				
Quadrado de R ajustado	0,867				
Erro-padrão	0,687				
Observações	12				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	34,468	34,468	72,953	0,000
Residual	10	4,725	0,472		
Total	11	39,193			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-8,557	0,423	-20,227	0,000	
GR	0,491	0,057	8,541	0,000	

Tabela 18: Sumário dos resultados da regressão potencial (P&T4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Pode-se verificar que o valor de P é menor que 0,05, pelo que os GRs no modelo têm significado estatístico, e que, para os últimos 4 anos, 87,9 % da variação na PD é explicada pela variação do GR. Assim, na Figura 4 está desenhada a curva teórica – equação (19) – que melhor explica a evolução das PDs.

$$y = 0,0002 * e^{0,4584 * x} \quad (19)$$

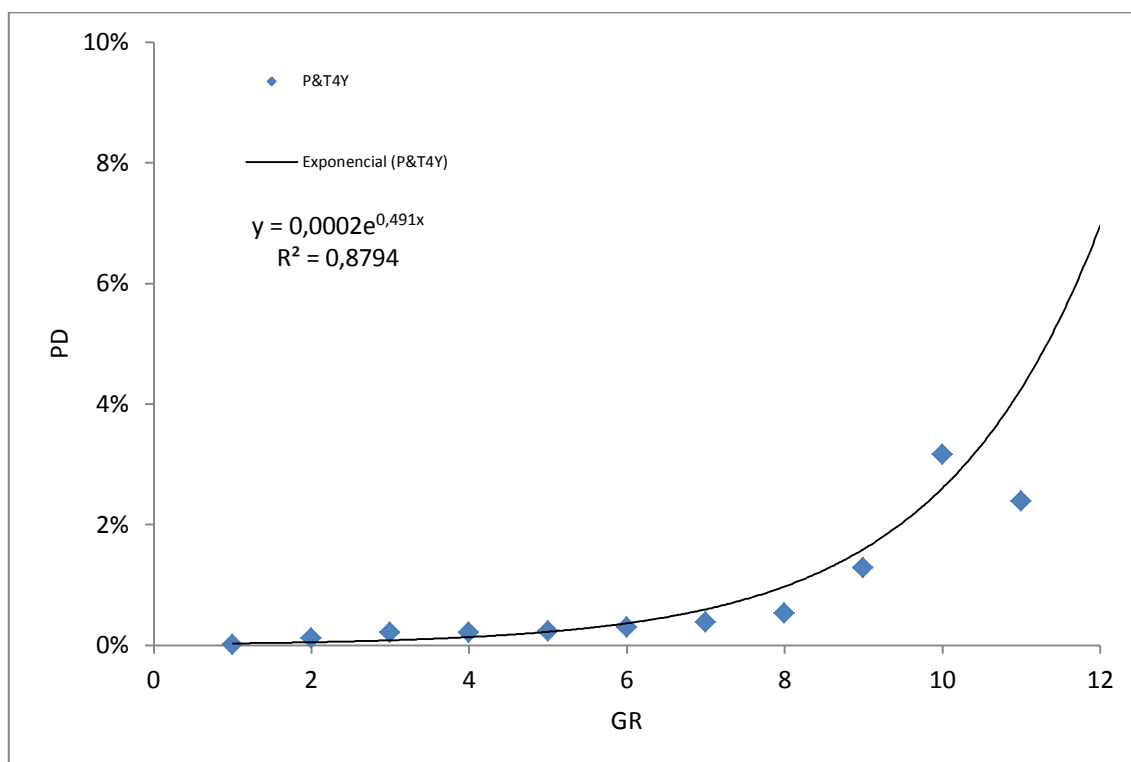


Figura 4: Regressão exponencial P&T4Y. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Seguindo raciocínio idêntico ao que levou à conceção da Tabela 16 e da Figura 3, recorreu-se ao *software Excel* com o auxílio direto dos dados de entrada da Tabela 8 para se tentar otimizar a curva teórica (19).

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,818				
Quadrado de R	0,669				
Quadrado de R ajustado	0,662				
Erro-padrão	1,200				
Observações	48				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	133,961	133,961	93,087	0,000
Residual	46	66,198	1,439		
Total	47	200,160			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-8,846	0,369	-23,963	0,0000	
GR	0,484	0,050	9,648	0,0000	

Tabela 19: Sumário dos resultados da regressão potencial (P&Tall). FONTE: *Excel*. Edição própria.

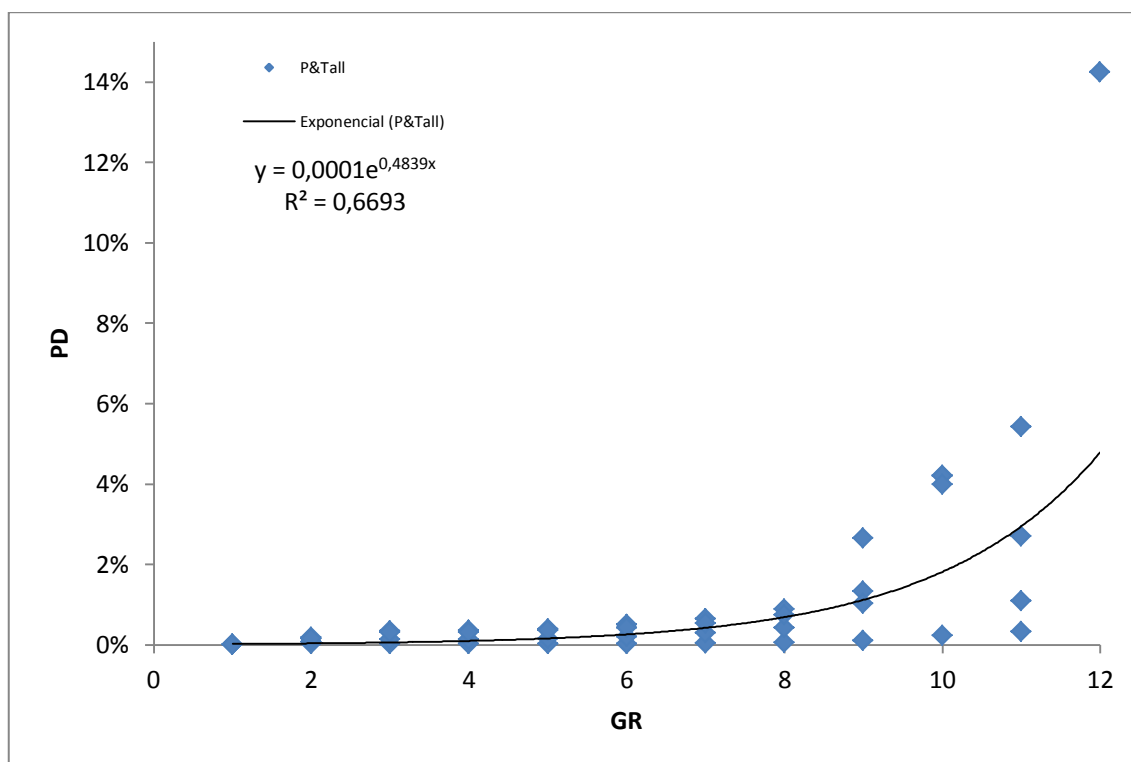


Figura 5: Regressão exponencial P&T para todas as PDs dos últimos 4 anos. FONTE: *Excel*. Edição própria.

Verifica-se que o modelo de regressão exponencial passa a ser pior explicado ($R^2 = 66,9 \% \leq 87,9 \%$). Portanto, manteve-se a curva teórica anteriormente determinada.

3.3.4. Resultados

Para distinguir a nova *rating masterscale* da atual, de agora em diante a nova escala será designada como *Large Corporate Rating Masterscale* (LCRM) e os novos GRs serão denominados por LC_i, onde i vai de 1 a n, com n igual ao número de GRs da respetiva LCRM.

Segue-se a apresentação de 3 cenários para se escolher a LCRM a implementar no MBCP.

A partir da Tabela 8, obteve-se a Tabela 20 que é semelhante à Tabela 3, mas com as PDs determinadas pelo princípio da melhor estimativa para os GRs LC1 a LC12.

LCRM 1		Rating S&P
GR	PD	
LC1	0,01%	AAA a AA+
LC2	0,03%	AA a AA-
LC3	0,06%	A+ a A
LC4	0,08%	A-
LC5	0,24%	BBB+
LC6	0,29%	BBB
LC7	0,38%	BBB-
LC8	0,53%	BB+
LC9	1,28%	BB
LC10	3,16%	BB-
LC11	4,26%	B+
LC12	6,96%	B ou menor

Tabela 20: Conversão de *rating* S&P para GR da LCRM 1. FONTE: Edição própria.

Com base na Tabela 20 e na equação (19) para a determinação das PDs dos GRs LC13 a LC15 obteve-se a Tabela 21 que é uma extensão em 3 GRs da Tabela 20. Pretendeu-se estender a escala atual até ao equivalente do *rating* CCC ou menor da S&P. Assim, conseguiu-se uma melhor distinção entre os Clientes do atual GR 12 para se otimizar o cálculo do consumo de capital.

LCRM 2		Rating S&P
GR	PD	
LC1	0,01%	AAA a AA+
LC2	0,03%	AA a AA-
LC3	0,06%	A+ a A
LC4	0,08%	A-
LC5	0,24%	BBB+
LC6	0,29%	BBB
LC7	0,38%	BBB-
LC8	0,53%	BB+
LC9	1,28%	BB
LC10	3,16%	BB-
LC11	4,26%	B+
LC12	6,96%	B
LC13	11,37%	B-
LC14	18,57%	CCC+
LC15	23,74%	CCC ou menor

Tabela 21: Conversão de *rating* S&P para GR da LCRM 2. FONTE: Edição própria.

Resolveu-se a equação (18) em ordem a x e obteve-se a equação (20). Caso as PDs S&P do estudo de Vazza, et al. (2014) correspondessem a empresas do segmento *Large Corporate*, poder-se-iam ajustar as PDs dos GRs da Tabela 21 às PDs S&P recorrendo à equação (20). Raciocínio idêntico poderia ser seguido adiante na LCRM 4.

$$x = \frac{\ln y - 0,0002}{0,412} \quad (20)$$

Portanto, com base na Tabela 21 e na equação (19) para a determinação das PDs dos GRs LC1 a LC6 obteve-se a Tabela 22. O objetivo foi o de alargar a

LCRM 2 para os Clientes com melhor GR. Assim, consegue-se uma melhor distinção entre os Clientes até ao atual GR 3.

LCRM 3		Rating S&P
GR	PD	
LC1	0,01%	AAA
LC2	0,02%	AA+
LC3	0,02%	AA
LC4	0,03%	AA-
LC5	0,05%	A+
LC6	0,07%	A
LC7	0,08%	A-
LC8	0,24%	BBB+
LC9	0,29%	BBB
LC10	0,38%	BBB-
LC11	0,53%	BB+
LC12	1,28%	BB
LC13	3,16%	BB-
LC14	4,26%	B+
LC15	6,96%	B
LC16	11,37%	B-
LC17	18,57%	CCC+
LC18	23,74%	CCC ou menor

Tabela 22: Conversão de *rating* S&P para GR da LCRM 3. FONTE: Edição própria.

Após ponderação, verificou-se que LCRM 3 será a que tem melhores condições para se responder a Q1, pelo que se apresentam as suas vantagens:

- PDs atualizadas e adequadas ao segmento *Large Corporate*;
- Relacionamento direto com a atual *rating masterscale*;
- Adição de GRs à atual *rating masterscale*;
- Maior capacidade discriminatória dos Clientes ao longo da escala.

Por outro lado, a principal desvantagem é a de, por falta de elementos, não ser possível de momento calcular diretamente a percentagem real de Clientes com GR LC 15, LC16, LC17 e LC18, conhecendo-se apenas o seu total.

Com o objetivo de se reduzir o desajustamento ao nível do mapeamento dos *ratings* internos e externos, optou-se por determinar a LCRM 4 que corresponde a uma adaptação da LCRM 3, pelo que a Tabela 23 apresenta a respetiva proposta de correção. As diferenças de PDs face à atual *rating masterscale* são essencialmente ao nível dos piores graus de risco, cuja mensuração está visível na coluna mais à direita que foi determinada pela diferença entre a PD de LCRM 4 e a PD da atual *rating masterscale* para o mesmo escalão de risco.

Novo Mapeamento					
S&P Rating	GR atual	PD	GR LCRM 4	PD	dif PD
AAA a AA+	1	0,03%	LC1	0,01%	-0,02%
AA	2	0,05%	LC2	0,02%	-0,03%
AA-	2	0,05%	LC3	0,03%	-0,02%
A+	3	0,10%	LC4	0,05%	-0,05%
A	3	0,10%	LC5	0,07%	-0,03%
A-	4	0,20%	LC6	0,08%	-0,12%
BBB+	5	0,40%	LC7	0,24%	-0,16%
BBB	6	0,70%	LC8	0,29%	-0,41%
BBB-	7	1,30%	LC9	0,38%	-0,92%
BB+	8	2,30%	LC10	0,53%	-1,77%
BB	9	3,70%	LC11	1,28%	-2,42%
BB-	10	5,90%	LC12	3,16%	-2,74%
B+	11	8,30%	LC13	4,26%	-4,04%
B	12	11,50%	LC14	6,96%	-4,54%
B-	-	-	LC15	11,37%	-
CCC+	-	-	LC16	18,57%	-
CCC ou menor	-	-	LC17	23,74%	-

Tabela 23: Proposta de novo mapeamento para escala de *rating*. FONTE: Edição própria.

De seguida, com base na Tabela 24 e na equação (11), chegou-se a um AR de 0,868 para o ano de 2013 que pode ser visualizado na Figura 6. Portanto, a divergência face ao cenário ideal é de 13,2 %, pelo que nem todos os incumprimentos ocorreram no GR mais gravoso, apesar de estes não se terem verificado insolvências entre os GRs LC1 e LC10. Repetindo o raciocínio,

atingiu-se AR de 0,889 em 2012 (ver Anexo VIII), de 0,904 em 2011 (ver Anexo VIII) e de 0,958 em 2010 (ver Anexo VIII). Já o estudo de Vazza, et al. (2014) chegou a um AR de 0,8227 em 2013, de 0,7548 em 2011 e de 0,7191 em 2009.

GR LCRM 4	Incumpr. (Y)	Incumpr. Acumulados (Y)	Cientes (X)	Cientes Acumulado (X)	X_{k+1} - X_k (A)	Y_{k+1} + Y_k (B)
LC17	19,44%	19,44%	2,10%	2,10%	2,10%	19,44%
LC16	19,44%	38,89%	2,10%	4,21%	2,10%	58,33%
LC15	19,44%	58,33%	2,10%	6,31%	2,10%	97,22%
LC14	19,44%	77,78%	2,10%	8,42%	2,10%	136,11%
LC13	11,11%	88,89%	6,61%	15,03%	6,61%	166,67%
LC12	11,11%	100,00%	6,21%	21,24%	6,21%	188,89%
LC11	0,00%	100,00%	10,02%	31,26%	10,02%	200,00%
LC10	0,00%	100,00%	11,42%	42,69%	11,42%	200,00%
LC9	0,00%	100,00%	15,63%	58,32%	15,63%	200,00%
LC8	0,00%	100,00%	15,03%	73,35%	15,03%	200,00%
LC7	0,00%	100,00%	13,63%	86,97%	13,63%	200,00%
LC6	0,00%	100,00%	11,42%	98,40%	11,42%	200,00%
LC5	0,00%	100,00%	0,80%	99,20%	0,80%	200,00%
LC4	0,00%	100,00%	0,80%	100,00%	0,80%	200,00%
LC3	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC2	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC1	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%

Tabela 24: Dados de entrada para cálculo de AR em 2013. FONTE: Edição própria.

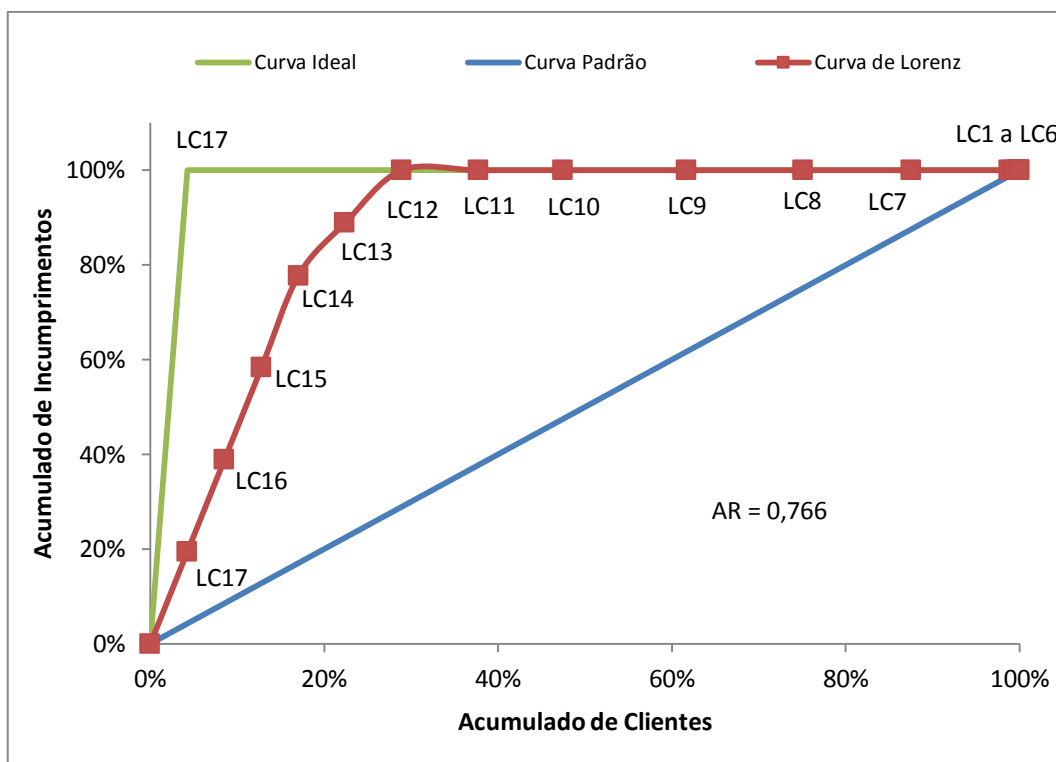


Figura 6: Coeficiente de *Gini* para 2013. FONTE: Edição própria.

A Tabela 25 representa um exemplo de escala de *rating* para o segmento de grandes empresas que é usado por um banco comercial que opera em Portugal. Por falta de conhecimento do método usado para a determinação das PDs e do perfil de falências destes LDPs, a coluna “dif” apenas serve para constatar que o referido Banco utiliza PDs mais reduzidas que a LCRM 4, à exceção do GR mais gravoso. Apenas existem elementos para especular que provavelmente se tratará de um banco com taxas de incumprimento inferiores às do MBCP.

GR	PD	dif
aaa a aa+	0,02%	0,00%
aa	0,03%	0,00%
aa-	0,03%	0,01%
a+	0,04%	0,02%
a	0,05%	0,02%
a-	0,06%	0,03%
bbb+	0,15%	0,10%
bbb	0,19%	0,11%

GR	PD	dif
bbb-	0,25%	0,13%
bb+	0,40%	0,10%
bb	0,63%	0,51%
bb-	1,10%	0,91%
b+	1,96%	1,39%
b	5,23%	4,02%
b-	7,58%	3,41%
ccc+	13,77%	0,05%
ccc	25,60%	-3,75%

Tabela 25: Mapeamento de *rating*. FONTE: Edição própria.

O estudo concretizado provou o desajustamento no mapeamento da atual *rating masterscale* para os *ratings* das ECAI e para as PDs do segmento *Large Corporate*, pelo que se propõe a sua correção, como uma melhoria do processo, passando a vigorar a LCRM 4. Como até à realização deste trabalho não existia escala de risco no MBCP para o segmento *Large Corporate*, será ainda necessário encontrar a nova correspondência para os *scores* utilizados nos modelos do segmento *Large Corporate*.

3.4. Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP?

Segundo a Carta do MBCP aos Acionistas de 21 de abril de 2014, ao nível do capital, encontra-se pendente a transposição para a legislação portuguesa das novas regras de capital *Capital Requirements Directive* (CRD) IV. Por este motivo, não será abordado no presente capítulo o conteúdo da CRD IV.

Expõe-se no presente ponto responder à Q2 – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP? –, utilizando inicialmente duas empresas do

segmento *Large Corporate* do MBCP, cuja escolha foi baseada na ponderação cumulativa dos seguintes fatores:

- Uma empresa com grau de investimento e outra com grau de especulação;
- Empresas do segmento *Large Corporate*;
- Empresas sem GRs processuais;
- Empresas sem classificação particular e com correspondência direta aos GRs da atual *rating masterscale*;
- Empresas com *rating* atribuído pelas ECAI.

Assim, selecionou-se a empresa *Large 62* com grau de investimento (GR 4, GR LC6 na LCRM 4, BB+ na S&P, Ba1 na *Moody's* e BBB- na *Fitch*) e a empresa *Large 37* com grau de especulação (GR 9, GR LC11 na LCRM 4, BB na S&P, Ba2 na *Moody's* e BB na *Fitch*).

Serão desenvolvidos dois cenários: cenário de base com a atual *rating masterscale* e o cenário de teste com a nova *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate* – LCRM 4. O índice *i* estará afeto às diferentes variáveis aleatórias e ou independentes em análise do cenário de base. Já o índice *f* estará afeto às diversas variáveis aleatórias e ou independentes em estudo no cenário de teste.

Devido ao facto de este trabalho ser meramente académico e por não terem sido fornecidos mais dados em tempo útil, assumiu-se o estudo do impacto no capital no MBCP, tendo em conta EAD de € 1 000 por empresa. Pelo mesmo motivo, a EL será estudada para EAD de € 1 000 para cada uma das empresas – ver equação (7) e sob a forma de percentagem – ver equação (8).

Como resultado do A-IRB, a LGD de ambas as empresas é de 48,75 % e o prazo de vencimento considerado foi de 1 ano. Pela Tabela 3, a PD do GR 4 é 0,20 % e a PD do GR 9 é 3,70 %. Pela Tabela 23, a PD do GR LC6 é 0,08 % e a PD

do GR LC11 é 1,28 %. Substituindo estes dados na equação (3) e multiplicando por EAD, vem o resultado do RWA na Tabela 26 e na Tabela 27.

Empresa	GR _i	RW _i	LGD _i	N _i	G(PD) _i	R _i	G(0,999) _i	PD _i	b _i	M _i	EAD _i	RWA _i
Large 62	4	0,34	48,75%	0,06	-2,88	0,23	3,09	0,20%	0,21	1	1.000 €	345 €
Large 37	9	1,36	48,75%	0,25	-1,79	0,14	3,09	3,70%	0,09	1	1.000 €	1.356 €

Tabela 26: RWA das empresas *Large 62* e *Large 37* (cenário de base). FONTE: Edição própria.

Empresa	GR _f	RW _f	LGD _f	N _f	G(PD) _f	R _f	G(0,999) _f	PD _f	b _f	M _f	EAD _f	RWA _f
Large 62	LC6	0,19	48,75%	0,03	-3,14	0,24	3,09	0,08%	0,26	1	1.000 €	189 €
Large 37	LC11	0,93	48,75%	0,16	-2,23	0,18	3,09	1,28%	0,13	1	1.000 €	933 €

Tabela 27: RWA das empresas *Large 62* e *Large 37* (cenário de teste). FONTE: Edição própria.

Tendo como base os elementos anteriormente expostos, vem o resultado da EL na Tabela 28.

Empresa	EL _i	EL _i	PD _i	LGD _i	EAD _i	EL _f	EL _f	PD _f	LGD _f	EAD _f
Large 62	0,98 €	0,10%	0,20%	48,75%	1.000 €	0,41 €	0,04%	0,08%	48,75%	1.000 €
Large 37	18,04 €	1,80%	3,70%	48,75%	1.000 €	6,25 €	0,63%	1,28%	48,75%	1.000 €

Tabela 28: EL das empresas *Large 62* e *Large 37* (cenário de base e de teste). FONTE: Edição própria.

A Tabela 29 resume os resultados extraídos das 3 tabelas anteriores.

Empresa	RWA _i	RWA _f	ΔRWA	EL _i	EL _f	ΔEL
Large 62	344,79 €	188,89 €	-45%	0,98 €	0,41 €	-58%
Large 37	1.355,72 €	933,16 €	-31%	18,04 €	6,25 €	-65%

Tabela 29: Resultados resumidos do cenário de base e do cenário de teste. FONTE: Edição própria.

A empresa *Large 62* está classificada com GR 4 na atual *rating masterscale* e com GR LC 6 na LCRM 4. Pela leitura das 4 tabelas anteriores, nota-se que neste patamar do novo mapeamento a empresa *Large 62* consome menos cerca de 45 % de capital ao MBCP. Neste cenário de teste, os fundos próprios do MBCP não se alteram face aos do cenário de base, pelo que o numerador do rácio de solvabilidade – ver equação (1) – se mantém constante. Assim, ao se reduzir

uma das parcelas do denominador da equação (1), está-se a maximizar o rácio de adequação de fundos próprios. Por outro lado, a perda esperada é reduzida em cerca de 58 %.

A empresa *Large 37* está classificada com GR 9 na atual *rating masterscale* e com GR LC 11 na LCRM 4. Pela leitura das tabelas anteriores, verifica-se que neste patamar do novo mapeamento a empresa *Large 37* consome menos cerca de 31 % de capital ao MBCP. Por outro lado a perda esperada é reduzida em cerca de 65 %.

Pelo MBCP (2014b), a carteira de crédito do MBCP em Portugal era constituída por € 24 362 milhões de EAD a 31 de dezembro de 2013 para o segmento empresas. Assim, assumiu-se que a cobertura da carteira do segmento *Large Corporate* era de € 10,55 mil milhões de EAD distribuído pelos vários GRs.

Como resultado do A-IRB, a LGD considerada para as várias empresas, segundo MBCP (2014b) foi de 39,80 % e o prazo de vencimento considerado foi de 1 ano. Na sequência dos pressupostos anteriormente referenciados, chegou-se à Tabela 30 e à Tabela 31. Para se chegar a resultados mais precisos, seria necessário obter o EAD e o LGD de cada uma das empresas, o que por uma questão sigilo não foi feito, tendo-se apresentado os cálculos em função dos dados tornados públicos.

GR _i	RW _i	N _i	G(PD) _i	R _i	PD _i	b _i	Clientes 2013	EAD _i [m€]	RWA _i [m€]	EL _i [m€]	EL _i
3	0,18	0,03	-3,09	0,23	0,10%	0,25	1,6%	169.138	29.605	67	0,04%
4	0,28	0,06	-2,88	0,23	0,20%	0,21	11,4%	1.205.110	339.230	959	0,08%
5	0,43	0,09	-2,65	0,22	0,40%	0,18	13,6%	1.437.675	620.606	2.289	0,16%
6	0,58	0,12	-2,46	0,20	0,70%	0,15	15,0%	1.585.671	923.217	4.418	0,28%
7	0,77	0,16	-2,23	0,18	1,30%	0,13	15,6%	1.649.098	1.263.295	8.532	0,52%
8	0,94	0,20	-2,00	0,16	2,30%	0,11	11,4%	1.205.110	1.134.995	11.032	0,92%
9	1,11	0,25	-1,79	0,14	3,70%	0,09	10,0%	1.057.114	1.170.040	15.567	1,47%
10	1,32	0,31	-1,56	0,13	5,90%	0,07	6,2%	655.411	865.457	15.390	2,35%
11	1,52	0,37	-1,39	0,12	8,30%	0,06	6,6%	697.695	1.062.920	23.048	3,30%
12	1,74	0,45	-1,20	0,12	11,50%	0,06	8,4%	887.976	1.548.351	40.643	4,58%

Tabela 30: RWA e EL da carteira de crédito *Large Corporate* (cenário de base). FONTE: Edição própria.

GR _f	RW _f	N _f	G(PD) _f	R _f	PD _f	b _f	Clientes 2013	EAD _f [m€]	RWA _f [m€]	EL _f [m€]	EL _f
LC4 a LC5	0,12	0,02	-3,25	0,24	0,06%	0,28	1,6%	169.138	20.002	39	0,02%
LC6	0,15	0,03	-3,14	0,23	0,08%	0,26	11,4%	1.205.110	185.841	402	0,03%
LC7	0,31	0,06	-2,82	0,23	0,24%	0,20	13,6%	1.437.675	451.339	1.355	0,09%
LC8	0,36	0,07	-2,76	0,22	0,29%	0,19	15,0%	1.585.671	567.672	1.843	0,12%
LC9	0,42	0,08	-2,67	0,22	0,38%	0,18	15,6%	1.649.098	693.066	2.506	0,15%
LC10	0,50	0,10	-2,56	0,21	0,53%	0,16	11,4%	1.205.110	608.138	2.542	0,21%
LC11	0,76	0,16	-2,23	0,19	1,28%	0,13	10,0%	1.057.114	805.353	5.394	0,51%
LC12	1,05	0,23	-1,86	0,16	3,16%	0,09	6,2%	655.411	686.920	8.241	1,26%
LC13	1,16	0,26	-1,72	0,14	4,26%	0,08	6,6%	697.695	812.157	11.825	1,69%
LC14 a LC17	1,93	0,52	-1,03	0,12	15,16%	0,05	8,4%	887.976	1.713.429	53.578	6,03%

Tabela 31: RWA e EL da carteira de crédito *Large Corporate* (cenário de teste). FONTE: Edição própria.

A Tabela 32 resume os resultados extraídos das 2 tabelas anteriores.

Abordagem	EAD [m€]	RWA _i [m€]	RWA _f [m€]	ΔRWA [m€]	ΔRWA	EL _i [m€]	EL _f [m€]	ΔEL [m€]	ΔEL
<i>Large Corporate</i>	10.550.000	8.957.716	6.543.915	-2.413.800	-27%	121.945	87.726	-34.219	-28%

Tabela 32: Resultados resumidos do cenário de base e do cenário de teste da carteira de crédito *Large Corporate*. FONTE: Edição própria.

Pela análise das 3 tabelas anteriores, nota-se que a LCRM 4 consome menos cerca de 27 % de capital ao MBCP face à atual *rating masterscale*, pelo que maximiza o rácio de adequação de fundos próprios. Por outro lado, a perda esperada é reduzida em cerca de 28 %. Como consequência, a utilização da LCRM 4, permite a libertação de cerca de € 2 414 milhões, que poderão ser usados para novas operações de crédito e para potenciação da rentabilidade dos capitais próprios do MBCP. Por esta via, ficam reunidas as condições para se antecipar a obtenção de lucros por parte do Grupo BCP, ficando capital disponível para, por exemplo, antecipar total ou parcialmente o reembolso da ajuda estatal e para se criar novos objetivos estratégicos, como é o caso da redução do atual processo de desinvestimento em custos operacionais, com realce para o quadro de pessoal. Outra das vantagens da aplicação da LCRM 4 é

de se poder alterar a política de *pricing* praticada no segmento *Large Corporate*, já que as novas PDs são mais vantajosas para o MBCP.

A validação do processo de calibração da LCRM 4 é da responsabilidade do *Risk Office*, o qual garante o acompanhamento e legitimação independente dos sistemas de *rating* em que os modelos em causa abordem o risco de crédito, como é o presente caso, e o risco de mercado.

A estrutura que acompanha e valida a LCRM 4 envolve o autor deste modelo, os responsáveis pelos sistemas de *rating*, o Comité de Validação, a Comissão de Risco e a Direção de Auditoria.

É importante salientar que a nova escala de *rating* só poderá vir a ser utilizada após a validação do BdP.

Conclusão

No presente trabalho foram colocadas duas questões de investigação, a saber: Questão 1 (Q1) – Como diferenciar a *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*?; Questão 2 (Q2) – Qual o impacto da nova *rating masterscale* no capital do MBCP?

A Q1 possibilitou determinar uma nova *rating masterscale* específica para o segmento de risco *Large Corporate* que reajusta as PDs dos novos GRs, já que as atuais PDs não refletem devidamente os incumprimentos observados na atual carteira de crédito *Large Corporate* que é tipicamente de baixa sinistralidade (ver ponto 1.6). Para tal, recorreu-se ao princípio da estimativa mais prudente [Pluto e Tasche (2005)] para se chegar à nova escala de risco LCRM 4 (ver ponto 3.3) para o segmento *Large Corporate*, alargando-se o número de GRs e reajustando-se a PD de cada Grau de Risco (GR).

No presente TFM, antes de se optar pela LCRM 4, procurou-se, o mais exaustivamente possível, apresentar alternativas viáveis à atual *rating masterscale* para o segmento *Large Corporate*, fazendo-se a descrição dos vários elementos que as constituem, bem como das suas características e respetivo enquadramento no panorama internacional.

Constata-se que a nova escala de risco – LCRM 4 – tem fortes condições para vir a ser implementada pelo MBCP, associando cada GR à PD mais correta que afetará eficientemente os RWA. Contudo, poderia ser mais ajustada se tivesse sido utilizada a teoria de Pluto e Tasche (2005) de forma menos prudente – o atual nível de confiança sobrestima as PDs nos GRs em que não se deram incumprimentos – e se tivesse sido usado o estudo de Vazza, et al. (2014)

adaptado ao segmento LDP³⁵, o que orientaria o resultado final para PDs mais ajustadas à realidade do MBCP, chegando-se a escalões de risco mais em linha com as ECAI. Como consequência, este modelo é mais eficiente em GRs do tipo especulativo face aos melhores, já que é demasiadamente conservador para os GRs com ausência de insolvências por parte dos Clientes.

Verifica-se que nos últimos anos o interesse pela classificação de grandes empresas inseridas em LDPs veio despertar a atenção da comunidade científica, surgindo assim novas abordagens, sobretudo com o objetivo de dar cumprimento a Basileia III, minimizando os RWA. Verifica-se também que este segmento tem penalizado o MBCP em termos de consumo de capital porque tem estado afeto a PDs demasiadamente elevadas pertencentes a uma escala de *rating* comum a todos os segmentos de risco. A utilização da LCRM 4 para o segmento *Large Corporate* é um passo importante rumo ao adequado ajuste às escalas das ECAI e à otimização do consumo de capital.

Concluído o ajuste ao modelo, passou-se à resposta a Q2. Na análise implementada é utilizada a escala LCRM 4 determinada em Q1 para medir o impacto no capital do Banco. Para tal, analisaram-se inicialmente duas empresas *Large Corporate* e posteriormente, com recurso a uma *proxy*, estudou-se o portfólio *Large Corporate* para se mensurar a evolução dos RWA e da EL entre a atual *rating masterscale* e a LCRM 4. Assim, chegou-se à conclusão que o impacto de LCRM 4 no capital do MBCP é muito positivo, já que se consegue uma redução de cerca de 27 % de RWA e uma queda de cerca de 28 % de EL para a carteira de Clientes *Large Corporate* do MBCP.

Logo, a libertação dos cerca de € 2 246 milhões (ver ponto 3.4), os progressos recentes na economia, a estabilidade financeira e o enquadramento legal para a prática da atividade bancária europeia e nacional, convidam a uma reflexão

³⁵ O documento Vazza, et al. (2014) apenas diferencia as análises de *rating* por ano, por setor e por região. Contudo, por decisão interna do Banco, optou-se por não se comprar o documento da S&P que agrupa os *ratings* por segmentos de risco como é o caso das grandes empresas.

acerca da adequação do Plano Estratégico do MBCP até 2017, que ficou assente no seguimento da recapitalização realizada em 2012, e reconfirmado no Plano de Restruturação formalizado com a Direção Geral da Concorrência da Comissão Europeia em agosto de 2013.

Verifica-se também que a LCRM 4 permite reduzir o capital económico afeto ao risco de crédito e dar resposta a Basileia III, maximizando os rácios de capital, que já se encontram acima dos mínimos regulamentares.

A escolha de um modelo adequado à determinação de PDs a usar em diferentes carteiras de distintos segmentos de risco – Promoção Imobiliária, *Mid* e *Small Corporate*, por exemplo – é uma tarefa que permite a realização de critérios muito abrangentes. Por isso, o conhecimento aprofundado dos diversos portfólios de crédito levará a metodologias com maior eficácia em trabalhos futuros. Por outro lado, como o mercado é dinâmico e os ciclos económicos vão evoluindo, estes modelos deverão ser periodicamente ajustados e otimizados.

O atual momento de transição de Basileia II para Basileia III deve ser aproveitado para o desenvolvimento de novas soluções e para o investimento em investigação para que o MBCP se ajuste às novas exigências.

Resumindo, e assumindo um raciocínio de longo prazo, prevê-se que o futuro do modelo *Large Corporate* passará pela reafectação dos atuais *scores* (qualitativo e quantitativo) aos GRs da LCRM 4 ou aos de uma outra escala de *rating* que poderá ser ainda mais discriminatória que a proposta, se tal se justificar. Se a tendência se mantiver, possivelmente todas as escalas de *rating* do MBCP, com algumas exceções, terão mais do que 12 GRs para que se consiga discriminar mais os Clientes do MBCP para diferentes níveis de risco.

Como conclusão, quer para bons GRs quer para maus, observam-se melhorias ao nível dos RWA e da EL quando se aplica a nova escala de *rating*.

Contudo, esta nova realidade ainda não foi colocada em prática, pelo que ainda existe margem para que se criem oportunidades de investigação futura como é o caso do estudo dos diferentes modelos da DRAT para se compreender para quais seria recomendável criar novas escalas de *rating*. Por outro lado, também se poderiam apresentar propostas de uma nova escala de *rating* para o segmento *Large Corporate* utilizando metodologias alternativas à atual para se aumentar a massa crítica.

Bibliografia

Ali, Syed, e Iqbal Nabil. *Estimation of Probability of Defaults (PD) for Low Default Portfolios: An Actuarial Approach*. 2012.

Anderson, Raymond. *The Credit Scoring Toolkit. Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation*. Oxford University Press, 2007.

Baesens, Bart, e Tony Van Gestel. *Credit Risk Management - Basic Concepts: Financial Risk Components, Rating Analysis, Models, Economic and Regulatory Capital*. Oxford University Press, 2009.

BCBS. *Basel Committee Newsletter No. 6 - Validation of low-default portfolios in the Basel II Framework*. Basel Committee on Banking Supervision - Bank for International Settlements, 2005.

BCBS. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Bank for International Settlements, 2004.

BCBS. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*. Bank for International Settlements, 2006.

BdP. "Aviso do Banco de Portugal n.º 5/2007." 18 de abril de 2007.

Bernstein, Peter. *Against The Gods*. John Wiley & Sons, 1996.

Boot, Arnoud. "Relationship Banking: What Do We Know?" *Journal of Financial Intermediation* 9, 1999: 7–25.

Branco, Carlos. *Risco de Crédito em Carteiras de Baixa Sinistralidade: Determinação de Probabilidades de Incumprimento Baseada na Teoria da Credibilidade (Uma Aplicação no Sistema Bancário Português)*. Tese de Doutoramento, Universidade Aberta, 2009.

Brunnermeier, Markus. "Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007–2008." *Journal of Economic Perspectives*—Volume 23, Number 1, 2009: 77–100.

Caprio, Gerard, Asli Demirgüç-Kunt, e Edward Kane. *The 2007 Meltdown in Structured Securitization: Searching for Lessons, not Scapegoats*. Paper, Oxford University Press, 2007.

CEBS. *Guidelines on the implementation, validation and assessment of Advanced Measurement (AMA) and Internal Ratings Based (IRB) Approaches*. CEBS - Committee of European Banking Supervisors, 2006.

Colquitt, JoEtta. *Credit Risk Management - How to Avoid Lending Disasters and Maximize Earnings*. McGraw-Hill - Third Edition, 2007.

Cornett, Marcia, e Anthony Saunders. *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach*. McGraw-Hill/Irwin - 6th edition, 2008.

Cruz, Ricardo. "Capítulo 4 - Riscos da Actividade Bancária." *Mestrado em Banca e Seguros - Bancos e Empresas de Seguros*. Porto: Católica Porto - Faculdade de Economia e Gestão, 2012.

Cruz, Ricardo. "Moeda e Mercados Financeiros - Capítulo 7 - Bancos." 2010.

Cukierman, Alex. "Reflections on the Crisis and on its Lessons for Regulatory Reform and for Central Bank Policies." *Journal of Financial Stability*, 2010: 1-12.

Duchin, Ran, Oguzhan Ozbas, e Berk Sensoy. "Costly External Finance, Corporate Investment, and the Subprime Mortgage Credit Crisis." *Journal of Financial Economics* 97, 2010: 418–435.

Engelmann, Bernd, e Rauhmeier Robert. *The Basel II Risk Parameters - Estimation, Validation, Stress Testing*. Berlim: Springer - Second edition, 2006.

FitzPatrick, Paul. "A Comparison of the Ratios of Successful Industrial Enterprises With Those of Failed Companies." Paper, 1932.

Forrest, , Alan. *Likelihood Approaches to Low-Default Portfolios - Version 1.2 14/9/05*. Paper, Dunfermline Building Society, 2005.

Fraser, John, e Simkins Betty. *Enterprise risk management : today's leading research and best practices for tomorrow's executives*. Hoboken: JohnWiley & Sons, Inc., 2010.

Gerardi, Kristopher, Andreas Lehnert, Shane Sherland, e Paul Willen. *Making Sense of the Subprime Crisis*. Working Paper, Federal Reserve Bank of Atlanta, 2009.

Gorton, Gary. "The Subprime Panic." *European Financial Management*, Vol. 15, No. 1, 2009: 10-46.

Greene, William. *Econometric Analysis*. Prentice Hall, 2011.

Gregoriou, Greg. *Operational Risk toward Basel III - Best Practices and Issues in Modeling, Management, and Regulation*. Oboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2009.

Guimarães, André. "Avaliando a Classificação de Risco de Crédito em Operações Indiretas com Garantia de Fundo de Aval." *Revista do Bndes*, 2008: 39-61.

Higgs, Will. *Restoring Confidence in the Securitisation and Derivatives Markets*. Paper, Practitioner Perspectives, 2009.

Horcher, Karen. *Essentials of financial risk management*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2005.

Hull, John. "The Credit Crunch of 2007: What Went Wrong? Why? What Lessons Can Be Learned?" *The Journal of Credit Risk*, 2009: 3-18.

Kiefer, Nicholas. *Default Estimation for Low-Default Portfolios*. Paper, Departments of Economics and Statistical Sciences, Cornell University, 2006.

Laia, Amaro, e Carlos Moedas. *O Novo Paradigma do Investimento Imobiliário. Análise e Estratégias Para um Sector-chave da Economia*. Sabedoria Alternativa, 2010.

MBCP. *OS0017 - Atribuição e revisão de graus de risco*. Ordem de Serviço, Grupo Banco Comercial Português, 2013.

MBCP. *Relatório de disciplina de Mercado 2013*. R&C, Porto: Millennium bcp, 2014.

MBCP. *Relatório e Contas 2013*. R&C, Porto: Banco Comercial Português, 2014.

Mendes, Adriana. *Transição de Basileia II Para o Basileia III "Qual o Enfoque que é Dado aos Riscos nos Acordos de Basileia?"* Trabalho Final de Mestrado, Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão - Universidade Técnica de Lisboa, 2013.

Mishkin, Frederic. *The economics of money, banking, and financial markets*. Columbia University, 2004.

Neves, J C. *Análise Financeira: Técnicas Fundamentais*. Lisboa: Texto Editora, 2007.

Pluto, Katja, e Dirk Tasche. "Estimating Probabilities of Default for Low Default Portfolios." Paper, Frankfurt am Main, Alemanha, 2005.

RGICSF. *Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras*. 1992.

S&P. *Guide to Credit Rating Essentials - What are credit ratings and how do they work?* Standard & Poor's Financial Services LLC, 2011.

Sabato, Gabriele. *Managing Credit Risk for Retail Low-Default Portfolios*. Paper, Department of Banking, Faculty of Economics, University of Rome "La Sapienza", 2006.

Santos, João. *Bank capital regulation in contemporary banking theory: A review of the literature*. Paper, Bank for International Settlements, 2001.

Schuermann, Til, e Samuel Hanson. "Estimating Probabilities of Default. Staff Report no. 190." Paper, Federal Reserve Bank of New York, 2004.

Servigny, Arnaud, e Renault Olivier. *Measuring and Managing Credit Risk*. The McGraw-Hill Companies, Inc., 2004.

Stulz, René. "Credit Default Swaps and the Credit Crisis." *Journal of Economic Perspectives*—Volume 24, Number 1, 2010: 73–92.

Tamhane, Ajit, e Dorothy Dunlop. *Statistics and Data Analysis: From Elementary to Intermediate*. Prentice Hall, 1999.

Vaughan, Emmett, e Therese Vaughan. *Fundamentals of Risk and Insurance*. John Wiley & Sons, 10E, 2008.

Vazza, Diane, Nick Kraemer, Nivritti Richhariya, Abhik Debnath, Mayur Sangoi, e Aniket Sakhare. *Default, Transition, and Recovery: 2013 Annual Global Corporate Default Study And Rating Transitions*. Nova Iorque: Standard & Poor's Ratings Services, 2014.

Wilde, Tom, e Lee Jackson. "Credit portfolio risk: Low-default portfolios without simulation." *Revista Risk*, 2006: 60-63.

Anexos

Anexo I – PDs para Diferentes Intervalos de Confiança por Simulação de Pluto e Tasche (2005)

Anexo II – PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo III – Estatísticas das PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo IV – Resultados da regressão linear das PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo V – Resultados da regressão exponencial das PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo VI – Resultados da regressão logarítmica das PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo VII – Resultados da regressão potencial das PDs por Categoria de Rating S&P

Anexo VIII – Coeficiente de Gini para o triénio 2011 a 2013

Anexo I – PDs para Diferentes Intervalos de Confiança por Simulação de Pluto e Tasche (2005)

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P2	0,02%	0,16%	0,17%	0,21%	0,60%	0,74%

Tabela 33: PD do GR 2 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P3	0,02%	0,16%	0,17%	0,21%	0,61%	0,74%

Tabela 34: PD do GR 3 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P4	0,02%	0,17%	0,17%	0,21%	0,62%	0,77%

Tabela 35: PD do GR 4 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P5	0,03%	0,20%	0,20%	0,25%	0,74%	0,90%

Tabela 36: PD do GR 5 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P6	0,03%	0,24%	0,24%	0,30%	0,88%	1,08%

Tabela 37: PD do GR 6 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P7	0,05%	0,34%	0,35%	0,44%	1,28%	1,57%

Tabela 38: PD do GR 7 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P8	0,07%	0,47%	0,48%	0,59%	1,74%	2,13%

Tabela 39: PD do GR 8 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P9	0,12%	0,83%	0,86%	1,06%	3,08%	3,77%

Tabela 40: PD do GR 9 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P10	0,24%	1,70%	1,76%	2,16%	6,23%	7,60%

Tabela 41: PD do GR 10 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P11	0,33%	2,43%	2,50%	3,08%	8,79%	10,69%

Tabela 42: PD do GR 11 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P12	0,10%	4,02%	4,14%	5,09%	14,24%	17,21%

Tabela 43: PD do GR 12 em 2010. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P3	0,14%	0,49%	0,50%	0,57%	1,22%	1,42%

Tabela 44: PD do GR 3 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P4	0,14%	0,49%	0,51%	0,58%	1,24%	1,44%

Tabela 45: PD do GR 4 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P5	0,16%	0,57%	0,59%	0,68%	1,44%	1,67%

Tabela 46: PD do GR 5 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P6	0,20%	0,70%	0,72%	0,83%	1,76%	2,04%

Tabela 47: PD do GR 6 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P7	0,30%	1,05%	1,07%	1,23%	2,61%	3,03%

Tabela 48: PD do GR 7 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P8	0,43%	1,47%	1,50%	1,73%	3,65%	4,24%

Tabela 49: PD do GR 8 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P9	0,84%	2,65%	2,71%	3,11%	6,52%	7,55%

Tabela 50: PD do GR 9 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P10	1,14%	4,12%	4,22%	4,91%	10,95%	12,79%

Tabela 51: PD do GR 10 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P11	1,09%	4,87%	5,00%	5,95%	14,45%	17,09%

Tabela 52: PD do GR 11 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P12	0,83%	5,11%	5,27%	6,46%	17,86%	21,49%

Tabela 53: PD do GR 12 em 2011. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P3	0,35%	0,92%	0,94%	1,05%	1,92%	2,18%

Tabela 54: PD do GR 3 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P4	0,36%	0,94%	0,95%	1,06%	1,96%	2,22%

Tabela 55: PD do GR 4 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P5	0,40%	0,94%	0,95%	1,06%	1,96%	2,22%

Tabela 56: PD do GR 5 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P6	0,50%	1,33%	1,35%	1,51%	2,76%	3,13%

Tabela 57: PD do GR 6 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P7	0,65%	1,69%	1,72%	1,92%	3,51%	3,97%

Tabela 58: PD do GR 7 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P8	0,89%	2,32%	2,35%	2,63%	4,79%	5,42%

Tabela 59: PD do GR 8 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P9	1,33%	3,49%	3,54%	3,95%	7,18%	8,10%

Tabela 60: PD do GR 9 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P10	1,86%	4,12%	4,20%	4,72%	8,86%	10,05%

Tabela 61: PD do GR 10 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P11	2,70%	6,94%	7,06%	7,92%	14,65%	16,56%

Tabela 62: PD do GR 11 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P12	3,77%	9,68%	9,84%	11,02%	20,09%	22,61%

Tabela 63: PD do GR 12 em 2012. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P3	0,31%	0,82%	0,83%	0,93%	1,71%	1,94%

Tabela 64: PD do GR 3 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P4	0,32%	0,83%	0,85%	0,94%	1,74%	1,97%

Tabela 65: PD do GR 4 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P5	0,36%	0,94%	0,96%	1,07%	1,96%	2,23%

Tabela 66: PD do GR 5 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P6	0,43%	1,12%	1,14%	1,27%	2,33%	2,64%

Tabela 67: PD do GR 6 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P7	0,54%	1,41%	1,43%	1,60%	2,93%	3,32%

Tabela 68: PD do GR 7 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P8	0,74%	1,93%	1,96%	2,19%	4,01%	4,53%

Tabela 69: PD do GR 8 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P9	1,03%	2,65%	2,69%	3,00%	5,47%	6,18%

Tabela 70: PD do GR 9 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P10	1,61%	3,93%	3,99%	4,45%	8,06%	9,09%

Tabela 71: PD do GR 10 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P11	1,84%	4,74%	4,82%	5,42%	10,15%	11,51%

Tabela 72: PD do GR 11 em 2013. FONTE: Edição própria.

γ	0,001%	0,900%	1,000%	2,000%	35,000%	50,000%
P12	2,50%	7,15%	7,29%	8,25%	15,92%	18,12%

Tabela 73: PD do GR 12 em 2013. FONTE: Edição própria.

Anexo II – PDs por Categoria de *Rating* S&P

(%)	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C
1981	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,28	0,00	0,00
1982	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	2,86	7,04	2,22	2,33	7,41	21,43
1983	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	2,17	0,00	1,59	1,23	9,80	4,76	6,67
1984	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	1,64	1,49	2,15	3,51	7,69	25,00
1985	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	1,49	1,33	2,61	13,11	8,00	15,38
1986	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,78	0,00	1,82	1,18	1,12	4,68	12,16	16,67	23,08
1987	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,31	5,95	6,82	12,28
1988	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	1,99	4,50	9,80	20,37
1989	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,90	0,78	0,00	0,00	0,00	2,00	0,43	7,80	4,88	33,33
1990	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	1,10	2,78	3,09	4,50	4,89	12,26	22,58	31,25
1991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,73	0,00	3,70	1,14	1,05	8,72	16,25	32,43	33,87
1992	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	14,93	20,83	30,19
1993	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	1,30	5,88	4,17	13,33
1994	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	1,84	6,58	3,13	16,67
1995	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	1,55	1,11	2,77	8,00	7,50	28,00
1996	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,55	2,37	3,74	3,85	8,00
1997	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,35	0,00	0,00	0,00	0,41	0,72	5,26	14,58	12,00
1998	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	1,06	0,68	1,06	0,72	2,59	7,56	9,46	42,86

(%)	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C
1999	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,24	0,27	0,00	0,28	0,31	0,56	1,33	0,90	4,22	10,41	15,45	33,33
2000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,57	0,00	0,26	0,88	0,00	0,82	2,02	5,78	10,00	11,50	35,96
2001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,25	0,00	0,24	0,48	0,27	0,52	1,23	5,46	5,80	16,95	22,63	45,45
2002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,88	1,06	1,58	1,78	4,70	3,23	10,09	20,00	44,44
2003	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,54	0,50	0,97	0,28	1,71	5,24	9,52	32,73
2004	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,52	0,46	2,31	2,84	16,18
2005	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,37	0,00	0,50	0,78	2,61	2,96	9,09
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,50	0,55	0,81	1,58	13,33
2007	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,23	0,19	0,00	0,90	15,09
2008	0,00	0,00	0,43	0,40	0,32	0,21	0,59	0,19	0,60	0,73	1,21	0,65	0,66	3,11	3,43	7,63	26,73
2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,40	0,00	0,41	0,19	1,12	0,00	1,04	0,95	5,87	10,68	17,99	48,94
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,36	0,55	0,00	0,72	2,10	22,52
2011	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,41	1,25	4,39	16,06
2012	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,59	1,42	3,42	26,97
2013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,74	0,81	4,55	23,42

Tabela 74: PDs Corporate por categoria de rating. FONTE: Vazza, et al. (2014).

Anexo III – Estatísticas das PDs por Categoria de *Rating* S&P

(%)	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C
Desvio padrão4y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,42	0,18	0,33	0,32	0,34	1,13	5,49
Mínimo4y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	2,10	16,06
Máximo4y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,83	0,36	0,76	0,74	1,42	4,55	26,97
S&P4y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,62	0,27	0,72	0,75	1,39	4,74	27,34
Média5y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,00	0,08	0,04	0,26	0,17	0,28	0,50	1,52	2,98	6,49	28,62
Desvio padrão5y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,18	0,00	0,18	0,08	0,49	0,37	0,45	0,38	2,45	4,32	6,50	14,27
Mínimo5y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	2,10	16,06
Máximo5y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,40	0,00	0,41	0,19	1,12	0,83	1,04	0,95	5,87	10,68	17,99	48,94
S&P5y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,26	0,00	0,27	0,12	0,75	0,54	0,73	0,88	3,97	7,29	12,99	42,89
Média7y	0,00	0,00	0,06	0,06	0,09	0,09	0,10	0,09	0,11	0,29	0,29	0,34	0,49	1,56	2,62	5,85	26,05
Desvio padrão7y	0,00	0,00	0,16	0,15	0,15	0,16	0,24	0,16	0,23	0,45	0,51	0,39	0,34	2,17	3,71	5,76	12,31
Mínimo7y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	15,09
Máximo7y	0,00	0,00	0,43	0,40	0,32	0,40	0,59	0,41	0,60	1,12	1,21	1,04	0,95	5,87	10,68	17,99	48,94
S&P7y	0,00	0,00	0,22	0,21	0,24	0,25	0,34	0,25	0,34	0,75	0,80	0,73	0,82	3,73	6,33	11,61	38,36
Média10y	0,00	0,00	0,04	0,04	0,06	0,09	0,07	0,06	0,10	0,21	0,28	0,30	0,49	1,27	2,40	4,84	21,66
Desvio padrão10y	0,00	0,00	0,14	0,13	0,13	0,15	0,20	0,14	0,19	0,40	0,43	0,37	0,28	1,83	3,08	4,99	11,89
Mínimo10y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	9,09
Máximo10y	0,00	0,00	0,43	0,40	0,32	0,40	0,59	0,41	0,60	1,12	1,21	1,04	0,95	5,87	10,68	17,99	48,94
S&P10y	0,00	0,00	0,18	0,17	0,19	0,23	0,26	0,20	0,29	0,60	0,71	0,68	0,77	3,10	5,49	9,83	33,55
Média33y	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,06	0,09	0,15	0,24	0,28	0,57	0,81	1,34	2,30	6,66	9,46	23,77
Desvio padrão33y	0,00	0,00	0,07	0,09	0,14	0,12	0,21	0,31	0,35	0,44	0,93	0,84	1,69	2,10	4,83	7,75	12,30

(%)	AAA	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC/C
Mínimo33y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo33y	0,00	0,00	0,43	0,40	0,57	0,40	0,76	1,10	1,40	1,33	3,70	3,09	7,04	8,72	16,95	32,43	48,94
S&P33y	0,00	0,00	0,09	0,12	0,19	0,17	0,30	0,45	0,60	0,72	1,50	1,65	3,03	4,40	11,48	17,21	36,06

Tabela 75: Estatísticas das PDs *Corporate* por categoria de *rating*. FONTE: Edição própria.

Anexo IV – Resultados da regressão das PDs por Categoria de *Rating* S&P

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,503				
Quadrado de R	0,253				
Quadrado de R ajustado	0,203				
Erro-padrão	0,059				
Observações	17				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,018	0,018	5,081	0,040
Residual	15	0,052	0,003		
Total	16	0,070			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,038	0,030	-1,262	0,226	
GR S&P*	0,007	0,003	2,254	0,040	

Tabela 76: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,589				
Quadrado de R	0,347				
Quadrado de R ajustado	0,304				
Erro-padrão	0,088				
Observações	17				

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,586				
Quadrado de R	0,343				
Quadrado de R ajustado	0,299				
Erro-padrão	0,069				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,037	0,037	7,834	0,013
Residual	15	0,071	0,005		
Total	16	0,108			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,053	0,035	-1,509	0,152	
GR S&P*	0,010	0,003	2,799	0,013	

Tabela 79: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P10Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,683				
Quadrado de R	0,466				
Quadrado de R ajustado	0,431				
Erro-padrão	0,071				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,066	0,066	13,096	0,003
Residual	15	0,075	0,005		
Total	16	0,141			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,068	0,036	-1,900	0,077	
GR S&P*	0,013	0,004	3,619	0,003	

Tabela 80: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P33Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,503				
Quadrado de R	0,253				
Quadrado de R ajustado	0,203				
Erro-padrão	0,059				
Observações	17				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,018	0,018	5,081	0,040
Residual	15	0,052	0,003		
Total	16	0,070			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,038	0,030	-1,262	0,226	
GR S&P*	0,007	0,003	2,254	0,040	

Tabela 81: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,589				
Quadrado de R	0,347				
Quadrado de R ajustado	0,304				
Erro-padrão	0,088				
Observações	17				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,062	0,062	7,985	0,013
Residual	15	0,116	0,008		
Total	16	0,178			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,069	0,045	-1,546	0,143	
GR S&P*	0,012	0,004	2,826	0,013	

Tabela 82: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P5Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,589				
Quadrado de R	0,347				
Quadrado de R ajustado	0,303				
Erro-padrão	0,078				
Observações	17				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,049	0,049	7,963	0,013
Residual	15	0,092	0,006		
Total	16	0,141			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,060	0,040	-1,518	0,150	
GR S&P*	0,011	0,004	2,822	0,013	

Tabela 83: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P7Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,586				
Quadrado de R	0,343				
Quadrado de R ajustado	0,299				
Erro-padrão	0,069				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,037	0,037	7,834	0,013
Residual	15	0,071	0,005		
Total	16	0,108			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,053	0,035	-1,509	0,152	
GR S&P*	0,010	0,003	2,799	0,013	

Tabela 84: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P10Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,683				
Quadrado de R	0,466				
Quadrado de R ajustado	0,431				
Erro-padrão	0,071				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,066	0,066	13,096	0,003
Residual	15	0,075	0,005		
Total	16	0,141			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,068	0,036	-1,900	0,077	
GR S&P*	0,013	0,004	3,619	0,003	

Tabela 85: Sumário dos resultados da regressão linear (S&P33Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Anexo V – Resultados da regressão exponencial das PDs por Categoria de *Rating* S&P

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,949				
Quadrado de R	0,900				
Quadrado de R ajustado	0,894				
Erro-padrão	0,679				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	62,340	62,340	135,372	0,000
Residual	15	6,908	0,461		
Total	16	69,248			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Interceptar	-9,755	0,344	-28,336	0,000	
GR S&P*	0,391	0,034	11,635	0,000	

Tabela 86: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,957				
Quadrado de R	0,917				
Quadrado de R ajustado	0,911				
Erro-padrão	0,703				
Observações	17				

Estatística de regressão					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	81,626	81,626	165,244	0,000
Residual	15	7,410	0,494		
Total	16	89,036			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-9,570	0,357	-26,841	0,000	
GR S&P*	0,447	0,035	12,855	0,000	

Tabela 87: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P5Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,932				
Quadrado de R	0,869				
Quadrado de R ajustado	0,861				
Erro-padrão	0,773				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	59,703	59,703	99,913	0,000
Residual	15	8,963	0,598		
Total	16	68,667			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-8,621	0,392	-21,984	0,000	
GR S&P*	0,383	0,038	9,996	0,000	

Tabela 88: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P7Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,939				
Quadrado de R	0,882				
Quadrado de R ajustado	0,874				
Erro-padrão	0,727				
Observações	17				
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	59,152	59,152	111,910	0,000
Residual	15	7,928	0,529		
Total	16	67,080			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-8,752	0,369	-23,729	0,000	
GR S&P*	0,381	0,036	10,579	0,000	

Tabela 89: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P10Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,986				
Quadrado de R	0,973				
Quadrado de R ajustado	0,971				
Erro-padrão	0,388				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	80,934	80,934	537,863	0,000
Residual	15	2,257	0,150		
Total	16	83,191			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-9,024	0,197	-45,859	0,000	
GR S&P*	0,445	0,019	23,192	0,000	

Tabela 90: Sumário dos resultados da regressão exponencial (S&P33Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Anexo VI – Resultados da regressão logarítmica das PDs por Categoria de *Rating* S&P

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,354				
Quadrado de R	0,125				
Quadrado de R ajustado	0,067				
Erro-padrão	0,064				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,009	0,009	2,146	0,164
Residual	15	0,061	0,004		
Total	16	0,070			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,036	0,042	-0,858	0,405	
ln GR S&P*	0,029	0,020	1,465	0,164	

Tabela 91: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,422				
Quadrado de R	0,178				
Quadrado de R ajustado	0,123				
Erro-padrão	0,099				
Observações	17				

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,420				
Quadrado de R	0,177				
Quadrado de R ajustado	0,122				
Erro-padrão	0,077				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,019	0,019	3,215	0,093
Residual	15	0,089	0,006		
Total	16	0,108			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,052	0,051	-1,023	0,323	
ln GR S&P*	0,043	0,024	1,793	0,093	

Tabela 94: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P10Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,500				
Quadrado de R	0,250				
Quadrado de R ajustado	0,200				
Erro-padrão	0,084				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	0,035	0,035	5,011	0,041
Residual	15	0,105	0,007		
Total	16	0,141			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-0,070	0,056	-1,261	0,227	
ln GR S&P*	0,059	0,026	2,239	0,041	

Tabela 95: Sumário dos resultados da regressão logarítmica (S&P33Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Anexo VII – Resultados da regressão potencial das PDs
por Categoria de *Rating* S&P

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,842				
Quadrado de R	0,709				
Quadrado de R ajustado	0,690				
Erro-padrão	1,159				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	49,113	49,113	36,588	0,000
Residual	15	20,135	1,342		
Total	16	69,248			
	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Interceptar	-10,576	0,770	-13,727	0,000	
ln GR S&P*	2,202	0,364	6,049	0,000	

Tabela 96: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P4Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,879				
Quadrado de R	0,772				
Quadrado de R ajustado	0,757				
Erro-padrão	1,164				
Observações	17				

Estatística de regressão					
	Gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	68,722	68,722	50,745	0,000
Residual	15	20,314	1,354		
Total	16	89,036			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Interceptar	-10,677	0,774	-13,798	0,000	
ln GR S&P*	2,604	0,366	7,124	0,000	

Tabela 97: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P5Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,894
Quadrado de R	0,799
Quadrado de R ajustado	0,786
Erro-padrão	0,959
Observações	17

	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	54,861	54,861	59,607	0,000
Residual	15	13,806	0,920		
Total	16	68,667			

	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P
Interceptar	-9,764	0,638	-15,306	0,000
ln GR S&P*	2,327	0,301	7,721	0,000

Tabela 98: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P7Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,892				
Quadrado de R	0,796				
Quadrado de R ajustado	0,782				
Erro-padrão	0,956				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	53,377	53,377	58,429	0,000
Residual	15	13,703	0,914		
Total	16	67,080			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-9,848	0,636	-15,495	0,000	
ln GR S&P*	2,295	0,300	7,644	0,000	

Tabela 99: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P10Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Estatística de regressão					
R múltiplo	0,942				
Quadrado de R	0,887				
Quadrado de R ajustado	0,879				
Erro-padrão	0,793				
Observações	17				
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	1	73,751	73,751	117,191	0,000
Residual	15	9,440	0,629		
Total	16	83,191			
	Coeficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	
Intercetar	-10,333	0,528	-19,588	0,000	
ln GR S&P*	2,698	0,249	10,825	0,000	

Tabela 100: Sumário dos resultados da regressão potencial (S&P33Y). FONTE: *Excel*. Edição própria.

Anexo VIII – Coeficiente de *Gini* para o triênio 2011 a 2013

GR LCRM 4	Incumprimentos (Y)	Incumpr. Acumulados (Y)	Clientes (X)	Clientes Acumulado (X)	X _{k+1} – X _k (A)	Y _{k+1} + Y _k (B)
LC17	25,00%	25,00%	1,06%	1,06%	1,06%	25,00%
LC16	25,00%	50,00%	1,06%	2,12%	1,06%	75,00%
LC15	25,00%	75,00%	1,06%	3,18%	1,06%	125,00%
LC14	25,00%	100,00%	1,06%	4,24%	1,06%	175,00%
LC13	0,00%	100,00%	2,63%	6,87%	2,63%	200,00%
LC12	0,00%	100,00%	2,83%	9,70%	2,83%	200,00%
LC11	0,00%	100,00%	9,90%	19,60%	9,90%	200,00%
LC10	0,00%	100,00%	15,15%	34,75%	15,15%	200,00%
LC9	0,00%	100,00%	12,32%	47,07%	12,32%	200,00%
LC8	0,00%	100,00%	21,62%	68,69%	21,62%	200,00%
LC7	0,00%	100,00%	13,33%	82,02%	13,33%	200,00%
LC6	0,00%	100,00%	14,75%	96,77%	14,75%	200,00%
LC5	0,00%	100,00%	1,41%	98,18%	1,41%	200,00%
LC4	0,00%	100,00%	1,41%	99,60%	1,41%	200,00%
LC3	0,00%	100,00%	0,20%	99,80%	0,20%	200,00%
LC2	0,00%	100,00%	0,20%	100,00%	0,20%	200,00%
LC1	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%

Tabela 101: Dados de entrada para cálculo de AR em 2010. FONTE: Edição própria.

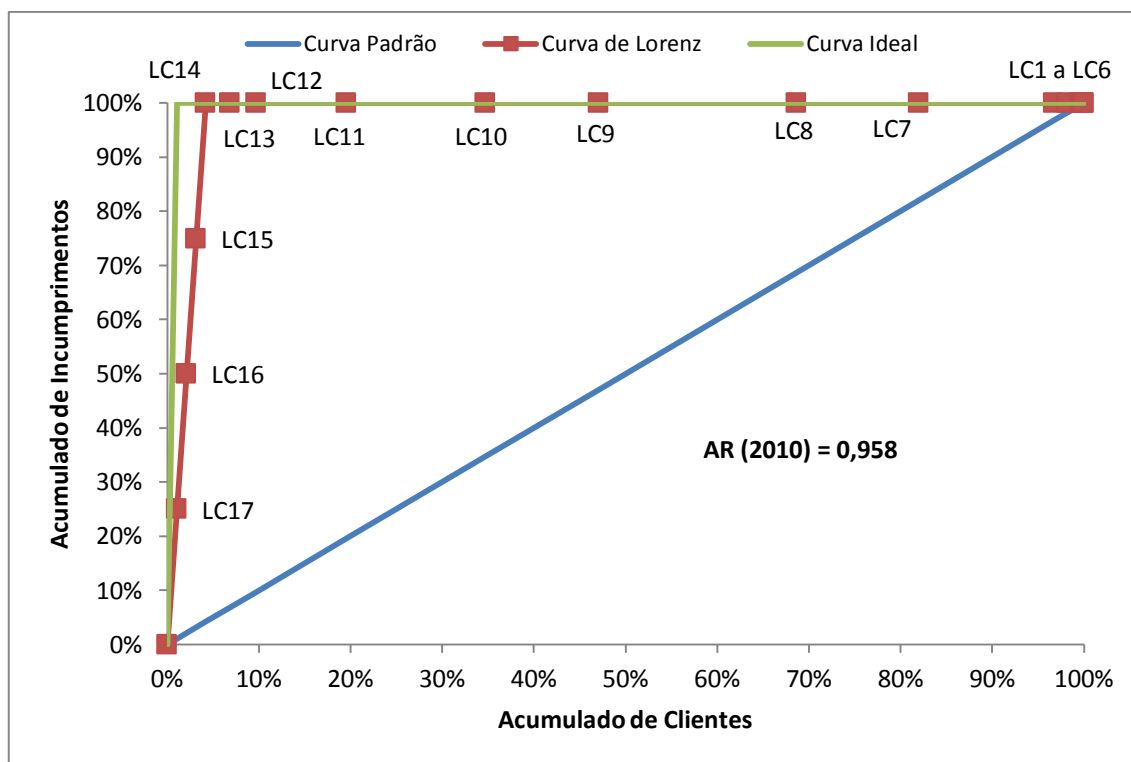


Figura 7: Coeficiente de *Gini* para 2010. FONTE: Edição própria.

GR LCRM 4	Incumprimentos (Y)	Incumpr. Acumulados (Y)	Clientes (X)	Clientes Acumulados (X)	X _{k+1} - X _k (A)	Y _{k+1} + Y _k (B)
LC17	16,67%	16,67%	0,90%	0,90%	0,90%	16,67%
LC16	16,67%	33,33%	0,90%	1,80%	0,90%	50,00%
LC15	16,67%	50,00%	0,90%	2,71%	0,90%	83,33%
LC14	16,67%	66,67%	0,90%	3,61%	0,90%	116,67%
LC13	0,00%	66,67%	2,12%	5,73%	2,12%	133,33%
LC12	16,67%	83,33%	3,61%	9,34%	3,61%	150,00%
LC11	16,67%	100,00%	9,34%	18,68%	9,34%	183,33%
LC10	0,00%	100,00%	14,65%	33,33%	14,65%	200,00%
LC9	0,00%	100,00%	13,38%	46,71%	13,38%	200,00%
LC8	0,00%	100,00%	22,51%	69,21%	22,51%	200,00%
LC7	0,00%	100,00%	15,50%	84,71%	15,50%	200,00%
LC6	0,00%	100,00%	13,59%	98,30%	13,59%	200,00%
LC5	0,00%	100,00%	0,85%	99,15%	0,85%	200,00%
LC4	0,00%	100,00%	0,85%	100,00%	0,85%	200,00%
LC3	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC2	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC1	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%

Tabela 102: Dados de entrada para cálculo de AR em 2011. FONTE: Edição própria.

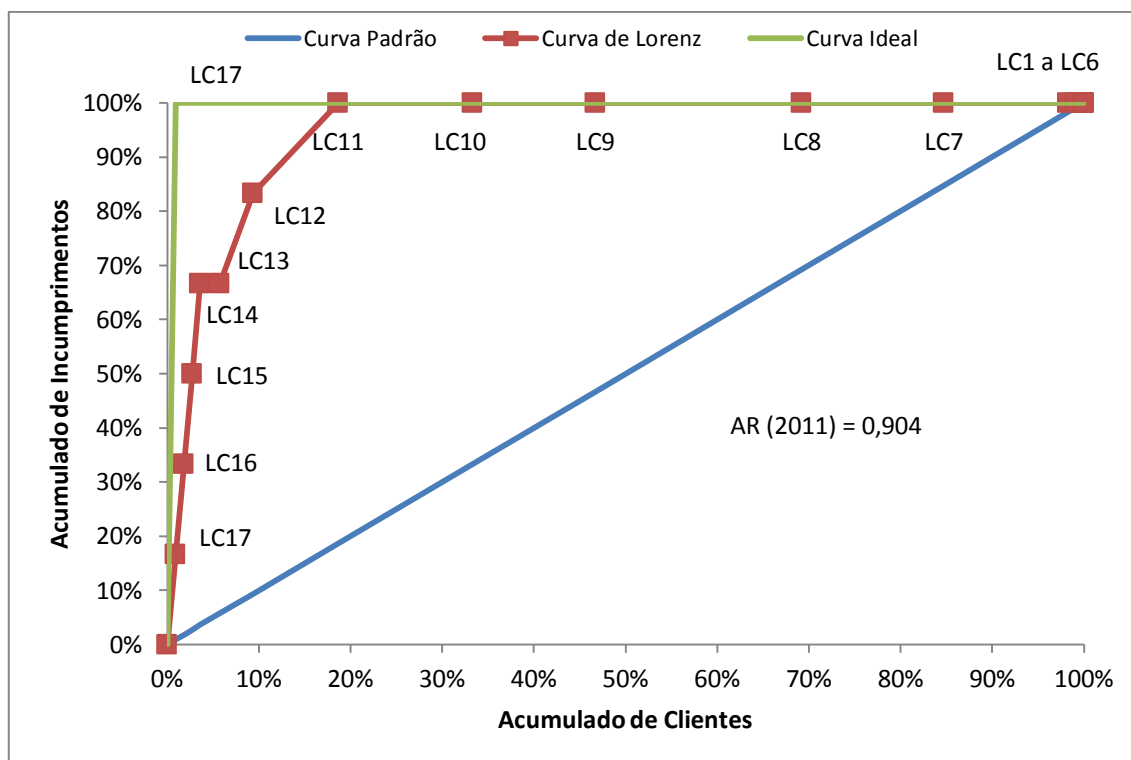


Figura 8: Coeficiente de *Gini* para 2011. FONTE: Edição própria.

GR LCRM 4	Incumprimentos (Y)	Incumpr. Acumulados (Y)	Clientes (X)	Clientes Acumulados (X)	X _{k+1} - X _k (A)	Y _{k+1} + Y _k (B)
LC17	22,22%	22,22%	2,14%	2,14%	2,14%	22,22%
LC16	22,22%	44,44%	2,14%	4,29%	2,14%	66,67%
LC15	22,22%	66,67%	2,14%	6,43%	2,14%	111,11%
LC14	22,22%	88,89%	2,14%	8,58%	2,14%	155,56%
LC13	0,00%	88,89%	3,16%	11,74%	3,16%	177,78%
LC12	11,11%	100,00%	7,90%	19,64%	7,90%	188,89%
LC11	0,00%	100,00%	7,22%	26,86%	7,22%	200,00%
LC10	0,00%	100,00%	13,32%	40,18%	13,32%	200,00%
LC9	0,00%	100,00%	14,67%	54,85%	14,67%	200,00%
LC8	0,00%	100,00%	14,90%	69,75%	14,90%	200,00%
LC7	0,00%	100,00%	18,96%	88,71%	18,96%	200,00%
LC6	0,00%	100,00%	9,71%	98,42%	9,71%	200,00%
LC5	0,00%	100,00%	0,79%	99,21%	0,79%	200,00%
LC4	0,00%	100,00%	0,79%	100,00%	0,79%	200,00%
LC3	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC2	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%
LC1	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	200,00%

Tabela 103: Dados de entrada para cálculo de AR em 2012. FONTE: Edição própria.

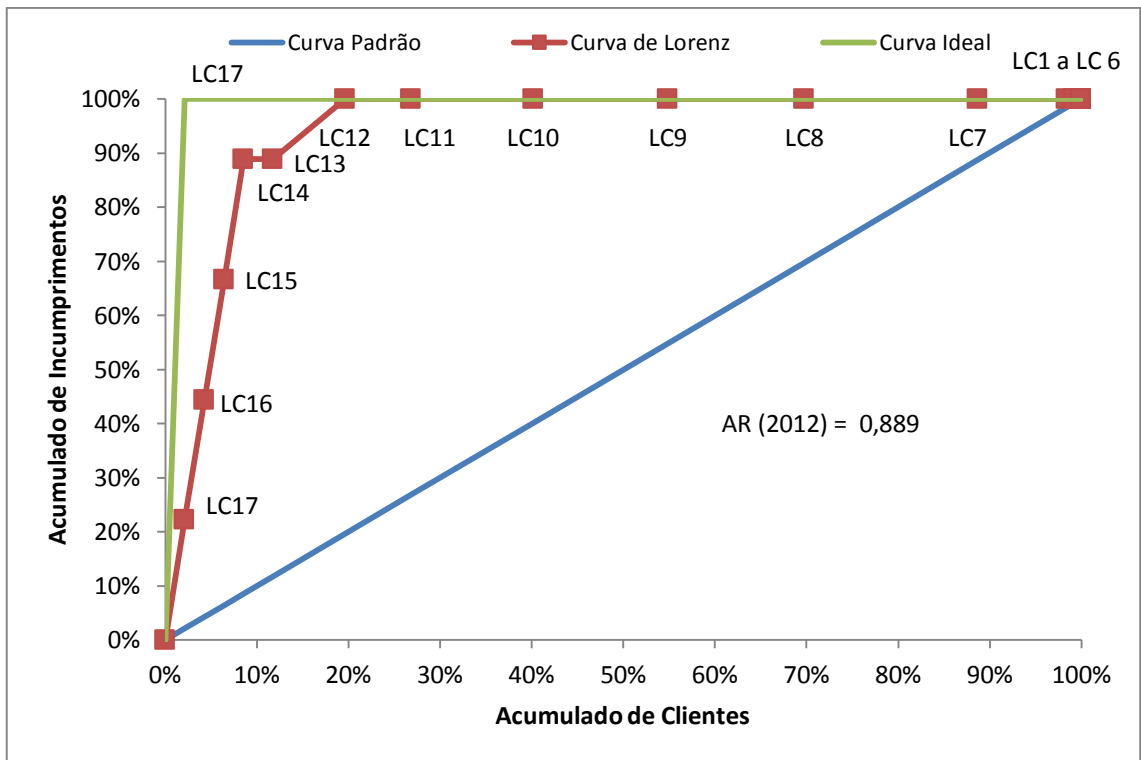


Figura 9: Coeficiente de *Gini* para 2012. FONTE: Edição própria.