

**MODELO DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RISCO BASEADO  
NA METODOLOGIA “CASH FLOW-AT-RISK”: APLICAÇÃO A  
EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

Ana Filipa dos Reis Vieira

Projeto de Mestrado  
em Finanças

Orientador:  
Prof. Pedro Leite Inácio, Prof. Auxiliar, ISCTE Business School, Departamento de Finanças

Maio 2012

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, um forte agradecimento ao Professor Pedro Leite Inácio, meu orientador no âmbito deste trabalho, por toda a ajuda prestada nos momentos mais difíceis e pela disponibilidade demonstrada.

Agradeço ainda a todos os meus amigos pelo apoio que me deram para ultrapassar esta etapa da minha vida. Por isto, tenho também que agradecer aos meus colegas de trabalho mais próximos.

Por fim, e muito importante, um agradecimento à minha família, em especial ao meu marido, mãe e irmãs, pelo carinho e compreensão o que, de certa forma, determinou a conclusão deste trabalho.

## Resumo

A problemática de gestão integrada de riscos tem vindo a ser debatida nos últimos anos por muitas instituições não financeiras de todo o mundo que tentam a implementação das várias metodologias desenvolvidas neste âmbito após utilização massiva do VaR em instituições financeiras e sua aplicação abusiva nas não financeiras.

Neste contexto, este trabalho centra-se na determinação de um modelo de avaliação e de gestão de riscos para as empresas que atuam no setor energético tendo em conta as especificidades do negócio e a insuficiência de estudos desta natureza para o mercado português. Para tal, foi analisada uma empresa com posição relevante no mercado de distribuição de energia elétrica sobre a qual foi possível recolher a informação necessária à construção do modelo teórico baseado na metodologia *Cash Flow-at-Risk* (CFaR) e na simulação de cenários para os fatores de risco considerados relevantes.

Do estudo resultou um modelo de três regressões tendo sido determinadas como variáveis independentes as parcelas do FCF sujeitas aos principais riscos macroeconómicos. Mesmo dadas as limitações observa-se o modelo em causa como um instrumento mais sofisticado para previsão dos fatores de risco tendo em conta a correlação histórica das variáveis e para simulação de cenários mais agressivos ao contrário da análise de sensibilidade tradicional.

## Palavras-chave

Gestão de Risco, *Cash Flow-at Risk*, Simulação de Monte Carlo, Setor Elétrico

## JEL Classification System

G32 – Financial Economics: Corporate Finance and Governance: Financing Policy; Financial Risk and Risk Management; Capital and Ownership Structure; Value of Firms

L94 – Industrial Organization: Industry Studies: Transportation and Utilities: Electric Utilities

## Abstract

The issue of integrated risk management has been debated in recent years by many non-financial firms around the world who try to implement the various methodologies developed in this area after widespread use of VaR in financial firms and their abusive application in non-financial firms.

This paper focuses on the conception of a model for the assessment and risk management for companies that operate in the energy sector considering the main characteristics of their businesses. For that purpose a company with a significant position in the electric market was analyzed where it was possible to collect the information needed to support the structure of the theoretical model based on the Cash Flow-at-Risk (CFaR) methodology and to develop alternative scenarios for simulating risk factors.

This analysis resulted in a regression model with three independent variables (parts of FCF dominated by macroeconomic risks). Instead of a traditional sensitivity analysis this model is a sophisticated tool for prediction of risk factors that considers the historical correlation of variables and the simulation of aggressive scenarios.

## Keywords

Risk Management, *Cash Flow-at Risk*, Monte Carlo Simulation, Electric Sector

## JEL Classification System

G32 – Financial Economics: Corporate Finance and Governance: Financing Policy; Financial Risk and Risk Management; Capital and Ownership Structure; Value of Firms

L94 – Industrial Organization: Industry Studies: Transportation and Utilities: Electric Utilities

**ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
	0.1. Apresentação do Tema e Definição do Problema	1
	0.2. Objetivos do Estudo	2
	0.3. Metodologia de Pesquisa e de Abordagem	2
	0.4. Estrutura do Estudo	3
<b>2.</b>	<b>Enquadramento Teórico e Conceptual</b>	<b>5</b>
	2.1. Gestão Integrada e Cobertura de Riscos Empresariais	5
	2.1.1. Importância da Gestão Integrada de Riscos em Ambiente de <i>Corporate Governance</i>	6
	2.1.2. Gestão e Avaliação de Riscos como Elemento de Criação de Valor	9
	2.2. Modelos Propostos para Gestão de Riscos Empresariais	11
	2.2.1. Síntese de Evolução dos Modelos para Empresas Não Financeiras	12
	2.2.2. <i>Value-at-Risk</i> (VaR)	14
	2.2.3. <i>Cash Flow-at-Risk</i> (CFaR) e <i>Earnings-at-Risk</i> (EaR)	15
	2.2.4. <i>Bottom-Up / Top-Down / Exposure-Based CFaR</i>	16
<b>3.</b>	<b>Caracterização do Setor de Distribuição de Energia Elétrica</b>	<b>18</b>
	3.1. Enquadramento Legislativo e de Mercado	18
	3.2. Visão Geral da Atividade e Modelo de Negócio da EDP Distribuição	26
<b>4.</b>	<b>Determinação de Modelo Teórico para Avaliação e Gestão do Risco</b>	<b>32</b>
	4.1. Considerações do Modelo	32
	4.2. Definição das Variáveis e Horizonte Temporal de Análise e Medição	32
	4.3. Identificação dos Fatores de Risco Relevantes – Internos à EDP Distribuição e Macroeconómicos	35
	4.4. Tratamento de Dados e Proposta de Modelo Teórico	37
<b>5.</b>	<b>Aplicação do Modelo Proposto à EDP Distribuição</b>	<b>39</b>
	5.1. Estimativa do Modelo (Cálculo do CFaR) e Avaliação dos Resultados	39
	5.2. Análise da Aplicabilidade do Modelo	56
	5.3. Simulação de Cenários para os Fatores de Risco e Projeção de Condições de Stress	57
<b>6.</b>	<b>Considerações Gerais</b>	<b>61</b>

	<b>6.1. Conclusões</b>	61
	<b>6.2. Limitações do Estudo e Proposta de Robustez do Modelo</b>	62
<b>I</b>	<b>Bibliografia</b>	63
<b>II</b>	<b>Anexos</b>	69

**Lista de Figuras e Tabelas**

Figura 1	Evolução do processo de liberalização do setor elétrico, em Portugal	19
Figura 2	Cadeia de valor do setor elétrico, em Portugal	19
Figura 3	Potência instalada e ponta do consumo no SEN, em MW (2004 – 2009)	20
Figura 4	Consumo de eletricidade relativo à emissão no SEN (2000 – 2009)	20
Figura 5	Evolução anual da utilização física da interligação (1998 – 2009)	21
Figura 6	Processo de aplicação de tarifas	23
Figura 7	Consumo anualizado de eletricidade no mercado livre (em GWh) e peso relativo do mercado (2006 – 2010)	24
Figura 8	Peso do consumo dos clientes de mercado livre por segmento (2006 – 2010)	24
Figura 9	Modelo de avaliação do CFaR	25
Figura 10	Quotas de mercado, em consumo (2006 – 2010)	26
Figura 11	Evolução do consumo de energia elétrica pelos clientes da EDP Distribuição (2001 – 2010)	27
Figura 12	Evolução do preço médio de venda a clientes finais face à remuneração média da EDP por MWh a preços nominais (1999-2010)	28
Tabela 1	Agentes do setor elétrico, por tipo de atividade	22
Tabela 2	Balanço energético da EDP Distribuição e energia distribuída por mercado (2006 – 2010)	27
Tabela 3	Investimentos realizados pela EDP Distribuição (2003-2010)	29
Tabela 4	Dívida Líquida da EDP Distribuição (2003-2010)	30
Tabela 5	Método de cálculo do <i>Free Cash Flow</i>	33
Tabela 6	Variáveis recolhidas para análise	36
Tabela 7	Valores históricos das variáveis de análise (2004 - 2010)	39
Tabela 8	Valores históricos das parcelas do FCF referentes ao Grupo EDP (2004 - 2010)	40
Tabela 9	Cálculo do FCF real (2004-2010)	42

Tabela 10	Modelo de avaliação do CFaR – “Proveitos e Custos”	51
Tabela 11	Modelo de avaliação do CFaR – “EBIT”	51
Tabela 12	Matriz de correlação entre as variáveis explicativas selecionadas	52

### Lista de Ilustrações Gráficas

Gráfico 1	PIB	40
Gráfico 2	IPC	40
Gráfico 3	PET	41
Gráfico 4	CONS	41
Gráfico 5	TJR	41
Gráfico 6	FCFE	43
Gráfico 7	FCFF	43
Gráfico 8	EBITDA	44
Gráfico 9	EBIT	44
Gráfico 10	<i>Cash Flow</i> bruto	44
Gráfico 11	<i>Cash Flow</i> bruto “Equity”	44
Gráfico 12	Proveitos operacionais	44
Gráfico 13	Custos operacionais	44
Gráfico 14	Custos financeiros	44
Gráfico 15	Valores reais vs estimados do fator de risco PET	52
Gráfico 16	Valores reais vs estimados do fator de risco IPC	53
Gráfico 17	Valores reais vs estimados do fator de risco PIB	54
Gráfico 18	Valores reais vs estimados do fator de risco TJR	54
Gráfico 19	Distribuição do FCF da EDP Distribuição – Modelo “Proveitos e Custos”	55
Gráfico 20	Distribuição do FCF da EDP Distribuição – Modelo “EBIT”	56
Gráfico 21	FCF trimestral real e valor médio da série de dados	58



Gráfico 22	Valor médio da série de dados do FCF e FCF previsional	58
Gráfico 23	Simulação de cenários de FCF com base no modelo “Proveitos e Custos”	59
Gráfico 24	Simulação de cenários de FCF com base no modelo “EBIT”	60

## Lista de Abreviaturas

AICEP	Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal
AT	Alta tensão
BCE	Banco Central Europeu
BT	Baixa tensão
CFaR	<i>Cash Flow-at-Risk</i>
CFI	Custos financeiros líquidos
CMVM	Comissão do Mercado de Valores Mobiliários
CONS	Consumo de energia elétrica
COP	Custos operacionais
EaR	<i>Earnings-at-Risk</i>
EBIT	Resultado antes de Juros e Impostos
EBITDA	Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões
EDA	Eletricidade dos Açores
EDP	Energias de Portugal
EEM	Empresa de Eletricidade da Madeira
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
ESS	<i>Explained sum of squares</i>
EVA	<i>Economic value added</i>
FCF	<i>Free cash flow</i>
FCFE	<i>Free cash flow to equity</i>

FCFF	<i>Free cash flow to firm</i>
GWh	<i>Gigawatt hora</i>
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPC	Índice de preços do consumidor
MIBEL	Mercado Ibérico de Eletricidade
MT	Média tensão
MW	<i>Megawatt</i>
MWh	<i>Megawatt hora</i>
NERA	<i>National Economic Research Associates</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OMEL	Operador do Mercado Elétrico
OMI	Operador do Mercado Ibérico
OMIP	Operador do Mercado Ibérico de Energia
PET	Preço do petróleo
PIB	Produto interno bruto
POP	Proveitos operacionais
REN	Rede Elétrica Nacional
RSS	<i>Residual sum of squares</i>
SEN	Sistema Elétrico Nacional
SENV	Sistema Elétrico Independente ou não Vinculado
SEP	Sistema Elétrico de Serviço Público
TJR	Taxa de juro
TSS	<i>Total sum of squares</i>
VaR	<i>Value-at-Risk</i>
VARM	Vetores auto-regressivos

## 1. Introdução

### 1.1. Apresentação do Tema e Definição do Problema

Tendo em consideração as sucessivas crises financeiras que se têm feito sentir por todo o mundo e, em particular, na União Europeia, evidencia-se a importância da gestão ativa e integrada do risco por parte das empresas que operam nestes mercados. É facto que este tema tem sido fortemente debatido em torno das instituições que suportam o nosso sistema financeiro. No entanto, cada vez mais se vem assumindo como preponderante no âmbito de instituições não financeiras dada a necessidade que estas sentem de se dotar de mecanismos de avaliação da capacidade de cumprimento das suas obrigações futuras (nomeadamente junto de credores), tendo em consideração as constantes flutuações dos mercados que dificultam a análise dos fatores determinantes do preço (exposição ao risco de mercado), bem como as possíveis perdas pelo não cumprimento de obrigações de terceiros (exposição ao risco de crédito).

Esta é claramente a realidade das empresas que atuam no setor energético uma vez que os resultados são espontaneamente afetados pelo desempenho e incerteza do país dado estarem diretamente relacionados com a evolução dos fatores de mercado e macroeconómicos que se tornam cada vez mais difíceis de prever e quantificar, imprevisibilidade que acaba por se refletir no mercado de consumo de energia. De acordo com o Relatório e Contas de 2009 da EDP Distribuição, empresa representativa do mercado de distribuição de energia elétrica, “um desvio de 1% nas quantidades totais de energia distribuída, tem um impacto entre 5,0 e 5,5 milhões de euros nos proveitos resultantes desta atividade, função da estrutura da energia entregue por nível de tensão” ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)).

Esta problemática tem vindo a ser intensamente debatida no Brasil tomando-se em consideração os efeitos do aumento do dólar, das elevadas taxas de juro e da quebra de procura que intimidaram o setor elétrico brasileiro nos últimos anos, o que promoveu a realização e divulgação de inúmeros estudos que incentivam a prática de gestão integrada de riscos recorrendo ao *Cash Flow-at-Risk* como metodologia adequada a instituições não financeiras e, de forma particular, a empresas energéticas. No entanto, a aplicação de métodos de análise mais robustos ainda se encontra incipiente em Portugal pelo que se entende como

relevante o desenvolvimento de um modelo para o mercado português não sendo linear a aplicação do modelo brasileiro pelas especificidades inerentes a cada mercado.

---

## 1.2. Objetivos do Estudo

---

Este estudo tem por objetivo a construção de um modelo teórico que permita a avaliação e gestão integrada de riscos das empresas que operam no mercado energético, face à natureza dos riscos e fatores de incerteza a que se encontram expostas, a partir do modelo tratado para uma empresa representativa do mercado - EDP Distribuição.

O modelo terá como base a metodologia *Cash Flow-at-Risk* (CFaR) que permitirá a análise da variação dos *cash flows* e o cálculo do seu valor mínimo em determinado momento futuro, em complemento com a simulação de cenários macroeconómicos e a projeção de condições de “stress”.

Segundo fontes de informação da EDP esta é já uma metodologia considerada como adequada à gestão integrada de riscos do Grupo “a qual permite a avaliação da incerteza associada ao valor de EBITDA, bem como da eficácia das estratégias de *hedging* adoptadas” (EDP, [www.edp.pt](http://www.edp.pt)). No entanto, mais do que desenvolver o modelo para avaliação da exposição ao risco da EDP, a vantagem inerente a um estudo desta natureza é criar um modelo mais abrangente que permita a outras empresas do setor energético a sua utilização, sendo a EDP Distribuição um meio condutor à sua concretização, tendo em conta a sua representatividade num mercado operado por múltiplas empresas, muitas delas regionais de reduzida dimensão (sobretudo no mercado da eletricidade) e a disponibilização de informação pública relevante.

---

## 1.3. Metodologia de Pesquisa e de Abordagem

---

O desenvolvimento do estudo assentou, por um lado, na investigação de bases teóricas e conceptuais que validem a importância do tema para o mercado português, no qual existem poucas evidências exploratórias e, por outro lado, na verificação de métodos existentes para colmatar esta lacuna e que permitam determinar e aplicar, com base em dados reais, o modelo

mais adequado ao objeto de estudo de acordo com as suas diversas utilizações. Neste contexto, foi entendido desenvolver o presente trabalho enquanto estudo de caso.

A concretização deste estudo dependeu essencialmente de recolha de documentação técnica para sustentação teórica e de dados reais da empresa em análise que se encontram disponíveis para o público em geral.

Tendo por base a informação recolhida entendeu-se que, para construção do modelo importa analisar, numa fase inicial, os modelos já existentes (como é o caso do *Value-at-Risk* e do *Cash Flow-at-Risk*) que foram sendo aperfeiçoados com base nas deficiências apontadas aquando da sua aplicação em empresas com determinadas especificidades.

Com base em metodologias já exploradas o presente estudo foi desenvolvido em linha com as seguintes etapas:

1. Identificação das variáveis em análise, ou seja, das variáveis independentes ou explicativas associadas aos fatores de risco internos e macroeconómicos (entende-se enquanto variável dependente o *cash flow*);
2. Determinação do horizonte temporal de observação e de previsão;
3. Estimação da relação estatística entre variáveis de forma a identificar os fatores de risco relevantes para a análise;
4. Tratamento de dados e determinação dos coeficientes;
5. Simulação das variáveis utilizando a simulação de Monte Carlo e geração de uma distribuição de *cash flows* considerando os efeitos macroeconómicos e de mercado observados, bem como os efeitos não observados;
6. Cálculo do *Cash Flow-at-Risk* da empresa de acordo com o nível de confiança considerado.

---

#### **1.4. Estrutura do Estudo**

---

O trabalho apresentado divide-se em seis capítulos iniciando-se com um capítulo introdutório no qual é mencionado o propósito do trabalho (salientando-se a importância da metodologia em estudo para empresas não financeiras) e apresentada a metodologia de abordagem e pesquisa. No capítulo 2 são explorados os conceitos que sustentam o modelo de avaliação e

gestão de riscos desenvolvido, nomeadamente as métricas que têm vindo a ser analisadas no âmbito da gestão de riscos. No capítulo seguinte faz-se uma descrição sobre o mercado e legislação que enquadra o setor elétrico e mais especificamente a empresa objeto de estudo (EDP Distribuição). No capítulo 4 desenvolve-se o modelo teórico para avaliação e gestão dos riscos em empresas energéticas tendo por base a metodologia CFaR e no capítulo seguinte é adaptado o modelo para o caso concreto da EDP Distribuição enquanto empresa representativa do setor. No último capítulo apresentam-se as conclusões obtidas após aplicação do modelo, deixando algumas ideias para extensão do mesmo a empresas do setor e expondo as suas principais limitações.

## 2. Enquadramento Teórico e Conceptual

### 2.1. Gestão Integrada e Cobertura de Riscos Empresariais

Tendo em conta os acontecimentos que abalaram as economias mundiais nos últimos anos, bem como o atual contexto de globalização dos mercados de bens e serviços, a integração dos mercados de capitais e a corrente de privatizações, fusões e aquisições levaram a que as empresas tomassem cada vez mais consciência da necessidade de uma adequada prática de gestão dos riscos a que se encontram expostas e que podem condicionar a concretização, segundo o Instituto Português de *Corporate Governance* (2006), das atividades e relações contratuais consentâneas com os fins privados para que foram criadas e são mantidas e as responsabilidades sociais que estão subjacentes à sua existência ou, em alinhamento com o objetivo último de uma empresa com fins lucrativos, a maximização do lucro ou do valor para o acionista ou, até o cumprimento das obrigações futuras.

No entanto, em meados dos anos noventa o risco era ainda analisado de forma parcelar recorrendo-se essencialmente a *sensivity models* pouco sofisticados onde fatores de risco da empresa ou macroeconómicos eram simulados de forma particularizada. Isto porque, segundo La Rocque e Lowenkron (2004, p.2) “o velho paradigma era caracterizado pela fragmentação onde cada departamento geria o risco de maneira independente”. Posteriormente foram aparecendo e sendo testados modelos que refletiam uma abordagem integrada e que se preocupavam em analisar a variação dos resultados e do valor criado pela empresa tendo em conta as alterações simultâneas em fatores de risco de acordo com a natureza da atividade das empresas, facilitando a identificação de *hedges* naturais.

Como forma de definir e tipificar o risco, Júnior (2011) reforça que é um conceito “multidimensional” que cobre quatro grandes grupos: risco de mercado, risco operacional, risco de crédito e risco legal.

O risco de mercado é definido como uma medida da incerteza relacionada com os retornos esperados de um investimento em decurso de variações em fatores de mercado como taxas de juro, taxas de câmbio, preços de *commodities* e ações. No entanto, o RiskMetrics Group (1999) considera também como relevante o risco de negócio, que distingue do risco de

mercado. Segundo os autores, o risco de mercado e de negócio são duas das principais fontes de risco que podem afetar a capacidade da empresa para alcançar os resultados esperados. O risco de negócio refere-se à incerteza dos resultados financeiros futuros relacionados com as decisões de negócio das empresas e com o ambiente empresarial em que operam podendo estar associado, a título de exemplo, a decisões de investimento, ao desenvolvimento e lançamento de produto, a estratégias de marketing, a competitividade de preços e a incerteza quanto ao volume de vendas. Em contrapartida, o risco de mercado refere-se à incerteza de resultados financeiros futuros que surge das alterações nas taxas de mercado, conforme referido anteriormente e que se pode exemplificar com o esmagamento das margens operacionais com o aumento do preço das matérias-primas ou com a desvalorização das moedas dos países em que a empresa atua. Neste sentido, mudanças nas taxas de mercado podem, eventualmente, forçar as empresas a ajustar os preços de seus produtos ou serviços, o que pode provocar alterações no volume de vendas ou no nível de competitividade da empresa dependendo do posicionamento e exposição dos concorrentes no mercado.

O risco operacional pode definir-se como uma medida das possíveis perdas numa instituição no caso dos seus sistemas, práticas e medidas de controlo não sejam capazes de resistir a falhas humanas ou a situações adversas de mercado.

O risco de crédito assenta nas possíveis perdas de uma instituição no caso de determinada contraparte, perante um contrato, ou um emissor de dívida, tenha alterado a capacidade de honrar as suas obrigações (quer por *default* ou por degradação de sua qualidade creditícia).

O risco legal pode ser definido como uma medida das possíveis perdas de uma instituição caso os seus contratos não sejam legalmente preservados por falta de representatividade e/ou autoridade por parte de um negociador, por documentação insuficiente, insolvência ou ilegalidade.

### **2.1.1. Importância da Gestão Integrada de Riscos em Ambiente de *Corporate Governance***

Conforme divulgado pela CMVM ([www.cmvm.pt](http://www.cmvm.pt)) a ideia subjacente ao “governo da sociedade”, enquanto tradução proposta para *Corporate Governance*, é a de que as empresas



devem estar à altura das expectativas nelas depositadas pelos investidores. O mesmo é dizer que cada empresa deve ser administrada e gerida em benefício de todos os acionistas e não em função de interesses individuais ou de interesses de determinados grupos de acionistas, com os quais podem ter relações comerciais preferenciais ou para o benefício de determinados elementos da Administração. Neste sentido, segundo La Rocque e Lowenkron (2004) “a gestão eficiente de riscos é, portanto, condição fundamental para uma boa política de *corporate governance*”.

Estes conceitos encontram-se intimamente ligados com a problemática dos conflitos de agência entre gestores (agentes) e investidores (*principals*) que tendem a ocorrer quando, por um lado, os agentes necessitam de recursos e nesse sentido recorrem ao mercado para captação de fundos e, por outro, os investidores necessitam do *know-how* dos gestores para investimento dos seus recursos. Neste contexto, é do máximo interesse dos investidores salvaguardar a utilização dos fundos através da criação de mecanismos que garantam o futuro retorno e maximização dos seus investimentos, dado o risco de expropriação ou utilização em projetos pouco atrativos que podem atender a interesses próprios dos agentes.

No entanto, a preocupação com o “bom governo” das sociedades tomou maiores proporções dados os acontecimentos dos últimos anos com algumas das grandes empresas mundiais como é o caso, a título de exemplo, da Enron (2001) ou da Worldcom (2002) que provocaram desconfiança nos mercados pelo seu envolvimento em escândalos por acusação de fraude contabilística e prestação de informação camuflada, fatores que conduziram ao aparecimento da Lei Sarbanes-Oxley em 2002.

De acordo com Becht et al. (2005) a preocupação com o tema por parte das empresas nas últimas duas décadas deveu-se essencialmente aos seguintes acontecimentos:

- Vaga mundial de privatizações, que se iniciou no Reino Unido e que se alastrou ao resto do mundo. Desde 1995 só a Austrália, a Itália, a França, o Japão e Espanha foram responsáveis por 60% do total de receita gerada com privatizações. Neste contexto, começou a haver uma preocupação com práticas de gestão e controlo destas empresas e com a proteção de pequenos acionistas.
- Reforma dos fundos de pensões e o crescimento da poupança privada. O crescimento de planos de pensão com contribuição garantida originou a transferência de poupanças criou

uma massa de investidores capazes de influenciar o governo das sociedades pela significativa detenção de ativos.

- Fusões e aquisições. A vaga de aquisições hostis nos Estados Unidos da América nos anos oitenta e na Europa na década de noventa, juntamente com os processos recentes de fusão, também atribuíram importância ao tema.
- Integração dos mercados de capitais a nível mundial, em particular na União Europeia na sequência da introdução do Euro, e o crescimento do capital social ao longo da década de noventa conduziram ao estabelecimento de regras de governo das sociedades como forma de proteger e incentivar investimentos estrangeiros na Europa Oriental, Ásia e outros mercados emergentes.
- A crise da Rússia, Ásia Oriental e Brasil em 1998 conduziu a diversas análises que comprometeram o sucesso da macro-gestão enquanto forma de evitar situações de crise nas economias globais.
- Os escândalos financeiros ocorridos nos Estados Unidos da América associados a empresas que incorreram em fraudes contabilísticas, falseando resultados, comprometendo as práticas e sistemas de controlo e fiscalização implementados.

De acordo com a CMVM ([www.cmvm.pt](http://www.cmvm.pt)) o tema do governo das sociedades começou a ser tido em consideração pela SEC (*Securities and Exchange Commission*) a partir dos anos setenta, tendo sido elaborado, sob a orientação do *American Law Institute*, os *Principles of Corporate Governance: Analysis and Recommendations*. Na Europa a sua problemática revelou-se no Reino Unido tendo a *London Stock Exchange* publicado no início dos anos noventa, o *Relatório Cadbury* que incorporava um conjunto de boas práticas a ter em conta pelas empresas. No seguimento a OCDE aprovou um conjunto de Princípios sobre Governo das Sociedades, posteriormente transposto para o mercado português pela CMVM, após análise da temática em diversos países europeus. O objetivo do documento era divulgar recomendações que conduzissem a alterações legislativas por parte dos Estados tendo em conta o entendimento daquilo que é um bom governo das sociedades.

Segundo Perobelli e Securato (2005, p.51) “de entre os benefícios advindos da implementação de sistemas de medição e gestão de riscos de mercado no âmbito das instituições não financeiras, destacam-se como os mais diretos: o controlo dos fluxos de caixa necessários ao cumprimento dos compromissos assumidos pela empresa, que incluem o pagamento a fornecedores, despesas operacionais e financeiras, reembolso de empréstimos, e dos

investimentos programados; a redução da volatilidade desses fluxos e, conseqüentemente, da probabilidade da empresa deixar de honrar compromissos futuros. Os benefícios adicionais incluem o aumento da transparência aos investidores e a rápida assimilação de novas fontes de risco de mercado pelos gestores”.

### **2.1.2. Gestão e Avaliação de Riscos como Elemento de Criação de Valor**

Segundo Aretz e Bartram (2009) mesmo que a gestão de riscos empresariais por si só não contribua para a geração de valor para o acionista, conforme defendido por Modigliani e Miller (1958), as decisões de *hedging* da empresa podem proporcionar a geração de benefícios para estas partes considerando a existência de imperfeições do mercado de capitais - nomeadamente, custos de falência diretos e indiretos (também considerado como custo de agência), custos de financiamento externo elevados e impostos - justificando-se, assim, a adoção de um sistema de gestão de riscos por parte das empresas. Além destes fatores, defende-se que o ambiente económico e jurídico do país onde a empresa está localizada também pode afetar a decisão de *hedge*.

Isto porque, caso os mercados de capitais fossem perfeitos, não haveria necessidade de uma empresa implementar mecanismos de cobertura de riscos dado o acesso dos acionistas a informação relevante de mercado e a ferramentas de suporte à constituição de carteiras diversificadas. Sendo o mercado imperfeito, a cobertura empresarial pode afetar diretamente o *cash flow* da empresa (Abid e Msedd, 2010).

Neste sentido, Perobelli (2004, p.12-17), em linha com as reflexões de Aretz e Bartram (2009), realça as principais imperfeições do mercado de capitais, capazes de condicionar os *cash flows* após impostos (e que por isso justificam a implementação de sistemas e práticas de gestão de riscos), conforme se descrevem abaixo.

Como primeira imperfeição refere-se a existência de custos de falência (*financial distress costs*), enquanto custos de agência relacionados com a obtenção de dívida (Jensen e Meckling, 1976). Estes custos dividem-se em custos diretos e indiretos.

Os custos de falência diretos dizem respeito aos gastos em que a empresa incorre após entrada efetiva num processo de falência, ou seja, gastos administrativos (como, por exemplo, tempo

despendido em atividades de gestão e controlo) e legais (com, por exemplo, tribunais, advogados, entidades financeiras, entre outros). Estes custos são, em processo de falência, considerados possíveis impulsionadores de variações negativas no valor da empresa uma vez que os fluxos operacionais terão que ser distribuídos não só por credores e acionistas mas também por outras partes envolvidas (tribunais, advogados, etc.). Se os investidores visualizam a possibilidade de falência como algo tangível, estes custos estarão refletidos no valor da empresa. O mesmo raciocínio pode estender-se a colaboradores, clientes e fornecedores.

Por sua vez, os custos de falência indiretos são aqueles que resultam da percepção por parte de terceiros (clientes, fornecedores, credores, colaboradores) de que a empresa se encontra em dificuldades, estando assim relacionados com a possível perda de clientes e fornecedores dada a incerteza da continuidade da operação da empresa, com a dificuldade na obtenção de financiamento (ou obtenção do mesmo a um custo elevado) e com a não capacidade de realização de investimentos rentáveis. Estes custos estão, portanto, relacionados com a desvalorização dos ativos intangíveis detidos pela empresa, com a não capacidade de investimento em projetos que poderiam gerar retorno e com o sub-investimento (que ocorre quando o valor de dívida contratada é superior ao valor potencialmente gerado pelo projeto ou investimento). Neste caso, defendem alguns autores, que a empresa deveria conseguir gerar *cash flows* suficientes para auto-financiar projetos.

No entanto, Tuffano (1999), citado por Perobelli (2004, p.14), chama a atenção para os custos de agência associados à decisão de recorrer apenas a financiamento interno, enfatizando que esta decisão elimina a disciplina oferecida pelo financiamento externo. Segundo este autor, a gestão de riscos e o maior controlo sobre os recursos gerados internamente podem levar gestores a investir em projetos com valor atual negativo mas que atendam a interesses próprios. Desta forma, defendem muitos autores a utilização equilibrada de capital próprio e alheio para responder a necessidades de financiamento. Neste contexto, sendo a gestão de risco uma prática capaz de controlar ou reduzir a probabilidade de falência de uma empresa, aumentando o valor de mercado da empresa no montante equivalente aos custos de falência multiplicados pela respetiva probabilidade, tal permitiria às empresas elevar o seu financiamento externo a um menor custo ao mesmo tempo em que se reduziria a imprevisibilidade dos resultados desfavoráveis, permitindo que os investidores continuassem a obter benefícios pela maior alavancagem, sem incorrer em custos adicionais. Segundo

Perobelli (2004), a maior utilização de capital externo, seria ainda capaz de aumentar a eficiência dos gestores uma vez que conduziria a uma melhor utilização dos *cash flows*, evitando a sua aplicação em projetos menos rentáveis. Para além disso, a substituição de capital próprio por dívida seria ainda capaz de melhor alinhar interesses de gestores e investidores ou acionistas, dado o impacto na estrutura de controlo das empresas, potenciando a redução dos custos de agência associados ao capital próprio.

Como segunda imperfeição destaca-se os benefícios associados à alavancagem financeira que, conforme já induzido no ponto anterior, se relaciona com o facto das empresas mais alavancadas terem um maior estímulo para fazer a cobertura dos seus riscos dada a maior probabilidade de falência.

Uma outra imperfeição é a progressividade tributária uma vez que, no caso de existir uma estrutura tributária linear (ou seja, da taxa marginal ser constante independentemente do lucro sujeito a impostos), o controlo da volatilidade dos fluxos financeiros, bem como do lucro, em *bottom-line*, não será capaz de gerar qualquer benefício tributário direto. Mas, no caso de haver a tal progressividade (ou seja, taxas marginais crescentes em proporção do aumento dos lucros) a empresa terá incentivos resultantes do abrandamento de oscilações nos rendimentos sujeitos a impostos.

Como última imperfeição o autor refere a dificuldade na diversificação perfeita, por parte dos investidores, a um custo inferior ao mercado. Isto porque, a ausência de diversificação faz com que as taxas de retorno exigidas compensem o risco total incorrido (e não apenas o sistémico) o que encarece o financiamento externo. Este facto encontra-se sobretudo relacionado a empresas de capital fechado onde os rendimentos dos acionistas se encontram perfeitamente relacionados com os fluxos gerados, pelo que não existe capacidade de diversificação.

---

## **2.2. Modelos Propostos para Gestão de Riscos Empresariais**

---

Em linha com o abordado anteriormente importa contextualizar os modelos que foram sendo desenvolvidos na tentativa da gestão integrada de riscos pelas empresas. Segundo La Roque e Lowenkron (2004), a evolução da visão sobre o risco acabou por criar as condições de

possibilidade para que florescessem os novos desenvolvimentos teóricos e técnicos. “Um exemplo disto é a discussão que se observa acerca da utilização do conceito VaR nas empresas não financeiras. Na segunda metade da década de noventa surgiram vários artigos não apenas questionando a utilização do VaR – e propondo métricas alternativas – como também discorrendo sobre quais seriam as vantagens de uma empresa adotar métricas e uma política de gestão de riscos” (La Rocque e Lowenkron, 2004, p.2). Já Turner (1997), citado por estes autores, propôs “a extensão do arsenal introduzido pela metodologia VaR para se chegar a um número mais intuitivo para empresas não financeiras: o conceito VaR como perda potencial, não de património, mas sim de algum *cash flow* em relação ao seu alvo” (La Rocque e Lowenkron, 2004, p.3), denominado por *Cash Flow-at-Risk*.

### **2.2.1. Síntese de Evolução dos Modelos para Empresas Não Financeiras**

Em contexto com os acontecimentos referidos, começaram a ser desenvolvidos e implementados, em meados da década de noventa, sistemas de medição de risco em instituições financeiras o que foi evidenciado pelo lançamento do documento RiskMetrics por parte da JP Morgan que referia a métrica do VaR como adequada à gestão de riscos destas empresas. No seguimento, e por pressão dos órgãos reguladores, a *Securities and Exchange Commission* (SEC) propôs algumas alterações legislativas no sentido de se criar a obrigatoriedade de prestação de informação por parte de empresas americanas. Desta forma, a métrica rapidamente passou a ser incorporada e adaptada por empresas não financeiras como resposta a estes ajustes legislativos mas também devido às crises financeiras que foram marcando as economias mundiais. No entanto, foram várias as debilidades sentidas nesta tentativa de adaptação do VaR enquanto forma de prever e avaliar a exposição ao risco pelo que vários autores procuraram estudar modelos alternativos que mais do que o valor atual do risco conseguissem prever as alterações nos *cash flows*. Das tentativas destaca-se o trabalho desenvolvido por Hayt e Song (1995) que, segundo Perobelli e Securato (2005, p.52), propunha uma medida de sensibilidade dos *cash flows* aos fatores de risco. Tal medida procurava relacionar a probabilidade da empresa atingir um determinado nível de *cash flow* que a impedisse de honrar os seus compromissos e/ou realizar o seu plano de investimentos, devido a alterações dos mercados num determinado período de tempo. Posteriormente, o trabalho de Stulz e Williamson (1997) também mencionou a possibilidade de utilizar a simulação para a obtenção da distribuição esperada dos *cash flows* futuros (Perobelli e Securato, 2005, p.52).

Em 1999 fez-se um aprofundamento do tema por parte do RiskMetrics Group, evidenciado no *CorporateMetrics Technical Document* que procurou adaptar o VaR à ampla realidade organizacional e determinar um modelo que explicasse a variação dos *cash flows* com base num conjunto de fatores de risco utilizando os vectores auto-regressivos (VARM) no sentido de determinar o resultado de uma variável a partir da estimação baseada em dados históricos dessa mesma variável conjugada com a estimação de outras variáveis que influenciam a envolvente da empresa.

Mais tarde foram sugeridas alterações a este modelo por parte da *National Economic Research Associates* (NERA) que, de certa forma, rejeita uma abordagem com foco em séries temporais e do tipo *bottom-up* e defende um modelo assente na observação de *cash flows* de um conjunto amplo e homogêneo de empresas, num determinado momento, para obtenção da distribuição de probabilidades (o qual denomina por “Comparables CFaR”). Isto porque, os autores desta abordagem consideravam que aquela que era defendida no *CorporateMetrics Technical Document* para além de ser complexa de implementar também corria o risco de não ter em conta algumas fontes de risco relevantes ou então conduzir a uma avaliação pouco eficaz da relação entre fatores de risco e a variação dos *cash flows*. Segundo Perobelli, a consideração de um amplo conjunto de empresas prende-se com a insuficiência de dados possíveis de obter de uma só empresa com o objetivo de estimação e previsão. O modelo desenvolvido pela NERA considera como medida adequada de *cash flow* o EBITDA face ao total de ativos por se considerar uma medida simples e propõe a análise baseada em séries de desvios da medida em relação ao valor esperado.

Depois disso, surge no Brasil a RiskControl que em conjunto com a Consultora Tendências, desenvolveu um modelo que considera cenários probabilísticos para os fatores de risco construídos a partir da integração de metodologias estatísticas e modelos macroeconómicos estruturais (LaRoque et al., 2003, p.3). “No entanto, diferentemente do VARM, esses modelos assumem a existência de variáveis independentes exógenas nas equações, estimadas por meio de dados históricos e regressões econométricas, e variáveis dependentes endógenas, que são função das exógenas estimadas” (Perobelli e Securato, 2005, p.52). “Entendida a dinâmica da volatilidade individual de cada uma das variáveis exógenas, seria preciso verificar a dinâmica de co-variância entre elas” (Perobelli e Securato, 2005, p.52). “Estimadas as volatilidades e as co-variâncias, a simulação das trajectórias conjuntas assumidas pelas variáveis exógenas seria obtida via Simulação de Monte Carlo. Quanto às endógenas, se a incerteza em relação às

exógenas já estivesse correctamente modelada, basta substituir os valores simulados para as exógenas nas equações das endógenas” (Perobelli e Securato, 2005, p.52-53).

### 2.2.2. Value-at-Risk (VaR)

Entenda-se *Value-at-Risk* (VaR) como valor atual do risco, traduzido num único número.

De acordo com La Rocque e Lowenkron (2004, p.4) a definição de VaR está associada a riscos de variação de valor, ou seja, representa a perda potencial do valor de uma carteira num determinado horizonte de tempo a um nível de significância de  $\alpha\%$  (confiança de  $(1-\alpha)\%$ ). Matematicamente o VaR de 1 dia a  $(1-\alpha)\%$  de confiança é definido como  $P(P_t - P_{t-1} \leq \text{VaR}) = \alpha\%$ .

Conforme referido por Kolzowski, Peisiewicz e Weron (2004) há vários métodos para cálculo do VaR.

O método de variância-covariância é um dos clássicos métodos analíticos. Baseia-se na suposição de que os retornos dos instrumentos em carteira são normais, o que significa que o retorno de toda a carteira também é considerado normal com a variância igual a uma média ponderada da covariância dos retornos dos instrumentos em causa. De acordo com o modelo, mesmo que os retornos dos ativos que compõem a carteira não sejam normalmente distribuídos, o retorno de uma carteira composta por um número significativo de ativos nestas condições é considerada normal (com base no teorema do limite central). Sendo assim, é possível estimar a variação dos valores da carteira num determinado período de tempo, considerando um intervalo de confiança.

O método de simulação histórica utiliza dados históricos para a construção de uma distribuição empírica dos retornos da carteira. No entanto, os retornos históricos não são analisados mas sim o retorno hipotético de determinada carteira. Depois de calculadas as distribuições empíricas dos retornos, podemos tomar o VaR como o quantil apropriado da distribuição (geralmente 1% ou 5%). Um dos grandes problemas deste modelo prende-se com o facto da utilização dos preços históricos poder claramente enviesar os resultados dada a imprevisibilidade da variável.



No método de simulação Monte Carlo assume-se o modelo hipotético que melhor descreve o comportamento das taxas de retorno de carteira. Em seguida, geram-se alguns milhares de trajetórias possíveis e é calculada a sua distribuição e respetivos quantis para um determinado momento no futuro. A simulação de Monte Carlo é o mais poderoso método de cálculo do VaR, porque leva em consideração várias fontes de risco, bem como a estrutura temporal dos retornos e volatilidade.

### 2.2.3. CashFlow-at-Risk (CFaR) e Earnings-at-Risk (EaR)

Compreenda-se o *Cash Flow-at-Risk* como uma adaptação da metodologia VaR para empresas não financeiras, uma vez que se centra em avaliar o fluxo de caixa futuro de modo a honrar os compromissos ao invés de se focar no valor atual do risco.

De acordo com La Rocque e Lowenkron (2004, p.11) entende-se como *Cash Flow-at-Risk* (CFaR) o valor mínimo de um fluxo de caixa numa determinada data (T) no futuro, a um nível de significância de  $\alpha\%$  avaliado com as informações disponíveis hoje (t). Equivale ao  $\alpha$ -ésimo percentil da distribuição de probabilidade do fluxo em questão numa determinada data no futuro. Matematicamente, o CFaR da data T analisado em t a  $(1 - \alpha)\%$  de confiança é definido como  $P(CF_T \leq CFaR / t) = \alpha\%$ .

De acordo com Eydeland e Wolyniec (2003, p.448) esta medida de risco tem vindo a ganhar popularidade, especialmente entre instituições não financeiras para as quais a abordagem VaR para avaliação de risco pode ser muito limitada. A principal diferença da metodologia CFaR é que considera o impacto de fatores de risco sobre os fluxos de caixa (isto é, trimestral, anual, e assim por diante) e as suas distribuições e não sobre o valor da carteira de mercado. Portanto, o período durante o qual o impacto é considerado é significativamente maior do que o período de realização de cálculos segundo a metodologia VaR. Além disso, o conjunto de fatores utilizados nesta metodologia é muito mais amplo do que aquele usado para calcular o VaR. Pode, potencialmente, incluir todos os *drivers* que afetam o funcionamento do *cash flow* e não apenas os fatores de mercado usados na metodologia VaR.

De acordo com Kolzowski, Peisiewicz e Weron (2004, p.3) o CFaR é tipicamente estimado utilizando a Simulação de Monte Carlo. No entanto, há diferenças face à sua utilização tendo por base o VaR. Primeiro, porque o horizonte de tempo é muito maior em simulações CFaR.

Segundo, o foco está nos *cash flows* e não nas alterações em valores de mercado (mark-to-market). E, finalmente, os fatores incluídos na simulação não são apenas os fatores financeiros básicos de mercado considerados no cálculo do VaR, mas todos os fatores que afetam os *cash flows* operacionais.

O CFaR é a ferramenta ideal para tratar qualquer tipo de resultado em risco, seja uma variável relativa ao *cash flow* ou a uma rubrica de resultado contabilístico (sendo que, nesta segunda situação, se costuma utilizar a designação *Earnings-at-Risk* (EaR)).

De acordo com La Rocque e Lowenkron (2004, p.14) entende-se como *Earnings-at-Risk* (EaR) o valor mínimo de uma conta de balanço ou conta de resultado (como por exemplo o EBITDA, endividamento líquido, etc.) ou mesmo de um índice derivado dessas (Margem EBITDA, EVA ©<sup>1</sup>, etc.) numa determinada data (T) no futuro, a um nível de significância de  $\alpha\%$ , avaliado com as informações disponíveis hoje (t). Equivale ao  $\alpha$ -ésimo percentil da distribuição de probabilidade da conta, resultado ou derivado em questão numa determinada data no futuro.

De acordo com os autores o EaR representa o CFaR acrescido de considerações contabilísticas. A métrica de risco deverá ser definida pela empresa de acordo com o que a mesma considera mais relevante cobrir - o *cash flow* ou o balanço.

#### **2.2.4. Bottom-Up / Top-Down / Exposure-Based CFaR**

Conhecem-se diferentes formas de calcular o CFaR das quais se ressaltam os métodos *bottom-up*, *top-down* e *exposure-based* CFaR. A utilização de cada um destes métodos varia de acordo com as especificidades e necessidades de cada empresa.

A abordagem *bottom-up* foi defendida pela RiskMetrics (1999) que propõe que a metodologia de *Cash Flow-at-Risk* deve identificar as componentes de *cash flow* expostas ao risco de mercado. Segundo Andrén, Jankensgård e Oxelheim (2005, p.2) esta abordagem permite identificar todas as relações causais entre preços de mercado e *cash flows* da empresa. No

---

<sup>1</sup> Marca registada pela Stern Stewart & Co.

entanto, se é importante obter uma estimativa de CFaR global da empresa, então a abordagem *bottom-up* não é suficiente.

A abordagem *top-down* assenta na análise da volatilidade global dos *cash flows*, sendo sustentada por Usher, LaGattuta e Youngen (2001). Estes autores consideram os dados sobre *cash flows* de um conjunto de empresas comparáveis de forma a estimar a sua distribuição, ao contrário da utilização de dados históricos de uma só empresa. No entanto, segundo Andrén, Jankensgård e Oxelheim (2005, p.2) também esta abordagem é insuficiente uma vez que não permite a estimação do CFaR tendo em conta o risco de mercado nem pode ser facilmente adaptada no sentido de gerar essa medida.

No entanto, o trabalho desenvolvido pela NERA, e defendido por Andrén, Jankensgård e Oxelheim (2005, p.2), sugere a abordagem *exposure-based* CFaR para calcular quer o CFaR global da empresa, quer o CFaR condicionado aos fatores de risco macroeconómicos e de mercado. Isto porque, segundo estes autores, a abordagem defendida é mais informativa do que a abordagem *top-down*, uma vez que para gerir o risco não se torna suficiente conhecer apenas a variabilidade; os drivers dessa volatilidade também devem ser entendidos e os seus impactos no *cash flow* quantificados. A abordagem *exposure-based* CFaR é também mais informativa que a abordagem *bottom-up* pois toma em consideração a variabilidade total do *cash flow*. Esta abordagem considera um conjunto de coeficientes (deltas) que fornecem informações sobre como as variáveis macroeconómicas e de mercado agem no *cash flow* da empresa.

### **3. Caracterização do Setor de Distribuição de Energia Elétrica**

#### **3.1. Enquadramento Legislativo e de Mercado**

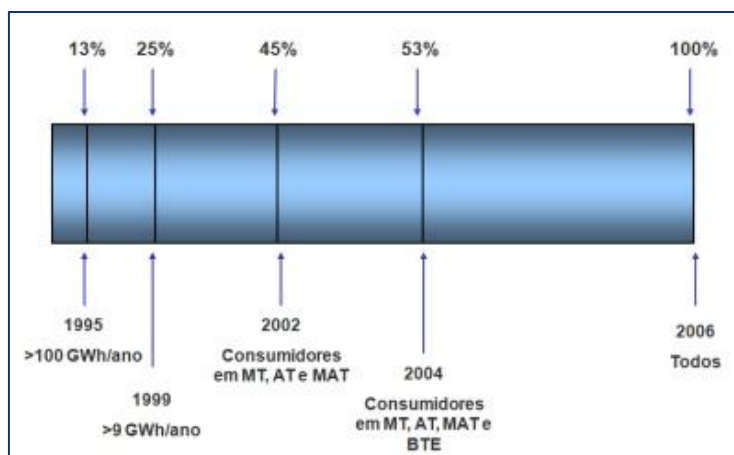
As primeiras centrais de produção de energia elétrica, essencialmente centrais térmicas de pequena potência, foram implementadas no início do século XX nas maiores cidades de Portugal tendo sucedido apenas nos anos vinte a dispersão das instalações elétricas pelo país. Em consequência dos acontecimentos foi publicada a “Lei dos Aproveitamentos Hidráulicos”, enquanto primeira representação da rede elétrica nacional (AICEP, 2008).

Em meados dos anos quarenta, com a publicação da Lei nº 2002, de 26 de Dezembro, o Estado passa a intervir diretamente no setor de energia elétrica, ficando da sua responsabilidade a definição da política de eletrificação do país. Ao longo dos anos seguintes o setor centra-se em concessões do Estado aos municípios, operadas por empresas privadas, muitas delas participadas pelo Estado. No entanto, nos anos setenta, verifica-se a nacionalização do setor o que originou a criação de empresas públicas às quais foi atribuída a operação das atividades do setor, sendo o caso da EDP no Continente, a EDA nos Açores e a EEM na Madeira (AICEP, 2008).

No seguimento e de acordo com as alterações legislativas refletidas na Diretiva 96/92/CE, de 19 de Dezembro, o setor passa a contemplar dois sistemas: um Sistema Elétrico Nacional (SEN) tendo por base a existência de um Sistema Elétrico de Serviço Público (SEP) – Mercado Regulado e de um Sistema Elétrico Independente ou não Vinculado (SENV) – Mercado Liberalizado. Neste contexto, com a publicação dos Decretos-Lei nº 184/2003 e 185/2003, ambos de 20 de Agosto, fica estabelecido o início do processo de liberalização global do setor, cujos princípios se encontram traduzidos na Diretiva 54/CE/2003, de 26 de Junho, e na qual se inspira a criação do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL), expresso nos acordos celebrados entre Portugal e Espanha. O funcionamento do setor elétrico no âmbito do processo de liberalização passa assim a estar efetivamente reconhecido através do Decreto-lei n.º 29/2006 de 15 de Fevereiro e da consequente regulamentação determinando-se que as atividades de produção e comercialização de eletricidade e a gestão dos mercados de eletricidade organizados estão inteiramente abertas à concorrência (após aprovação e

atribuição de licenças) e as atividades de transporte e distribuição continuam a ser desenvolvidas de acordo com as concessões existentes (AICEP, 2008).

Figura 1: Evolução do processo de liberalização do setor elétrico, em Portugal



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

O setor elétrico em Portugal divide-se em cinco atividades principais: produção, transporte, distribuição, comercialização e operação dos mercados organizados de eletricidade.

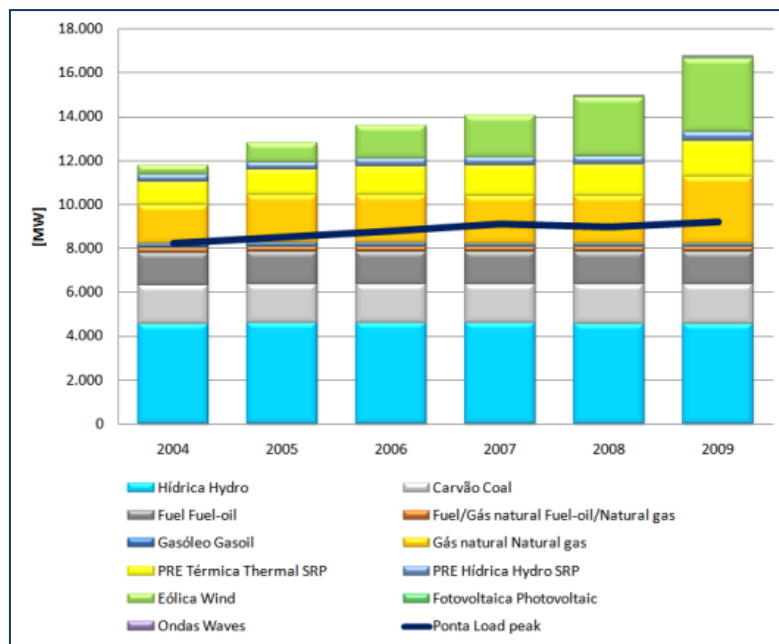
Figura 2: Cadeia de valor do setor elétrico, em Portugal



Fonte: [www.ren.pt](http://www.ren.pt)

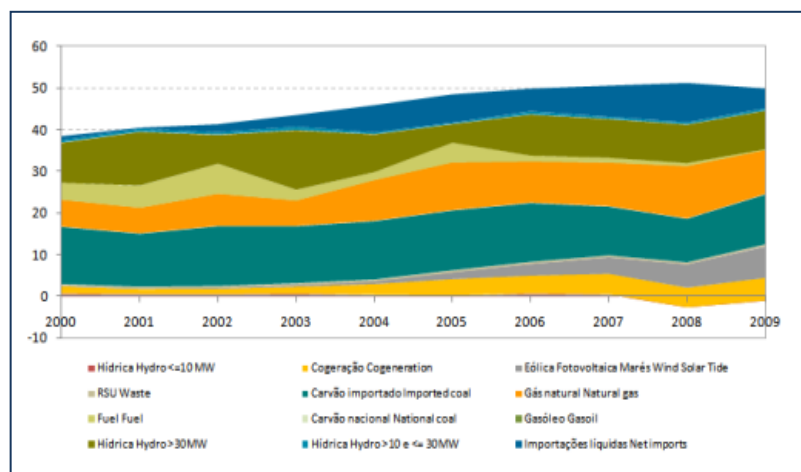
Em Portugal, a eletricidade é produzida com recurso a diversas tecnologias e fontes primárias de energia (carvão, gás, fuel, gasóleo, água, vento, biomassa, entre outros), estando esta atividade dividida em dois regimes: regime ordinário, assente na produção de eletricidade com base em fontes tradicionais não renováveis e em grandes centros eletroprodutores hídricos e regime especial, assente na cogeração e produção elétrica a partir da utilização de fontes de energia renováveis e da cogeração. Em Portugal, os principais produtores são a EDP Produção, a Turbogás e a Tejo Energia (AICEP, 2008).

Figura 3: Potência instalada e ponta do consumo no SEN, em MW (2004 – 2009)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

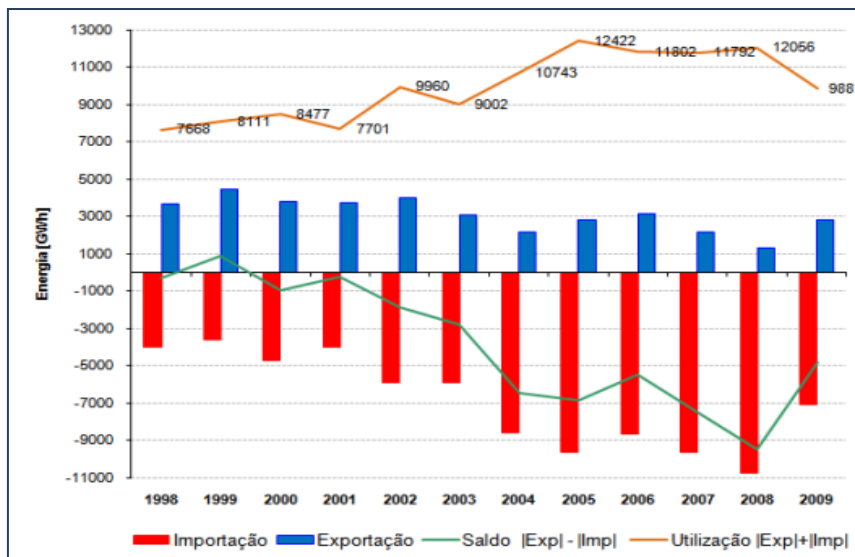
Figura 4: Consumo de eletricidade relativo à emissão no SEN (2000 – 2009)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

No entanto, uma parte significativa da energia consumida no país é importada (no ano de 2009 a importação de energia representou cerca de 70% da energia consumida).

Figura 5: Evolução anual da utilização física da interligação (1998 – 2009)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

Depois de produzida a energia é entregue à Rede Nacional de Transporte (RNT), operada pela REN, de acordo com a concessão assim atribuída pelo Estado Português, que assegura o escoamento da energia produzida até às redes de distribuição. A distribuição de eletricidade processa-se através da exploração da rede nacional de distribuição (RND) constituída por infra-estruturas ao nível da alta e média tensão, assim como da exploração das redes de distribuição de baixa tensão. Atualmente, a concessão exclusiva para a atividade de distribuição de eletricidade em alta e média tensão pertence à EDP Distribuição. As redes de distribuição de baixa tensão continuam a ser operadas no âmbito de contratos de concessão estabelecidos entre os municípios e os distribuidores, atualmente concentrados na EDP Distribuição. A comercialização de energia elétrica é uma atividade que tem vindo a ser assegurada pelas empresas distribuidoras. No entanto, com a liberalização do setor, assistiu-se à separação jurídica das atividades fornecimento e distribuição, podendo hoje as empresas comprar e vender eletricidade livremente no mercado, com o direito de acesso às redes de transporte e de distribuição mediante o pagamento de tarifas de acesso estabelecidas pela ERSE, passando estas empresas a ser responsáveis pela gestão das relações com os consumidores finais, incluindo a facturação e o serviço ao cliente. A EDP Serviço Universal, que atua como Comercializador de Último Recurso do SEN, é atualmente o maior

comercializador em Portugal. Adicionalmente, as principais empresas de comercialização em Portugal são a EDP Comercial, a Endesa, a Iberdrola e a Union Fenosa (AICEP, 2008 e [www.ren.pt](http://www.ren.pt)).

Tabela 1: Agentes do setor elétrico, por tipo de atividade

Actividades da Cadeia de Valor	Produção	Transporte	Distribuição	Comercialização
Agentes do Sector	• Produtores	• REN, S.A.	• EDP Distribuição (AT e MT)	• Comercializadores Regulados
	• Produtores em Regime Especial		• Pequenos Distribuidores (BT)	• Comercializadores Não Regulados

Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

Os mercados de eletricidade organizados em Portugal deverão ser integrados em outros mercados de eletricidade organizados estabelecidos entre Portugal e qualquer Estado membro da União Europeia. O mercado organizado não é mais que um sistema com diferentes métodos de contratação onde acontece um encontro da oferta e da procura de eletricidade no mercado a prazo, diário (transação de energia com entrega no dia seguinte à data do contrato e com liquidação física obrigatória) e intra-diário (transação de energia com liquidação física obrigatória). Neste contexto, enquadra-se o MIBEL onde acontecem desde 2007 transações diárias tanto em Portugal como em Espanha, incluindo o mercado a prazo, em funcionamento desde meados de 2006. O MIBEL tem atualmente dois operadores de Mercado: o Operador do Mercado Espanhol que gere as transações à vista, designado por OMEL e o Operador do Mercado Português que gere as transações a prazo do MIBEL, designado por OMIP, estando prevista a fusão destes dois operadores num único, o OMI ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)).

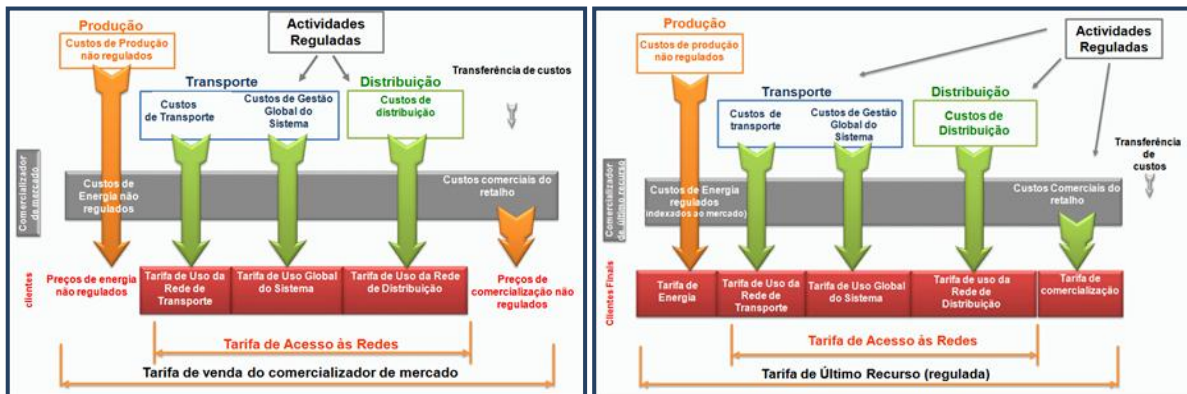
Relativamente ao sistema tarifário (de elevada importância dada a volatilidade do preço do petróleo), este baseia-se num conjunto de princípios fundamentais definidos na legislação do setor. Desta forma, os preços pagos pelos consumidores de energia elétrica incluem, genericamente, as tarifas de uso global do sistema, de uso da rede de transporte e de uso da rede de distribuição, sendo as mesmas diferenciadas por nível de tensão e tipo de fornecimento. As tarifas de acesso às redes estão integradas nas tarifas de venda dos vários



comercializadores no Mercado Regulado e no Mercado Livre, sendo anualmente aprovadas e publicadas pela ERSE. As tarifas de Venda a Clientes Finais aplicadas pelo Comercializador de Último Recurso (CUR) aos seus clientes são calculadas a partir das tarifas por atividade incluídas no acesso às redes, adicionadas das tarifas reguladas de energia e de comercialização ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)).

Os clientes que escolherem o seu comercializador mercado livre pagam as tarifas de acesso às redes e negociam livremente os preços de fornecimento de Energia e de Comercialização com o seu comercializador.

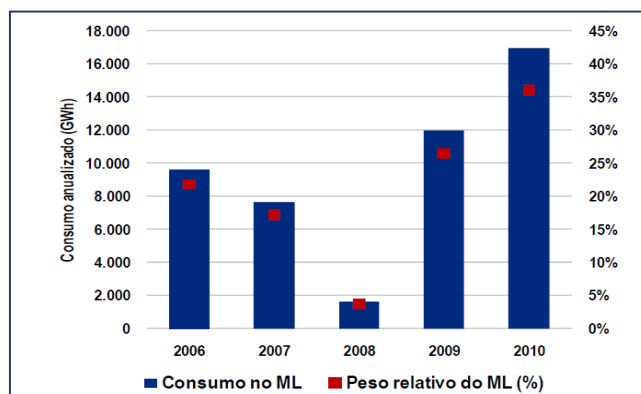
Figura 6: Processo de aplicação de tarifas



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

Tendo em conta as alterações de mercado ocorridas nos últimos anos o mercado tem apresentado um crescimento contínuo do número de clientes em mercado livre sobretudo do segmento de clientes domésticos (que representam a maioria dos clientes do setor). Em consequência, também se têm verificado aumentos consideráveis nos consumos médios tendo o mercado liberalizado, em 2010, apresentado um crescimento de 42% face ao ano anterior, registado como o maior aumento dos últimos anos desde o início do processo de liberalização.

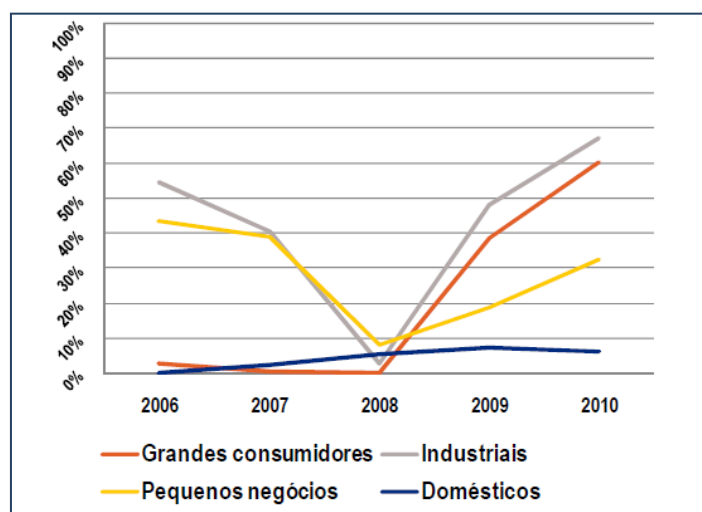
Figura 7: Consumo anualizado de eletricidade no mercado livre (em GWh) e peso relativo do mercado (2006 – 2010)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

No entanto, se considerarmos o mercado livre em consumo, são os clientes industriais que se superaram, representando mais de 67% (em 2010).

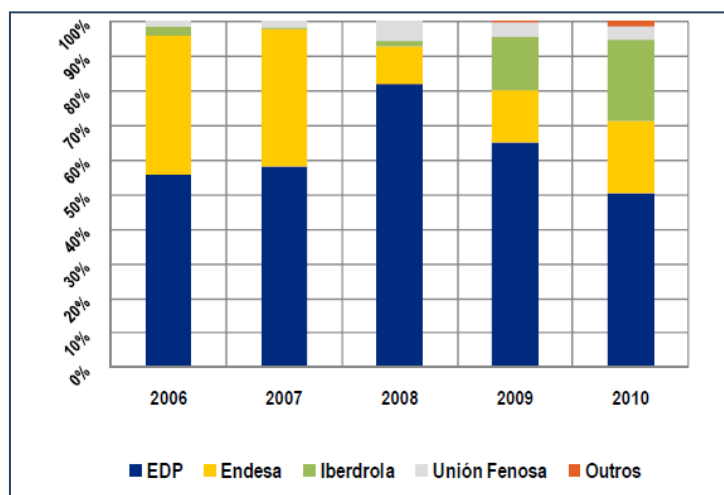
Figura 8: Peso do consumo dos clientes de mercado livre por segmento (2006 – 2010)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

Em termos de quotas de mercado a EDP representa cerca de 50% do consumo no mercado livre, seguida da Iberdrola (23%). Os pequenos comercializadores conseguiram alcançar, em conjunto, uma quota de mais de 1,5%.

Figura 9: Quotas de mercado, em consumo (2006 – 2010)



Fonte: [www.erse.pt](http://www.erse.pt)

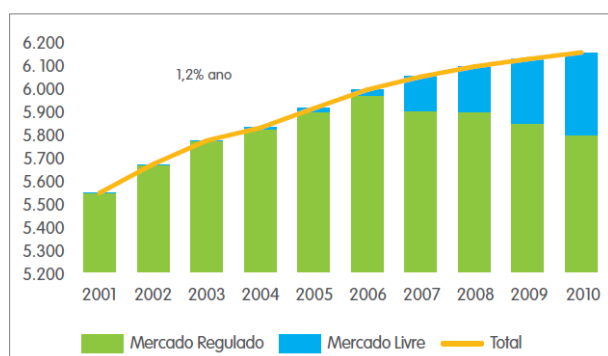
### 3.2. Visão Geral da Atividade e Modelo de Negócio da EDP Distribuição

A EDP Distribuição é uma empresa do Grupo EDP que atua como operador de rede de distribuição de energia elétrica no mercado português, sendo titular da concessão para a exploração da Rede Nacional de Distribuição (RND) de Energia Elétrica em Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT) e das concessões municipais de distribuição de energia elétrica em Baixa Tensão (BT) de acordo com o Decreto-Lei n.º 344-B/82, Portaria n.º 454/2001, de 5 de Maio e Portaria n.º 437/2001, de 28 de Abril. Adicionalmente, o Grupo EDP desenvolve a atividade no mercado espanhol, sobretudo na região das Astúrias e em menor grau em Madrid, Valencia, Alicante, Barcelona, Huesca e Zaragoza através da empresa HC Energía Distribución ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)).

Em Portugal a atividade da EDP Distribuição é regulada pela Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (ERSE). É da responsabilidade da ERSE a definição de tarifas, parâmetros e preços para a energia elétrica, bem como o controlo do cumprimento dos níveis de qualidade do serviço prestado que são estabelecidos pela Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE) através do “Regulamento da Qualidade de Serviço” ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)).

A EDP Distribuição detém cerca de 99% da rede de distribuição de energia elétrica em Portugal Continental (excluem-se as redes dos auto-produtores e de pequenas cooperativas). O número de clientes de eletricidade no país tem registado um crescimento médio anual de cerca de 2% nos últimos cinco anos. No final de 2010, o número de clientes da EDP Distribuição ultrapassava já os seis milhões.

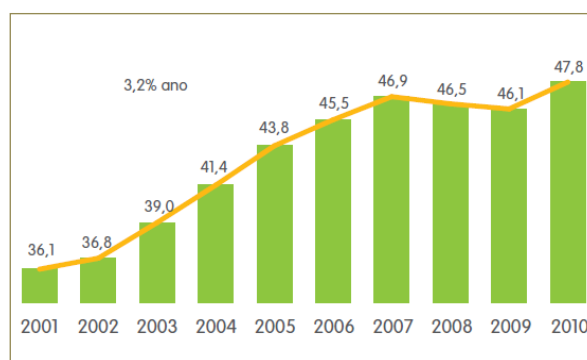
Figura 10: Evolução do número de clientes da EDP Distribuição (2001 – 2010)



Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

A distribuição dos clientes pelos mercados regulado e não regulado (ou livre) nos últimos anos tem apresentado distintas tendências entre clientes ligados a níveis de tensão superiores e clientes ligados à baixa tensão. Enquanto que para os primeiros essa distribuição tem sido anualmente muito irregular, para os segundos a migração para o mercado livre tem sido gradual. No final do ano, a energia distribuída a clientes do mercado liberalizado representava 36,1% (face a 18,5% em 2009) do total da energia distribuída pela EDP Distribuição ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)).

Figura 11: Evolução do consumo de energia elétrica pelos clientes da EDP Distribuição (2001 – 2010)



Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

Tabela 2: Balanço energético da EDP Distribuição e energia distribuída por mercado (2006 – 2010)

														(valores em Gwh)	
Balanço de Energia Elétrica	2003	2004	Var.% (03/04)	2005	Var.% (04/05)	2006	Var.% (05/06)	2007	Var.% (06/07)	2008	Var.% (07/08)	2009	Var.% (08/09)	2010	Var.% (09/10)
Energia Entrada na Rede de Distribuição <sup>(*)</sup>	42.261	44.809	6,0%	47.268	5,5%	48.634	2,9%	49.510	1,8%	50.102	1,2%	49.422	-1,4%	51.614	4,4%
Energia Saída da Rede de Distribuição	38.955	41.315	6,1%	43.784	6,0%	45.414	3,7%	46.919	3,3%	46.469	-1,0%	46.146	-0,7%	47.836	3,7%
Perdas da Distribuição			---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.276	---	3.778	15,3%

Fonte: Relatórios e Contas da EDP Distribuição, 2003 a 2010 ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt) e [www.edp.pt](http://www.edp.pt))

A remuneração associada à atividade da EDP Distribuição encontra-se sujeita aos princípios legislativos, sob controlo da ERSE, sendo definida para períodos de três anos. Desta forma, a remuneração implícita à atividade pode desagregar-se e três partes que somadas representam a totalidade de proveitos da EDP Distribuição, que é posteriormente convertido numa tarifa de uso de redes de distribuição (URD): (1) recuperação de custos controláveis, ou seja, custos

que não podem ser alterados por intervenção da EDP Distribuição; (2) recuperação de custos não controláveis, ou seja, custos que podem ser ou não aceites pelo Regulador pelo facto de estarem associados à eficiência da EDP Distribuição e (3) amortização e remuneração do activo regulatório, isto é, retribuição pelo investimento realizado pela EDP Distribuição (e que deve ser recuperado na tarifa).

Desta forma,

Tarifas de venda a clientes finais =

(+) Tarifas de Uso Global do Sistema

(+) Tarifas de Uso da Rede de Transporte

(+) Tarifas de Uso da Rede de Distribuição (URD)

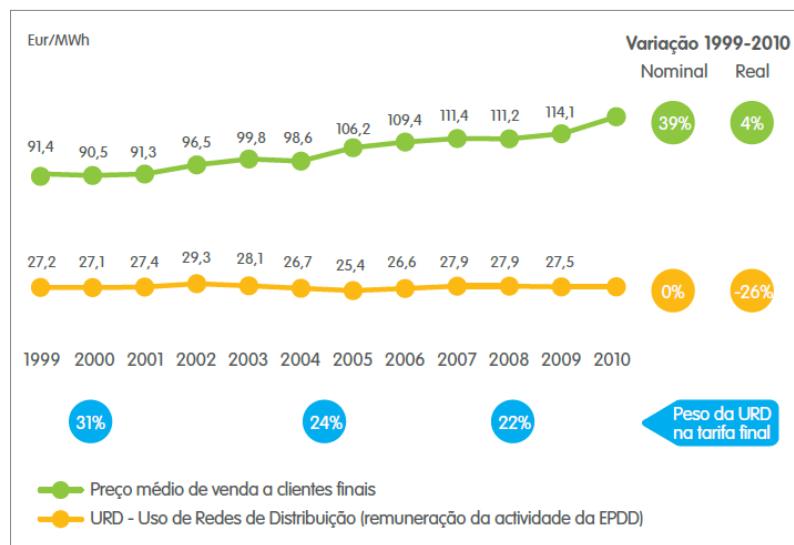
(parcela fixa ou regulada + parcela variável, definida pela EDP mas aprovada pelo regulador + investimento da EDP no activo regulatório)

(+) Tarifas de energia e de comercialização

(estas últimas reguladas ou negociadas com os comercializadores de acordo com o mercado em causa)

Podem consultar-se no anexo 1 as parcelas para determinação dos preços da energia elétrica.

Figura 12: Evolução do preço médio de venda a clientes finais face à remuneração média da EDP por MWh a preços nominais (1999-2010)



Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

A EDP Distribuição tem feito um esforço, nos últimos anos, para melhorar os critérios de base para análise e decisão de investimentos na rede tomando em consideração exigências legislativas e ambientais e a adequabilidade das condições técnicas procurando sempre que possível o aumento da eficiência da rede e o retorno desses mesmos investimentos. A empresa classifica os seus investimentos enquanto específicos e não específicos de acordo com o objetivo final dos recursos, dizendo os específicos respeito aos ativos relacionados com a atividade core de distribuição de energia e os não específicos a ativos associados a atividades de suporte ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)).

A EDP Distribuição investiu, ao longo de 2010, cerca de 291 milhões de euros a custos totais, em linha com o período anterior denotando-se, no entanto, uma diminuição gradual do mesmo nos períodos verificados.

Tabela 3: Investimentos realizados pela EDP Distribuição (2003-2010)

Investimento a Custos Totais		2003	2004	Var.% (03/04)	2005	Var.% (04/05)	2006	Var.% (05/06)	2007	Var.% (06/07)	2008	Var.% (07/08)	2009	Var.% (08/09)	2010	Var.% (09/10)
<b>Investimento Custos Primários</b>		<b>334</b>	<b>388</b>	<b>16,2%</b>	<b>404</b>	<b>4,1%</b>	<b>334</b>	<b>-17,3%</b>	<b>293</b>	<b>-12,3%</b>	<b>305</b>	<b>4,0%</b>	<b>229</b>	<b>-24,8%</b>	<b>217</b>	<b>-5,2%</b>
<b>Específico</b>		<b>308</b>	<b>365</b>		<b>393</b>		<b>321</b>		<b>280</b>		<b>286</b>		<b>209</b>		<b>204</b>	
Alta Tensão		62	90		105		84		70		73		45		43	
Média Tensão		78	101		101		88		60		65		49		55	
Baixa Tensão		127	131		136		118		115		113		86		81	
Iluminação Pública		20	23		25		16		17		18		16		11	
Outros		22	21		26		16		18		16		13		14	
<b>Não Específico</b>		<b>26</b>	<b>23</b>		<b>11</b>		<b>13</b>		<b>13</b>		<b>19</b>		<b>20</b>		<b>13</b>	
Sistemas Informáticos		15	7		4		3		6		10		7		4	
Outros		12	16		7		10		7		9		13		9	
<b>Encargos Gestão, Estrutura, Financeiros</b>		---	---		---		---		---		---		<b>65</b>		<b>74</b>	<b>13,8%</b>
<b>Investimentos Custos Totais (CT)</b>		<b>344</b>	<b>398</b>	<b>15,8%</b>	<b>415</b>	<b>4,4%</b>	<b>346</b>	<b>-16,6%</b>	<b>309</b>	<b>-10,7%</b>	<b>318</b>	<b>2,7%</b>	<b>294</b>	<b>-7,5%</b>	<b>291</b>	<b>-1,0%</b>
<b>Comparticipações Financeiras</b>		---	---		---		---		---		---		<b>58</b>		<b>51</b>	<b>-12,1%</b>
<b>Investimento CT Liq. Compart. Financeiras</b>		---	---		---		---		---		---		<b>236</b>		<b>240</b>	<b>1,7%</b>
<b>Comparticipações em Espécie</b>		---	---		---		---		---		---		<b>79</b>		<b>55</b>	<b>-30,4%</b>

Fonte: Relatórios e Contas da EDP Distribuição, 2003 a 2010 ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt))

No que se refere ao financiamento da EDP Distribuição verifica-se um aumento da dívida líquida de 2009 para 2010, após um aumento significativo de 2007 para 2008 e forte decréscimo de 2008 para 2009 tomando-se em consideração a alteração na estrutura da dívida da empresa em alinhamento com a política de endividamento do Grupo.

Tabela 4: Dívida Líquida da EDP Distribuição (2003-2010)

	(milhares de euros)							
Dívida Líquida	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Suprimentos (CP+MLP)							638	1.435
Médio e Longo Prazo	778	1.228	778	778	893	1.343	---	---
Curto Prazo	642	133	781	1.120	941	1.030	---	---
Conta Corrente com EDP, S.A.			---	---	---	---	772	37
<b>Dívida Líquida</b>	<b>1.420</b>	<b>1.361</b>	<b>1.559</b>	<b>1.898</b>	<b>1.834</b>	<b>2.373</b>	<b>1.410</b>	<b>1.472</b>

Fonte: Relatórios e Contas da EDP Distribuição, 2003 a 2010 ([www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt))

De forma a melhor entender a posição da EDP Distribuição e evolução das contas apresentam-se, nos anexos 2 e 3, as demonstrações financeiras de oito anos (2003-2010), como forma de enquadrar os dados de suporte ao desenvolvimento do modelo de avaliação e gestão do risco das empresas do setor energético.

No que diz respeito à política de gestão de riscos, conforme exposto no Relatório e Contas da EDP referente ao 1º semestre de 2010 ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)), a diversidade das linhas de negócio do Grupo continua a proporcionar um nível de risco específico baixo devido ao elevado conteúdo de negócios regulados, ao crescimento em atividades de baixo risco e à aplicação de políticas de *hedging* adequadas para mitigação dos riscos financeiros, de combustíveis e de preço e volume de eletricidade colocada ou comprada em mercado. Apesar das dificuldades globais de acesso ao crédito, o Grupo tem mantido intacta a sua qualidade creditícia e uma posição de liquidez confortável, o que tem comprovado a sua solidez nestes tempos conturbados. Todavia, não deixa de constituir fonte de preocupação o presente cenário, principalmente de Portugal e Espanha, para o qual as medidas de austeridade encetadas pelos governos respetivos não deixarão de se fazer sentir no abrandamento do crescimento do consumo e, como se vive um período de excesso de capacidade de produção instalada, na recuperação mais lenta das margens em mercado. Outra vertente importante reflete-se na pressão regulatória para uma mais imediata contenção de custos do sistema. Em termos regulatórios, a partir de 1 de Janeiro de 2011, terminará em Portugal o sistema de tarifas públicas definidas administrativamente, salvo em termos de tarifa de último recurso para clientes domésticos. O Grupo encontra-se preparado para atuar no novo enquadramento, quer ao nível do seu posicionamento comercial, quer de ajustamento de posições no seu portfólio de *trading*. Esta última atividade é central para a optimização dos meios de produção do Grupo, e respetiva criação de valor a um nível de risco aceitável, por meio do adequado balanceamento de *hedging* e de coordenação do fecho de posições com a atividade comercial, relativamente à



contratação com clientes consumidores finais ([www.edp.pt](http://www.edp.pt)).

## **4. Determinação de Modelo Teórico para Avaliação e Gestão do Risco**

### **4.1. Considerações do Modelo**

Para construção do modelo teórico de avaliação e gestão de risco teve-se em conta o conhecimento já desenvolvido e aplicado pelos vários autores que abordaram a temática do CFaR como também as características do mercado elétrico português e da empresa em estudo. Só pelo facto de se tratar de um mercado com poucas empresas, muitas delas regionais e de pequena dimensão, sobre as quais existe pouca informação económico-financeira limitou desde logo a selecção das abordagens a seguir. Neste sentido, o modelo teórico teve como base, essencialmente, a metodologia desenvolvida pelo *RiskMetrics Group* tendo absorvido, no entanto, um conjunto de práticas subjacentes a cada abordagem e introduzidas por outros estudiosos.

A metodologia descrita no *CorporateMetrics Technical Document* envolve, de forma genérica, as seguintes etapas:

1. Escolha da medida, do horizonte temporal e do intervalo de confiança;
2. Identificação dos fatores de risco e determinação do impacto das suas variações nas parcelas de *cash flow*;
3. Avaliação do comportamento ou variação temporal dos fatores de risco considerados e determinação da distribuição de probabilidades;
4. Simulação de cenários (utilização da simulação de Monte Carlo) e geração de uma distribuição de *cash flows*;
5. Cálculo do *cash flow* esperado de acordo com cada cenário gerado.

### **4.2. Definição das Variáveis e Horizonte Temporal de Análise e Medição**

Para construção do modelo teórico de avaliação e gestão de risco é necessário, num primeiro momento, definir a variável a analisar ou dependente, enquanto variável de interesse, bem como as variáveis independentes, enquanto variáveis seleccionadas para explicação do comportamento da dependente.

Sabendo que o modelo a desenvolver pretende medir e avaliar o *cash flow* em risco considerou-se como apropriado definir enquanto variável dependente o *free cash flow* (FCF) em linha com o que é defendido pelas finanças empresariais em termos de composição do *cash flow* como sendo a soma de três parcelas: *cash flow* operacional, *cash flow* de investimento e *cash flow* de financiamento. Recorrendo ao FCF consegue-se assim integrar as várias parcelas de interesse no modelo.

Analisando cada um dos métodos frequentemente utilizados para cálculo do FCF, ou seja, o *free cash flow to firm* (FCFF) e o *free cash flow to equity* (FCFE), considerou-se como adequado a aplicação do segundo pelo facto de representar os fluxos residuais, ou valor disponível para pagamento de dividendos, após cobertas as obrigações financeiras junto de credores e as necessidades de investimento. Por sua vez o FCFF representa o fluxo residual a distribuir pelos credores (juros) e acionistas (dividendos) após realizados os investimentos necessários.

Tendo em conta a forma de determinação do FCF a partir de cada um destes métodos, tomou-se a opção de calcular o FCFE a partir do FCFF sabendo-se que:

$$FCFE = FCFF - Juros (1 - t) + \Delta Passivo de Financiamento \quad (1)$$

O valor para o acionista, segundo este método, apura-se da seguinte forma:

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{FCFE_t}{(1 - RE)^t} + Valor\ de\ mercado\ dos\ activos\ extra - exploração \quad (2)$$

Tabela 5 – Método de cálculo do *Free Cash Flow*

(+)	Vendas
(-)	Custo das Vendas
(=)	Margem Bruta
(-)	Outros Custos Operacionais
(=)	Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões ( <b>EBITDA</b> )

(-)	Amortizações
(=)	Resultado antes de Juros e Impostos ( <b>EBIT</b> )
(-)	Impostos
(=)	Lucro após Impostos
(+)	Amortizações
(=)	<i>Cash Flow</i> Bruto
(-)	Investimento em Activo Fixo
(-)	Variação do Fundo de Maneio Necessário
(=)	<b>FCFF</b>
(-)	Juros (1-t)
(+)	$\Delta$ Passivo de Financiamento
(=)	<b>FCFE</b>

Fonte: Elaboração própria

Aquando da análise do problema será assim importante passar pelas várias rubricas das peças financeiras que afetam os *cash flows*, nomeadamente a demonstração de resultados, de modo a simular o seu comportamento em períodos futuros.

Como variáveis independentes ou explicativas das variações do FCF serão definidos os fatores de risco internos à empresa e macroeconómicos considerados relevantes para o setor em causa. Neste sentido o modelo absorverá, por um lado, oscilações em fatores transversais a todas as empresas da economia, de forma geral, mas que apenas podem ser estimados pelas empresas e, por outro, oscilações em fatores que podem ser traçados com maior certeza pela empresa pelo facto de dependerem de decisões de gestão (como por exemplo o nível de endividamento ou o investimento em novos projetos).

No que se refere ao horizonte temporal de análise dos valores das variáveis dependente e independentes definiu-se que será trimestral (entre o 1º trimestre de 2004 e o 4º trimestre de 2010) pelo facto do Grupo EDP publicar informação nesta base periódica (sendo esta uma limitação ao modelo uma vez que quanto menor o período entre dados mais aderente será o modelo à realidade). Denote-se, no entanto, que a EDP Distribuição apenas apresenta as contas individuais numa base anual pelo que foi necessário desdobrar alguns dos seus dados. No sentido de tornar o estudo viável mantendo o rigor pretendido optou-se por analisar as

rubricas trimestrais da EDP Distribuição pela determinação, por um lado, do peso de cada parcela que compõe o *free cash flow* da EDP Distribuição face ao Grupo EDP e, por outro, do peso das parcelas trimestrais do Grupo nas parcelas anuais, aplicando-se essa relação à EDP Distribuição. Desta forma, foi possível apurar todas as rubricas de cálculo do FCF da EDP Distribuição.

Com isto, os *cash flows* da empresa apenas serão observados a cada trimestre, pressupondo-se que todos os recebimentos e pagamentos futuros ocorrem nessa data. Denote-se que esta restrição poderá ser facilmente ultrapassada pelas empresas que aplicam um modelo desta natureza pelo facto de disporem de informação privada referente a períodos de análise mais curtos (nomeadamente informação mensal). Uma outra questão que poderia ser levantada prende-se com o facto de se estar a trabalhar com séries temporais e não com um painel de dados (séries temporais de um conjunto de empresas homogéneas). Teoricamente conseguir-se-ia um maior número de dados para construção do modelo. No entanto, é fácil de abandonar a utilização deste tipo de modelo para análise do setor de distribuição de energia elétrica em Portugal pelo facto de ser operado por empresas de distinta dimensão e de grande parte delas (nomeadamente as empresas regionais) não divulgarem a informação económico-financeira necessária.

De modo a manter a coerência nos períodos de cálculo definiu-se também como horizonte temporal de medição (isto é, *n* passos em que os *cash flows* são observados) o período trimestral embora se aplique a mesma consideração do parágrafo anterior. É de ressaltar, no entanto, que quanto maior o período de medição menor a fiabilidade dos resultados obtidos embora seja uma debilidade capaz de se ultrapassar pela capacidade de revisões periódicas das variáveis estimadas.

---

#### **4.3. Identificação dos Fatores de Risco Relevantes – Internos à EDP Distribuição e Macroeconómicos**

---

De acordo com as especificidades do negócio em análise e tendo por base a informação disponível recolheram-se alguns dados, referentes às variáveis expressas no quadro abaixo, que se entenderam como relevantes para o estudo. Esta escolha encontra-se alinhada com as várias abordagens analisadas, nomeadamente com a abordagem defendida por Andrén,

Jankensgård e Oxelheim (2005) no que se refere a variáveis independentes. Refere-se que algumas das informações apresentadas adiante foram utilizadas como input para determinação e análise da variável dependente (FCF) tendo sido as restantes aferidas enquanto variáveis explicativas, ou seja, capazes de justificar alterações nos *cash flows* da empresa.

Tabela 6 – Variáveis recolhidas para análise

Demonstrações de Resultados da EDP Distribuição – 2004 a 2010:	
a) Vendas anuais (em €)	<b>POP</b>
b) Outros proveitos operacionais (em €)	
c) Custo das vendas (em €)	<b>COP</b>
d) Outros custos operacionais (em €)	
e) Amortizações (em €)	
f) Custos de financiamento (em €)	<b>CFI</b>
g) Impostos (em €)	<b>IMP</b>
Informação adicional dos Relatórios e Contas – 2003 a 2010:	
h) Investimento em ativo fixo (em €)	<b>IAF</b>
i) Passivo de financiamento (em €)	<b>PFI</b>
j) Consumo de energia elétrica (em GWh)	<b>CONS</b>
Informação proveniente de fontes diversas – 2003 a 2010:	
k) Produto Interno Bruto (em valor e %)	<b>PIB</b>
l) Inflação / Índice de preços do consumidor – Global (em valor e %)	<b>IPC</b>
m) Taxa de juro anual (em %)	<b>TJR</b>
n) Preço / cotação do petróleo (em € por barril)	<b>PET</b>

Fonte: Elaboração própria

Neste contexto, as variáveis mencionadas nas alíneas a) a i) foram selecionadas uma vez que, em conjunto, permitem calcular o FCF como variável de risco a analisar, bem como em parte se apresentarem como fatores de risco internos (como é o caso do nível de investimento e de financiamento).

Quanto à variável i) Consumo de energia elétrica foi considerada para o estudo enquanto variável representativa do comportamento do mercado (procura de energia elétrica), relevante para projeção dos *cash flows*.

Adicionalmente foram identificados os fatores de risco macroeconómicos. Primeiramente consideraram-se no estudo a variável PIB (produto interno bruto) de modo a espelhar o nível de atividade do país e de que forma a sua evolução afeta a variação dos *cash flows* de uma empresa. Seguidamente incluiu-se a variável IPC (índice de preços do consumidor) no sentido de se refletir o impacto da taxa de inflação nos resultados, bem como a variável TJR (taxa de juro) uma vez que se está associada, por um lado, ao consumo das famílias (equilíbrio entre oferta e procura) e, por outro, ao financiamento das empresas. Por último, considerou-se na análise a variável PET (cotação do petróleo) dada a sua íntima relação com as rubricas de resultados das empresas que atuam neste setor e pelas incertezas que têm caracterizado este mercado ao longo dos últimos anos. Ponderou-se ainda a seleção do fator da taxa de câmbio, pelo facto do setor energético depender de *commodities* que são em muitos momentos negociadas em moeda estrangeira, que se excluiu pelo facto da variável PET estar já cotada em euros por barril.

---

#### 4.4. Tratamento de Dados e Proposta de Modelo Teórico

---

Depois de selecionadas e recolhidas as variáveis procede-se ao tratamento dos fatores de risco internos e à avaliação do comportamento esperado dos fatores macroeconómicos. No estudo em causa a projeção de variáveis internas não é concretizada por se entender que os valores deveriam, na prática, ser introduzidos pela empresa de acordo com o seu planeamento periódico, resultado das suas expetativas de negócio e de atividade. Desta forma, os valores considerados no estudo serão apresentados como constantes face aos dados mais atuais, ou seja, aos dados referentes ao último período recolhido (uma vez que não foi disponibilizada pela empresa informação adicional para além das demonstrações anuais).

De acordo com a abordagem seguida obter-se-ia, em teoria, um modelo de regressão linear múltipla (mais do que duas variáveis explicativas) dado pela seguinte equação:

$$FCF_t = \beta_0 + \beta_1(pib_t) + \beta_2(ipc_t) + \beta_3(pet_t) + \beta_4(tjr_t) + \beta_5(cons_t) + \varepsilon_t \quad (3)$$

Em que:

$FCF_t$  representa o *cash flow* no período  $t$ ;  $\beta_i$  apresentam-se como coeficientes do modelo (efeito marginal de cada variável independente no FCF) sendo  $\beta_0$  a constante;  $pib_t, ipc_t, pet_t, tjr_t, cons_t$  apresentam-se como variáveis explicativas, respetivamente o produto interno bruto, o índice de preços do consumidor, o preço do petróleo, a taxa de juro e o consumo de energia no período  $t$  e  $\varepsilon_t$  representa o erro, ou seja, a variação do FCF não resultante diretamente da variação nas variáveis explicativas.

Importa desde já reforçar que a seleção das variáveis derivou essencialmente da análise do setor e de estudos já realizados, bem como da informação disponível. É claro que muitas outras variáveis podiam ser aqui consideradas, no entanto é preciso ter alguma atenção no número de variáveis selecionadas de modo a não desvirtuar ou acrescentar complexidade ao modelo, condição contrária à exigência de parcimónia na aplicação dos métodos de base.



## 5. Aplicação do Modelo Proposto à EDP Distribuição

### 5.1. Estimativa do Modelo (Cálculo do CFaR) e Avaliação dos Resultados

Conforme referido anteriormente a definição do modelo considerou informação disponibilizada pela EDP Distribuição e pelo Grupo EDP referente aos períodos entre 2004 e 2010 (base anual e trimestral, respetivamente), bem como dados macroeconómicos provenientes de fontes diversas (BCE, INE e OCDE) para os mesmos períodos de modo a manter coerência na análise.

De acordo com as variáveis definidas como relevantes para o modelo, apresentam-se abaixo os dados recolhidos, referentes aos períodos anuais, expondo-se em anexo os dados decompostos por trimestre.

Tabela 7 – Valores históricos das variáveis de análise (2004 - 2010)

Variáveis para análise	UN.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Demonstrações de Resultados da EDP</b>								
<b>Distribuição</b>								
Vendas	m. €	3.518.074	3.765.983	4.282.809	2.083.837	2.379.784	1.683.658	3.254.426
Outros Proveitos Operacionais	m. €	220.013	316.000	215.469	214.931	243.092	45.823	45.025
Custo das vendas	m. €	2.324.118	2.580.184	3.123.493	945.976	1.295.791	461.750	2.029.483
Amortizações	m. €	353.257	376.695	431.711	495.264	422.627	247.987	247.766
Outros custos operacionais	m. €	952.127	1.056.743	896.724	823.342	802.167	699.037	712.244
Custos de financiamento (*)	m. €	53.475	53.785	71.000	90.314	111.851	73.776	41.707
Impostos	m. €	47.038	17.989	15.394	10.948	46.010	49.574	33.533
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas da EDP Distribuição</b>								
Investimento em activo fixo	€	398.013	415.388	346.400	309.300	317.700	294.000	291.000
Passivo de financiamento (*)	m. €	1.360.625	1.559.118	1.898.000	1.834.000	2.373.000	1.410.000	1.472.000
Consumo de energia eléctrica	GWh	41.315	43.784	45.414	46.919	46.469	46.146	47.836
<b>Informação proveniente de fontes diversas</b>								
Produto Interno Bruto (a preços de mercado)	Bl. €	149,31	154,27	160,86	169,32	171,98	168,50	172,57
Produto Interno Bruto (crescimento real)	%	1,6	0,8	1,4	2,4	0,0	-2,5	1,3
Inflação / Índice de Preços do Consumidor - Global (valor médio)	---	86,84	100,01	105,69	97,89	91,39	92,60	94,49
Taxa de juro anual (L/P)	%	4,69	4,86	5,29	6,07	6,68	4,77	4,60
Preço / cotação do petróleo	€/barril	30,54	44,49	52,85	52,80	65,93	44,56	60,58

\* Alguns valores foram aproximados pela conversão de milhões para milhares

Fonte: Relatórios e Contas da EDP Distribuição, BCE - preço / cotação do petróleo, OCDE - taxa de juro e INE – restantes provenientes de fontes diversas (2004-2010).

Tabela 8 – Valores históricos das parcelas do FCF referentes ao Grupo EDP (2004 - 2010)

Variáveis para análise	UN.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Demonstrações de Resultados do Grupo EDP</b>								
Vendas	M. €	7.221,7	9.677,0	10.349,8	11.010,8	13.894,1	12.198,2	14.170,8
Outros Proveitos Operacionais	M. €							
Custo das vendas	M. €	5.253,6	5.813,2	6.191,4	6.456,9	8.996,9	7.092,9	8.766,5
Outros custos operacionais	M. €		1.382,3	1.853,0	1.925,6	1.742,2	1.742,3	1.791,5
Amortizações	M. €	909,6	861,3	1.052,4	1.068,0	1.224,1	1.393,2	1.813,2
Custos de financiamento	M. €	296,6	296,5	428,2	597,5	721,8	539,5	557,6
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas do Grupo EDP</b>								
Investimento em activo fixo	M. €	1.051,3	1.429,2	1.456,5	2.700,2	3.618,2	3.234,7	2.667,3
Passivo de financiamento	M. €	8.320,8	9.463,2	9.283,1	11.692,2	13.889,5	14.006,6	16.344,7

Fonte: Relatórios e Contas do Grupo EDP (2004-2010).

Apresenta-se a evolução das principais variáveis a testar no modelo tendo por base a periodicidade considerada no estudo:

Gráfico 1 – PIB

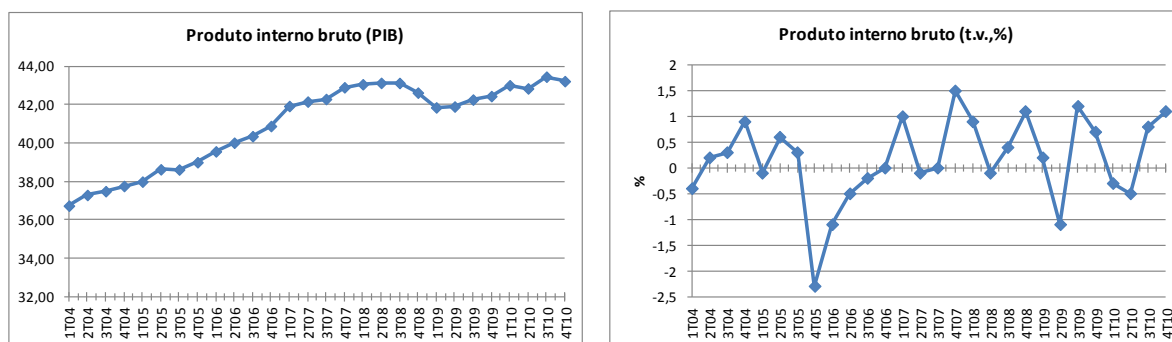


Gráfico 2 – IPC

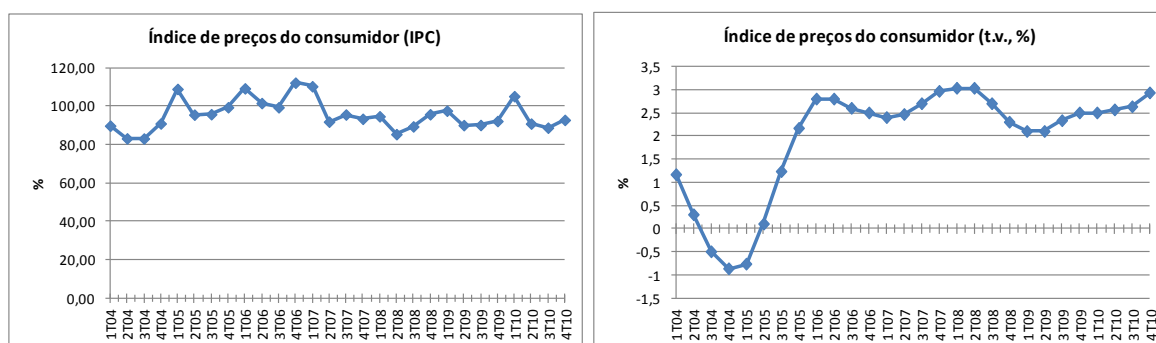


Gráfico 3 – PET

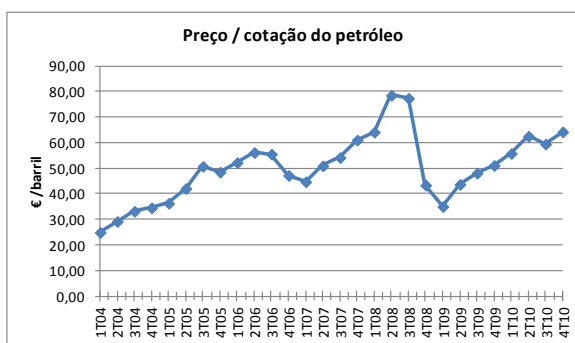


Gráfico 4 – CONS

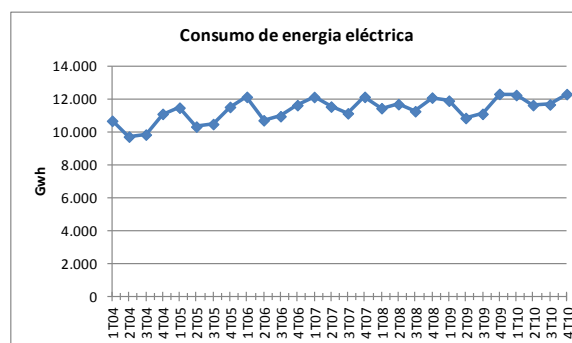
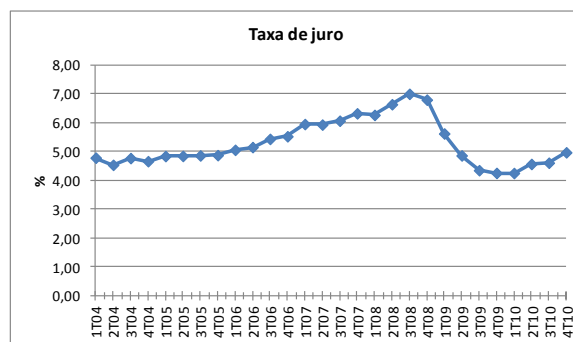


Gráfico 5 – TJR



Fonte (gráficos 1 a 5): Relatórios e Contas da EDP Distribuição, BCE - preço / cotação do petróleo, OCDE - taxa de juro e INE – restantes provenientes de fontes diversas (2004-2010).

Com base nos dados retirados das demonstrações da EDP Distribuição apuraram-se os valores reais trimestrais associados à variável de interesse. Apresentam-se abaixo os valores anuais, como forma de resumo, embora o detalhe trimestral, enquanto periodicidade de interesse, se possa encontrar no anexo 5.

Tabela 9 – Cálculo do FCF real (2004-2010)

(milhares de €)

Free Cash Flow (FCF)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vendas	3.518.074	3.765.983	4.282.809	2.083.837	2.379.784	1.683.658	3.254.426
Outros Proveitos Operacionais	220.013	316.000	215.469	214.931	243.092	45.823	45.025
Custo das Vendas	2.324.118	2.580.184	3.123.493	945.976	1.295.791	461.750	2.029.483
Outros Custos Operacionais	952.127	1.056.743	896.724	823.342	802.167	699.037	712.244
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	<b>461.842</b>	<b>445.056</b>	<b>478.061</b>	<b>529.450</b>	<b>524.918</b>	<b>568.694</b>	<b>557.724</b>
Amortizações	353.257	376.695	431.711	495.264	422.627	247.987	247.766
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	<b>108.585</b>	<b>68.361</b>	<b>46.350</b>	<b>34.186</b>	<b>102.291</b>	<b>320.707</b>	<b>309.958</b>
Impostos	28.997	14.825	14.243	7.102	29.391	60.790	37.670
Lucro após Impostos	79.588	53.536	32.107	27.084	72.900	259.917	272.288
Amortizações	353.257	376.695	431.711	495.264	422.627	247.987	247.766
Cash Flow Bruto	432.845	430.231	463.818	522.348	495.527	507.904	520.054
Investimento	398.013	415.388	346.400	309.300	317.700	294.000	291.000
<b>FCFF</b>	<b>34.832</b>	<b>14.843</b>	<b>117.418</b>	<b>213.048</b>	<b>177.827</b>	<b>213.904</b>	<b>229.054</b>
Juros (1-t)	39.195	42.121	49.182	71.551	79.713	59.792	36.638
ΔPassivo de Financiamento	-59.454	198.493	338.882	-64.000	539.000	-963.000	62.000
<b>FCFE</b>	<b>-63.817</b>	<b>171.215</b>	<b>407.118</b>	<b>77.497</b>	<b>637.114</b>	<b>-808.888</b>	<b>254.416</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis

De notar que, para cálculo do FCF, se considerou como pressuposto a existência de stocks nulos e uma igualdade entre o prazo médio de recebimentos de clientes e o prazo médio de pagamento a fornecedores dada a dificuldade na obtenção dos dados que permitissem calcular com rigor esta parcela para alguns dos anos em análise. É ainda de ressaltar o facto de poderem verificar-se algumas diferenças pouco relevantes em valores de suporte à determinação do FCF dada a necessidade de arredondamento de valores apresentados em milhões de euros.

Adicionalmente importa referir que, para efeitos de previsão, e da mesma forma como foram tratados os fatores de risco internos, as rubricas de investimento em capital fixo e de passivo de financiamento irão considerar os valores médios dos períodos em análise pelo facto de dependerem das decisões tomadas pela empresa.

De forma a estimar a equação determinante dos fatores de risco da variável de interesse consideraram-se os seguintes passos: (1) análise isolada das séries temporais das parcelas do FCF passíveis de alteração face às condições macroeconómicas, nomeadamente os proveitos operacionais, os custos operacionais e os custos financeiros líquidos e, por último, do EBIT (2) avaliação das parcelas de investimento e de variação do passivo de financiamento como contas dependentes ou influenciáveis pela tomada de decisões da empresa tendo em conta o

ambiente macroeconómico, tomando-se como opção não estimá-las, mas sim considerar os valores médios das variáveis nos períodos em análise como a sua melhor estimativa.

Depois de concretizados estes passos foi reposta a variável de interesse pelo somatório das parcelas isoladamente analisadas.

A decisão de construção do modelo de acordo com os passos mencionados teve por base o estudo e análise de modelos alternativos considerando diferentes variáveis de interesse, nomeadamente, o EBITDA, o EBIT, o *cash flow* bruto e o *cash flow* bruto na óptica *equity* (ou seja, o *cash flow* bruto subtraído dos juros  $(1-t)$  pelo que nesta alternativa se optou por excluir a TJR como variável explicativa do modelo, ao contrários das restantes alternativas).

Tendo em conta os resultados conseguidos, conforme se explica mais à frente, optou-se por determinar dois modelos finais distintos mas com bases de cálculo semelhantes, ou seja, um modelo que resulta da aplicação da regressão às parcelas do FCF tomadas como passíveis de análise através de um modelo desta natureza e de acordo com os dados disponíveis (também designado por modelo “Proveitos e Custos”) e outro que resulta da aplicação da regressão ao EBIT (também designado por modelo “EBIT”).

Apresenta-se a evolução da variável considerada como dependente tendo por base a mesma periodicidade de dados, bem como das rubricas que foram analisadas aquando do seu cálculo e que importam também avaliar pela sua relevância na gestão da empresa, nomeadamente das parcelas analisadas para estimação do FCF.

Gráfico 6 – FCFE

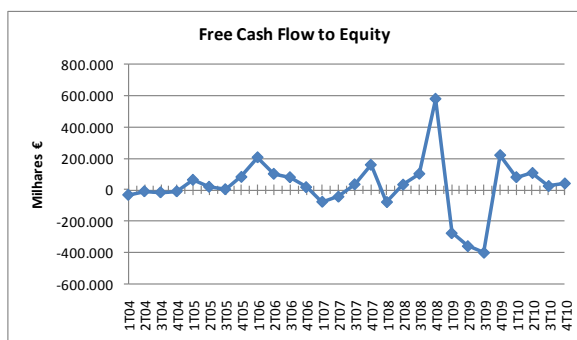


Gráfico 7 – FCFF

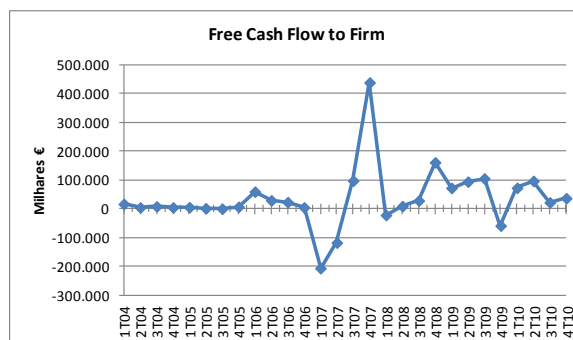


Gráfico 8 – EBITDA

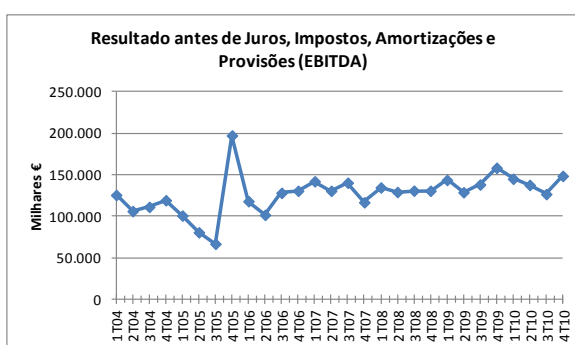


Gráfico 9 – EBIT

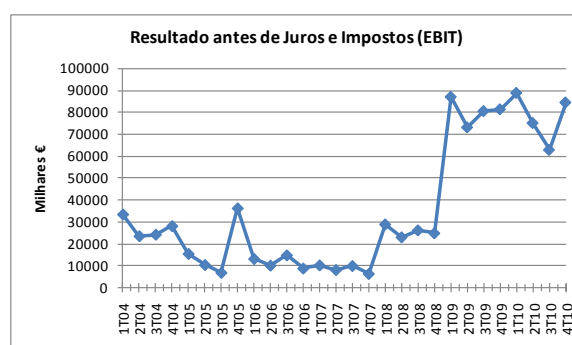


Gráfico 10 – Cash Flow bruto

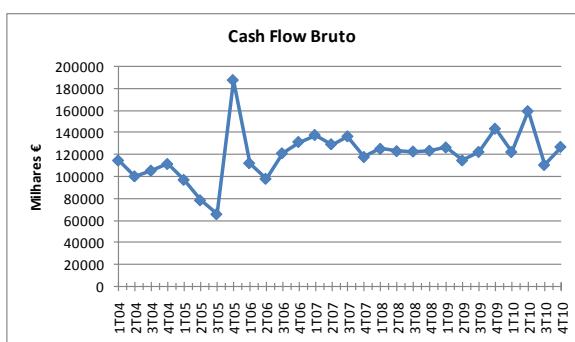


Gráfico 11 – Cash Flow bruto “Equity”

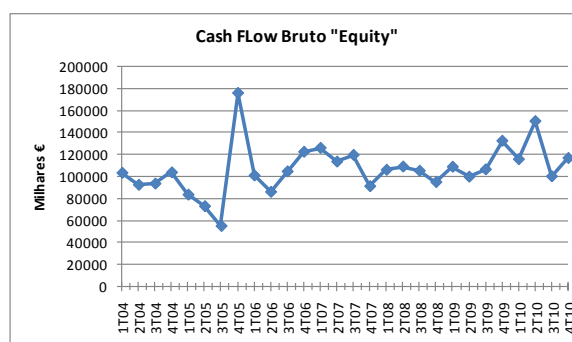


Gráfico 12 – Proveitos operacionais

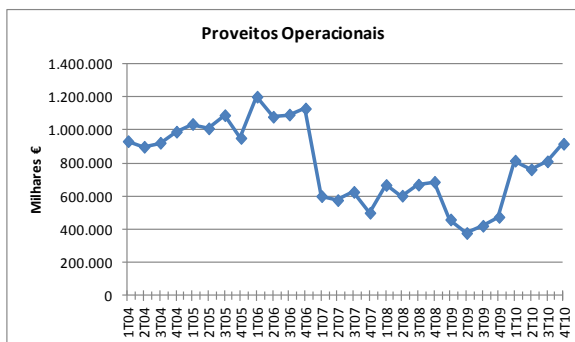
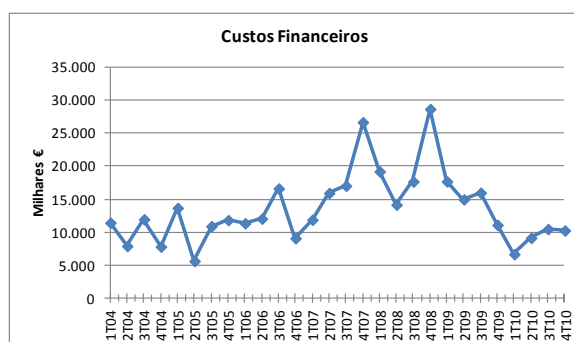


Gráfico 13 – Custos operacionais



Gráfico 14 – Custos financeiros



Fonte (gráficos 6 a 14): Elaboração própria com base nos dados disponíveis

Observando as componentes de cálculo verifica-se que os resultados da EDP Distribuição, ao longo dos anos, têm-se mantido positivos (EBITDA). Quando introduzida a parcela referente ao investimento realizado pela empresa (que tem vindo a apresentar um decréscimo nos últimos anos) verifica-se que a curva do FCFF se acentua apresentando valores negativos em alguns dos trimestres da série embora os totais anuais sejam sempre positivos o que, em teoria, representa a capacidade de nestes anos a EDP Distribuição ter distribuído o residual da atividade pelos credores e acionistas após realizados os investimentos necessários. Ao verificar-se, por sua vez, o FCFE como variável de interesse do estudo (parcela à qual acresce os juros e a variação de passivo de financiamento face ao FCFF) percebe-se que este tem-se mantido irregular (em alguns períodos trimestrais abaixo de zero) apresentando-se negativo nos anos de 2004 e 2009 resultado da variação do passivo de financiamento. Nos anos em que a variação de passivo penaliza o FCFE são anos sobretudo assinalados por transferências de verbas do segmento de curto prazo para médio e longo prazo e ainda por empréstimos concedidos à EDP Serviço Universal. Quando analisada a evolução dos proveitos e custos operacionais verifica-se que mantêm a mesma evolução, mostrando-se mais elevados nos dois primeiros anos considerados nas séries e um decréscimo significativo no período de 2009, embora resultando sempre em margens brutas positivas. Quanto à evolução dos custos financeiros salienta-se o crescimento no final dos anos de 2007 e 2008, em linha com a evolução da taxa de juro.

A estimação dos modelos foi feita através do teste *F Snedcor* utilizado para avaliar a significância dos parâmetros do modelo de regressão linear múltipla em que as hipóteses são:

$H_0 : \beta_i = 0$ , em que  $i$  = número de parâmetros

$H_1 : \exists \beta_i \neq 0$

Em que a estatística do teste é:

$$F = \frac{\frac{ESS}{k-1}}{\frac{RSS}{n-k}} = \frac{R^2 (n-k)}{(1-R^2)(k-1)} \sim F_{(k-1;n-k)} \quad (4)$$

Em que:

$ESS$  – Variação da variável dependente explicada pelas variáveis do modelo

$RSS$  – Soma dos quadrados dos resíduos da regressão aumentada

$n$  – Número de observações

$k$  – Número de parâmetros a estimar

$R^2$  - Coeficiente de determinação (proporção da variação total em  $Y$  explicada pelo modelo)

No caso da parcela de custos financeiros utilizou-se um modelo de regressão linear simples, considerando-se como única variável explicativa a taxa de juro que difere da equação anterior pelo número de parâmetros a estimar.

De acordo com o referido anteriormente tem-se como hipóteses do teste:

$H_0 : \beta_i = 0$ , em que  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  (para proveitos operacionais e custos operacionais e para o EBIT) e  $i = 1$  (para custos financeiros)

$H_1 : \exists \beta_i \neq 0$

Em que as estatísticas do teste são:

$$F = \frac{\frac{ESS}{6-1}}{\frac{RSS}{28-6}} = \frac{R^2 (28-6)}{(1-R^2)(6-1)} \sim F_{(5;22)} \quad (5)$$

e,

$$F = \frac{\frac{ESS}{2-1}}{\frac{RSS}{28-2}} = \frac{R^2 (28-2)}{(1-R^2)(2-1)} \sim F_{(1;26)} \quad (6)$$

Para se proceder à verificação da significância estatística do modelo, recorre-se numa primeira etapa ao teste global ao modelo que é também um teste à significância de  $R^2$ , ou seja testa-se a hipótese nula que considera que todos os valores de  $\beta$  são iguais a zero, e é o mesmo que dizer que  $R^2$  da população é igual a zero, e portanto, as variáveis explicativas não conseguem explicar a variável dependente. A hipótese alternativa considera que existe pelo menos uma variável explicativa com relevância estatística (ou seja, com coeficiente de determinação  $\neq 0$ ).



Apresentam-se os resultados obtidos pela estimação das parcelas consideradas segundo o modelo “Proveitos e Custos”:

### Proveitos operacionais

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,850
Quadrado de R	0,722
Quadrado de R ajustado	0,687
Erro-padrão	134868,579
Observações	28

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	3	1134830832431,010	378276944143,670	20,796	0,000
Residual	24	436548805612,484	18189533567,187		
Total	27	1571379638043,490			

	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	4044974,686	687696,360	5,882	0,000	2625639,167	5464310,205	2625639,167	5464310,205
PIB	-121517,463	17563,657	-6,919	0,000	-157767,068	-85267,857	-157767,068	-85267,857
IPC	11814,366	3281,657	3,600	0,001	5041,358	18587,373	5041,358	18587,373
PET	11909,464	2939,385	4,052	0,000	5842,872	17976,057	5842,872	17976,057

Fonte: Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

A parcela de proveitos operacionais apresenta um coeficiente de correlação linear múltipla de 0,85 determinando uma forte relação entre esta variável dependente e as variáveis explicativas selecionadas. Após análise dos resultados da regressão considerando as seis variáveis inicialmente determinadas como relevantes tomou-se como necessário um ajuste ao modelo que poderá explicar os proveitos operacionais pelo facto de algumas das variáveis não se apresentarem como estatisticamente significativas, bem como não contribuirão expressivamente para o modelo (ou seja, não afetarem positivamente o valor de  $R^2$ ). Analisando o valor do coeficiente de determinação (ESS/TSS) é possível aferir que a percentagem da variável dependente explicada por três das variáveis explicativas é de 0,722. Ou seja, cerca de 72% da variação total dos proveitos operacionais em torno da média é explicada pelo modelo. Pela análise dos resultados da regressão verifica-se que +11909,464 é a variação esperada nos proveitos operacionais, quando PET varia uma unidade, supondo que tudo o resto permanece constante, ou seja, que não ocorre nenhuma variação com as restantes variáveis. A mesma lógica se aplica à análise da variável IPC uma vez que também varia no mesmo sentido da variável dependente. Quanto à variável PIB pode constatar-se que varia inversamente aos proveitos operacionais verificando-se que -121517,463 é a variação esperada nos proveitos quando o PIB varia uma unidade, mantendo-se tudo o resto constante. Observando estas variáveis denota-se que todas elas são estatisticamente significativas, tendo em conta o nível de significância considerado no modelo, ou seja,  $\alpha = 0,10$  ou 10%, como vulgarmente aceite (no teste em causa este valor representa a probabilidade de se obterem

resultados amostrais que conduzam a um valor que pertença à região crítica ou que determine a rejeição da hipótese nula, no caso,  $\beta_i = 0$ ). Desta forma, pela análise do resultado do teste  $F$  (com nível de significância de 0,000 ou inferior a 0,10) verifica-se que as variáveis são, no seu conjunto, estatisticamente relevantes.

### Custos operacionais

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,785
Quadrado de R	0,616
Quadrado de R ajustado	0,568
Erro-padrão	180526,578
Observações	28

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	3	1253938934955,140	417979644985,047	12,825	0,000
Residual	24	782156285490,880	32589845228,787		
Total	27	2036095220446,020			

	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interceptar	4319107,788	920506,996	4,692	0,000	2419274,736	6218940,839	2419274,736	6218940,839
PIB	-131451,563	23509,604	-5,591	0,000	-179973,000	-82930,126	-179973,000	-82930,126
IPC	11174,150	4392,620	2,544	0,018	2108,228	20240,071	2108,228	20240,071
PET	13234,368	3934,476	3,364	0,003	5114,010	21354,727	5114,010	21354,727

Fonte: Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

Por sua vez a parcela de custos operacionais apresenta um coeficiente de correlação linear múltipla de 0,785, refletindo também uma forte relação entre as variáveis explicativas selecionadas e a parcela do FCF em análise. Em linha com o que foi considerado para os proveitos operacionais também se optou por excluir as mesmas três variáveis inicialmente selecionadas após análise mais rigorosa dos resultados da regressão efetuada para os custos operacionais. Observando o valor do coeficiente de determinação entende-se que, neste caso, a percentagem da variável dependente explicada pelas mesmas variáveis explicativas é de cerca de 62%, apresentando-se todas as variáveis estatisticamente significativas. Dos resultados da regressão verifica-se que as variáveis explicativas variam na mesma relação com custos e proveitos operacionais, pelo que a sua leitura se faz da mesma forma. Pela análise do resultado do teste  $F$  (com nível de significância de 0,000 ou inferior a 0,10) verifica-se que as variáveis são, no seu conjunto, estatisticamente relevantes.

**Custos financeiros**

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,715
Quadrado de R	0,512
Quadrado de R ajustado	0,493
Erro-padrão	3793,909
Observações	28

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	1	392323649,568	392323649,568	27,257	0,000
Residual	26	374237427,467	14393747,210		
Total	27	766561077,035			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interceptar	-11640,626	4869,873	-2,390	0,024	-21650,794	-1630,459	-21650,794	-1630,459
TJR	4762,414	912,204	5,221	0,000	2887,353	6637,476	2887,353	6637,476

Fonte: Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

No que se refere à parcela de custos financeiros apresenta um coeficiente de correlação linear de 0,715, determinando uma relação significativa entre a variável em causa e a variável explicativa (TJR) e um coeficiente de determinação de cerca de 0,512. Dos resultados da estimação pode verificar-se que +4762,414 é a variação esperada nos custos financeiros, quando TJR varia uma unidade. Desta forma, conclui-se que esta parcela de custo é explicada em cerca de 58% por uma única variável explicativa que se assume como estatisticamente relevante tendo em conta o nível de significância considerado (0,10).

Conforme anteriormente referido, antes de se optar por este modelo foram testadas alternativas em torno da variável de interesse no sentido de entender qual a melhor forma de justificar a evolução do FCF (de entre as possíveis variáveis de interesse analisadas destacam-se o EBITDA, o EBIT, o *Cash Flow* bruto e o *Cash Flow* bruto “equity”), apresentando-se os resultados no anexo 6. Para além da opção anteriormente descrita (modelo “Proveitos e Custos”), considerou-se também como relevante o modelo cuja variável de interesse é o EBIT, considerando a variável TJR, uma vez que em todas as restantes os resultados da regressão ficaram abaixo da expectativa (com  $R^2$  pouco expressivos).

Obtiveram-se assim os resultados desta regressão múltipla (modelo “EBIT”):

**EBIT (incluindo variável “TJR”)**

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,864
Quadrado de R	0,746
Quadrado de R ajustado	0,702
Erro-padrão	16065,791
Observações	28

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	4	17439278322,245	4359819580,561	16,891	0,000
Residual	23	5936521602,662	258109634,898		
Total	27	23375799924,907			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 90,0%</i>	<i>Superior 90,0%</i>
Interceptar	-241955,864	82023,637	-2,950	0,007	-411634,684	-72277,044	-382533,839	-101377,889
PIB	12854,679	2115,307	6,077	0,000	8478,832	17230,526	9229,314	16480,044
IPC	-768,920	391,517	-1,964	0,062	-1578,835	40,996	-1439,930	-97,909
PET	-764,227	360,111	-2,122	0,045	-1509,174	-19,280	-1381,412	-147,042
TJR	-25999,806	4392,642	-5,919	0,000	-35086,679	-16912,934	-33528,230	-18471,382

Fonte: Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

O EBIT apresenta um coeficiente de correlação linear múltipla de 0,86 determinando uma forte relação entre esta variável dependente e as variáveis explicativas selecionadas. Analisando o valor do coeficiente de determinação (ESS/TSS) é possível aferir que a percentagem da variável dependente explicada por quatro das variáveis explicativas é de 0,746. Ou seja, cerca de 75% da variação total do EBIT em torno da média é explicada pelo modelo. Pela análise dos resultados da regressão verifica-se que +12854,679 é a variação esperada no EBIT, quando PIB varia uma unidade, supondo que tudo o resto permanece constante, ou seja, que não ocorre nenhuma variação com as restantes variáveis. Quanto à variável IPC pode constatar-se que varia inversamente ao EBIT verificando-se que -768,920 é a variação esperada nos proveitos quando o IPC varia uma unidade, mantendo-se tudo o resto constante. A mesma lógica se aplica às variáveis PET e TJR. Observando estas variáveis denota-se que todas elas são estatisticamente significativas, tendo em conta o nível de significância considerado no modelo, ou seja,  $\alpha = 0,10$  ou 10%, como vulgarmente aceite (no teste em causa este valor representa a probabilidade de se obterem resultados amostrais que conduzam a um valor que pertença à região crítica ou que determine a rejeição da hipótese nula, no caso,  $\beta_i = 0$ ). Desta forma, pela análise do resultado do teste  $F$  (com nível de significância de 0,000 ou inferior a 0,10) verifica-se que as variáveis são, no seu conjunto, estatisticamente relevantes.

Determinaram-se assim os seguintes modelos:

Tabela 10 – Modelo de avaliação do CFaR – “Proveitos e Custos”

<b>Proveitos operacionais</b>	(=)	$Y_{POP} = 4044974,686 - 121517,463 \text{ PIB} + 11814,366 \text{ IPC} + 11909,464 \text{ PET}$
<b>Custos operacionais</b>	(-)	$Y_{COP} = 4319107,788 - 131451,563 \text{ PIB} + 11174,150 \text{ IPC} + 13234,368 \text{ PET}$
<b>Impostos</b>	(-)	Percentagem dos proveitos operacionais de acordo com média histórica
<b>Investimento em ativo fixo</b>	(-)	Valor médio da série como melhor estimativa para o período (rubrica dependente das decisões da empresa)
<b><math>\Delta</math> Fundo de Maneio Necessário</b>	(-)	Nula
<b>Juros (1-t)</b>	(-)	$Y_{CFI} = -11640,626 + 4762,414 \text{ TJR}$
<b><math>\Delta</math> Passivo de Financiamento</b>	(+)	Valor médio da série como melhor estimativa para o período (rubrica dependente das decisões da empresa)
<b>FCFE</b>	(=)	Somatório das parcelas anteriores

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis e nos resultados obtidos a partir do MS Excel

Tabela 11 – Modelo de avaliação do CFaR – “EBIT”

<b>EBIT</b>	(=)	$Y_{EBIT} = -241955,864 + 12854,679 \text{ PIB} - 768,920 \text{ IPC} - 764,227 \text{ PET} - 25999,806 \text{ TJR}$
<b>Impostos</b>	(-)	Percentagem dos proveitos operacionais de acordo com média histórica
<b>Amortizações</b>	(+)	Valor médio da série como melhor estimativa para o período (rubrica dependente das decisões da empresa)
<b>Investimento em ativo fixo</b>	(-)	Valor médio da série como melhor estimativa para o período (rubrica dependente das decisões da empresa)
<b><math>\Delta</math> Fundo de</b>	(-)	Nula

<b>Maneio Necessário</b>		
<b>Juros (1-t)</b>	(-)	$Y_{CFI} = -11640,626 + 4762,414 TJR$
<b><math>\Delta</math> Passivo de Financiamento</b>	(+)	Valor médio da série como melhor estimativa para o período (rubrica dependente das decisões da empresa)
<b>FCFE</b>	(=)	Somatório das parcelas anteriores

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis e nos resultados obtidos a partir do MS Excel

Antes mesmo de se prosseguir com a decisão sobre o modelo de regressão deve analisar-se a estacionaridade das variáveis (recorrendo, por exemplo, ao teste de *Dickey-Fuller*). Para analisar a estacionaridade optou-se por utilizar o teste DF-GLS pelo facto de ser considerado, por vários autores, mais poderoso que o teste ADF que assume como hipótese nula a existência de raiz unitária. Ao realizar-se a análise para cada uma das variáveis explicativas, recorrendo ao *Gretl 1.9.7* verificou-se que as mesmas são estacionárias (incluindo um desfasamento de  $(1-L)$ ), surgindo apenas algumas dúvidas quanto à estacionaridade do PIB, podendo-se desta forma estimar os vectores com mecanismo de correcção de erros. Nos modelos de séries temporais assume-se que os valores das variáveis advêm de um processo estocástico. Isto porque uma das premissas para determinação de um modelo de regressão linear múltipla é que as séries devem ser estacionárias (média, variância e co-variância constantes no tempo) de modo a que o modelo seja aceite como válido.

Depois de realizada esta análise observou-se a correlação das séries de dados (apenas das variáveis explicativas introduzidas nas regressões) pela realização da respetiva matriz, conforme se apresenta abaixo, observando-se uma forte relação linear entre as variáveis PIB e PET.

Tabela 12 – Matriz de correlação entre as variáveis explicativas seleccionadas

	PIB	IPC	PET	TJR
PIB	1			
IPC	-0,01571	1		
PET	0,738095	-0,04877	1	
TJR	0,42502	0,030492	0,454674	1

Fonte: Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

Neste sentido, foi possível analisar o comportamento real de cada uma das variáveis explicativas relevantes face ao comportamento esperado de acordo com a evolução das restantes variáveis.

Gráfico 15 – Valores reais vs estimados do fator de risco PET

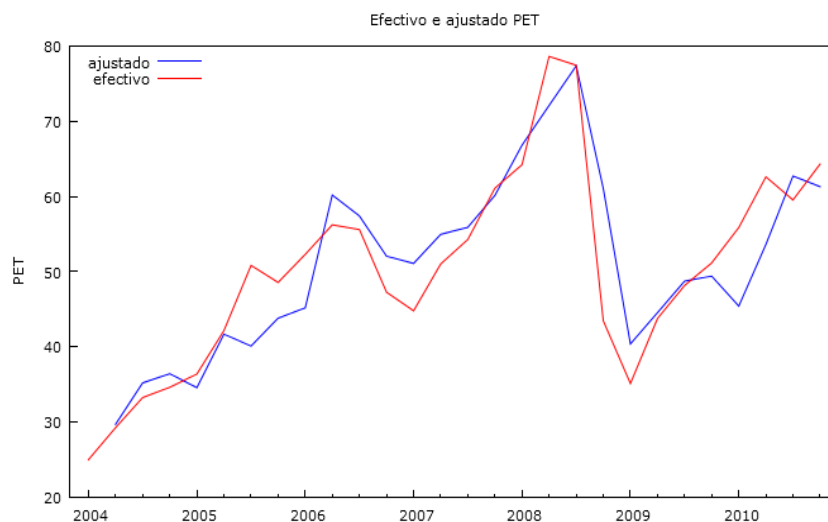


Gráfico 16 – Valores reais vs estimados do fator de risco IPC

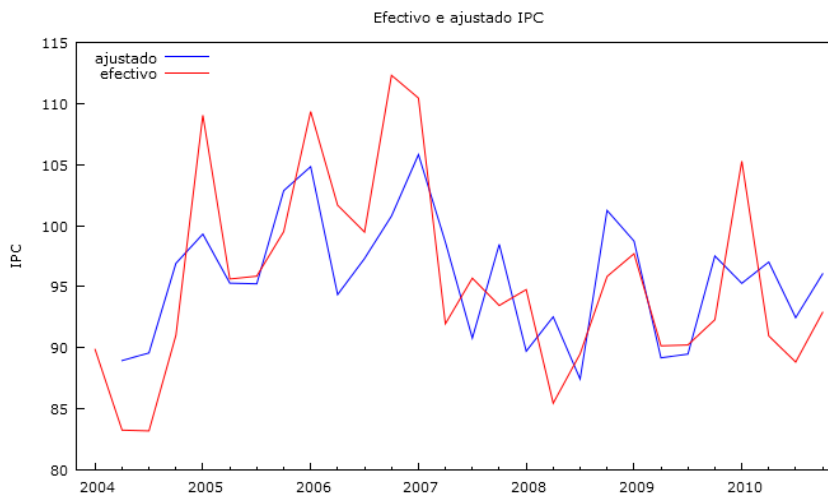


Gráfico 17 – Valores reais vs estimados do fator de risco PIB

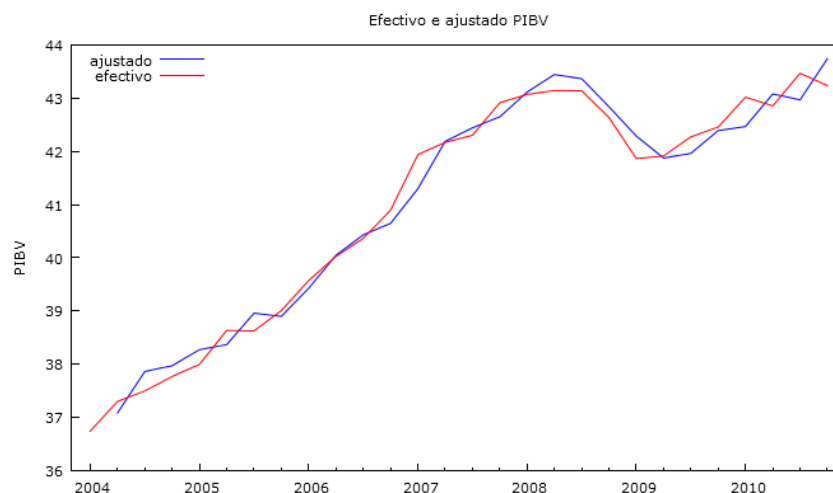
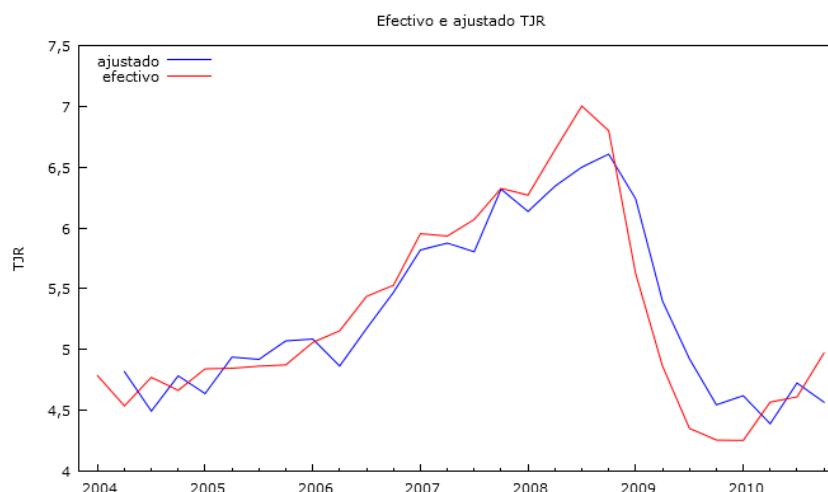


Gráfico 18 – Valores reais vs estimados do fator de risco TJR



Fonte (gráficos 15 a 18): Elaboração própria a partir do *Gretl*

Tendo por base os dados das séries e as relações entre as respectivas variáveis foi aplicada a simulação de Monte Carlo, a partir da qual foram gerados 1000 cenários para cada variável tendo em conta as relações entre elas de modo a obter valores prováveis para o FCF e respetiva distribuição. Desta forma, foram multiplicados os valores gerados pelos coeficientes encontrados no modelo, obtendo-se assim uma distribuição do FCF da EDP Distribuição considerando os vários fatores de risco. Apresentam-se as tabelas resumo dos resultados de algumas das iterações nos anexos 7 e 8.

Apresenta-se abaixo o resultado da distribuição dos *cash flows* simulados o que permite estimar o CFaR da EDP Distribuição conforme gráficos 19 e 20. Pela análise entende-se que



dado um nível de significância de 10% tem-se 90% de certeza que o *cash flow* esperado não ficará abaixo de zero, apresentando um valor mínimo de 2.141,61 milhares de euros tendo por base o modelo “Proveitos e Custos” e um valor mínimo de 5.824,22 milhares de euros de acordo com o modelo “EBIT”, sabendo-se que o *cash flow* em risco é de cerca de 29.588,87 milhares de euros e de 43.910,71 milhares de euros, respectivamente para o modelo “Proveitos e Custos” e “EBIT”. Estes resultados permitem perceber que existe uma forte probabilidade da empresa conseguir cumprir as suas obrigações junto dos credores de acordo com os prazos estabelecidos, bem como conseguir reservar algum capital para distribuir pelos seus acionistas.

Gráfico 19 – Distribuição do FCF da EDP Distribuição – Modelo “Proveitos e Custos”

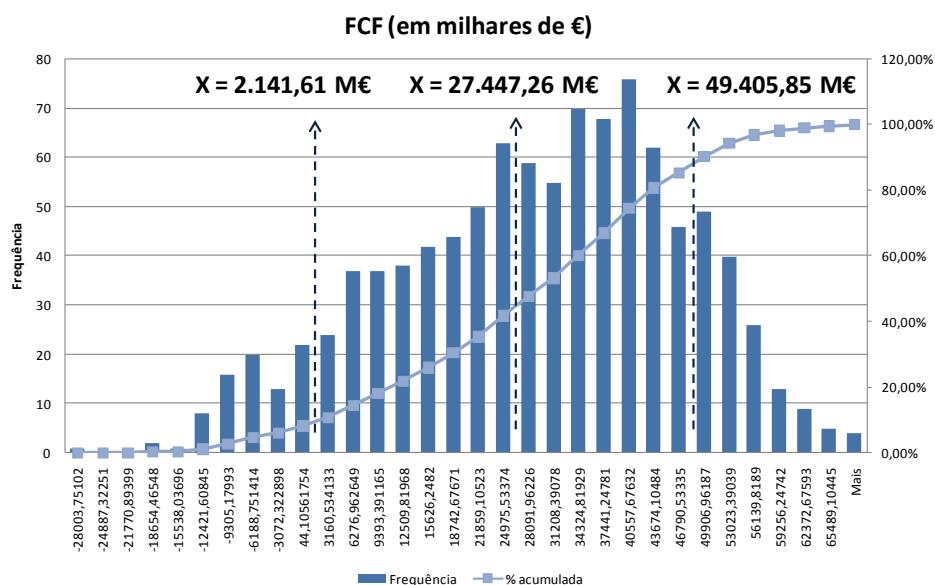
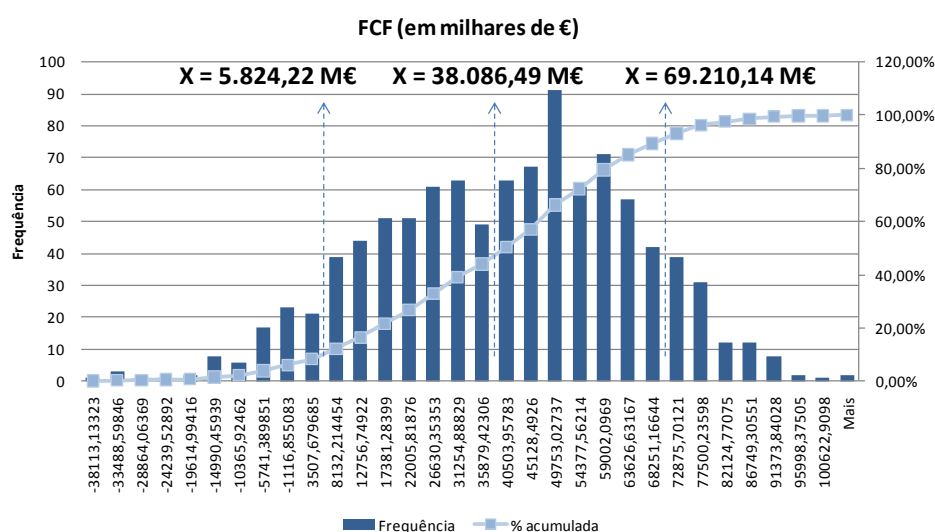


Gráfico 20 – Distribuição do FCF da EDP Distribuição – Modelo “EBIT”



Fonte (gráficos 19 e 20): Elaboração própria (recorrendo ao MS Excel)

## 5.2. Análise da Aplicabilidade do Modelo

De acordo com os resultados obtidos após aplicação dos modelos definidos é possível perceber que quatro das variáveis inicialmente escolhidas ajudam a explicar uma parte significativa do FCF da EDP Distribuição (PIB, IPC, PET e TJR) o que torna os modelos relativamente simples.

Tendo em conta a representatividade da EDP Distribuição no mercado seria de esperar que os modelos fossem adequados às restantes empresas que operam no setor elétrico sendo relevante, antes de tomar qualquer decisão, testar a adequabilidade dos mesmos após recolha dos dados necessários.

No entanto, face ao objetivo inicialmente proposto, o modelo a desenvolver deveria ser capaz de responder às necessidades do setor energético e não apenas elétrico. Tendo em conta os resultados seria imprudente aplicar estes modelos às empresas que operam no mercado de gás sem antes refiná-los em todas as suas vertentes (avaliação da relevância das variáveis seleccionadas para explicação do FCF). Isto porque mesmo acreditando que os fatores de risco internos e macroeconómicos são semelhantes em todo o setor energético não quer dizer que a relação de cada um destes fatores com os resultados obtidos do FCF sejam também idênticos.

Salienta-se, desde já, que caso fosse possível obter dados de várias empresas seria relevante testar e, se necessário, ajustar os modelos recorrendo aos dados em painel (dados de várias empresas em vários períodos de tempo).

### 5.3. Simulação de Cenários para os Fatores de Risco e Projeção de Condições de Stress

Após avaliação do CFaR verificou-se a possibilidade da EDP Distribuição alcançar resultados, ou neste caso, um *free cash flow* acima de zero, em linha com o que tem vindo a acontecer na maioria dos períodos estudados, o que em teoria representaria a capacidade para distribuir resultados pelos seus acionistas, bem como para cumprir todos os seus compromissos ou obrigações junto de credores.

No entanto, entende-se como relevante realizar uma projeção de condições de *stress* (assumindo valores abaixo dos valores mínimos dos fatores de risco) para avaliar o risco da EDP Distribuição em alcançar um FCF negativo. Isto porque se ao invés de se considerar na análise um nível de confiança de 10% se considerar 5%, os resultados obtidos indicam a possibilidade da EDP Distribuição não conseguir cumprir com as suas responsabilidades futuras.

De modo a entender qual seria o resultado futuro da EDP Distribuição, segundo os modelos definidos, considerou-se relevante recolher as tendências dos fatores de risco e após essa etapa, aplicar um choque aos fatores mais vulneráveis (PET e TJR).

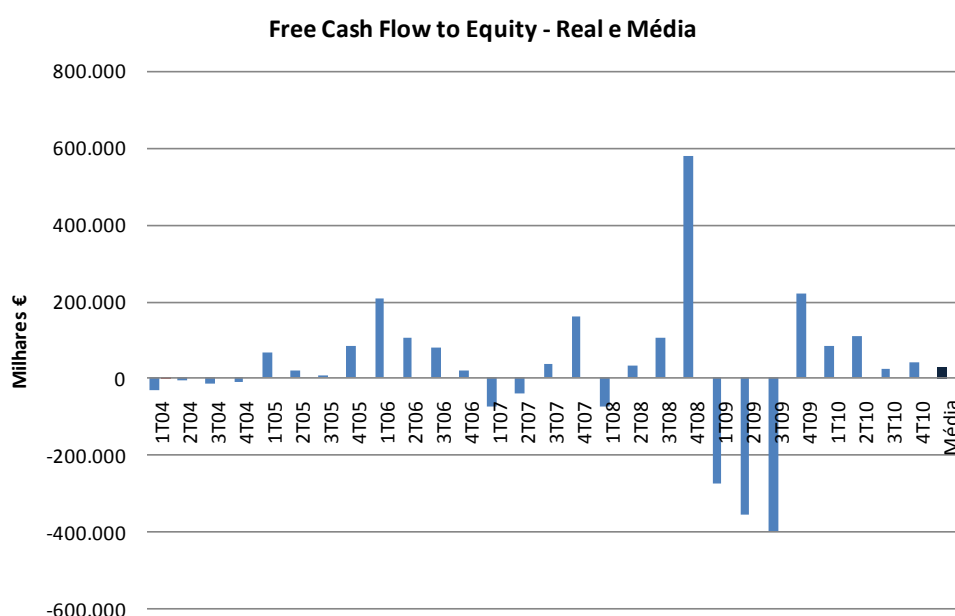
Segundo informação recolhida junto do Banco de Portugal e da AICEP, foram lançadas as seguintes previsões para o período de 2011 (período seguinte às séries analisadas) e analisadas face aos valores médios obtidos a partir da simulação.

	<b>PIB</b>	<b>IPC</b>	<b>PET</b>	<b>TJR</b>
<b>Previsão</b>	<b>42,8</b>	<b>97,9</b>	<b>79,7</b>	<b>4,9</b>
<b>Média (séries)</b>	<b>41,1</b>	<b>93,9</b>	<b>46,9</b>	<b>5,2</b>

Pela aplicação dos modelos de regressão definidos obteve-se, conforme já referido e representado nos gráficos 19 e 20, um FCF médio de 27.447,26 milhares de euros com o

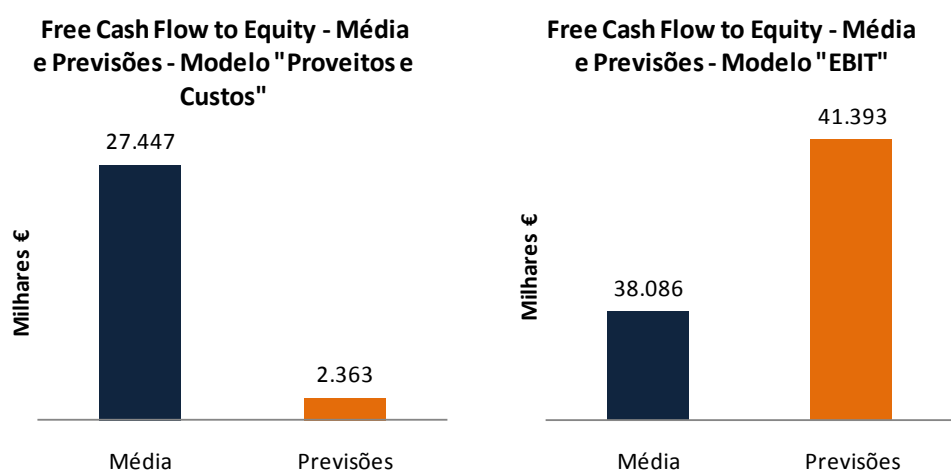
modelo “Proveitos e Custos” e de 38.086,49 milhares de euros com o modelo “EBIT” e um valor estimado de 2.362,61 milhares de euros e de 41.392,94 milhares de euros, respectivamente para cada um destes modelos, quando aplicadas as previsões para cada uma das variáveis. Ou seja, em condições normais de mercado, a EDP Distribuição conseguirá assegurar sem qualquer problema os seus compromissos, bem como distribuir resultados pelos acionistas.

Gráfico 21 – FCF trimestral real e valor médio da série de dados



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis e recorrendo ao MS Excel

Gráfico 22 – Valor médio da série de dados do FCF e FCF previsional



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponíveis e recorrendo ao MS Excel

Adicionalmente, foi aplicado um choque nas variáveis PET e TJR isoladamente e em conjunto de modo a perceber qual o impacto nos *cash flows*, considerando valores constantes para as restantes variáveis, de acordo com as previsões defendidas. Para a variável PET aplicou-se um choque considerando um crescimento do preço do petróleo em dobro face ao valor médio e para a variável TJR um aumento de dois pontos percentuais também face à média obtida. Ou seja:

	PIB	IPC	PET	TJR
<b>Choque PET</b>	42,8	97,9	<b>93,9</b>	4,9
<b>Choque TJR</b>	42,8	97,9	79,7	<b>7,2</b>
<b>Choque PET + TJR</b>	42,8	97,9	<b>93,9</b>	<b>7,2</b>

Desta forma, quando aplicado o modelo “Proveitos e Custos” obtiveram-se estimativas de FCF negativo nos três cenários de, respectivamente, 18.421,07 milhares de euros, -8.590,95 milhares de euros e -29.374,63 milhares de euros. Por sua vez quando aplicado o modelo “EBIT” as estimativas de FCF negativo apresentam-se apenas nos dois últimos cenários, com valores de 30.667,33 milhares de euros no primeiro cenário e de - 28.663,55 milhares de euros e -39.389,16 milhares de euros nos cenários seguintes. Estes resultados indicam que face a oscilações inesperadas nos principais fatores macroeconómicos, a EDP Distribuição corre o risco de falhar nas suas responsabilidades perante credores e acionistas.

Gráfico 23 – Simulação de cenários de FCF com base no modelo “Proveitos e Custos”

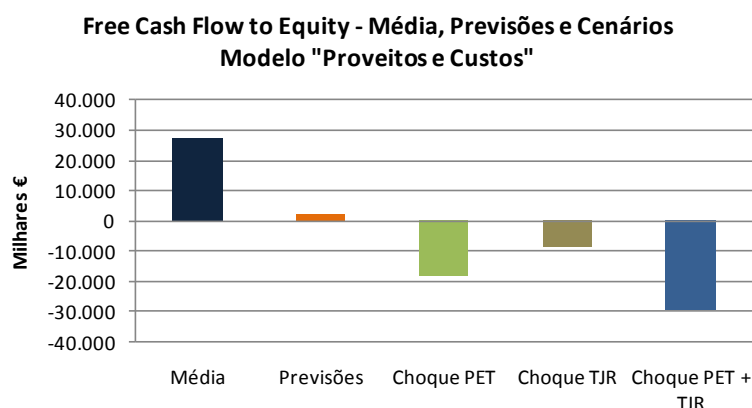
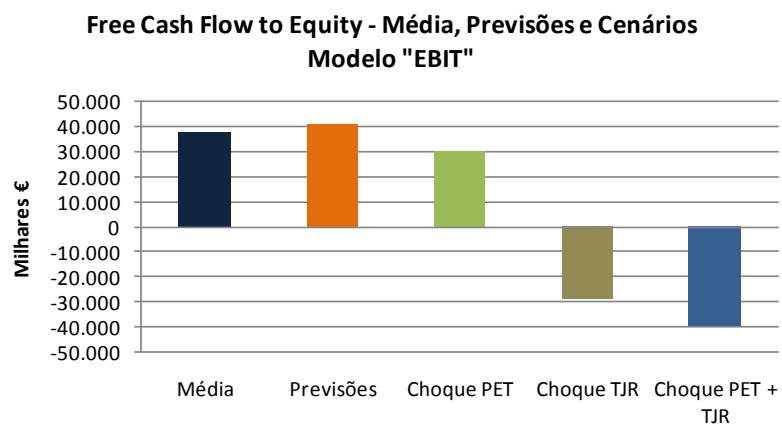


Gráfico 24 – Simulação de cenários de FCF com base no modelo “EBIT”



Fonte (gráficos 23 e 24): Elaboração própria com base nos dados disponíveis e recorrendo ao MS Excel

## 6. Considerações Gerais

### 6.1. Conclusões

Os acontecimentos que caracterizaram o ambiente económico nos últimos anos levaram a que as empresas sentissem cada vez mais necessidade de uma adequada prática de gestão dos riscos a que se encontram expostas de modo a não colocar em causa o cumprimento das suas responsabilidades futuras e de maximização do valor para o acionista.

Neste contexto pretendeu-se desenvolver um modelo capaz de avaliar o risco a que as empresas se encontram expostas, com base nas metodologias que tem vindo a ser desenvolvidas e consequentemente melhoradas e testadas, nomeadamente empresas mais vulneráveis a flutuações dos mercados, como é o caso das empresas que atuam no setor energético. Seria, no entanto, expectável ter conseguido recolher informações adicionais da empresa que sustentou o desenvolvimento do modelo – EDP Distribuição (como é o caso dos resultados mensais ou informações gerenciáveis necessárias ao cálculo do FCF previsto) - de modo a avaliar efetivamente a evolução dos fatores de risco considerados, bem como do impacto das alterações verificadas nestes sobre os *cash flows* projetados.

Com base na informação disponível foram então construídos dois modelos com base na metodologia CFaR que contemplaram o FCF como variável de interesse, avaliada com periodicidade trimestral. O primeiro modelo é composto por três regressões tendo sido determinadas como variáveis independentes os proveitos operacionais, os custos operacionais e os custos financeiros, enquanto parcelas do FCF sujeitas aos principais riscos macroeconómicos e o segundo composto por duas regressões com o EBIT e os custos financeiros como variáveis independentes.

Afirma-se então que, mesmo dadas as limitações deste estudo, observam-se os modelos em causa como instrumentos mais sofisticados para previsão dos fatores de risco tendo em conta a correlação histórica das variáveis e para simulação de cenários mais agressivos ao contrário da análise de sensibilidade tradicional.

---

## 6.2. Limitações do Estudo e Proposta de Robustez do Modelo

---

São algumas as limitações apontadas, desde já, aos modelos desenvolvidos acreditando-se, no entanto, na capacidade de introdução futura de mecanismos de melhoramento por parte de potenciais empresas utilizadoras.

Por um lado, é de reafirmar a necessidade de ajuste dos modelos considerando um conjunto mais alargado de empresas do setor, nomeadamente operadoras no mercado de gás ou, até mesmo, de empresas de outros setores da economia no sentido de se explicar melhor a relação entre os *cash flows* das empresas e a evolução das variáveis macroeconómicas. Este facto acabou por não ser ultrapassado tendo em consideração a inexistência de dados económico-financeiros relativos às restantes empresas de menor dimensão ou das áreas de negócio de empresas de maior dimensão que executam atividades no âmbito da cadeia de valor do gás.

Adicionalmente, seria relevante a comparação dos modelos propostos com aquele que é atualmente utilizado pela EDP Distribuição assim como aceder a um maior conjunto de dados periódicos e a informações mais detalhadas sobre expetativas de negócio e da atividade da empresa. O facto de não se dispor de um conjunto mais amplo de dados acabou por condicionar a forma como foi decomposta e analisada a variável de interesse (FCF) no sentido de se obter um modelo aceite como válido.

No contexto destas limitações tornou-se impossível desenvolver um modelo baseado em dados de painel que permitiria assimilar realidades adicionais e contemplar um maior número de observações.

Considera-se então este estudo como primeira abordagem de uma análise mais exaustiva propondo-se a realização de testes considerando outras especificações econométricas como alternativa aos modelos.



## **I. Bibliografia**

### ***Publicações:***

Abid, F. e Mseddi, S. (2010), Corporate Hedging Strategy and Firm Value, Working Paper, International Research Journal of Finance and Economics.

AICEP (2008), O Sector Eléctrico, Publicação Informação Portugal (Agosto).

Albuquerque, A.R. (2008), *Fluxo de Caixa em Risco: Uma Nova Abordagem para o Setor de Distribuição de Energia Elétrica*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Alves, C.F., Cunha, J.A., Monteiro, M.A., Silva, A.S. e Vitorino, A. (2006), Livro Branco sobre Corporate Governance em Portugal, Instituto Português de Corporate Governance.

Andrén , N., Jankensgård, H. e Oxelheim, L. (2005) - Exposure-based Cash-Flow-at-Risk under Macroeconomic Uncertainty, Working Paper No. 635, 2005, The Research Institute of Industrial Economics.

Aretz, K. e Bartram, S.M. (2009), Corporate Hedging and Shareholder Value, Working Paper, Lancaster University.

Becht, M., Bolton, P., e Röel A., (2005), Corporate Governance and Control, Finance Working Paper nº 02/2002 (Updated August 2005).

Berbert, L.S.; Januzzi, F.V.; Medeiros, D. S. e Perobelli, F.F.C. (2007), *Testando Diferentes Métodos de Estimação do Cash-Flow-at-Risk*. Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada, Faculdade de Economia e Administração / Universidade Federal de Juiz de Fora.

Brealey, R. A. e Myers S. C. (2003), Principles of Corporate Finance (7th edition), McGraw-Hill International Book Company.

Comissão Europeia (2011), Programa Nacional de Reformas, Portugal2020.

Comissão Europeia, Banco Central Europeu e Fundo Monetário Internacional (2011), Portugal: Memorandum of Understanding on Specific Economic Policy Conditionality.

Eberlein, E. e Stahl, G. (2003), Both sides of the fence: a statistical and regulatory view of electricity risk. Energy and Power Risk Management, Risk Waters Group.

EIA – U.S. Energy Information Administration (2001), Annual Energy Outlook 2011 with projections to 2035, Independent Statistics and Analysis.

Embrechts, P., Frey, R. e McNeil, A. (2005), Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools (Princeton Series in Finance), Princeton University Press.

Enders, W. (2004), Applied Econometric Time Series (2nd edition), University of Alabama.

Eydeland, A. e Wolyniec, K. (2003), Energy and Power Risk Management – New Developments in Modeling, Pricing, and Hedging, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Froot, K.A, Scharfstein, D.S. e Stein, J.C. (1994), A Framework for Risk Management, Harvard Business Review.

Hendricks, D. (1996), Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data, FRBNY Economic Policy Review.

Jin, Y. e Jorion, P. (2004), Firm value and hedging: evidence from OS Oil and Gas Producers, Working Paper, California State University e University of California.

Kozlowski, M., Piesiewicz, T. e Weron A. (2004), Risk Management Tools for The Polish Electricity Market, International Conference”The European Electricity Market EEM-04”, Proceedings Volume, pp. 129-133.

Kroese, D.P.e Rubinstein, R.Y. (2008), Simulation and the Monte Carlo Method (2nd edition), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

LaGattuta, D., Stein, J.C., Usher, S.E. e Youngen, J. (2001), Comparables Approach to Measuring CashFlow-at-Risk for Non-Financial Firms, Harvard University e National Economic Research Associates, Inc., vol.13, nº4.

Law, A.M. (2007), *Simulation Modeling and Analysis* (4th Edition), McGraw-Hill.

Meulbroek, L.K. (2002), *Integrated Risk Management for the Firm: A Senior Manager's Guide*, Working Paper, Harvard Business School.

Perobelli, F.F.C. (2004), *Um Modelo para Gerenciamento de Riscos em Empresas Não Financeiras: Aplicação ao Sector de Distribuição de Energia Elétrica no Brasil*, Tese de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo.

Perobelli, F.F.C. e Securato, J.R. (2005), *Modelo para Medição do Fluxo de Caixa em Risco: Aplicação a Distribuidoras de Energia Elétrica*, Artigo publicado na *Revista de Administração de Empresas*, vol. 45, nº 4, Out-Dez 2005.

*Programa Estabilidade e Crescimento 2011-2014*, Ministério das Finanças e da Administração Pública (2011).

Ragsdale, C. (2007), *Spreadsheet Modeling & Decision Analysis* (6th edition), *A Practical Introduction to Management Science*, Virginia Polytechnic Institute e State University.

Ruiz-Porras, A. e Vega, G. (2009), *Modelos Estocásticos para el Precio Spot y del Futuro de Commodities con Alta Volatilidad y Reversión a la Media*, Universidad de Guadalajara, CUCEA, MPRA Paper nº 23177.

Sims, C.A. (1980), *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*, vol.48.

Stulz, R.M. (1996), *Rethinking Risk Management*, *Journal of Applied Corporate Finance*, vol.9, nº3.

***Outras referências não publicadas<sup>2</sup>:***

Aragão, C.S.L e LaRoque, E.C.; Werlang, S.R. (1999), Simulação de Monte Carlo (SMC) com Volatilidade Estocástica para a Análise do Risco de uma Carteira de Opções <http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/SMC.pdf>

Darryll Hendricks (1996), Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data. FRBNY Economic Policy Review, <http://www.newyorkfed.org/research/epr/96v02n1/9604hend.pdf>

EDP Distribuição – Relatórios e Contas 2003 a 2009, <http://www.edpdistribuicao.pt/pt/edpDistribuicao/indicadoresGestao/Pages/relatorioContas.aspx>

ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos, Tarifas e Preços para a Energia Elétrica e Outros Serviços em 2011 (2010), <http://www.erse.pt/pt/eletricidade/tarifaseprecos/tarifareguladas2011/Documents/Tarifas%202011.pdf>

Hager, P., Roehrl, A. e Wiedemann, Integrated Risk Management with Cash-Flow-at-Risk / Earnings-at-Risk methods (Approximity gmbH; CCFB – Prof. Wiedemann – Consulting gmbH & Co.KG, [http://www.risknet.de/uploads/tx\\_bxlibrary/Wiedemann-Cash-Flow-at-Risk.pdf](http://www.risknet.de/uploads/tx_bxlibrary/Wiedemann-Cash-Flow-at-Risk.pdf)

Júnior, A. M. (2011), A Importância do Gerenciamento de Riscos Corporativos, <http://www.risktech.com.br>

LaRoque, E.C.; Lowenkron, A. (2004), Gestão de Riscos e Governança Corporativa. Artigo técnico RiskControl, [http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/GRM&GC\\_RI\\_.pdf](http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/GRM&GC_RI_.pdf)

LaRoque, E.C.; Lowenkron A. (2004), Métricas e Particularidades da Gestão de Risco em Corporações. Documento técnico RiskControl para Lista de Riscos nº 5, [http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/metricas\\_Particularidades.pdf](http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/metricas_Particularidades.pdf)

---

<sup>2</sup> Nota: salienta-se que algumas das referências não se encontram, à data de hoje, acessíveis a partir dos endereços mencionados. No entanto, as mesmas encontravam-se disponíveis no período inicial de pesquisa para o presente estudo.

LaRoque, E.C.; Lowenkron A.; Amadeo, E. e Jensen, E.J. (2003), Cenários Probabilísticos: Conjugando Análise de Riscos e Projeções Macroeconômicas. Documento técnico RiskControl e Tendências Consultoria Integrada, <http://www.riskcontrol.com.br/arquivos/Artigos/AnaliseRiscosProjecoesMacroeconomicas.pdf>

Raychaudhuri, S. (2008), Introduction to Monte Carlo Simulation, Oracle Crystal Ball Global Business Unit (U.S.A.), <http://www.informs-sim.org/wsc08papers/012.pdf>

RiskMetrics Group (1999), Corporate Metrics™ Technical Document, The Benchmark for Corporate Risk Management, <http://www.slideshare.net/Micheal22/corporate-metrics-technical-document/download>

RiskMetrics Group (1999), LongRun Technical Document, <http://faculty.london.edu/kvlahos/PRM/files/CorporateMetrics%20Long%20Term.pdf>

***Sites:***

<http://www.edpdistribuicao.pt>

<http://erse.pt>

<http://www.dgge.pt>

<http://www.ren.pt>

***Legislação aplicável:***

**Portaria nº 596/2010 de 30 de Julho – Anexo II: Regulamento da Rede de Distribuição** – estabelece as condições técnicas de exploração da Rede Nacional de Distribuição de Eletricidade em Alta e Média Tensão (RND) e das Redes de Distribuição de Eletricidade em Baixa Tensão (RDBT), afetas à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP), bem como as condições de relacionamento entre os operadores das redes e as entidades com instalações a elas ligadas.

**Decreto-Lei nº 172/2006 de 23 de Agosto** – estabelece o regime jurídico aplicável às atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade, bem como à operação logística de mudança de comercializador e aos procedimentos aplicáveis à atribuição das licenças e concessões no desenvolvimento dos princípios constantes do Decreto-Lei n.º 29/2006, de 15 de Fevereiro, que aprovou as bases da organização e do funcionamento do sistema elétrico nacional.

**Decreto-Lei nº 29/2006 de 15 de Fevereiro** - estabelece as bases gerais da organização e funcionamento do sistema elétrico nacional (SEN), bem como as bases gerais aplicáveis ao exercício das atividades de produção, transporte, distribuição e comercialização de eletricidade e à organização dos mercados de eletricidade. Transpõe para a ordem jurídica nacional os princípios da Diretiva nº 2003/54/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Junho, que estabelece regras comuns para o mercado interno da eletricidade e que revoga a Diretiva nº 96/92/CE.

# **ANEXOS**

Anexo 1 – Parcelas para determinação dos preços da energia elétrica

ENERGIA		PREÇOS
Energia activa (EUR/kWh)		
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0605
	Horas cheias	0,0580
	Horas de vazio normal	0,0416
	Horas de super vazio	0,0385
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0611
	Horas cheias	0,0574
	Horas de vazio normal	0,0431
	Horas de super vazio	0,0391

USO GLOBAL DO SISTEMA		PREÇOS					
Potência contratada		(EUR/kW.mês)	0,560		(EUR/kW.dia)	0,01842	
Energia activa (EUR/kWh)		MAT	AT	MT	BTE	BTN>2,3 kVA	BTN≤2,3 kVA
	Horas de ponta	0,0016	0,0016	0,0018	0,0031	0,0313	0,0024
	Horas cheias	0,0016	0,0016	0,0018	0,0031	0,0313	0,0024
	Horas de vazio normal	0,0016	0,0016	0,0018	0,0031	0,0313	0,0024
	Horas de super vazio	0,0016	0,0016	0,0018	0,0031	0,0313	0,0024

USO GLOBAL DO SISTEMA - PARCELA I		PREÇOS
Energia activa (EUR/kWh)		
	Horas de ponta	0,0021
	Horas cheias	0,0021
	Horas de vazio normal	0,0021
	Horas de super vazio	0,0021

USO GLOBAL DO SISTEMA - PARCELA II		PREÇOS					
Potência contratada		(EUR/kW.mês)	0,560		(EUR/kW.dia)	0,01842	
Energia activa (EUR/kWh)		MAT	AT	MT	BTE	BTN>2,3 kVA	BTN≤2,3 kVA
	Horas de ponta	-0,0005	-0,0005	-0,0003	0,0010	0,0292	0,0003
	Horas cheias	-0,0005	-0,0005	-0,0003	0,0010	0,0292	0,0003
	Horas de vazio normal	-0,0005	-0,0005	-0,0003	0,0010	0,0292	0,0003
	Horas de super vazio	-0,0005	-0,0005	-0,0003	0,0010	0,0292	0,0003

USO GLOBAL DO SISTEMA - PARCELA III		PREÇOS
Energia activa (EUR/kWh)		
	Horas de ponta	0,0000
	Horas cheias	0,0000



# Modelo de Avaliação e Gestão do Risco - “Cash Flow-at-Risk”: Empresa de Energia

USO DA REDE DE TRANSPORTE EM MAT		PREÇOS	
Potência		(EUR/kW.mês)	(EUR/kW.dia)
	Horas de ponta	1,471	0,04838
	Contratada	0,163	0,00538
Energia activa		(EUR/kWh)	
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0006	
	Horas cheias	0,0006	
	Horas de vazio normal	0,0005	
	Horas de super vazio	0,0005	
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0006	
	Horas cheias	0,0006	
	Horas de vazio normal	0,0005	
	Horas de super vazio	0,0005	
Energia reactiva		(EUR/kvarh)	
	Fornecida	0,0166	
	Recebida	0,0124	

USO DA REDE DE TRANSPORTE EM AT		PREÇOS	
Potência		(EUR/kW.mês)	(EUR/kW.dia)
	Horas de ponta	2,820	0,09270
	Contratada	0,313	0,01030
Energia activa		(EUR/kWh)	
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0008	
	Horas cheias	0,0007	
	Horas de vazio normal	0,0006	
	Horas de super vazio	0,0006	
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0008	
	Horas cheias	0,0007	
	Horas de vazio normal	0,0006	
	Horas de super vazio	0,0006	
Energia reactiva		(EUR/kvarh)	
	Fornecida	-	
	Recebida	-	

# Modelo de Avaliação e Gestão do Risco - “Cash Flow-at-Risk”: Empresa de Energia

USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM AT		PREÇOS	
Potência		(EUR/kW.mês)	(EUR/kW.dia)
	Horas de ponta	0,781	0,02569
	Contratada	0,079	0,00259
Energia activa		(EUR/kWh)	
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0007	
	Horas cheias	0,0006	
	Horas de vazio normal	0,0003	
	Horas de super vazio	0,0003	
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0007	
	Horas cheias	0,0006	
	Horas de vazio normal	0,0003	
	Horas de super vazio	0,0003	
Energia reactiva		(EUR/kvarh)	
	Fornecida	0,0169	
	Recebida	0,0126	

USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM MT		PREÇOS	
Potência		(EUR/kW.mês)	(EUR/kW.dia)
	Horas de ponta	3,719	0,12225
	Contratada	0,654	0,02151
Energia activa		(EUR/kWh)	
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0021	
	Horas cheias	0,0018	
	Horas de vazio normal	0,0010	
	Horas de super vazio	0,0008	
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0021	
	Horas cheias	0,0018	
	Horas de vazio normal	0,0010	
	Horas de super vazio	0,0008	
Energia reactiva		(EUR/kvarh)	
	Fornecida	0,0184	
	Recebida	0,0138	

USO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BT		PREÇOS	
Potência		(EUR/kW.mês)	(EUR/kW.dia)
	Horas de ponta	8,929	0,29355
	Contratada	0,803	0,02640
Energia activa		(EUR/kWh)	
Períodos I, IV	Horas de ponta	0,0032	
	Horas cheias	0,0028	
	Horas de vazio normal	0,0017	
	Horas de super vazio	0,0010	
Períodos II, III	Horas de ponta	0,0033	
	Horas cheias	0,0027	
	Horas de vazio normal	0,0018	
	Horas de super vazio	0,0010	
Energia reactiva		(EUR/kvarh)	
	Fornecida	0,0212	
	Recebida	0,0161	

COMERCIALIZAÇÃO EM MAT, AT E MT		PREÇOS	
Termo tarifário fixo		(EUR/mês)	(EUR/dia)
		2,08	0,0685
Energia activa		(EUR/kWh)	
		0,0003	

COMERCIALIZAÇÃO EM BTE		PREÇOS	
Termo tarifário fixo		(EUR/mês)	(EUR/dia)
		2,24	0,0738
Energia activa		(EUR/kWh)	
		0,0002	

COMERCIALIZAÇÃO EM BTN		PREÇOS	
Termo tarifário fixo		(EUR/mês)	(EUR/dia)
		0,56	0,0184
Energia activa		(EUR/kWh)	
		0,0031	

Anexo 2 – Demonstrações de Resultados da EDP Distribuição, 2003 a 2010

Demonstração dos Resultados para os exercícios findos em 31 de Dezembro de 2010 e 2009			
	Notas	2010	2009
		(Milhares de Euros)	(Milhares de Euros)
Volume de negócios	5	3.254.426	1.683.658
Custos com aquisição de electricidade	5	-2.022.650	-449.646
Variação nos inventários e custo das matérias primas e consumíveis	5	-6.833	-12.104
		<u>1.224.943</u>	<u>1.221.908</u>
Outros proveitos / (custos) de exploração			
Outros proveitos de exploração	6	45.025	45.823
Fornecimentos e serviços externos	7	-228.690	-224.612
Custos com o pessoal	8	-228.911	-222.418
Outros custos de exploração	9	-254.643	-252.007
		<u>-667.219</u>	<u>-653.214</u>
		557.724	568.694
Provisões do exercício	10	-4.594	-6.056
Amortizações do exercício	11	-243.172	-241.931
		<u>309.958</u>	<u>320.707</u>
Outros proveitos financeiros	12	7.666	14.603
Outros custos financeiros	12	-41.707	-73.776
Resultado antes de impostos		275.917	261.534
Impostos sobre lucros	13	-33.533	-49.574
<b>Resultado líquido do exercício</b>		<u><b>242.384</b></u>	<u><b>211.960</b></u>

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

**Demonstração dos Resultados**  
para os exercícios findos em 31 de Dezembro de 2008 e 2007

	Notas	2008	2007
		(Milhares de Euros)	
Vendas	4	2.379.784	2.083.837
Custo das vendas	4	(1.295.791)	(945.976)
Margem bruta		1.083.993	1.137.861
Proveitos operacionais			
Prestação de serviços	4	34.000	36.730
Trabalhos para a própria empresa	5	178.715	153.304
Outros proveitos de exploração	6	30.377	24.897
		243.092	214.931
		1.327.085	1.352.792
Outros custos operacionais			
Fornecimentos e serviços externos	7	(226.102)	(223.582)
Custos com o pessoal	8	(314.475)	(336.053)
Outros custos de exploração	9	(254.990)	(251.854)
		(795.567)	(811.489)
Resultados Operacionais Brutos		531.518	541.303
Provisões do exercício	11	(153.500)	(221.570)
Ajustamentos do exercício	10	(6.600)	(11.853)
Amortizações do imobilizado corpóreo e incorpóreo	12	(360.923)	(359.222)
Compensações de amortizações	12	91.796	85.528
Resultados Operacionais		102.291	34.186
Resultados Financeiros	13	(84.629)	(78.059)
Resultados Correntes		17.662	(43.873)
Resultados Extraordinários	14	142.469	96.569
Resultados Antes de Impostos		160.131	52.696
Imposto sobre o rendimento do exercício	15	(46.010)	(10.948)
Resultado líquido do exercício		114.121	41.748
Resultado por acção (Básico e Diluído) - Euros		0,56	0,20

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

milhões de euros			
	2006	2005	Variação
+ Vendas de electricidade *	4 280	3 766	13,6%
- Compras de electricidade	3 027	2 580	17,3%
= Margem Bruta	1 253	1 186	5,6%
+ Prestação de serviços	21	29	-26,8%
+ Trabalhos para a própria empresa	168	188	-10,8%
+ Reversões de amortizações	10	41	-76,1%
+ Outros proveitos operacionais	102	99	3,9%
= Proveitos Operacionais Líquidos	1 554	1 542	0,7%
- Consumo de materiais	97	119	-18,5%
- Fornecimentos e serviços externos	301	313	-3,8%
- Pessoal	340	338	0,4%
- Amortização de imobilizado	355	349	1,7%
- Ajustamento de dívidas a receber	16	9	73,6%
- Provisões	161	75	113,4%
- Rendas das concessões	211	201	5,0%
- Outros custos operacionais	29	43	-34,0%
= Custos Operacionais Líquidos	1 509	1 448	4,2%
Resultados Operacionais	45	95	-52,4%
+ Resultados Financeiros	- 58	- 35	66,4%
+ Resultados Extraordinários	63	23	174,3%
= Resultados antes de impostos	50	83	-39,5%

\* Inclui ajustamento tarifário

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

milhares de euros			
	2003	2004	△ %
Vendas de electricidade (a)	3 546 376	3 518 074	-0,8
Outras vendas e prestações de serviços	26 678	26 656	-0,1
Trabalhos para a própria empresa (b)	174 932	186 471	6,6
Outras receitas correntes	5 141	6 886	33,9
Proveitos Inerentes ao Valor Acrescentado (+)	3 753 128	3 738 086	-0,4
Compras de electricidade	2 363 966	2 324 118	-1,7
Consumo de materiais diversos	111 336	124 230	11,6
Fornecimentos e serviços externos	206 299	218 761	6,0
Impostos Indirectos	1 335	1 439	7,9
Consumos Intermediários (-)	2 682 935	2 668 549	-0,5
Valor Acrescentado Bruto (=)	1 070 193	1 069 538	-0,1
Despesas com o pessoal (-)	393 780	397 436	0,9
Outros encargos de exploração (-)	173 285	189 416	9,3
Outros proveitos de exploração (+)	11 157	83 486	648,3
Excedente Bruto de Exploração (=)	514 284	566 171	10,1
Despesas financeiras (-)	55 960	53 475	-4,4
Receitas financeiras (+)	18 807	18 936	0,7
Imputação de despesas financeiras a TPE (+)	8 874	9 912	11,7
Resultados extraordinários (c) (+)	63 216	784	-98,8
Estimativa de IRC (-)	42 667	47 038	10,2
Meios Libertos Líquidos (Cash-Flow) (=)	506 554	495 290	-2,2
Amortizações (líquidas) (-)	345 461	352 380	2,0
Provisões (líquidas) (-)	26 727	877	-96,7
Resultado Líquido (=)	134 366	142 032	5,7

(a) Os valores corrigidos do ajustamento tarifário de 2002 especializado em 2003 são: 3 528 497 mil euros

(b) Sem encargos financeiros imputados a investimento

(c) Expurgados das regularizações de amortizações e provisões, não consideradas nos resultados operacionais

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

## Anexo 3 – Balanços da EDP Distribuição, 2003 e 2010

## Balanço em 31 de Dezembro de 2010 e 2009

	Notas	2010 (Milhares de Euros)	2009 (Milhares de Euros)
<b>Activo</b>			
Ativos fixos tangíveis	14	103.018	113.523
Ativos intangíveis	15	2.366.150	2.393.913
Investimentos financeiros em empresas filiais	16	105.200	105.100
Ativos financeiros disponíveis para venda	17	19	20
Ativos por impostos diferidos	18	422.993	373.767
Clientes	20	82.698	82.580
Devedores e outros Ativos	21	272.276	232.179
Total dos Ativos Não Correntes		3.352.354	3.301.082
Inventários	19	17.370	18.377
Clientes	20	634.419	358.930
Devedores e outros Ativos	21	172.294	198.359
Impostos a receber	22	5.752	6.736
Caixa e equivalentes de caixa	23	788	880
Total dos Ativos Correntes		830.623	583.282
Total do Activo		4.182.977	3.884.364
<b>Capitais Próprios</b>			
Capital	24	200.000	1.024.500
Prestações suplementares	24	95.000	95.000
Reservas e resultados acumulados	25	63.974	-739.319
Resultado líquido do exercício		242.384	211.960
Dividendos antecipados	25	-115.000	-41.000
Total dos Capitais Próprios		486.358	551.141
<b>Passivo</b>			
Dívida financeira	26	1.428.272	628.125
Benefícios aos empregados	27	1.332.615	1.343.872
Provisões para riscos e encargos	28	56.967	57.181
Passivos por impostos diferidos	18	33.822	61.466
Credores e outros passivos	29	64.650	20.995
Total dos Passivos Não Correntes		2.916.326	2.111.639
Credores e outros passivos	29	767.605	1.208.127
Impostos a pagar	30	12.688	13.457
Total dos Passivos Correntes		780.293	1.221.584
Total do Passivo		3.696.619	3.333.223
Total dos Capitais Próprios e Passivo		4.182.977	3.884.364

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

**Balanço**  
**em 31 de Dezembro de 2008 e 2007**

	Notas	2008	2007
(Milhares de Euros)			
<b>Activo</b>			
Imobilizado corpóreo	16	4.636.565	4.636.924
Imobilizado incorpóreo	17	350	1.279
Investimentos financeiros	18	105.121	10.239
Activo por impostos diferidos	19	195.920	196.079
Clientes	21	82.042	84.719
Devedores e outros activos	22	470.946	467.041
<b>Total de Activos Não Correntes</b>		<b>5.490.944</b>	<b>5.396.281</b>
Existências	20	16.280	18.622
Clientes	21	281.191	264.597
Devedores e outros activos	22	23.705	40.874
Acréscimos e diferimentos activos	23	364.838	398.666
Impostos a receber	24	8.183	113.685
Caixa e equivalentes de caixa	25	27.883	27.646
<b>Total de Activos Correntes</b>		<b>722.080</b>	<b>864.090</b>
<b>Total do Activo</b>		<b>6.213.024</b>	<b>6.260.371</b>
<b>Capitais Próprios</b>			
Capital	26	1.024.500	1.024.500
Prestações suplementares	26	95.000	-
Reservas e resultados acumulados	27	364.195	395.889
Resultado líquido do exercício		114.121	41.748
Dividendos antecipados		(22.000)	-
<b>Total dos Capitais Próprios</b>		<b>1.575.816</b>	<b>1.462.137</b>
<b>Passivo</b>			
Dívida financeira	28	1.343.125	893.125
Provisões para riscos e encargos	29	928.323	935.816
Passivo por impostos diferidos	19	66.750	65.653
Credores e outros passivos	30	1.542	1.927
<b>Total de Passivos Não Correntes</b>		<b>2.339.740</b>	<b>1.896.521</b>
Dívida financeira	28	90	450.000
Credores e outros passivos	30	673.301	760.736
Acréscimos e diferimentos passivos	31	1.602.444	1.588.839
Impostos a pagar	32	21.633	102.138
<b>Total dos Passivos Correntes</b>		<b>2.297.468</b>	<b>2.901.713</b>
<b>Total do Passivo</b>		<b>4.637.208</b>	<b>4.798.234</b>
<b>Total dos Capitais Próprios e Passivo</b>		<b>6.213.024</b>	<b>6.260.371</b>

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

milhões de euros			
RUBRICA	2006	2005	Variação
<b>ACTIVO</b>			
Imobilizado	4 642	4 577	1,4%
Circulante	1 461	1 247	17,2%
Acréscimos e diferimentos	697	455	53,2%
<b>Total</b>	<b>6 800</b>	<b>6 279</b>	<b>8,3%</b>
<b>CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO</b>			
CAPITAL PRÓPRIO	1 431	1 526	-6,2%
PASSIVO	5 370	4 753	13,0%
A médio e longo prazo	1 730	1 637	5,6%
A curto prazo	1 628	1 344	21,2%
Acréscimos e diferimentos	2 012	1 772	13,5%
<b>Total</b>	<b>6 800</b>	<b>6 279</b>	<b>8,3%</b>

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)

milhares de euros			
RUBRICA	2003	2004	△ %
<b>ACTIVO</b>			
Imobilizado	4 390 088	4 506 078	2,6
Circulante	717 240	1 030 810	43,7
Acréscimos e diferimentos	320 804	397 551	23,9
<b>Total</b>	<b>5 428 132</b>	<b>5 934 439</b>	<b>9,3</b>
<b>CAPITAL PRÓPRIO E PASSIVO</b>			
CAPITAL PRÓPRIO	1 566 925	1 591 145	1,5
PASSIVO	3 861 206	4 343 294	12,5
A médio e longo prazo	1 164 621	2 030 389	74,3
A curto prazo	1 127 829	639 446	-43,3
Acréscimos e diferimentos	1 568 756	1 673 460	6,7
<b>Total</b>	<b>5 428 132</b>	<b>5 934 439</b>	<b>9,3</b>

Fonte: [www.edpdistribuicao.pt](http://www.edpdistribuicao.pt)



## Anexo 4 – Valores históricos das variáveis de análise por trimestre (2004 - 2010)

Variáveis para análise	UN.	2004	1T04	2T04	3T04	4T04	2005	1T05	2T05	3T05	4T05
<b>Demonstrações de Resultados da EDP</b>											
<b>Distribuição</b>											
Vendas	m. €	3.518.074	930.989	897.240	921.413	988.445	3.765.983	1.034.943	1.008.411	1.087.924	950.705
Outros Proveitos Operacionais	m. €	220.013					316.000				
Custo das vendas	m. €	2.324.118	594.247	799.168	814.758	1.068.072	2.580.184	654.456	648.064	729.599	548.065
Outros custos operacionais	m. €	952.127					1.056.743	319.324	368.251	431.091	-61.923
Amortizações	m. €	353.257	81.867	87.071	92.897	91.421	376.695	86.771	89.439	92.720	107.765
Custos de financiamento (*)	m. €	53.475					53.785				
Impostos	m. €	47.038					17.989				
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas da EDP Distribuição</b>											
Investimento em activo fixo	€	398.013	54.252	115.016	98.358	130.387	415.388	57.024	92.832	95.912	169.620
Passivo de financiamento (*)	m. €	1.360.625					1.559.118				
Consumo de energia eléctrica	GWh	41.315	10.673	9.712	9.835	11.095	43.784	11.471	10.321	10.476	11.516
<b>Informação proveniente de fontes diversas</b>											
Produto Interno Bruto (a preços de mercado)	Bl. €	149,31	36,74	37,30	37,50	37,77	154,27	38,00	38,64	38,63	39,01
Inflação / Índice de Preços do Consumidor - Global (valor médio)	---	86,84	89,87	83,27	83,20	91,03	100,01	109,03	95,63	95,87	99,50
Taxa de câmbio euro/dólar	€/S	0,81	0,80	0,83	0,82	0,77	0,80	0,76	0,79	0,82	0,84
Taxa de juro anual (L/P)	%	4,69	4,79	4,54	4,77	4,66	4,86	4,84	4,85	4,86	4,87
Preço / cotação do petróleo	€/barril	30,54	25,00	29,27	33,27	34,63	44,49	36,40	42,17	50,83	48,57

\* Alguns valores foram aproximados pela conversão de milhões para milhares

Variáveis para análise	UN.	2006	1T06	2T06	3T06	4T06	2007	1T07	2T07	3T07	4T07
<b>Demonstrações de Resultados da EDP</b>											
<b>Distribuição</b>											
Vendas	m. €	4.282.809	1.199.607	1.078.651	1.091.647	1.128.372	2.083.837	599.453	575.423	624.923	498.970
Outros Proveitos Operacionais	m. €	215.469					214.931				
Custo das vendas	m. €	3.123.493	881.948	757.541	721.924	762.081	945.976	253.383	239.582	266.934	186.078
Outros custos operacionais	m. €	896.724	214.333	237.465	224.205	220.721	823.342	186.808	202.329	203.013	231.191
Amortizações	m. €	431.711	88.976	90.042	90.617	162.076	495.264	112.918	130.540	115.098	136.708
Custos de financiamento (*)	m. €	71.000					90.314				
Impostos	m. €	15.394					10.948				
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas da EDP Distribuição</b>											
Investimento em activo fixo	€		46.615	67.948	99.627	132.210		24.066	39.358	90.206	155.669
Passivo de financiamento (*)	m. €	1.898.000					1.834.000				
Consumo de energia eléctrica	GWh	45.414	12.129	10.705	10.953	11.627	46.919	12.122	11.539	11.129	12.129
<b>Informação proveniente de fontes diversas</b>											
Produto Interno Bruto (a preços de mercado)	Bl. €	160,86	39,57	40,02	40,36	40,89	169,32	41,94	42,17	42,30	42,91
Inflação / Índice de Preços do Consumidor - Global (valor médio)	---	105,69	109,33	101,67	99,47	112,30	97,89	110,43	91,97	95,70	93,47
Taxa de câmbio euro/dólar	€/S	0,80	0,83	0,80	0,78	0,78	0,73	0,76	0,74	0,73	0,69
Taxa de juro anual (L/P)	%	5,29	5,06	5,15	5,44	5,53	6,07	5,95	5,93	6,07	6,32
Preço / cotação do petróleo	€/barril	52,85	52,30	56,23	55,60	47,27	52,80	44,80	51,03	54,27	61,10

\* Alguns valores foram aproximados pela conversão de milhões para milhares

## Modelo de Avaliação e Gestão do Risco – “Cash Flow-at-Risk”: Empresa de Energia

Variáveis para análise	UN.	2008	1T08	2T08	3T08	4T08	2009	1T09	2T09	3T09	4T09
<b>Demonstrações de Resultados da EDP</b>											
<b>Distribuição</b>											
Vendas	m. €	2.379.784	666.682	601.932	668.702	685.560	1.683.658	458.423	376.643	420.510	473.905
Outros Proveitos Operacionais	m. €	243.092					45.823				
Custo das vendas	m. €	1.295.791	327.401	288.341	332.096	347.953	461.750	128.410	95.274	113.327	124.739
Outros custos operacionais	m. €	802.167	207.011	189.192	207.609	198.355	699.037	165.180	173.124	163.896	196.836
Amortizações	m. €	422.627	92.114	118.906	101.574	110.033	247.987	56.425	55.927	57.618	78.017
Custos de financiamento (*)	m. €	111.851					73.776				
Impostos	m. €	46.010					49.574				
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas da EDP Distribuição</b>											
Investimento em activo fixo	€		53.254	64.818	72.537	127.091		76.393	73.848	79.528	64.232
Passivo de financiamento (*)	m. €	2.373.000					1.410.000				
Consumo de energia eléctrica	GWh	46.469	11.442	11.687	11.256	12.084	46.146	11.897	10.844	11.096	12.309
<b>Informação proveniente de fontes diversas</b>											
Produto Interno Bruto (a preços de mercado)	Bl. €	171,98	43,07	43,14	43,14	42,63	168,50	41,86	41,91	42,27	42,45
Inflação / Índice de Preços do Consumidor - Global (valor médio)	---	91,39	94,77	85,47	89,50	95,83	92,60	97,70	90,17	90,23	92,30
Taxa de câmbio euro/dólar	€/S	0,68	0,67	0,64	0,67	0,76	0,72	0,77	0,73	0,70	0,68
Taxa de juro anual (L/P)	%	6,68	6,27	6,64	7,00	6,80	4,77	5,62	4,86	4,35	4,26
Preço / cotação do petróleo	€/barril	65,93	64,20	78,60	77,43	43,47	44,56	35,13	43,77	48,17	51,17

\* Alguns valores foram aproximados pela conversão de milhões para milhares

Variáveis para análise	UN.	2010	1T10	2T10	3T10	4T10
<b>Demonstrações de Resultados da EDP</b>						
<b>Distribuição</b>						
Vendas	m. €	3.254.426	813.594	760.996	809.333	915.529
Outros Proveitos Operacionais	m. €	45.025				
Custo das vendas	m. €	2.029.483	484.307	449.512	511.740	583.923
Outros custos operacionais	m. €	712.244	183.955	173.101	177.157	178.031
Amortizações	m. €	247.766	47.963	89.681	55.150	54.973
Custos de financiamento (*)	m. €	41.707				
Impostos	m. €	33.533				
<b>Informação adicional dos Relatórios e Contas da EDP Distribuição</b>						
Investimento em activo fixo	€		62.470	80.635	70.576	77.319
Passivo de financiamento (*)	m. €	1.472.000				
Consumo de energia eléctrica	GWh	47.836	12.241	11.630	11.668	12.297
<b>Informação proveniente de fontes diversas</b>						
Produto Interno Bruto (a preços de mercado)	Bl. €	172,57	43,02	42,85	43,47	43,23
Inflação / Índice de Preços do Consumidor - Global (valor médio)	---	94,49	105,27	90,97	88,83	92,90
Taxa de câmbio euro/dólar	€/S	0,76	0,72	0,79	0,77	0,74
Taxa de juro anual (L/P)	%	4,60	4,25	4,57	4,61	4,97
Preço / cotação do petróleo	€/barril	60,58	55,87	62,60	59,53	64,30

\* Alguns valores foram aproximados pela conversão de milhões para milhares

## Anexo 5 – Cálculo do FCF real da EDP Distribuição e do Grupo por trimestre (2004-2010)

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)						Grupo EDP (valores em milhões de €)								
Free Cash Flow (FCF)	2004	Peso	1T04	2T04	3T04	4T04	1T04	Peso	2T04	Peso	3T04	Peso	4T04	Peso	ANO04
Vendas	3.518.074														
Outros Proveitos Operacionais	220.013	51,8%	930.989	897.240	921.413	988.445	1.798,6	24,9%	1.733,4	24,0%	1.780,1	24,6%	1.909,6	26,4%	7.221,7
Custo das Vendas	2.324.118						952,9								
Outros Custos Operacionais	952.127	62,4%	594.247	799.168	814.758	1.068.072	311,0	18,1%	1.281,5	24,4%	1.306,5	24,9%	1.712,7	32,6%	5.253,6
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	461.842	23,5%	125.481	106.050	111.142	119.168	534,7	27,2%	451,9	23,0%	473,6	24,1%	507,8	25,8%	1.968,0
Amortizações	353.257	38,8%	81.867	87.071	92.897	91.421	210,8	23,2%	224,2	24,6%	239,2	26,3%	235,4	25,9%	909,6
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	108.585	10,3%	33.230	23.361	24.058	27.936	323,9	30,6%	227,7	21,5%	234,5	22,2%	272,3	25,7%	1.058,4
Impostos	28.997	9,6%	8.874	6.238	6.425	7.460	92,6	30,6%	65,1	21,5%	67,0	22,2%	77,8	25,7%	302,5
Lucro após Impostos	79.588	10,5%	24.356	17.122	17.634	20.476	231,3	30,6%	162,6	21,5%	167,5	22,2%	194,5	25,7%	755,9
Amortizações	353.257	38,8%	81.867	87.071	92.897	91.421	210,8	23,2%	224,2	24,6%	239,2	26,3%	235,4	25,9%	909,6
Cash Flow Bruto	432.845	26,0%	114.904	100.530	105.691	111.720	442,1	26,5%	386,8	23,2%	406,7	24,4%	429,9	25,8%	1.665,5
Investimento	398.013	37,9%	54.252	115.016	98.358	130.387	143,3	13,6%	303,8	28,9%	259,8	24,7%	344,4	32,8%	1.051,3
FCFF	34.832	5,7%	16.946	4.708	8.330	4.848	298,8	48,7%	83,0	13,5%	146,9	23,9%	85,5	13,9%	614,2
Juros (1-t)	39.195	13,2%	11.457	7.929	11.973	7.836									
ΔPassivo de Financiamento	-59.454														
FCFE	-63.817	-10,4%	-31.048	-8.627	-15.261	-8.882	298,8	48,7%	83,0	13,5%	146,9	23,9%	85,5	13,9%	614,2
Custos financeiros	952.127	321,0%	278.319	192.608	290.839	190.361	86,7	29,2%	60,0	20,2%	90,6	30,5%	59,3	20,0%	296,6

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)						Grupo EDP (valores em milhões de €)								
Free Cash Flow (FCF)	2005	Peso	1T05	2T05	3T05	4T05	1T05	Peso	2T05	Peso	3T05	Peso	4T05	Peso	ANO05
Vendas	3.765.983														
Outros Proveitos Operacionais	316.000	42,2%	1.034.943	1.008.411	1.087.924	950.705	2.453,5	25,4%	2.390,6	24,7%	2.579,1	26,7%	2.253,8	23,3%	9.677,0
Custo das Vendas	2.580.184	44,4%	654.456	648.064	729.599	548.065	1.474,5	25,4%	1.460,1	25,1%	1.643,8	28,3%	1.234,8	21,2%	5.813,2
Outros Custos Operacionais	1.056.743	76,4%	319.324	368.251	431.091	-61.923	417,7	30,2%	481,7	34,8%	563,9	40,8%	-81,0	-5,9%	1.382,3
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	445.056	17,9%	100.669	80.474	66.628	197.285	561,3	22,6%	448,7	18,1%	371,5	15,0%	1.100,0	44,3%	2.481,5
Amortizações	376.695	43,7%	86.771	89.439	92.720	107.765	198,4	23,0%	204,5	23,7%	212,0	24,6%	246,4	28,6%	861,3
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	68.361	4,2%	15.312	10.304	6.726	36.020	362,9	22,4%	244,2	15,1%	159,4	9,8%	853,7	52,7%	1.620,2
Impostos	14.825	7,6%	3.321	2.234	1.459	7.812	43,7	22,4%	29,4	15,1%	19,2	9,8%	102,8	52,7%	195,1
Lucro após Impostos	53.536	3,8%	11.991	8.069	5.267	28.209	319,2	22,4%	214,8	15,1%	140,2	9,8%	750,9	52,7%	1.425,1
Amortizações	376.695	43,7%	86.771	89.439	92.720	107.765	198,4	23,0%	204,5	23,7%	212,0	24,6%	246,4	28,6%	861,3
Cash Flow Bruto	430.231	18,8%	97.397	78.898	66.274	187.662	517,6	22,6%	419,3	18,3%	352,2	15,4%	997,3	43,6%	2.286,4
Investimento	415.388	29,1%	57.024	92.832	95.912	169.620	196,2	13,7%	319,4	22,3%	330,0	23,1%	583,6	40,8%	1.429,2
FCFF	14.843	1,7%	5.565	1.730	385	7.163	321,4	37,5%	99,9	11,7%	22,2	2,6%	413,7	48,3%	857,2
Juros (1-t)	42.121	14,2%	13.695	5.654	10.924	11.848									
ΔPassivo de Financiamento	198.493														
FCFE	171.215	20,0%	64.195	19.953	4.436	82.632	321,4	37,5%	99,9	11,7%	22,2	2,6%	413,7	48,3%	857,2
Custos financeiros	1.056.743	356,4%	343.575	141.849	274.076	297.242	96,4	32,5%	39,8	13,4%	76,9	25,9%	83,4	28,1%	296,5

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)						Grupo EDP (valores em milhões de €)								
Free Cash Flow (FCF)	2006	Peso	1T06	2T06	3T06	4T06	1T06	Peso	2T06	Peso	3T06	Peso	4T06	Peso	ANO06
Vendas	4.282.809														
Outros Proveitos Operacionais	215.469	43,5%	1.199.607	1.078.651	1.091.647	1.128.372	2.760,1	26,7%	2.481,8	24,0%	2.511,7	24,3%	2.596,2	25,1%	10.349,8
Custo das Vendas	3.123.493	50,4%	881.948	757.541	721.924	762.081	1.748,2	28,2%	1.501,6	24,3%	1.431,0	23,1%	1.510,6	24,4%	6.191,4
Outros Custos Operacionais	896.724	48,4%	214.333	237.465	224.205	220.721	442,9	23,9%	490,7	26,5%	463,3	25,0%	456,1	24,6%	1.853,0
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	478.061	20,7%	117.991	101.506	128.048	130.516	569,0	24,7%	489,5	21,2%	617,5	26,8%	629,4	27,3%	2.305,4
Amortizações	431.711	41,0%	88.976	90.042	90.617	162.076	216,9	20,6%	219,5	20,9%	220,9	21,0%	395,1	37,5%	1.052,4
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	46.350	3,7%	13.021	9.991	14.667	8.671	352,0	28,1%	270,1	21,6%	396,5	31,6%	234,4	18,7%	1.253,0
Impostos	14.243	5,5%	4.001	3.070	4.507	2.664	72,2	28,1%	55,4	21,6%	81,4	31,6%	48,1	18,7%	257,1
Lucro após Impostos	32.107	3,2%	9.020	6.921	10.160	6.006	279,8	28,1%	214,7	21,6%	315,1	31,6%	186,3	18,7%	995,9
Amortizações	431.711	41,0%	88.976	90.042	90.617	162.076	216,9	20,6%	219,5	20,9%	220,9	21,0%	395,1	37,5%	1.052,4
Cash Flow Bruto	463.818	22,6%	112.467	98.316	121.382	131.654	496,7	24,2%	434,2	21,2%	536,0	26,2%	581,4	28,4%	2.048,3
Investimento	346.400	23,8%	46.615	67.948	99.627	132.210	196,0	13,5%	285,7	19,6%	418,9	28,8%	555,9	38,2%	1.456,5
FCFF	117.418	19,8%	59.657	29.460	23.242	5.060	300,7	50,8%	148,5	25,1%	117,1	19,8%	25,5	4,3%	591,8
Juros (1-t)	49.182	11,5%	11.371	12.072	16.632	9.108									
ΔPassivo de Financiamento	338.882														
FCFE	407.118	68,8%	206.846	102.144	80.585	17.543	300,7	50,8%	148,5	25,1%	117,1	19,8%	25,5	4,3%	591,8
Custos financeiros	1.057.336	246,9%	244.456	259.519	357.548	195.812	99,0	23,1%	105,1	24,5%	144,8	33,8%	79,3	18,5%	428,2

## Modelo de Avaliação e Gestão do Risco - “Cash Flow-at-Risk”: Empresa de Energia

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)						Grupo EDP (valores em milhões de €)								
Free Cash Flow (FCF)	2007	Peso	1T07	2T07	3T07	4T07	1T07	Peso	2T07	Peso	3T07	Peso	4T07	Peso	ANO07
Vendas	2.083.837	20,9%	599.453	575.423	624.923	498.970	2.871,3	26,1%	2.756,2	25,0%	2.993,3	27,2%	2.390,0	21,7%	11.010,8
Outros Proveitos Operacionais	214.931														
Custo das Vendas	945.976	14,7%	253.383	239.582	266.934	186.078	1.729,5	26,8%	1.635,3	25,3%	1.822,0	28,2%	1.270,1	19,7%	6.456,9
Outros Custos Operacionais	823.342	42,8%	186.808	202.329	203.013	231.191	436,9	22,7%	473,2	24,6%	474,8	24,7%	540,7	28,1%	1.925,6
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	529.450	20,1%	141.976	130.494	140.304	116.675	704,8	26,8%	647,8	24,6%	696,5	26,5%	579,2	22,0%	2.628,3
Amortizações	495.264	46,4%	112.918	130.540	115.098	136.708	243,5	22,8%	281,5	26,4%	248,2	23,2%	294,8	27,6%	1.068,0
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	34.186	2,2%	10.109	8.021	9.824	6.231	461,4	29,6%	366,1	23,5%	448,4	28,7%	284,4	18,2%	1.560,3
Impostos	7.102	2,1%	2.100	1.666	2.041	1.295	99,6	29,6%	79,0	23,5%	96,8	28,7%	61,4	18,2%	336,8
Lucro após Impostos	27.084	2,2%	8.009	6.355	7.783	4.937	361,8	29,6%	287,1	23,5%	351,6	28,7%	223,0	18,2%	1.223,5
Amortizações	495.264	46,4%	112.918	130.540	115.098	136.708	243,5	22,8%	281,5	26,4%	248,2	23,2%	294,8	27,6%	1.068,0
Cash Flow Bruto	522.348	22,8%	137.979	129.607	136.727	118.035	605,3	26,4%	568,6	24,8%	599,8	26,2%	517,8	22,6%	2.291,5
Investimento	309.300	11,5%	24.066	39.358	90.206	155.669	210,1	7,8%	343,6	12,7%	787,5	29,2%	1.359,0	50,3%	2.700,2
FCFF	213.048	-52,1%	-206.001	-117.268	97.838	438.479	395,2	-96,7%	225,0	-55,0%	-187,7	45,9%	-841,2	205,8%	-408,7
Juros (1-t)	71.551	12,0%	11.903	15.951	17.040	26.656									
ΔPassivo de Financiamento	-64.000														
FCFE	77.497	-19,0%	-74.934	-42.657	35.589	159.499	395,2	-96,7%	225,0	-55,0%	-187,7	45,9%	-841,2	205,8%	-408,7
Custos financeiros	1.044.912	174,9%	173.831	232.941	248.855	389.284	99,4	16,6%	133,2	22,3%	142,3	23,8%	222,6	37,3%	597,5

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)							Grupo EDP (valores em milhões de €)							
Free Cash Flow (FCF)	2008	Peso	1T08	2T08	3T08	4T08	1T08	Peso	2T08	Peso	3T08	Peso	4T08	Peso	ANO08
Vendas	2.379.784														
Outros Proveitos Operacionais	243.092	18,9%	666.682	601.932	668.702	685.560	3.531,6	25,4%	3.188,6	22,9%	3.542,3	25,5%	3.631,6	26,1%	13.894,1
Custo das Vendas	1.295.791	14,4%	327.401	288.341	332.096	347.953	2.273,2	25,3%	2.002,0	22,3%	2.305,8	25,6%	2.415,9	26,9%	8.996,9
Outros Custos Operacionais	802.167	46,0%	207.011	189.192	207.609	198.355	449,6	25,8%	410,9	23,6%	450,9	25,9%	430,8	24,7%	1.742,2
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	524.918	16,6%	134.553	129.079	130.710	130.576	808,7	25,6%	775,8	24,6%	785,6	24,9%	784,8	24,9%	3.154,9
Amortizações	422.627	34,5%	92.114	118.906	101.574	110.033	266,8	21,8%	344,4	28,1%	294,2	24,0%	318,7	26,0%	1.224,1
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	102.291	5,3%	28.702	22.864	26.027	24.697	541,8	28,1%	431,6	22,4%	491,3	25,4%	466,2	24,1%	1.930,9
Impostos	29.391	8,1%	8.247	6.570	7.478	7.096	102,2	28,1%	81,4	22,4%	92,7	25,4%	87,9	24,1%	364,2
Lucro após Impostos	72.900	4,7%	20.455	16.295	18.549	17.601	439,6	28,1%	350,2	22,4%	398,6	25,4%	378,3	24,1%	1.566,7
Amortizações	422.627	34,5%	92.114	118.906	101.574	110.033	266,8	21,8%	344,4	28,1%	294,2	24,0%	318,7	26,0%	1.224,1
Cash Flow Bruto	495.527	17,8%	125.428	123.330	123.018	123.752	706,4	25,3%	694,6	24,9%	692,8	24,8%	697,0	25,0%	2.790,8
Investimento	317.700	8,8%	53.254	64.818	72.537	127.091	606,5	16,8%	738,2	20,4%	826,1	22,8%	1.447,4	40,0%	3.618,2
FCFF	177.827	-21,5%	-21.472	9.372	28.642	161.284	99,9	-12,1%	-43,6	5,3%	-133,3	16,1%	-750,4	90,7%	-827,4
Juros (1-t)	79.713	11,0%	19.205	14.180	17.681	28.647									
ΔPassivo de Financiamento	539.000														
FCFE	637.114	-77,0%	-76.928	33.579	102.619	577.843	99,9	-12,1%	-43,6	5,3%	-133,3	16,1%	-750,4	90,7%	-827,4
Custos financeiros	955.667	132,4%	230.245	170.002	211.973	343.447	173,9	24,1%	128,4	17,8%	160,1	22,2%	259,4	35,9%	721,8

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)							Grupo EDP (valores em milhões de €)							
Free Cash Flow (FCF)	2009	Peso	1T09	2T09	3T09	4T09	1T09	Peso	2T09	Peso	3T09	Peso	4T09	Peso	ANO09
Vendas	1.683.658														
Outros Proveitos Operacionais	45.823	14,2%	458.423	376.643	420.510	473.905	3.233,3	26,5%	2.656,5	21,8%	2.965,9	24,3%	3.342,5	27,4%	12.198,2
Custo das Vendas	461.750	6,5%	128.410	95.274	113.327	124.739	1.972,5	27,8%	1.463,5	20,6%	1.740,8	24,5%	1.916,1	27,0%	7.092,9
Outros Custos Operacionais	699.037	40,1%	165.180	173.124	163.896	196.836	411,7	23,6%	431,5	24,8%	408,5	23,4%	490,6	28,2%	1.742,3
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	568.694	16,9%	143.590	128.759	138.094	158.251	849,1	25,2%	761,4	22,6%	816,6	24,3%	935,8	27,8%	3.362,9
Amortizações	247.987	17,8%	56.425	55.927	57.618	78.017	317,0	22,8%	314,2	22,6%	323,7	23,2%	438,3	31,5%	1.393,2
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	320.707	16,3%	86.659	72.832	80.209	81.007	532,1	27,0%	447,2	22,7%	492,5	25,0%	497,4	25,3%	1.969,2
Impostos	60.790	12,1%	16.426	13.805	15.204	15.355	135,7	27,0%	114,1	22,7%	125,6	25,0%	126,9	25,3%	502,3
Lucro após Impostos	259.917	17,7%	70.232	59.026	65.006	65.652	396,4	27,0%	333,1	22,7%	366,9	25,0%	370,5	25,3%	1.466,9
Amortizações	247.987	17,8%	56.425	55.927	57.618	78.017	317,0	22,8%	314,2	22,6%	323,7	23,2%	438,3	31,5%	1.393,2
Cash Flow Bruto	507.904	17,8%	126.682	114.954	122.634	143.633	713,4	24,9%	647,3	22,6%	690,6	24,1%	808,8	28,3%	2.860,1
Investimento	294.000	9,1%	76.393	73.848	79.528	64.232	840,5	26,0%	812,5	25,1%	875,0	27,1%	706,7	21,8%	3.234,7
FCFF	213.904	-57,1%	72.590	94.310	105.304	-58.301	-127,1	33,9%	-165,2	44,1%	-184,4	49,2%	102,1	-27,3%	-374,6
Juros (1-t)	59.792	11,1%	17.699	14.984	15.992	11.116									
ΔPassivo de Financiamento	-963.000														
FCFE	-808.888	215,9%	-274.503	-356.638	-398.214	220.467	-127,1	33,9%	-165,2	44,1%	-184,4	49,2%	102,1	-27,3%	-374,6
Custos financeiros	705.093	130,7%	208.718	176.698	188.591	131.086	159,7	29,6%	135,2	25,1%	144,3	26,7%	100,3	18,6%	539,5

## Modelo de Avaliação e Gestão do Risco – “Cash Flow-at-Risk”: Empresa de Energia

	EDP Distribuição (valores em milhares de €)						Grupo EDP (valores em milhões de €)								
Free Cash Flow (FCF)	2010	Peso	1T10	2T10	3T10	4T10	1T10	Peso	2T10	Peso	3T10	Peso	4T10	Peso	ANO10
Vendas	3.254.426														
Outros Proveitos Operacionais	45.025	23,3%	813.594	760.996	809.333	915.529	3.494,3	24,7%	3.268,4	23,1%	3.476,0	24,5%	3.932,1	27,7%	14.170,8
Custo das Vendas	2.029.483	23,2%	484.307	449.512	511.740	583.923	2.092,0	23,9%	1.941,7	22,1%	2.210,5	25,2%	2.522,3	28,8%	8.766,5
Outros Custos Operacionais	712.244	39,8%	183.955	173.101	177.157	178.031	462,7	25,8%	435,4	24,3%	445,6	24,9%	447,8	25,0%	1.791,5
Resultado antes de Juros, Impostos, Amortizações e Provisões (EBITDA)	557.724	15,4%	145.050	137.579	126.587	148.508	939,6	26,0%	891,2	24,7%	820,0	22,7%	962,0	26,6%	3.612,8
Amortizações	247.766	13,7%	47.963	89.681	55.150	54.973	351,0	19,4%	656,3	36,2%	403,6	22,3%	402,3	22,2%	1.813,2
Resultado antes de Juros e Impostos (EBIT)	309.958	15,0%	88.456	74.796	62.578	84.128	588,6	28,5%	497,7	24,1%	416,4	20,2%	559,8	27,1%	2.062,5
Impostos	37.670	7,1%	10.750	9.090	7.605	10.224	151,2	28,5%	127,9	24,1%	107,0	20,2%	143,8	27,1%	529,9
Lucro após Impostos	272.288	17,8%	77.706	65.706	54.972	73.904	437,4	28,5%	369,8	24,1%	309,4	20,2%	416,0	27,1%	1.532,6
Amortizações	247.766	13,7%	47.963	89.681	55.150	54.973	351,0	19,4%	656,3	36,2%	403,6	22,3%	402,3	22,2%	1.813,2
Cash Flow Bruto	520.054	15,5%	122.541	159.496	110.828	127.189	788,4	23,6%	1.026,1	30,7%	713,0	21,3%	818,3	24,5%	3.345,8
Investimento	291.000	10,9%	62.470	80.635	70.576	77.319	572,6	21,5%	739,1	27,7%	646,9	24,3%	708,7	26,6%	2.667,3
FCFF	229.054	33,8%	72.844	96.898	22.321	36.992	215,8	31,8%	287,0	42,3%	66,1	9,7%	109,6	16,1%	678,5
Juros (1-t)	36.638	6,6%	6.696	9.166	10.500	10.277									
ΔPassivo de Financiamento	62.000														
FCFE	254.416	37,5%	80.909	107.627	24.792	41.087	215,8	31,8%	287,0	42,3%	66,1	9,7%	109,6	16,1%	678,5
Custos financeiros	716.838	128,6%	131.000	179.338	205.435	201.064	101,9	18,3%	139,5	25,0%	159,8	28,7%	156,4	28,0%	557,6

## Anexo 6 – Resultados dos modelos alternativos

## EBITDA (excluindo a variável “TJR”)

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,477
Quadrado de R	0,227
Quadrado de R ajustado	0,131
Erro-padrão	22573,401
Observações	28

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	3	3594988117,524	1198329372,508	2,352	0,098
Residual	24	12229402613,177	509558442,216		
Total	27	15824390730,701			

	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 90,0%	Superior 90,0%
Interceptar	-151955,061	115102,020	-1,320	0,199	-389513,953	85603,830	-348881,043	44970,920
PIB	7047,851	2939,687	2,397	0,025	980,634	13115,068	2018,392	12077,309
IPC	168,779	549,262	0,307	0,761	-964,841	1302,400	-770,943	1108,502
PET	-507,249	491,975	-1,031	0,313	-1522,635	508,137	-1348,960	334,462

## EBITDA (incluindo a variável “TJR”)

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,488
Quadrado de R	0,239
Quadrado de R ajustado	0,106
Erro-padrão	22887,649
Observações	28

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	4	3775967460,029	943991865,007	1,802	0,163
Residual	23	12048423270,671	523844490,029		
Total	27	15824390730,701			

	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 90,0%	Superior 90,0%
Interceptar	-148497,556	116852,526	-1,271	0,216	-390225,422	93230,309	-348767,772	51772,659
PIB	7308,864	3013,510	2,425	0,024	1074,945	13542,784	2144,096	12473,633
IPC	186,929	557,764	0,335	0,741	-966,893	1340,751	-769,006	1142,864
PET	-436,797	513,022	-0,851	0,403	-1498,064	624,470	-1316,051	442,457
TJR	-3678,224	6257,846	-0,588	0,562	-16623,565	9267,117	-14403,369	7046,920

## Cash Flow bruto (excluindo a variável “TJR”)

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,424
Quadrado de R	0,180
Quadrado de R ajustado	0,077
Erro-padrão	21955,126
Observações	28

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significância
Regressão	3	2534228217,760	844742739,253	1,752	0,183
Residual	24	11568661006,889	482027541,954		
Total	27	14102889224,649			

	Coefficientes	Erro-padrão	Stat t	valor P	95% inferior	95% superior	Inferior 90,0%	Superior 90,0%
Interceptar	-107118,164	111949,426	-0,957	0,348	-338170,422	123934,094	-298650,429	84414,101
PIB	5273,992	2859,171	1,845	0,077	-627,046	11175,030	382,288	10165,696
IPC	245,723	534,218	0,460	0,650	-856,848	1348,295	-668,261	1159,707
PET	-237,195	478,500	-0,496	0,625	-1224,769	750,380	-1055,851	581,462

**Cash Flow bruto (incluindo a variável “TJR”)**

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,426
Quadrado de R	0,181
Quadrado de R ajustado	0,039
Erro-padrão	22408,376
Observações	28

## ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	4	2553776597,053	638444149,263	1,271	0,310
Residual	23	11549112627,596	502135331,635		
Total	27	14102889224,649			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 90,0%</i>	<i>Superior 90,0%</i>
Interceptar	-105981,836	114405,606	-0,926	0,364	-342647,862	130684,189	-302058,345	90094,673
PIB	5359,775	2950,406	1,817	0,082	-743,604	11463,155	303,159	10416,392
IPC	251,688	546,084	0,461	0,649	-877,973	1381,349	-684,230	1187,606
PET	-214,040	502,279	-0,426	0,674	-1253,084	825,004	-1074,882	646,802
TJR	-1208,869	6126,805	-0,197	0,845	-13883,131	11465,394	-11709,426	9291,689

**Cash Flow bruto “Equity” (excluindo a variável “TJR”)**

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,333
Quadrado de R	0,111
Quadrado de R ajustado	0,000
Erro-padrão	22748,208
Observações	28

## ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	3	1550044675,607	516681558,536	0,998	0,411
Residual	24	12419543140,552	517480964,190		
Total	27	13969587816,159			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 90,0%</i>	<i>Superior 90,0%</i>
Interceptar	-73805,974	115993,361	-0,636	0,531	-313204,504	165592,556	-272256,936	124644,988
PIB	3891,852	2962,452	1,314	0,201	-2222,348	10006,053	-1176,554	8960,259
IPC	302,259	553,515	0,546	0,590	-840,140	1444,659	-644,740	1249,259
PET	-149,878	495,784	-0,302	0,765	-1173,127	873,371	-998,107	698,351

## Cash Flow bruto “Equity” (incluindo a variável “TJR”)

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,384
Quadrado de R	0,147
Quadrado de R ajustado	-0,001
Erro-padrão	22759,174
Observações	28

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significância</i>
Regressão	4	2056047749,065	514011937,266	0,992	0,432
Residual	23	11913540067,094	517980002,917		
Total	27	13969587816,159			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor P</i>	<i>95% inferior</i>	<i>95% superior</i>	<i>Inferior 90,0%</i>	<i>Superior 90,0%</i>
Interceptar	-68024,683	116196,598	-0,585	0,564	-308395,657	172346,292	-267170,722	131121,356
PIB	4328,293	2996,594	1,444	0,162	-1870,634	10527,220	-807,484	9464,070
IPC	332,608	554,633	0,600	0,555	-814,737	1479,953	-617,961	1283,177
PET	-32,076	510,142	-0,063	0,950	-1087,386	1023,234	-906,394	842,243
TJR	-6150,356	6222,719	-0,988	0,333	-19023,031	6722,319	-16815,297	4514,585



Anexo 7 – Resumo dos resultados da simulação de cenários das variáveis do modelo  
 “Proveitos e Custos”

Name Type	IPC Input	PET Input	PIB Input	TJR Input	Proveitos Operacionais	Custos Operacionais	Impostos	Inv. Activo Fixo	Var. FMN	Juros (1-T)	Var. Passivo	FCFE
Iteration 1	101,8215325	37,59639212	38,44182079	4,180096924	1024331,881	901203,9267	11932,622	84707	0	8266,72611	1700,963	19922,569
Iteration 2	104,4669819	42,57813178	38,89065416	4,780390436	1060374,945	937694,9038	12352,494	84707	0	11125,5723	1700,963	16195,939
Iteration 3	94,20759869	41,6326242	37,18282984	5,010606957	1135436,827	1035037,997	13226,903	84707	0	12221,9587	1700,963	-8056,069
Iteration 4	91,33897622	46,96857596	42,37487194	5,429936707	534170,412	391099,4788	6222,6448	84707	0	14218,9806	1700,963	39623,271
Iteration 5	84,65593296	47,65284856	42,27221563	5,694671559	475838,3482	338972,3999	5543,1244	84707	0	15479,7576	1700,963	32837,029
Iteration 6	97,86048679	32,80506683	37,95126682	4,364761369	980083,3946	858016,5317	11417,163	84707	0	9146,17465	1700,963	18497,488
Iteration 7	89,57481421	38,41637565	41,98127889	4,858766206	459304,2645	309941,9245	5350,5159	84707	0	11498,8302	1700,963	49506,957
Iteration 8	89,68214276	58,47605246	43,44984976	4,967525979	521015,2747	383572,4372	6069,3983	84707	0	12016,7893	1700,963	36350,613
Iteration 9	97,73786077	47,02833697	39,54187581	4,606254228	954739,4008	835794,2438	11121,927	84707	0	10296,2636	1700,963	14520,93
Iteration 10	93,17280794	62,39620009	43,13258438	5,338006883	647495,4124	516163,3606	7542,7876	84707	0	13781,1727	1700,963	27002,055
Iteration (...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Iteration 457	84,82289815	47,62120849	42,13525944	5,615958802	494076,6884	358422,4627	5755,586	84707	0	15104,8948	1700,963	31787,708
Iteration 458	93,63993588	62,78046798	43,41013171	5,773314659	623863,8101	489984,6306	7267,4989	84707	0	15854,2886	1700,963	27751,355
Iteration 459	86,07283937	38,97258755	36,91884276	5,007200093	1039729,232	943636,5863	12111,988	84707	0	12205,7338	1700,963	-11231,11
Iteration 460	91,29671564	38,63860212	37,9304225	4,744149709	974543,8269	864615,1391	11352,632	84707	0	10952,979	1700,963	4617,0399
Iteration 461	94,05288936	35,51853055	37,18560939	5,125522979	1060455,692	952027,7105	12353,434	84707	0	12769,2364	1700,963	299,27395
Iteration (...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Iteration 991	94,58013708	40,268204	39,46039551	5,692319063	846824,6167	721753,9912	9864,8084	84707	0	15468,554	1700,963	16731,226
Iteration 992	94,78885038	25,62665227	37,04447197	4,953720109	968494,2978	847891,4262	11282,16	84707	0	11951,04	1700,963	14363,635
Iteration 993	101,4377393	38,11124218	37,05642329	4,392688216	1194279,185	1085841,746	13912,368	84707	0	9279,17386	1700,963	2239,8606
Iteration 994	95,85429799	34,84120048	42,39847121	4,881776003	440217,8117	277954,0515	5128,1745	84707	0	11608,4124	1700,963	62521,136
Iteration 995	97,79358962	39,26501125	39,1864945	5,175958799	906125,7884	780389,685	10555,618	84707	0	13009,4326	1700,963	19165,016
Iteration 996	94,29426787	35,56550867	40,02499226	5,661533	718832,3079	582105,3201	8373,8036	84707	0	15321,938	1700,963	30025,209
Iteration 997	104,5187086	35,65007019	39,14573817	4,20561384	947479,4021	813053,1976	11037,354	84707	0	8388,24823	1700,963	31994,566
Iteration 998	91,13409725	45,59118939	42,87284277	5,374067433	454833,81	305122,2466	5298,4388	84707	0	13952,908	1700,963	47454,18
Iteration 999	96,74051502	32,38104172	39,39041792	4,486728059	786919,7366	650711,4341	9166,966	84707	0	9727,03052	1700,963	34308,269
Iteration 1000	81,88062251	43,73779644	40,51460872	4,880054636	610003,5747	487187,599	7106,0386	84707	0	11600,2145	1700,963	21103,686

## Anexo 8 – Resumo dos resultados da simulação de cenários das variáveis do modelo “EBIT”

Name Type	IPC Input	PET Input	PIB Input	TJR Input	EBIT	Impostos	Amortizações	Inv. Activo Fijo	Var. FMN	Juros (1-T)	Var. Passivo	FCFE
Iteration 1	101,8215325	37,59639212	38,44182079	4,180096924	36494,90264	425,1355198	91975	84707	0	8266,72611	1700,963	36772,004
Iteration 2	104,4669819	42,57813178	38,89065416	4,780390436	20815,6777	242,4854793	91975	84707	0	11125,5723	1700,963	18416,583
Iteration 3	94,20759869	41,6326242	37,18282984	5,010606957	1487,786816	17,33148948	91975	84707	0	12221,9587	1700,963	-1782,5404
Iteration 4	91,33897622	46,96857596	42,37487194	5,429936707	55455,19203	646,0072555	91975	84707	0	14218,9806	1700,963	49559,167
Iteration 5	84,65593296	47,65284856	42,27221563	5,694671559	51868,30926	604,2230291	91975	84707	0	15479,7576	1700,963	44753,292
Iteration 6	97,86048679	32,80506683	37,95126682	4,364761369	32095,13648	373,8818724	91975	84707	0	9146,17465	1700,963	31544,043
Iteration 7	89,57481421	38,41637565	41,98127889	4,858766206	73138,32368	852,0011566	91975	84707	0	11498,8302	1700,963	69756,455
Iteration 8	89,68214276	58,47605246	43,44984976	4,967525979	73775,92421	859,4286769	91975	84707	0	12016,7893	1700,963	69868,669
Iteration 9	97,73786077	47,02833697	39,54187581	4,606254228	35487,61947	413,4015016	91975	84707	0	10296,2636	1700,963	33746,917
Iteration 10	93,17280794	62,39620009	43,13258438	5,338006883	54385,22298	633,5429983	91975	84707	0	13781,1727	1700,963	48939,47
Iteration (...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Iteration 457	84,82289815	47,62120849	42,13525944	5,615958802	52050,09514	606,3406847	91975	84707	0	15104,8948	1700,963	45307,823
Iteration 458	93,63993588	62,78046798	43,41013171	5,773314659	45982,23518	535,6551201	91975	84707	0	15854,2886	1700,963	38561,255
Iteration 459	86,07283937	38,97258755	36,91884276	5,007200093	6470,746431	75,37885974	91975	84707	0	12205,7338	1700,963	3158,5967
Iteration 460	91,29671564	38,63860212	37,9304225	4,744149709	22552,03599	262,7126215	91975	84707	0	10952,979	1700,963	20305,307
Iteration 461	94,05288936	35,51853055	37,18560939	5,125522979	3327,237275	38,75957041	91975	84707	0	12769,2364	1700,963	-511,79569
Iteration (...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Iteration 991	94,58013708	40,268204	39,46039551	5,692319063	13797,05438	160,7243056	91975	84707	0	15468,554	1700,963	7136,7391
Iteration 992	94,78885038	25,62665227	37,04447197	4,953720109	12973,54766	151,1311315	91975	84707	0	11951,04	1700,963	9840,3395
Iteration 993	101,4377393	38,11124218	37,05642329	4,392688216	13060,37408	152,1425876	91975	84707	0	9279,17386	1700,963	12598,021
Iteration 994	95,85429799	34,84120048	42,39847121	4,881776003	75806,77153	883,0863734	91975	84707	0	11608,4124	1700,963	72284,236
Iteration 995	97,79358962	39,26501125	39,1864945	5,175958799	21997,19064	256,2491307	91975	84707	0	13009,4326	1700,963	17700,472
Iteration 996	94,29426787	35,56550867	40,02499226	5,661533	25668,93332	299,0219051	91975	84707	0	15321,938	1700,963	19016,936
Iteration 997	104,5187086	35,65007019	39,14573817	4,20561384	44293,61876	515,9841314	91975	84707	0	8388,24823	1700,963	44358,349
Iteration 998	91,13409725	45,59118939	42,87284277	5,374067433	64519,20896	751,5955779	91975	84707	0	13952,908	1700,963	58783,668
Iteration 999	96,74051502	32,38104172	39,39041792	4,486728059	48609,07169	566,2555992	91975	84707	0	9727,03052	1700,963	47284,749
Iteration 1000	81,88062251	43,73779644	40,51460872	4,880054636	55580,69889	647,4693068	91975	84707	0	11600,2145	1700,963	52301,978