

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS
EM ADMINISTRAÇÃO - CEPEAD

**AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO
(*PUBLIC UTILITIES*) NO BRASIL: um estudo dos direcionadores de valor
através da análise das demonstrações financeiras**

ALINE RABELO ASSIS BUCCINI

BELO HORIZONTE
2012

ALINE RABELO ASSIS BUCCINI

**AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO PÚBLICO
(PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL: um estudo dos direcionadores de valor
através da análise das demonstrações financeiras**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós Graduação e Pesquisas em Administração – CEPEAD – da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de Pesquisa: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan

Belo Horizonte

2012

Ficha catalográfica

B918a Buccini, Aline Rabelo Assis, 1980-
2012 Avaliação de empresas de prestação de serviço público (Public Utilities) no Brasil : um estudo dos direcionadores de valor através da análise das demonstrações financeiras / Aline Rabelo Assis Buccini. – 2012.
163 f.: il.

Orientador: Aureliano Angel Bressan.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia (p. 111-116) e anexos.

1. Empresas – Avaliação – Teses. 2. Administração financeira – Teses. I. Bressan, Aureliano Angel. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. III. Título.

CDD: 658.15



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Departamento de Ciências Administrativas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO da Senhora **ALINE RABELO ASSIS BUCCINI**, REGISTRO Nº 492/2012. No dia 27 de abril de 2012, às 13:30 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 30 de março de 2012, para julgar o trabalho final intitulado "Avaliação de Empresas de Prestação de Serviço Público (Public Utilities) no Brasil: Um Estudo dos Direcionadores de Valor através da Análise das Demonstrações Financeiras", requisito para a obtenção do Grau de Mestre em Administração, área de concentração: Administração. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

REPROVAÇÃO.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 27 de abril de 2012.

NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Aureliano Angel Bressan
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Francisco Anuatti Neto
(FEA/USP)

Prof. Dr. Poueri do Carmo Mario
(CEPCON/UFMG)

Prof. Dr. Robert Aldo Iquiapaza Coaguila
(CEPEAD/UFMG)

*A Sebastião Rabelo (in memoriam) e
Margaret Fonseca Guimarães.*

AGRADECIMENTOS

A trajetória de uma pesquisa de dissertação de mestrado não é fácil. São muitos momentos de reflexão, ansiedade e uma necessidade de automotivação constante. Finalmente concluí-la representa a realização de um sonho antigo.

Por isso, em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Deus que está ao alcance da minha compreensão, por ter me dado coragem, paciência, força e iluminação para um momento tão particular da minha vida.

Gostaria também de agradecer a pessoas muito especiais que me acompanharam ao longo do caminho.

Ao meu orientador e grande parceiro nesta empreitada, professor Dr. Aureliano Bressan, pela confiança, desde o primeiro momento, em minha capacidade de executar este trabalho e pelas conversas de orientação, que sempre envolveram muita sinergia e bons *insights*. O meu sincero agradecimento a você, professor!

Ao professor do Departamento de Ciências Contábeis, Dr. Poueri do Carmo Mário, por me ajudar a refletir sobre muitos dos conceitos contábeis que foram utilizados nesta pesquisa. Gostaria também de agradecer ao professor Dr. Robert Iquiapaza, pelas reflexões quanto aos procedimentos econométricos utilizados neste estudo.

Aos meus familiares e amigos, por terem compreendido meus momentos de ausência e por terem me dado suporte nos momentos de angústia e compartilhado comigo cada passo dado da minha trajetória.

Ao Tiago, meu marido e grande companheiro, que soube ter paciência nos meus momentos difíceis e cuja presença, apoio e incentivo foram fundamentais para me fazer seguir adiante.

Aos amigos Professor Manuel Carvalho e Maria José Lopes, meus “pais corporativos”, pela ajuda com reflexões valiosas sobre o assunto de infraestrutura e pela contribuição com sugestões importantes para o estudo. A minha profunda gratidão pela presença de vocês em minha vida!

Aos amigos da Andrade Gutierrez Concessões, que apoiaram minha decisão de me dedicar plenamente a esse grande sonho, que, com certeza, irá desempenhar um papel fundamental no

meu desenvolvimento profissional. Em especial, gostaria de agradecer ao Newton Brandão, colega de trabalho muito competente, que me auxiliou na compreensão de conceitos importantes de contabilidade utilizados nesta pesquisa. Obrigada, Newton!

Às amigas que tive o prazer de conhecer no mestrado: Mayana e Juliana. Com vocês tenho dívidas de honra pelas horas de terapia de mestrado! Obrigada pela amizade tão especial.

Às amigas Glória Paiva e Monica Buccini, pela grande ajuda na leitura e revisão minuciosa deste trabalho.

Aos meus alunos do estágio docente e do escritório de advocacia Lima Neto, Campos, Fialho, Canabrava Advogados, que me ensinaram muito mais do que eu pude ensiná-los. Que os conhecimentos lecionados possam fazer uma diferença em suas carreiras, assim como vocês fizeram a diferença na minha carreira inicial como professora.

Aos voluntários e bolsistas do Laboratório de Finanças, que me ajudaram na coleta e processamento dos dados. Em especial, a Pâmela Botrel e Luís Gualberto.

“There is more to life than increasing its speed.”

Mahatma Gandhi

*“Twenty years from now you will be more disappointed by
the things that you didn’t do than by the ones you did do.
So throw off the bowlines. Sail away from the safe harbor.
Catch the trade winds in your sails. Explore. Dream.*

Discover.”

Mark Twain

RESUMO

BUCCINI, A. R. A. **Avaliação de empresas de prestação de serviço público (*public utilities*) no Brasil: um estudo dos direcionadores de valor através da análise das demonstrações financeiras.** 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

O fornecimento de infraestrutura se constitui fator essencial para a sustentabilidade do crescimento econômico de um país e para a remediação da pobreza. Esse setor apresenta características específicas que o diferenciam dos demais setores da economia, uma vez que as empresas se constituem em monopólios naturais e regulados, a demanda é relativamente estável, os investimentos são de capital intensivo e o retorno é de longo prazo. Dado que essas características afetam fortemente a avaliação dessas empresas, o presente estudo busca identificar os indicadores contábeis relevantes que impactam a avaliação das empresas do segmento de prestação de serviço público (*public utilities*) no Brasil. A pesquisa utiliza o modelo de avaliação de lucros residuais de Ohlson (1995) e a decomposição dos direcionadores de valor deste modelo, proposto por Nissin e Penman (2001). O procedimento estatístico utilizado foi análise de dados em painel para o período compreendido entre 2004 e 2010, envolvendo empresas dos setores de saneamento, distribuição de energia e telecomunicações no Brasil. Os resultados da pesquisa, com base na análise dos indicadores contábeis, confirmam as particularidades de indústrias de infraestrutura, constatando-se uma baixa rentabilidade sobre o patrimônio (ROE), margens de lucro reduzidas, investimentos de capital intensivo e elevada alavancagem financeira. O ROE apresentou diferenças para cada setor, as quais são explicadas em razão das características que envolvem cada tipo de negócio. Por meio da decomposição do ROE em indicadores operacionais e financeiros, foi possível constatar que os aspectos operacionais apresentaram divergências entre os setores. As regressões permitem afirmar que o processo de avaliação de empresas do segmento de prestação de serviço público deve ser diferenciado para cada setor estudado. Além disso, o ROE e o patrimônio líquido do setor de telecomunicações não apresentaram nenhuma variável operacional ou financeira estatisticamente significativa, sugerindo que outras variáveis devem ser investigadas para a compreensão do processo de geração de valor e rentabilidade deste setor.

Palavras-chave: Infraestrutura, Prestadores de serviço público, Avaliação de empresas, Análise das informações contábeis.

ABSTRACT

BUCCINI, A. R. A. Valuation of public utilities in Brazil: a study of the value drivers through financial statement analysis. 2012. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

Infrastructure provision is an essential factor to sustain the economic growth of a country, as well as poverty mitigation. This sector presents specific characteristics that distinguish it from other economic sectors, such as being a natural and regulated monopoly, the relatively stable demand, the intensive capital expenditures and the long term return. Once these characteristics can bias the valuation, this study investigates the relevant accounting ratios that impact on a valuation of public utilities companies in Brazil. The research applies the residual income valuation proposed by Ohlson (1995) and the decomposition of value drivers of this model, proposed by Nissin e Penman (2001). The statistic procedure employed was data panel analysis, for the period between 2004 e 2010, for the firms in the sectors of sanitation, energy distribution and telecommunications in Brazil. Through the accounting ratios analysis, the results of the study confirm the peculiarities of infrastructure industries, with evidences of low rate of return on shareholders' equity (ROE), reduced profit margins, capital intensive investments and high financial leverage. The return on shareholders' equity (ROE) varies for each segment, which can be explained by the characteristics that involves each business. By using ROE decomposition in operational and financial ratios, it was possible to investigate and infer that the operational aspects diverge between the sectors. The regressions allow to affirm that the valuation process of public utility companies requires to be distinct to each sector studied. Moreover, ROE and shareholders' equity of telecommunications sector did not present any statistically significant operational or financial variable, suggesting that other variables must be investigated to comprehend the value generation process and profitability of this sector.

Key words: Infrastructure, Public utilities, Firm valuation, Financial statement analysis.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – Direcionadores diretos e indiretos do modelo RIV	42
FIGURA 2.2 – Identificação das atividades operacionais e financeiras de uma empresa	43
FIGURA 2.3 – Exemplo ilustrativo da contabilização da participação de minoritários	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 - Reformulação das demonstrações financeiras.....	44
QUADRO 3.1 - Reformulação do balanço patrimonial.....	59
QUADRO 3.2 - Reformulação da DRE.....	61
QUADRO 3.3 - Indicadores de rentabilidade.....	63
QUADRO 3.4 - Relação esperada do direcionador de valor sobre a medida de valor.....	78

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 - Betas desalavancados e alavancados por setor	66
TABELA 3.2 - Prêmio de risco país	66
TABELA 3.3 - Custo de capital próprio (k_e) em moeda real por setor	67
TABELA 4.1 - Estatísticas descritivas do ROE e de seus direcionadores de valor	80
TABELA 4.2 - Dividendos líquidos das empresas de saneamento 2004-2010 (R\$ milhões) .	85
TABELA 4.3 - Comparativo da rentabilidade média versus custo de capital regulatório	86
TABELA 4.4 - Regressão dos direcionadores de valor do ROE.....	87
TABELA 4.5 - Regressões dos direcionadores de valor do ROE por subsetor.....	89
TABELA 4.6 - Regressão dos direcionadores de valor do patrimônio líquido	92
TABELA 4.7 - Regressões dos direcionadores do patrimônio líquido por subsetor.....	93
TABELA 4.8 - Regressão dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais .	95
TABELA 4.9 - Regressões dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais por subsetor	96
TABELA 4.10 - Regressão dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais (2ª fase: decompondo os direcionadores do crescimento do ROE e PL)	98
TABELA 4.11 - Regressões dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais por subsetor (2ª fase: decompondo os direcionadores do crescimento do ROE e PL).....	100
TABELA 4.12 - Regressão dos direcionadores de valor do fluxo de caixa livre.....	101
TABELA 4.13 - Regressões dos direcionadores de valor do fluxo de caixa livre por subsetor	102
TABELA 4.14 - Regressão dos direcionadores de valor dos dividendos.....	105
TABELA 4.15 - Regressão dos direcionadores de valor dos dividendos por subsetor	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Neste estudo, optou-se por manter muitas das siglas utilizadas em inglês, uma vez que determinados termos na área de avaliação de empresas são muito mais usados nesse idioma do que em português. A lista abaixo visa facilitar a leitura, apresentando o significado dos termos tanto em inglês (quando aplicável) quanto em português.

Sigla	Termo em inglês	Termo em português
AFAC		Adiantamento para Futuro Aumento de Capital
ATO	Asset Turnover	Giro nos ATIVOS
BNDES		Banco Nacional do Desenvolvimento
BRIC		Brasil, Rússia, Índia e China
CFROI	Cash Flow Return on Investment	Retorno de fluxo de caixa sobre o investimento
CNI	Comprehensive Net Income	Lucro líquido abrangente
CSA	Clean Surplus Adjustments to Net Income	Ajustes de lucro limpo no lucro líquido
CSE	Common Shareholders' Equity	Patrimônio líquido
CSR	Clean Surplus Relation	Relação de lucro limpo
CV	Continuing Value	Valor de continuidade
CVM		Comissão de Valores Mobiliários
d		Dividendos líquidos
DCF	Discounted Cash Flow	Fluxo de caixa descontado
DDM	Dividend Discounted Model	Modelo fluxo de dividendos descontados
DIL		Dinâmica Informacional Linear
DMPL		Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido
DRE		Demonstração do Resultado do Exercício
DSR	Dirty Surplus Relation	Relação de lucro sujo
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes	Lucro antes dos juros e impostos
EV	Enterprise Value	Valor da empresa
EVA	Economic Value Added	Valor econômico adicionado
FA	Financial Assets	Ativos financeiros
FCFF	Free Cash Flow to Firm	Fluxo de caixa livre da firma
FLEV	Financial Leverage	Alavancagem financeira
FO	Financial Obligations	Passivos financeiros
GAAP	Generally Accepted Accounting Principles	
GR	Growth	Crescimento
IFRS	International Financial Reporting Standards	Padrões de relatórios financeiros internacionais
IR		Imposto de Renda

Sigla	Termo em Inglês	Termo em português
JCP		Juros sobre Capital Próprio
k_d	Cost of Debt	Custo de capital de terceiros
k_e	Cost of Equity	Custo de capital próprio
MDFIs	Multilateral Development Finance Institutions	
MSR	Minority Shareholders Ratio	Índice de participação de minoritários
NBC	Net Borrowing Costs	Custo líquido de empréstimos
NFA	Net Financial Assets	Ativos financeiros líquidos
NFE	Net Financial Expenses	Despesa financeira líquida
NFI	Net Financial Income	Receita financeira líquida
NFO	Net Financial Obligations	Passivos financeiros líquidos
NI	Net Income	Lucro líquido
NOA	Net Operating Assets	Ativos operacionais líquidos
OA	Operating Assets	Ativos operacionais
OE	Operating Expense	Despesa operacional
OI	Operating Income	Lucro operacional líquido
OL	Operating Liabilities	Passivos operacionais
OR	Operating Revenues	Receitas operacionais
PIB		Produto Interno Bruto
PL		Patrimônio Líquido
PM	Profit Margin	Margem de lucro operacional líquido
PPI	Private Participation in Infrastructure	Participação privada em infraestrutura
PPP		Parceria Público Privada
RE	Residual Earnings	Lucro residual
ReNFE	Residual Net Financial Expenses	Lucro residual financeiro
ReOI	Residual Operating Income	Lucro residual operacional
RIV	Residual Income Valuation	Avaliação por lucros residuais
RNOA	Return on Net Operating Assets	Retorno sobre ativo operacional líquido
ROC	Return on Capital	Retorno sobre capital
ROE	Return on Equity	Retorno sobre o patrimônio líquido
ROIC	Return on Invested Capital	
ROTE	Return on Total Equity	Retorno total sobre patrimônio líquido
SE	Shareholders' Equity	Patrimônio líquido
WACC	Weighted Average Cost of Capital	Custo médio ponderado de capital

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Apresentação	16
1.2	Contexto, tema e problema de pesquisa	17
1.3	Objetivos	20
1.4	Delimitação da pesquisa	20
1.5	Justificativa e relevância do tema	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	Infraestrutura	23
2.2	Estudos sobre infraestrutura	25
2.2.1	A influência da infraestrutura no crescimento econômico	25
2.2.2	Participação privada em infraestrutura	27
2.2.3	Regulação dos setores de infraestrutura	30
2.2.4	Custo de capital e retorno	31
2.3	Modelos de avaliação de empresas	32
2.3.1	O papel da contabilidade em avaliações de empresas	33
2.3.2	Modelos de avaliação baseados em excesso de retorno	34
2.3.3	O modelo de lucros residuais de Ohlson	36
2.3.4	Direcionadores de valor do modelo de lucros residuais	42
3	METODOLOGIA	54
3.1	Tipo de pesquisa	54
3.2	Universo e amostra de estudo	54
3.3	Seleção da amostra e coleta de dados	55
3.3.1	Reclassificações contábeis	56
3.4	Definição Operacional das variáveis	57
3.4.1	Reformulação da DRE e do balanço patrimonial	57
3.4.2	Fluxo de caixa livre e dividendos	62
3.4.3	Indicadores de rentabilidade	62
3.4.4	Cálculo do custo de capital próprio	64
3.5	Dados em painel	67
3.6	Diagnósticos das regressões	70

3.6.1 Tratamento de <i>outliers</i>	70
3.6.2 Tratamento de heterocedasticidade e autocorrelação	73
3.7 Regressões	74
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	79
4.1 Estatísticas descritivas e análise da rentabilidade das utilities.....	79
4.2 Direcionadores de valor do ROE.....	86
4.3 Direcionadores de valor do patrimônio líquido	90
4.4 Direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais	94
4.5 Direcionadores de valor do fluxo de caixa livre	101
4.6 Direcionadores de valor dos dividendos	103
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	111
ANEXOS	117
Anexo 1 - Lista das empresas da amostra final por setor	117
Anexo 2 - Estimação das regressões	119

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Uma condição essencial para o crescimento e desenvolvimento econômico sustentável de um país está na sua capacidade de disponibilizar infraestrutura para sua população de maneira ampla, eficiente e confiável. Segundo o Banco Mundial (1994), o termo infraestrutura é muito abrangente, pois envolve diversas atividades que se distinguem em função da sua natureza tecnológica e econômica. A infraestrutura se subdivide em três setores:

- a) Infraestrutura de serviços públicos, ou *public utilities*, que envolve os serviços de energia elétrica, telecomunicações, saneamento e coleta de lixo;
- b) Infraestrutura de obras de utilidade pública (*public works*), como rodovias e sistemas de irrigação e drenagem;
- c) Infraestrutura de sistemas de transporte como portos, serviços de transporte ferroviário urbano e interurbano, transporte rodoviário urbano, hidrovias e aeroportos.

No Brasil, depois da queda expressiva dos investimentos públicos em infraestrutura na década de 1980, a expansão da capacidade produtiva ficou comprometida, ficando a reversão desse quadro fora do alcance do setor público. O alto endividamento público e a crise fiscal no início da década de 1990 não só reduziram a transferência de capital para as empresas estatais como impuseram restrições à sua capacidade de investimento, mesmo quando essas companhias eram capazes de se financiar diretamente no mercado (FERREIRA, 2000). A solução encontrada foi transferir esse papel para a iniciativa privada, que poderia realizar tais investimentos sem sacrificar a disciplina fiscal do Estado (GUAUSCH, 2004).

De acordo com Modiano (2000), a entrada da participação privada na infraestrutura brasileira se deu, inicialmente, por intermédio de privatizações nos setores de telecomunicações, energia e transportes (ferrovias, portos e rodovias). A participação privada nos setores de rodovias e de saneamento ocorreu de forma incipiente quando comparada aos demais setores.

O setor de infraestrutura apresenta características específicas que o diferenciam significativamente dos demais setores da economia. Trata-se de um setor com demanda geralmente estável, investimentos expressivos e retornos de longo prazo. Os negócios são de natureza monopolística e expostos a uma forte regulação governamental. O objetivo da regulação é proteger os consumidores e equilibrar os interesses dos operadores e de seus

clientes. É uma indústria que pode sofrer forte intervenção governamental, o que aumenta o risco político e regulatório envolvido no negócio.

Por se tratar de um setor tão específico, de alta relevância para a economia de um país e que atrai investidores privados, estudar a avaliação de empresas de infraestrutura é um tema de extrema importância e de escassa literatura disponível, especialmente no Brasil.

A investigação do processo de geração de valor das empresas pode ter diversos enfoques, que serão discutidos a seguir. Um deles define que, sob o ponto de vista do acionista, a geração de valor está ligada às estratégias competitivas adotadas pelas empresas e aos montantes de valor que elas criam (RAPPAPORT, 2001). Outro enfoque amplamente utilizado está em identificar, sob o ponto de vista econômico, o valor que a operação de um negócio gera acima do custo de capital, seja da empresa ou do acionista. O valor é capturado, então, através de modelos que avaliam o excesso de retorno – ou seja, o retorno que é superior ao custo de capital das fontes de financiamento da empresa. Dentre as ferramentas que adotam este enfoque, estão o Valor Econômico Agregado, ou *Economic Value Added* (EVA), e o modelo de lucros residuais de Ohlson (1995). A diferença principal entre um modelo e outro se concentra nas premissas teóricas – em especial a premissa da dinâmica informacional linear do modelo de Ohlson, que será tratada no capítulo 2 do presente estudo.

1.2 Contexto, tema e problema de pesquisa

Para Brandão e Saraiva (2007), a infraestrutura apresenta algumas características muito particulares que a diferenciam dos demais setores da economia, as quais afetam a estrutura do negócio no que se refere a competitividade, regulação e risco.

No caso específico das empresas de prestação de serviço público (*public utilities*), o primeiro aspecto importante a ser destacado é que, em princípio, empresas deste segmento constituem monopólios naturais de serviços considerados essenciais para a sociedade. Para atender a determinada demanda, só há espaço para uma única empresa produzir em condições de eficiência e menor custo. Em alguns casos, o nível de escala admite apenas poucas firmas competindo entre si, como é o caso do setor de telecomunicações. A particularidade de monopólio natural leva a outras implicações não menos importantes. A ausência de concorrentes exige um nível de regulação do governo, de modo a evitar comportamentos monopolísticos abusivos por parte do prestador do serviço que possam prejudicar o consumidor final. Existe a preocupação em limitar os preços cobrados, para que a

remuneração do operador não se torne excessiva, já que o consumidor não tem poder para escolher de quem comprar o produto final. Assim, os preços que os prestadores de serviço cobram de seus consumidores são definidos diretamente pelo governo e são ajustados periodicamente.

Em geral, a demanda de um setor de prestação de serviços públicos é estável e contínua, com baixo crescimento quando comparado com setores como o de tecnologia ou varejo. Conseqüentemente, a geração de caixa proveniente das operações tende a ser constante e, com uma boa gestão, essas empresas tendem a manter lucros relativamente estáveis. Em contrapartida, observa-se que os investimentos necessários à manutenção e ampliação dos serviços são de capital intensivo. O expressivo volume de recursos, seja dos investidores ou de terceiros, apresenta retorno de longo prazo.

Além disso, os investimentos requeridos são, geralmente, de tecnologia específica, o que faz com que dificilmente possam ser reaproveitados para outras atividades. Seus custos de modo geral, não são prontamente recuperáveis caso o ambiente econômico se deteriore, e por isso, são chamados de “custos não recuperáveis” (*sunk costs*). Para ilustrar esse ponto, tem-se o exemplo da distribuição de energia elétrica, cujas redes servem exclusivamente para a atividade fim de distribuir energia, não podendo ser reutilizadas em outras áreas. Se o investimento nessas redes de energia não alcançar o retorno esperado, os prejuízos podem ser tão elevados que poderiam inviabilizar projetos futuros no negócio.

Esta característica de *sunk costs* dos investimentos em infraestrutura aumenta um tipo de risco bem particular deste setor, o chamado “risco político”, porque o governo pode se comportar de maneira oportuna¹, “tomando ações regulatórias para expropriar a renda, uma vez que os custos são irrecuperáveis, por meio de renegociações unilaterais ou compulsórias sobre termos contratuais já pactuados” (GUASCH, 2004, p. 9). No limite, esse risco pode acarretar a perda da concessão, com base em um processo de encampamento.

Este é um dos motivos identificados por diversos autores na literatura (ANDRES; FOSTER; GUASCH, 2006; JENSEN; BLANC-BRUDE, 2006; KIKERI; KOLO, 2005 e ORR; KENNEDY, 2008) do fracasso de diversos projetos de infraestrutura celebrados entre governos e iniciativa privada na América Latina nos anos de 1990.

¹ Este é um cenário típico em períodos pré-eleitorais, em que um candidato inclui como promessa de campanha reduzir tarifas ou não repassar reajustes às tarifas com o objetivo de ganhar aprovação popular.

Brandão e Saraiva (2007) apontam que se houver divergência de interesses entre o Poder Público e o investidor privado, os projetos de infraestrutura ficam sujeitos a pressões dos usuários e a ações oportunistas do governo, o que aumenta substancialmente o risco do investidor. Este último para se resguardar e garantir que o retorno esperado seja proporcional ao risco do investimento, poderá requerer um prêmio de risco adicional (maiores tarifas, menores despesas de outorga, etc.) para mitigar esse risco político.

Ante o exposto, pode-se inferir que, diferentemente de outros setores competitivos normais, a rentabilidade do setor de infraestrutura – em particular no segmento de prestação de serviço público – é fortemente afetada por exposições políticas e regulatórias. A natureza dos investimentos é política, técnica e legalmente complexa. Além disso, suas características particulares justificam a investigação dos fatores que influenciam na avaliação e consequente valoração de empresas deste importante segmento da economia.

Para que fosse possível esta investigação, tornou-se necessário utilizar um método de avaliação de empresas, o que exigiu uma reflexão sobre qual seria o método mais adequado a ser utilizado. Dentre os modelos de avaliação de empresas existentes, o fluxo de dividendos descontados, ou *Dividend Discount Model* (DDM) é recomendável para empresas de crescimento e geração de caixa estável (DAMODARAN, 2006). Assim, o modelo pode ser aplicável a empresas de infraestrutura maduras. Entretanto, devido à grande necessidade de reinvestimento de caixa e às condições específicas do financiamento, muitas empresas podem restringir a distribuição de dividendos para os acionistas por determinado período. Nesse caso, o DDM poderia avaliar de maneira otimista o real valor dessas empresas, posto que a distribuição de dividendos é postergada no tempo. Em função dessa dificuldade, um modelo de avaliação que seja baseado em lucros, e não em dividendos, como é o caso do modelo de lucros residuais, poderia ser justificável para promover a melhor precificação de empresas de infraestrutura, seja para empresas estáveis ou para aquelas que estão em crescimento.

É neste contexto que emerge o seguinte problema de pesquisa:

Em um modelo de avaliação de empresas, quais são as variáveis relevantes que impactam a determinação do valor de companhias de prestação de serviço público no Brasil? Além disso, estas variáveis são semelhantes para as empresas estudadas, permitindo agrupá-las em um único setor (prestação de serviço público) para proceder a sua avaliação?

1.3 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa consiste em identificar a existência de indicadores contábeis que influenciam a avaliação das empresas de prestação de serviço público no Brasil, por meio da reformulação do modelo de avaliação de lucros residuais de Ohlson (1995) proposta por Nissim e Penman (2001). Foram consideradas as empresas brasileiras dos setores de distribuição de energia, saneamento e telecomunicações.

Para atingir o objetivo geral do estudo, são propostos os seguintes objetivos específicos:

1. Quantificar a rentabilidade média das empresas de prestação de serviço público;
2. Confrontar os resultados para cada ramo de atividade e avaliar se apresentam comportamento similar quanto à rentabilidade;
3. Estimar as variáveis diretas que influenciam a determinação de valor, por meio do modelo de avaliação de lucros residuais, sendo eles: retorno sobre o patrimônio líquido (ROE), patrimônio líquido e crescimento dos lucros residuais;
4. Estimar os parâmetros indiretos que influenciam o modelo de lucros residuais, sendo eles: fluxo de caixa livre e dividendos; e
5. Avaliar se os coeficientes das variáveis explicativas de todas as regressões realizadas apresentam o mesmo padrão de comportamento para os segmentos estudados.

1.4 Delimitação da pesquisa

De maneira abrangente, esta pesquisa trata da avaliação de empresas, a partir de um modelo baseado em excesso de retorno (lucro residual). A decomposição desse modelo, proposta por Nissim e Penman (2001), reclassifica as demonstrações financeiras, desagregando as informações ligadas à operação do negócio daquelas relacionadas ao financiamento da operação. Com isso, é possível analisar onde o valor da empresa está sendo gerado.

O estudo busca identificar os principais fatores determinantes do processo de avaliação de prestadoras de serviço público (*public utilities*) no Brasil. A análise da rentabilidade deste setor também se constitui em fator chave para o processo de avaliação dessas empresas.

A escolha das companhias de prestação de serviço público como objeto deste estudo decorre da maior disponibilidade das informações contábeis do setor, cujas empresas são, em sua maioria, de capital privado e com ações negociadas em bolsa. Em outros setores de

infraestrutura no Brasil, ainda existe alta concentração de controle no poder do Estado, sendo muitas das empresas de capital fechado.

A análise foi realizada no período de 2004 a 2010. Ainda que tenham acontecido mudanças significativas nos padrões contábeis vigentes no Brasil, em especial no exercício de 2010, devido à convergência total para os padrões da contabilidade internacional (IFRS), não foi objetivo desta pesquisa investigar se essas mudanças na contabilidade impactaram ou não a avaliação das empresas pesquisadas.

É importante ressaltar que o foco principal deste trabalho é buscar compreender o processo de geração de valor de empresas de infraestrutura, utilizando para tal a teoria existente e os modelos estatísticos disponíveis. Parte-se da premissa de que o modelo de lucros residuais, derivado do modelo de dividendos descontados, é adequado para promover a avaliação de empresas.

1.5 Justificativa e relevância do tema

Estudar a avaliação de empresas de infraestrutura é um tema de extrema importância e de escassa literatura disponível, especialmente no Brasil. Trata-se de um setor de características específicas, pois demanda vultosos investimentos, gera retornos de longo prazo e envolve riscos específicos do negócio (como o risco regulatório, político, etc.).

Além disso, com as baixas taxas de juros praticadas na maioria dos países do mundo, o investimento em infraestrutura se constitui em importante alternativa para os investidores diversificarem seus portfólios, especialmente em mercados emergentes. Nesse sentido, o estudo poderia auxiliar credores, acionistas e novos investidores a identificar as variáveis relevantes para a alocação de capital e o gerenciamento eficiente do investimento realizado em empresas e projetos de infraestrutura no Brasil.

A identificação das variáveis relevantes presentes nas informações contábeis capazes de auxiliar no processo de determinação de valor de empresas e projetos de investimento em infraestrutura é de fundamental importância tanto para subsidiar a tomada de decisão de investidores que desejam injetar recursos neste setor quanto para auxiliar na atuação do governo no que tange à remuneração e regulamentação da prestação de serviços públicos do país.

Um estudo envolvendo grande número de empresas que operam em um ambiente que é similar em alguns aspectos, mas diferente em outros permite analisar se as variáveis que influenciam o valor se comportam de maneira semelhante para cada segmento. Se esse for o caso, é possível avaliar uma empresa de energia e outra de saneamento, por exemplo, utilizando os mesmos critérios. Caso contrário, a avaliação deverá ser mais criteriosa e diferenciada para cada indústria.

Além da introdução, o presente estudo é composto por mais dois capítulos, que serão apresentados a seguir.

No capítulo 2 procede-se à revisão de literatura sobre as pesquisas internacionais e nacionais realizadas no setor de infraestrutura e sobre os métodos de avaliação de empresas e o papel da contabilidade em avaliação de empresas, realizando-se ainda, uma discussão sobre modelos de avaliação baseados em excesso de retorno. Em seguida, é discutido o modelo que serve de ponto de partida para esta pesquisa, o modelo de avaliação de lucros residuais proposto por Ohlson (1995), finalizando com a descrição dos principais testes empíricos de validação do modelo e a decomposição dos direcionadores de valor deste modelo, segundo a metodologia utilizada por Nissim e Penman (2001).

O capítulo 3 trata da metodologia de pesquisa adotada, considerando questões como: natureza de pesquisa, universo e amostra de estudo e técnicas de coleta e tratamento dos dados, passos metodológicos necessários para atingir o objetivo proposto e procedimentos estatísticos adotados na pesquisa.

O capítulo 4 procede-se à apresentação e análise dos resultados. Por fim, no capítulo 5 formulam-se as considerações finais e possíveis problemas a serem endereçados em pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Infraestrutura

Guasch (2004) explica que a infraestrutura exerce grande impacto no crescimento da economia e na remediação da pobreza. Os serviços de infraestrutura são críticos para a produção e provisão de produtos e serviços, além de afetarem significativamente a produtividade econômica, os custos e a competitividade de um país. Assim, a infraestrutura se revela como uma catalisadora do desenvolvimento econômico. Em países como Estados Unidos e Japão, as indústrias de telecomunicações, energia e saneamento são insumos no processo de produção de quase todos os segmentos da cadeia produtiva, assim como o transporte é um insumo para qualquer *commodity*.

Em mercados emergentes, o aumento da participação privada em investimentos de infraestrutura exerceu papel fundamental nas décadas de 80 e 90, com os objetivos de aumentar a eficiência e de expandir a cobertura de atendimento, por meio de investimentos significativos. Até então, a infraestrutura era tradicionalmente de alçada exclusiva do setor público, com grandes empresas estatais sendo responsáveis pelo investimento, operação dos sistemas e prestação dos serviços. Entretanto, para melhorar o desempenho da infraestrutura existente e expandir sua cobertura, era necessário um grande volume de investimentos. A restrição de financiamento das empresas estatais e os escassos recursos públicos limitavam a capacidade dos governos de realizar os investimentos necessários. Isso favoreceu a decisão de muitos governos de transferir alguns setores da infraestrutura em parte ou totalmente para a iniciativa privada.

Neste sentido, Guasch (2004) aponta que a participação privada pode assumir várias formas, desde contratos de gestão até as concessões, e, no caso mais extremo, a privatização plena. A transferência de algumas atividades da infraestrutura para a iniciativa privada teve por finalidade: promover operações mais eficientes, aumentar os investimentos e a cobertura de atendimento dos serviços e reduzir gastos do orçamento público. Esperava-se que a participação privada e a competição aumentassem a eficiência e, apoiadas por uma tarifa adequada e a melhor situação financeira dos novos proprietários privados, facilitassem o acesso ao financiamento, estimulando maiores níveis de investimento.

Nos últimos anos, o investimento em infraestrutura em mercados emergentes tem convergido para três grandes tendências. A primeira delas é o aumento de investidores locais na participação privada em infraestrutura (*Private Participation in Infrastructure* - PPI). Schur, Von Klaudy e Delacha (2006) sugerem que durante o período de 1998 a 2006, a saída de grandes investidores estrangeiros em países emergentes favoreceu a entrada de investidores locais para financiamento de projetos de infraestrutura com participação. Yanosek, Keever e Orr (2007) apontam que de 1998 a 2004, mais de 40% do total investido em projetos de infraestrutura em mercados emergentes foi realizado por investidores locais. Nesse período, enquanto o investimento estrangeiro de empresas de países desenvolvidos diminuiu, o investimento local (investimento dentro do país) aumentou de 23% a 40% do investimento total em infraestrutura desses mercados.

A segunda tendência é o aumento da participação de investidores institucionais, tais como fundos soberanos, fundos de pensão e agências multilaterais em investimentos em infraestrutura. Orr (2006) argumenta que esse interesse é crescente, devido às taxas de retorno atrativas, aos investimentos de longo prazo compatíveis com o perfil desses investidores, à expansão das categorias de investimento permitidas para investidores institucionais e às limitadas oportunidades de investimento consideradas atrativas. De acordo com Orr (2007), o interesse de investidores institucionais favoreceu o desenvolvimento do mercado de fundos de infraestrutura. Com as baixas taxas de juros praticadas desde 2002, os fundos de pensão deixaram de investir no mercado de títulos, optando pelos fundos de *private equity*. O autor observa que os investimentos em infraestrutura possuem atrativos para este tipo de investidor, como proteção da inflação, geração de caixa estável e horizonte de longo prazo. Chowdury, Orr e Settel (2009) também apontam para o crescente aumento da participação de instituições multilaterais de desenvolvimento e financiamento, ou *Multilateral Development Finance Institutions* (MDFIs) como investidoras de fundos privados de infraestrutura em mercados emergentes.

A terceira e última tendência, identificada por Caspary (2007), é o aumento da participação de bancos de fomento nacionais dos países do BRIC² no financiamento de projetos de infraestrutura, não apenas nesses países, como também em outros países em desenvolvimento da região. O autor também mostra a fragilidade existente nesse cenário, uma vez que esses bancos não estão sujeitos a nenhum tipo de regulação internacional.

² Brasil, Rússia, Índia e China.

2.2 Estudos sobre infraestrutura

As pesquisas encontradas na literatura acadêmica a respeito da infraestrutura baseiam-se fundamentalmente em quatro pilares: a relação da infraestrutura com o crescimento econômico dos países, a participação privada nos investimentos de infraestrutura, a influência da regulação no valor do negócio e a remuneração (e risco) dos projetos. Estes quatro aspectos principais serão mostrados a seguir, uma vez que serão utilizados como ponto de partida para a compreensão da geração de valor das empresas analisadas neste estudo.

2.2.1 A influência da infraestrutura no crescimento econômico

Os investimentos em infraestrutura somente serão efetivos se se traduzirem de fato na ampliação e qualidade dos serviços prestados para o usuário final. Nesse sentido, o Banco Mundial (1994) aponta que a infraestrutura pode contribuir para o crescimento econômico, a diminuição da pobreza e a sustentabilidade ambiental somente se ela conseguir prover serviços que correspondam a uma demanda efetiva e de maneira eficiente.

Muitas pesquisas no âmbito acadêmico se dedicaram a esclarecer os efeitos da infraestrutura sobre o crescimento econômico e a produtividade. As questões centrais se dirigem ao alcance dos gastos em infraestrutura em relação ao crescimento econômico, à influência do aumento da infraestrutura sobre a produtividade e à maneira como esses efeitos afetam particularmente os países desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento.

Aschauer (1989) realizou um estudo pioneiro em que examina a relação entre produtividade agregada e gastos públicos com infraestrutura nos Estados Unidos durante 15 anos, a partir da década de 1970. Os resultados empíricos sugerem que o investimento público em infraestrutura possui grande poder explanatório para o crescimento econômico e a melhoria da produtividade do país.

Calderón e Servén (2004) fizeram uma avaliação empírica sobre o impacto da infraestrutura no crescimento econômico e na distribuição de renda, utilizando um painel desbalanceado de 121 países entre 1960 e 2000. Para tal, utilizaram índices quantitativos de infraestrutura e acrescentam indicadores de qualidade. Os resultados sugerem que o crescimento econômico e o nível de renda são positivamente afetados pelo estoque de infraestrutura dos países. Adicionalmente, os autores corroboram a visão de que o investimento em infraestrutura pode ser efetivo para reduzir as desigualdades de renda.

Agénor e Moreno-Dodson (2006) identificaram o impacto da infraestrutura no crescimento de um país com base nos canais tradicionais, como o aumento de produtividade e eficiência, e nos canais alternativos, como a influência da infraestrutura na educação e na saúde.

Segundo Iimi (2008), o desenvolvimento econômico se dá não só pelo volume, mas também pela qualidade da infraestrutura disponível. Entretanto, a qualidade da infraestrutura é algo relativamente difícil de mensurar. Dessa forma, este estudo buscou estimar indiretamente o impacto marginal nos custos das empresas de 26 países da Europa e da Ásia Central em função da qualidade da infraestrutura. Os resultados da pesquisa sugerem que a confiança e a continuidade dos serviços são de extrema importância para o desempenho das firmas.

Ainda sobre esse aspecto, uma vasta revisão bibliográfica foi feita por Straub (2008) acerca das pesquisas recentes sobre a relação entre infraestrutura e crescimento econômico em países em desenvolvimento. Foram considerados os setores de energia, transporte, telecomunicações e saneamento, analisando 140 especificações de 64 pesquisas empíricas recentes sobre o assunto.

No Brasil, Santana, Garcia e Souza (2005) investigaram o desempenho da disponibilidade da infraestrutura sobre a produtividade e o crescimento dos países desenvolvidos e daqueles em desenvolvimento, por meio do nível de renda per capita e do crescimento econômico. O modelo empírico empregado seguiu a linha do trabalho de Calderón e Servén (2004). Os resultados da pesquisa mostraram efeitos positivos da infraestrutura sobre o crescimento e sobre o Produto Interno Bruto (PIB) per capita.

Mais recentemente, Silva e Fortunato (2007) analisaram os impactos da infraestrutura brasileira em nível regional, contrapondo as regiões mais ricas com as mais pobres. Os autores encontram evidências de que os investimentos públicos em infraestrutura nas regiões menos desenvolvidas estão aplicados no setor de transportes, ao passo que em regiões mais ricas a necessidade de investimentos encontra-se mais concentrada nos setores de energia e comunicação, em função da demanda de um parque industrial mais consolidado. O estudo conclui que o nível de provisão de infraestrutura possui relação com o grau de desenvolvimento econômico de cada região do país, reforçando as diferenças inter-regionais.

2.2.2 Participação privada em infraestrutura

O termo *privatização* é, muitas vezes, utilizado para denotar de maneira abrangente o processo de transferência dos serviços de infraestrutura para a iniciativa privada. É confundido, às vezes, com o termo *concessão*. Por isso, torna-se necessário, primeiramente, conceituar as diferentes formas de participação privada em projetos de infraestrutura, delimitando suas características e riscos.

Segundo Guasch (2004), cada modalidade de participação privada se diferencia em função do nível de participação do governo, da alocação de risco, da responsabilidade de investimento, dos requisitos operacionais e dos incentivos para os operadores. Na privatização, ocorre o desinvestimento do governo em uma empresa, a partir de um processo de venda para o setor privado. Já em uma concessão, o governo outorga a uma empresa privada o direito de operar um serviço de infraestrutura por um prazo determinado³ e receber as receitas decorrentes da exploração desse serviço. Nas concessões, o governo se mantém proprietário dos ativos existentes. Por consequência, o único ativo da concessionária é o direito de explorar o serviço e receber as receitas dos usuários como contrapartida durante o período da concessão.

Guasch (2004) assinala que na América Latina a participação privada no setor de telecomunicações e no setor de geração de energia e gás natural se deu majoritariamente por meio de privatizações. Já em outros setores, como portos, aeroportos e saneamento, e em dois segmentos do setor de eletricidade (transmissão e distribuição) as limitações legais e políticas constituíram fatores impeditivos para a venda das empresas de infraestrutura para o setor privado. Dessa maneira, foram desenvolvidas novas alternativas, dentre elas a possibilidade de conceder o direito de operação para um investidor privado durante um período definido.

Estache, Guasch e Trujillo (2003) registram que a participação privada na infraestrutura da América Latina e Caribe se deu de forma mais abrangente por intermédio de concessões. Dois a cada três contratos celebrados durante a década de 1990 foram contratos de concessão, havendo forte predominância de concessões nos setores de saneamento e transportes, ao passo que na indústria de telecomunicações o desinvestimento por privatizações foi mais acentuado.

No caso específico das *public utilities* brasileiras, a participação privada ocorreu de diferentes formas e níveis de participação, variando de acordo com o setor. O setor de telecomunicações,

³ Em geral, o prazo varia de 15 a 30 anos, podendo ser renovado por igual período (GUASCH, 2004).

por exemplo, foi totalmente privatizado. Já no setor de distribuição de energia, a participação privada se deu por concessões, aumentando de 33% para 70% do número de empresas privadas nesta indústria. No setor de saneamento, o processo de privatização foi bastante incipiente. Neste caso, as concessões foram mais frequentes, embora no âmbito municipal ou microrregional.⁴

Diversos estudos foram desenvolvidos com o objetivo de investigar o impacto da estrutura de propriedade – em particular, a entrada da participação privada – no desempenho do setor de infraestrutura.

Meggison, Nash e Van Randenborgh (1994) compararam o desempenho financeiro e operacional antes e depois da privatização de 61 empresas em 18 países no período de 1961 a 1990. Os resultados apontam que houve forte melhoria no desempenho das empresas, sem prejuízo do número de empregos.

Estache, Gonzalez e Trujillo (2002) avaliaram se as reformas e a privatização no setor de ferrovias na Argentina e no Brasil tiveram impacto efetivo em sua eficiência. Para tanto, os analisaram a evolução do desempenho dos operadores antes e depois da privatização. O estudo sugere que os ganhos com o processo são fortes tanto no transporte de cargas quanto no transporte de passageiros.

Fazendo um contraponto, Jamasb *et al.* (2005) revisaram as evidências empíricas das reformas do setor de energia em países em desenvolvimento e apontaram que os determinantes do sucesso ou do fracasso das reformas estavam muito mais ligados à estrutura institucional, à governança dos países e à transparência nos arranjos contratuais do que à capacidade do setor privado de operar a infraestrutura de maneira mais eficiente.

Chong e López-de-Silanes (2005) fizeram uma extensa revisão de literatura sobre o processo de privatização na América Latina. Segundo os autores, esta é a região com maior volume de desinvestimento estatal nos anos 1980 e 1990 e, em decorrência disso, é a região com maior qualidade de informações a serem analisadas por pesquisadores acadêmicos. Os autores discutem sobre estudos recentes que confirmam que o aumento de rentabilidade registrado na

⁴ Embora a titularidade do serviço prevista constitucionalmente seja de âmbito municipal, é possível que um grupo de municípios se una em uma microrregião para outorgar o serviço a um operador estatal ou privado. É o caso da PROLAGOS, concessionária privada responsável pelos serviços de saneamento básico dos municípios de Cabo Frio, Búzios, São Pedro da Aldeia e Iguaba Grande e pelo abastecimento de água de Arraial do Cabo.

literatura após as privatizações é robusto e não viesado. Isso porque os primeiros estudos da área sofriam com o problema de viés de seleção das melhores firmas. Em seguida, os autores discorrem sobre o direcionamento dos ganhos de rentabilidade pós-privatização, alvo de muitas críticas. As evidências encontradas sugerem que uma parte dos ganhos foi obtida em função da redução dos custos operacionais e do aumento dos preços, mas que, entretanto, a parte principal da melhoria da rentabilidade está ligada à reestruturação das empresas e ao aumento da produtividade.

Andres, Foster e Guasch (2006) analisaram a mudança na estrutura de propriedade no desempenho de 116 *utilities* elétricas em dez países da América Latina. O estudo cobriu um horizonte de longo prazo e avaliou três fases da privatização: antes, durante a transição e depois do processo, buscando verificar os efeitos da privatização no curto e no longo prazo. Os autores utilizaram duas metodologias: a primeira empregou médias e medianas para cada período e testou a significância das mudanças entre períodos. A segunda metodologia utilizou um modelo econométrico de dados em painel de efeitos fixos. Os resultados do estudo sugerem que a entrada do setor privado gerou mudanças significativas na produtividade, eficiência e qualidade da prestação dos serviços e que os impactos mais significativos foram capturados no período entre a transição até um horizonte de dois anos após a privatização.

Ba, Gasmi e Um (2010) investigaram os determinantes do investimento privado em infraestrutura em países em desenvolvimento buscando entender se o nível de desenvolvimento econômico e financeiro do país explica sua capacidade de atrair capital privado em projetos de infraestrutura. Os autores especificaram um modelo de regressão com dados do setor de energia de 1990 a 2007 em 37 países em desenvolvimento e concluíram que o desenvolvimento econômico e o do setor financeiro – em particular do mercado de capitais – foram significativos para a participação privada no setor de energia.

No Brasil, Chan, Corrar e Martins (2003) compararam os efeitos pré e pós-privatização no desempenho operacional e financeiro das empresas privatizadas e estatais no período de 1995 a 2002. Por meio da análise das demonstrações contábeis, o estudo comparou o comportamento de empresas privatizadas com a média das empresas do mesmo setor que permaneceram como estatais. A pesquisa conseguiu evidenciar uma melhora na lucratividade das empresas após a privatização em relação às estatais. Contudo, a melhoria observada em outros indicadores, como eficiência operacional, vendas, número de empregados e alteração

no grau de endividamento, foi semelhante nos dois grupos de empresas, sugerindo que isso se deve a outros fatores macroeconômicos que afetam todas as empresas.

O estudo de Anuatti-Neto *et al.* (2005) envolvendo 102 empresas brasileiras de capital aberto e testou se os indicadores de desempenho melhoraram após o período de privatização. Os resultados confirmaram a melhoria da rentabilidade das empresas em 14%, a redução de seus custos unitários em 33% e a redução do índice de investimentos sobre vendas em 41%.

2.2.3 Regulação dos setores de infraestrutura

A transferência dos serviços públicos de infraestrutura para a iniciativa privada – seja por privatizações ou por concessões – é geralmente acompanhada de reformas estruturais no mercado e na regulação do setor a ser desestatizado. As companhias estatais são divididas e desverticalizadas para facilitar a competição e reduzir o potencial de abusos de monopólio (GUASCH, 2004). Além disso, agências regulatórias e instruções normativas são implementadas para fiscalização das empresas.

De acordo com Andres, Guasch e Straub (2007), a regulação tem as seguintes funções:

- a) Proteger os consumidores de comportamentos abusivos por parte do operador;
- b) Resguardar os investidores de ações arbitrárias do governo;
- c) Assegurar que o retorno esteja alinhado com o custo de capital do investidor; e
- d) Fiscalizar se as melhorias das provisões de infraestrutura estão sendo efetivamente implementadas pelo setor privado.

Uma importante característica pesquisada na literatura acadêmica refere-se aos efeitos da regulação ou desregulamentação das *public utilities* na determinação de seu valor. Por exemplo, nos Estados Unidos, ocorreu na década de 1990 a desregulamentação das *utilities* – em especial nos setores de energia, saneamento e telecomunicações – para aumentar a concorrência e diminuir os preços para o consumidor final. Nessa linha, Blacconiere, Johnson e Johnson (2000) mostraram que a desregulamentação ocorrida diminuiu a importância do valor patrimonial e aumentou a relevância dos lucros no que se refere ao valor de mercado dessas empresas na bolsa.

Andres, Guasch e Straub (2007) fizeram um estudo sobre a influência da regulação e do desenho institucional no desempenho da infraestrutura na América Latina, em que testaram a

regulação por meio de três prismas diferentes: rentabilidade, estabilidade contratual e indicadores de qualidade e produtividade. A linha de raciocínio é que, uma vez que as companhias operam em um regime monopolístico e sujeito a regulação tarifária, esses fatores levantados poderiam ser reflexo da estrutura regulatória vigente. O estudo contém evidências empíricas de que quando a qualidade da regulação é positiva o alinhamento de custos com tarifas é maior, a quantidade de renegociações contratuais é reduzida e é possível capturar de maneira efetiva as melhorias em produtividade, qualidade do serviço prestado, aumento da cobertura de atendimento e no patamar tarifário cobrado.

2.2.4 Custo de capital e retorno

Sirtaine *et al.* (2005a) estimaram o retorno de investidores privados em projetos de infraestrutura na América Latina, para verificar se ele era adequado ao nível de risco assumido no projeto. A amostra utilizada envolveu 34 concessões dos setores de telecomunicações, energia, saneamento e transporte em nove países da América Latina. O estudo concluiu que, ao contrário da percepção pública, os retornos da amostra analisada foram modestos ou exprimiam taxa interna de retorno inferior ao custo de capital. A variância dos retornos foi alta entre concessões e países, e os autores apontaram que essa variância é parcialmente explicada pela qualidade da regulação. Dessa forma, a pesquisa validou a influência da regulação na qualidade dos retornos de projetos de infraestrutura.

Ainda relacionando o risco com regulação, Alexander, Mayer e Weeds (1996) investigaram se os diferentes sistemas regulatórios⁵ afetam o nível de risco de acionistas de empresas reguladas. O estudo concluiu que investidores correm mais risco não diversificável com regimes regulatórios de *price-cap* e menos com a regulação sobre a taxa de retorno.

Orr e Kennedy (2008) argumentam que a identificação de riscos em projetos de infraestrutura é crítica para o seu sucesso, mas que isso só seria possível em um ambiente de grande transparência, por meio de um fluxo contínuo de informações sobre o desempenho financeiro

⁵ Basicamente, existem três tipos de regimes regulatórios: a tarifação pela regulação da taxa de retorno (ou custo do serviço), pelo custo marginal e o preço-teto ou *price cap*. Segundo Pires e Piccini (1998), no primeiro regime, os preços devem remunerar os custos totais e conter uma margem que proporcione uma taxa interna de retorno atrativa ao investidor. Já no regime de custo marginal, as tarifas são reajustadas de acordo com o aumento dos custos necessários à operação do sistema para atendimento aos clientes. Por fim, a tarifação *price-cap* estabelece um preço-teto para os preços médios da firma, corrigido de acordo com a evolução de um índice de preços ao consumidor deduzido de um percentual equivalente a um fator de produtividade, conhecido como "fator X", para um horizonte pré-fixado de anos.

e operacional desses ativos. Contudo, em virtude do conflito de agência e da assimetria de informações entre investidores, governo, agências regulatórias, credores e consumidores, essas relações quase nunca se constituem de total transparência.

Uma vez que esse ambiente de maior transparência nem sempre é possível, Brandão e Saraiva (2007) argumentam que é necessário um ajuste ao risco que permita ao investidor receber um retorno esperado compatível com o risco do investimento. No caso das privatizações brasileiras, isso se deu por meio de um desconto maior sobre o preço a ser pago pelos ativos nos leilões de privatização. Já no caso das concessões – em especial, em novos projetos – isso não é possível, uma vez que o investimento estimado para a implementação dos projetos já seria o mínimo requerido. Nesse caso, geralmente o ajuste se dá em formas de garantias governamentais para transferir uma parcela do risco para o Poder Público. O estudo de Brandão e Saraiva (2007) propõe um modelo de avaliação dessas garantias governamentais em projetos de parceria público privada (PPP), por meio de opções reais em projetos de concessão rodoviária no Brasil. Por meio da análise de diversos níveis de garantia de receita sobre o valor e risco do projeto, os autores concluem que é possível determinar um nível de garantia ótimo em função do grau de redução de risco a ser almejado.

2.3 Modelos de avaliação de empresas

De acordo com Damodaran (2007a), existem três abordagens de avaliação de empresas. Na primeira, a avaliação é feita pelo método do Fluxo de Caixa Descontado (*Discounted Cash Flow* – DCF), em que o valor é associado ao valor presente dos fluxos de caixa futuros do ativo ou empresa sob avaliação. Na segunda, denominada “Avaliação Relativa”, a estimação do valor de um ativo se dá por meio da análise da precificação de ativos similares em relação a uma variável comum, por exemplo: lucro, fluxo de caixa, valor contábil ou vendas. A terceira, denominada “Avaliação por Direitos Contingentes”, utiliza modelos de precificação de opções para medir o valor de ativos que compartilham características similares a um contrato de opção financeira.

A discussão acerca de qual método é mais adequado é extensa na literatura de finanças, sem que nenhum dos métodos prevaleça sobre os demais, embora a abordagem de DCF tenha sido o foco de uma fração mais significativa dos estudos acadêmicos recentes (DAMODARAN, 2007a).

Segundo Penman (2007), no processo de escolha de uma métrica para avaliação de empresas sempre existe um *trade-off* entre um método mais simples que ignora algumas características pertinentes e métodos mais elaborados que podem suprir maiores complexidades. Deve-se considerar que em métodos mais simples são utilizadas informações mais limitadas sobre a empresa analisada, incorrendo no risco de ignorar informações relevantes.

2.3.1 O papel da contabilidade em avaliações de empresas

Apesar de as informações contábeis não terem por objetivo medir o valor de um negócio, na prática de avaliação de empresas elas se caracterizam como informações relevantes e um ponto de partida para a estimativa de valor. Penman (2007) vai mais além ao afirmar que as demonstrações financeiras não somente representam informações que servem como base para as projeções como representam o que deve ser projetado.

Lee (1999) aponta que o uso das informações contábeis para estimar o valor dos acionistas se tornou uma das linhas de pesquisa em contabilidade nos anos 1990. Nesse sentido, aponta que a análise fundamentalista, baseada na utilização de informações disponíveis, como as demonstrações financeiras históricas, é utilizada para facilitar as estimativas de projeções futuras de um negócio.

Lee (1999, p. 413) define assim o papel da análise dos fundamentos na avaliação de empresas:

In sum, equity valuation is the task of forecasting the present value of the stream of expected payoffs to shareholders. In making this forecast, we specify a valuation model, and we predict its parameters with the aid of fundamental analysis. Historical GAAP financial statements are important for valuation, because they provide a language for forecasting and an ex post settling-up mechanism. (LEE, 1999, p. 413).

A análise fundamentalista busca, por meio das informações disponíveis, encontrar o valor fundamental de um negócio. Para tal, a interpretação das informações fornecidas pelas demonstrações financeiras se torna um ponto central para a análise.

Penman (2007) afirma que na prática os analistas preveem lucros como forma de indicar o valor de um negócio e que os seus relatórios discutem primordialmente lucros, e não fluxos de caixa para apontar se a firma está gerando valor ou não para seus investidores. O autor sugere que existe uma tendência crescente de mudança de modelos de avaliação baseados em fluxos de caixa para modelos de avaliação baseados em lucros. É que neste caso a análise das

informações contábeis e dos diferimentos contábeis torna-se relevante para entender o valor de um negócio. Daí a importância das informações contábeis para o processo de avaliação de empresas.

2.3.2 Modelos de avaliação baseados em excesso de retorno

Damodaran (2007b) corrobora a visão de Penman (2007) ao apontar para uma mudança significativa no eixo da avaliação de empresas e nas finanças corporativas, uma vez que o “excesso de retorno” assumiu papel central na determinação do valor de um negócio. Se o valor reflete a capacidade de geração de resultados futuros, ele também deve refletir a capacidade de geração de resultados que excedam o custo de capital da empresa (de terceiros e dos acionistas). Dessa forma, o valor estaria ligado à capacidade de um ativo gerar excesso de retorno para seus financiadores.

Nos modelos de avaliação vigentes até então, o cerne da avaliação estava na relação entre o valor e a expectativa de crescimento: empresas com maior crescimento geralmente eram consideradas empresas de maior valor. Entretanto, as evoluções das pesquisas teóricas mostraram que o crescimento que não é acompanhado de excesso de retorno não cria valor para a empresa. A relação entre valor e excesso de retornos foi estabelecida por meio dos modelos de avaliação de lucros residuais de Ohlson (1995) e Feltham e Ohlson (1995). De acordo com Damodaran (2007b, p. 5), “estes modelos estabelecem que o valor de uma firma pode ser expresso através da soma dos recursos investidos nos ativos existentes e o valor presente de todos os excessos de retorno futuros, tanto nos ativos existentes como nos investimentos futuros”.

Utilizando o mesmo conceito de excesso de retorno, o modelo de EVA (*Economic Value Added*) é um conceito desenvolvido pela consultoria Stern Stewart no início da década de 1980, que trabalha com o conceito de lucro econômico (ou lucro residual), concluindo que só existe lucro após a remuneração do capital empregado pelo seu custo de oportunidade.

Qual seria a diferença entre o modelo de lucros residuais de Ohlson para o modelo de EVA?

A ideia de lucro residual foi inicialmente trabalhada por Preinreich⁶, Edwards e Bell⁷ e Peasnell⁸ *apud* Bernard (1994). Em sua forma mais genérica, o modelo de lucros residuais expressa o valor da firma como a soma de todo seu capital investido acrescido do valor presente do excesso de retorno de suas atividades futuras (LEE, 1999, p. 414). Ou seja:

$$V_F^0 = \text{Capital inicial} + \sum_{t=1}^t \frac{RE_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

Em que:

V_F^0 = valor da empresa

RE = lucro residual no período t , sendo: $RE_t = \text{Lucro}_t - (r \times \text{Capital inicial})$

r = custo de capital

De acordo com Lee (1999), o modelo de avaliação de lucros residuais (também chamado de RIV – *Residual Income Valuation*) que aparece na literatura acadêmica é um caso especial da equação (1), em que todos os termos são definidos em função do acionista. Ou seja, o valor para o acionista seria representado pelo capital medido pelo patrimônio líquido, acrescido dos fluxos de lucro líquido trazidos a valor presente pelo custo de capital do acionista. Essa seria uma forma equivalente do modelo de dividendos descontados (DDM – *Dividend Discount Model*), desde que a relação de lucro limpo (CSR – *Clean Surplus Relation*) seja preservada. Essa relação estabelece que todas as mudanças incorporadas no patrimônio líquido são função da geração de lucros deduzida do pagamento de dividendos.

Lee (1999) aponta que variações do modelo de lucros residuais surgiram como produtos comercializáveis, como o modelo EVA, da consultoria Stern Stewart, o modelo CFROI (*Cash Flow Return on Investment*), da Holt Value Associate ou o modelo de lucro econômico proposto pela consultoria McKinsey. Todas estas ferramentas são variações do modelo genérico de lucros residuais da equação (1). A diferença entre eles reside na forma de cálculo do capital inicial, do custo de capital e dos retornos sobre o capital empregado, mas todos essencialmente são transformações algébricas do DDM.

⁶PREINREICH, G. A. D. *Annual Survey of Economic Theory: The Theory of Depreciation*. *Econometrica*, July 1938, pp. 233-256.

⁷EDWARDS, E. O.; BELL, P. W. “*The Theory of Measurement of Business Income*”. University of California Press, 1961.

⁸PEASNELL, K. V. “*Some Formal Connections Between Economic Values and Yields and Accounting Numbers*”. *Journal of Business, Finance, and Accounting*. Autumn, 1982, pp. 361-381.

Na década de 1990, Ohlson (1995) propôs mudanças teóricas no modelo de lucros residuais a partir de três proposições, que serão discutidas na seção 2.3.3. Dentre elas, a mais importante se refere ao conceito da dinâmica informacional linear (DIL), que estabelece o processo estocástico para a geração de lucros residuais e acrescenta a influência de informações não contábeis ao valor final para o acionista. Essa é a principal premissa que distingue o modelo de lucros residuais de Ohlson (também conhecido como “modelo de Edward, Bell e Ohlson” – EBO), do modelo de EVA e de outras métricas baseados em excesso de retorno.

2.3.3 O modelo de lucros residuais de Ohlson

O modelo de avaliação de lucros residuais proposto por Ohlson (1995) estabelece que o valor de uma empresa é baseado no investimento que seu acionista aportou no negócio – medido pelo patrimônio líquido (*Shareholders Equity* – SE) – acrescido de um prêmio em razão do valor intrínseco do negócio. Esse prêmio decorre da geração de lucro anormal – ou seja, aquele que excede o custo de capital do acionista. O fato de o patrimônio líquido não espelhar corretamente o valor para o acionista é justificável em virtude do conservadorismo dos princípios contábeis.

O modelo distingue a *geração da distribuição* de riqueza para o acionista, entendida como o lucro gerado pelo negócio após cobrir os custos de operação e os custos financeiros, medido pelo lucro líquido. Já o dividendo é consequência da distribuição de valor para os acionistas de uma empresa e representa a remuneração do capital investido. Essa remuneração deve ser compatível com uma taxa de retorno adequada ao risco incorrido.

Assim, se um investimento remunera o acionista acima da taxa de retorno requerida, ele agrega valor para o investidor. É baseado nesse preceito que se define o lucro residual (*Residual Earnings* – RE), que matematicamente pode ser definido como:

$$RE_t = \left(\frac{NI_t}{SE_{t-1}} - k_e \right) \times SE_{t-1} \quad (2)$$

Em que NI_t representa o lucro líquido do período t ; SE_{t-1} o patrimônio líquido do período $t-1$; e k_e o custo de capital do acionista. A relação do lucro do período sobre o patrimônio é chamada de “retorno sobre o patrimônio líquido”, ou ROE (*Return on Equity*).

A equação (2) anterior pode ser reescrita como:

$$RE_t = NI_t - (k_e \times SE_{t-1}) \quad (3)$$

Em que o lucro residual no período t é o valor excedente do lucro líquido (NI) no período, deduzida a remuneração requerida pelo acionista, dada pelo produto do custo de capital próprio do acionista (k_e) pelo saldo do patrimônio líquido do período anterior (SE_{t-1}).

Segundo Ohlson (1995), o modelo de lucro residual é baseado em três premissas.

Na primeira, o autor assume que o modelo de fluxo de dividendos descontados é o ponto de partida para a determinação do valor de um ativo ou empresa. Isto é, o preço atual de uma empresa deve refletir a valorização do preço acrescido dos dividendos futuros esperados trazidos a valor presente, conforme mostra a equação (4):

$$P_0 = \frac{(d_1 + P_1)}{1 + k_e} \quad (4)$$

Em que P_0 é o preço atual da ação; P_1 é o preço um período à frente; d_1 é o ganho de dividendos líquidos (dividendos recebidos deduzidos dos aportes) um período à frente; e k_e é a taxa de retorno requerida.

A segunda premissa estabelecida por Ohlson (1995) é que o lucro contábil satisfaz uma relação de excesso (de lucro) limpo - *Clean Surplus Relation* (CSR). O autor conceitua esta relação como a mudança no patrimônio líquido equivalente ao lucro gerado no período deduzido dos dividendos a serem distribuídos, conforme mostrado na equação abaixo:

$$SE_t = SE_{t-1} + CNI_t - d_t \quad (5)$$

Em que SE é o patrimônio líquido; CNI_t é o lucro líquido gerado no período t ; e d_t representa o dividendo líquido a ser distribuído no período t .

Para que, na prática, a relação de lucro limpo seja válida, o lucro líquido (NI) é ajustado e passa a ser chamado de “lucro líquido abrangente” (CNI - *Comprehensive Net Income*), porque incorpora ao lucro líquido todas as eventuais mudanças no patrimônio líquido que não transitaram no resultado. Logo:

$$CNI = NI + CSA$$

Em que *CSA* (*Clean Surplus Adjustments to Net Income*) representa todos os ajustes necessários para tornar válida a relação de lucro limpo⁹.

Segundo Ohlson (1995), essa relação se dá porque todas as mudanças nos ativos e nos passivos não ligadas aos dividendos são registradas na demonstração de resultado (DRE). Deste modo, o saldo de valor para o acionista (patrimônio líquido) é reconciliado com a criação (lucro) e a distribuição (dividendos) de valor para o acionista. Assim, tomando-se por base essa relação entre dividendos, lucro líquido e variações do patrimônio líquido, o valor do acionista pode ser expresso como o valor presente de uma combinação do lucro líquido com o patrimônio líquido, conforme desenvolvido a seguir.

Reescrevendo a equação (5) para o período $t = 1$, o dividendo líquido esperado é função do lucro gerado no período deduzido da variação do patrimônio líquido (lucro não distribuído):

$$d_1 = CNI_1 - (SE_1 - SE_0) \quad (6)$$

Substituindo a equação (6) em (4):

$$\begin{aligned} P_0 &= \frac{(CNI_1 - (SE_1 - SE_0) + P_1)}{1 + k_e} \\ &= \frac{SE_0 + CNI_1}{1 + k_e} + \frac{P_1 - SE_1}{1 + k_e} \\ &= SE_0 + \frac{CNI_1 - k_e \times SE_0}{1 + k_e} + \frac{P_1 - SE_1}{1 + k_e} \end{aligned} \quad (7)$$

A projeção do numerador do segundo termo da equação (7) é o lucro residual do acionista do ano subsequente. O modelo estabelece que para obter o valor justo da ação são necessárias as previsões do lucro residual do próximo ano e do prêmio ao final do ano trazidas a valor presente e somadas ao patrimônio líquido inicial. Pode-se estender a fórmula para períodos de projeção mais longos, substituindo os lucros e os valores patrimoniais para os dividendos em cada período futuro. Assim, para uma projeção de t períodos, tem-se que:

$$V_e^0 = SE_0 + \frac{RE_1}{(1+k_e)} + \frac{RE_2}{(1+k_e)^2} + \frac{RE_3}{(1+k_e)^3} + \dots \quad (8)$$

Em que V_e^0 representa o valor presente para o acionista.

⁹ O conceito deste ajuste é o seguinte: se algumas contabilizações não transitam no resultado e, portanto, não afetam o lucro líquido, mas afetaram o PL, basta somá-las ao lucro líquido que o ajuste estará feito.

Se uma empresa segue uma relação de CSR, todas as mudanças no valor do patrimônio líquido durante um período fiscal são refletidas no lucro líquido ou nos dividendos distribuídos aos acionistas. Penman (2007) aponta que o modelo de lucro residual dá um passo à frente quando muda o foco da geração de caixa do modelo de fluxo de caixa descontado para o patrimônio líquido e o lucro líquido. Em uma comparação desses dois com o custo de capital, o modelo de lucro residual consegue capturar mais adequadamente a geração de valor.

Definido o modelo, Ohlson (1995) apresenta a sua terceira premissa, que atesta que o lucro residual obedece a um processo estocástico autorregressivo. Este processo consiste em uma ligação de persistência entre os números contábeis do presente e os lucros residuais futuros, denominada pelo autor de “Dinâmica Informacional Linear” (DIL). Ohlson (1995) enfatiza que as implicações empíricas originais do modelo dependem criticamente desta premissa, porque ela coloca restrições no modelo padrão dos dividendos descontados, especificando a natureza da relação entre a informação corrente e o valor descontado dos dividendos futuros.

O processo estocástico que determina a dinâmica das informações lineares (DIL) é dado por:

$$RE_{t+1} = \omega RE_t + v_t + \tilde{\varepsilon}_{1,t+1} \quad (9)$$

$$v_{t+1} = \gamma v_t + \tilde{\varepsilon}_{2,t+1} \quad (10)$$

Em que:

RE_t e RE_{t+1} = lucro residual para o período t e $t + 1$;

v_t = outras informações relevantes que afetam a expectativa de lucros residuais futuros no final do período t , mas que ainda não foram incorporadas no lucro residual corrente;

ω = parâmetro de persistência dos lucros residuais;

γ = parâmetro de persistência das outras informações relevantes; e

$\tilde{\varepsilon}_{1,t+1}$ e $\tilde{\varepsilon}_{2,t+1}$ = termos de erro estocásticos com média zero e distribuição normal.

Com base nesta premissa da DIL, o modelo de lucros residuais admite que informações além do lucro, patrimônio líquido e dividendos podem afetar o valor de uma firma. Isso porque outras informações adicionais, como eventos de relevância no valor, podem afetar a expectativa de previsão de lucros em relação aos lucros atuais. Ou seja, “medidas contábeis

muitas vezes incorporam eventos de relevância no valor com certo atraso” (OHLSON, 1995, p. 663).

Combinando as equações (9) e (10) com a equação do modelo de lucro residual da equação (8), tem-se que:

$$V_e^0 = SE_0 + \alpha_1 RE_t + \alpha_2 v_t \quad (11)$$

Em que:

$$\alpha_1 = \frac{\omega}{(1+ke-\omega)} \quad (12)$$

$$\text{e } \alpha_2 = \frac{(1+ke)}{[(1+ke-\omega) \times (1+ke-\gamma)]} \quad (13)$$

A equação (11) não requer previsões explícitas de dividendos futuros ou premissas adicionais sobre o cálculo do valor terminal. A DIL, conjugada com a função de avaliação mostrada na equação (8), é que dá corpo às implicações empíricas originais do modelo de Ohlson (DECHOW; HUTTON; SLOAN, 1999, p. 6).

Diversos estudos empíricos se propuseram a testar e validar o modelo de Ohlson, destacando-se o estudo de Dechow, Hutton e Sloan (1999). Os autores testaram a dinâmica informacional linear do lucro residual e encontraram evidências de que ele segue um processo de reversão à média. A taxa de reversão foi associada às características das empresas, como o índice de *pay-out* e o porte das empresas, além de ser correlacionada em empresas de mesmo segmento econômico. O estudo validou empiricamente o modelo de Ohlson e evidenciou a importância de outras informações além do lucro residual para a previsão de lucros residuais futuros.

No Brasil, um dos estudos pioneiros sobre o modelo RIV foi feito por Lopes (2001), que avaliou a relevância das informações contábeis para o valor de empresas brasileiras listadas na Bolsa de Valores de São Paulo. Essa pesquisa mostrou que o modelo de avaliação baseado nas informações contábeis possui o mesmo poder explicativo do modelo de dividendos futuros. Além disso, apontou que o patrimônio líquido, e não o lucro, apresenta grande poder explicativo quanto ao comportamento dos preços correntes das ações.

Ainda no Brasil, o estudo de Coelho e Aguiar (2008) testou se, no caso das empresas brasileiras, a participação de mercado poderia ser considerada uma informação relevante que

afetaria a expectativa de lucros residuais futuros. A dinâmica informacional linear foi confirmada nesse trabalho, mas a participação de mercado não apresentou significância estatística nos modelos testados, mostrando evidências de que essa variável não provoca excesso de retorno em firmas brasileiras.

Um artigo posteriormente publicado por Ohlson (2000) apontou algumas limitações do modelo de lucro residual. Em suma, o ponto principal levantado residiu na possibilidade de uma relação de “lucro sujo”, ou *Dirty Surplus Relation* (DSR), nas demonstrações contábeis, o que prejudicou a investigação sobre o valor das empresas nesse modelo. Nesse sentido, Schreiner (2007) apontou que a relação de lucro limpo só se mantém se as transações relacionadas ao capital do acionista (como emissão ou recompra de ações) forem consideradas de valor neutro e medidas pelo seu valor de mercado. Isso nem sempre é possível, pois essas transações de capital são influenciadas por eventuais ineficiências de mercado que podem afetar seu valor.

Outra limitação do modelo original ligada à existência da CSR ocorre porque nem todas as mudanças nos ativos e passivos que não estejam ligadas aos dividendos são registradas na DRE. Isto é, existem contabilizações específicas que não transitam na DRE e que comprometem o patrimônio líquido. Esse é o caso, dos planos de *stock options* de empregados que provoquem recompra de ações, contabilização de doações e subvenções, reconhecimento de reserva de reavaliação e ajuste acumulado de conversão, utilizado como forma de contabilizar a variação cambial do patrimônio líquido de empresas com subsidiárias no exterior.

Para mitigar os efeitos da relação de lucro sujo (DSR), Nissin e Penman (2001) apontaram para a importância da análise da Demonstração de Mutação do Patrimônio Líquido (DMPL)¹⁰ para a identificação e o tratamento adequado dos fatores mencionados acima, pois, caso contrário, “o valor estaria perdido” (NISSIN; PENMAN, 2001, p.126).

Lee (1996) ressalta que técnicas de avaliação baseadas nas informações contábeis, como é o caso do modelo RIV, dependem das informações contábeis publicadas, que estão sujeitas a possíveis vieses ou práticas de manipulação de resultado por parte dos gestores, o que pode

¹⁰ Chamado nos Estados Unidos de “*Recognized Gains and Losses*” e no Reino Unido de “*Reconciliation of Shareholder Funds Statements*” (NISSIN; PENMAN, 2001).

afetar o processo de avaliação de ativos quando se utilizam essas técnicas baseadas nas informações contábeis.

2.3.4 Direcionadores de valor do modelo de lucros residuais

De forma diferente dos estudos já mencionados, o trabalho de Nissim e Penman (2001) desenvolveu uma abordagem estrutural da análise das demonstrações contábeis para a avaliação de empresas, identificando indicadores relevantes que possam auxiliar na previsão dos resultados futuros. Nessa abordagem, os autores se ampararam no modelo de lucros residuais desenvolvido por Ohlson (1995) e Feltham e Ohlson (1995).

Os autores identificaram cinco principais variáveis que afetam o modelo de avaliação de lucros residuais: diretamente, têm-se o retorno sobre o patrimônio líquido (ROE), o patrimônio líquido e o crescimento dos lucros residuais; indiretamente, têm-se a geração de caixa da empresa e a geração de dividendos.

A figura 2.1, ilustra a decomposição do modelo de lucros residuais, identificando os direcionadores diretos e indiretos desta metodologia.

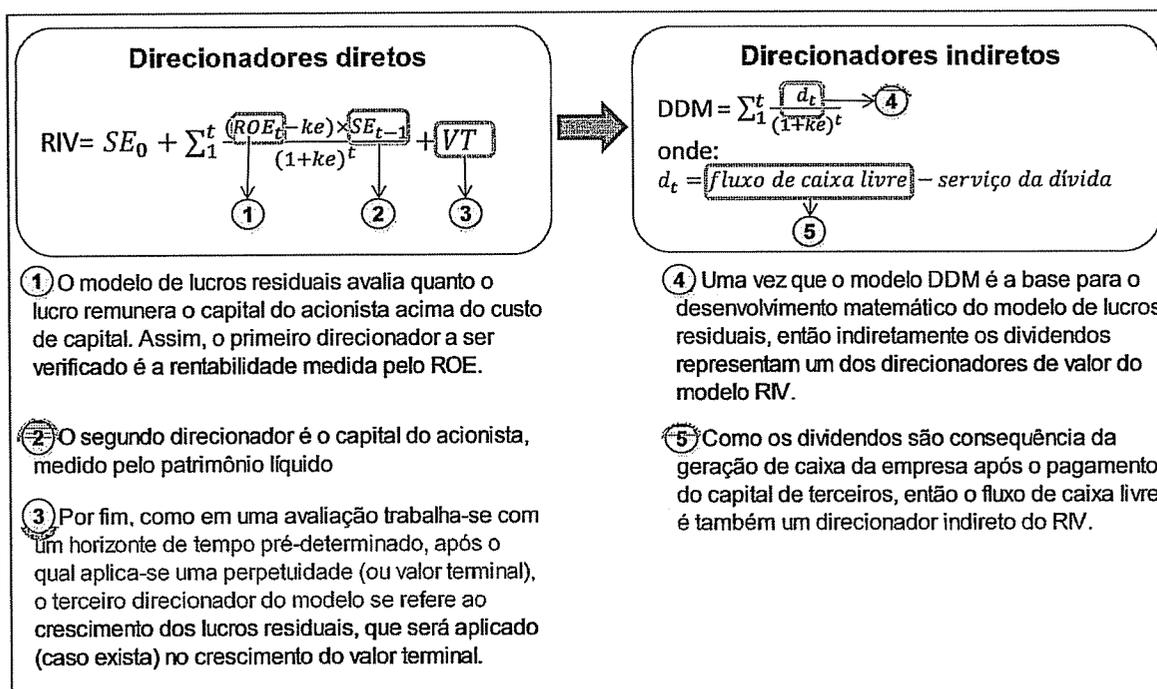


FIGURA 2.1 – Direcionadores diretos e indiretos do modelo RIV

Fonte: Elaboração da autora (2012)

O estudo dos autores citados parte de uma análise das demonstrações financeiras cujo objetivo foi esclarecer o processo de geração de valor do negócio. Sabe-se que uma empresa é dividida em três atividades principais: operação e atividades de investimento e as atividades de financiamento. Segundo as proposições de Modigliani e Miller (1958), são as atividades operacionais que geram valor no negócio. As atividades financeiras são transações que levantam recursos de investidores (acionistas ou credores) que posteriormente são remunerados. Porém, essas atividades não geram valor para o negócio no modelo de Modigliani e Miller (1958).

Baseados nesse princípio, Nissim e Penman (2001) reformularam as demonstrações contábeis de forma que seja possível identificar as atividades operacionais e financeiras das empresas. A análise é pautada em reformulações das demonstrações contábeis de maneira a compreender a geração de valor do negócio. A partir dessa nova compreensão das informações contábeis, os autores utilizam uma regressão de dados em seção cruzada para fazer a análise dos direcionadores de valor da avaliação por lucros residuais (*Residual Income Valuation – RIV*).

A figura 2.2 exibe de maneira esquemática a proposta de Nissim e Penman de identificação das atividades operacionais e financeiras contidas nas demonstrações financeiras. Já o Quadro 2.1 apresenta a reclassificação das contas específicas contidas de cada demonstração contábil.

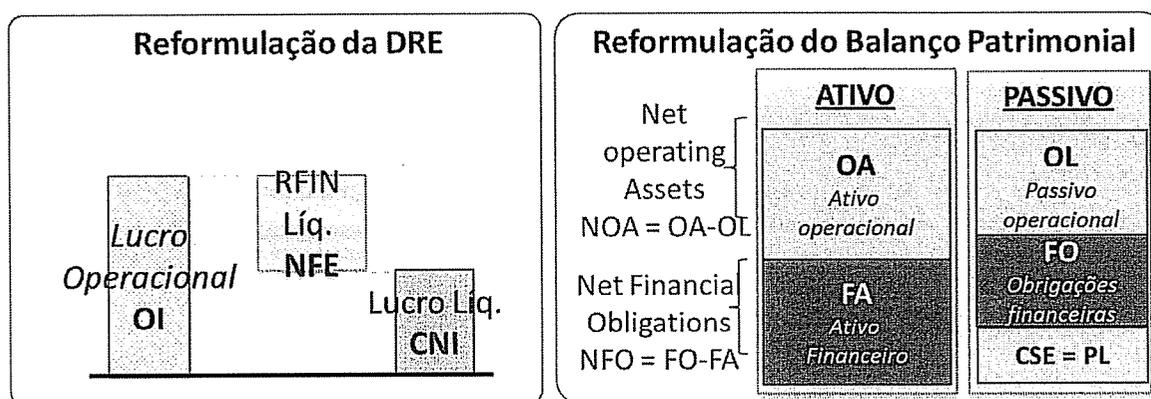


FIGURA 2.2 – Identificação das atividades operacionais e financeiras de uma empresa

Fonte: Elaboração da autora (2012)

QUADRO 2.1

Reformulação das demonstrações financeiras segundo Nissin e Penman (2001)

As contas foram apresentadas com suas abreviaturas em inglês. Quando estão entre parênteses, representam valores negativos. Valores de subcontas que compõem uma conta principal estão simbolizados com XX e (XX).

A: DRE reformulada			
Receita operacional		OR	
Despesa operacional		(OE)	
Imposto de renda das operações		(IR)	
Ajustes de lucro limpo		(+/- GSA)	<i>Clean Surplus Adjustments</i>
Lucro operacional líquido		OI	<i>Operating Income</i>
Receita financeira	XX		
Despesa financeira	(XX)		
Benefício fiscal	IR		
Despesa financeira líquida		(NFE)	<i>Net Financial Expenses</i>
Lucro líquido abrangente	CNI= OI -NFE	CNI	<i>Comprehensive Net Income</i>
B: Balanço patrimonial reformulado			
Ativo operacional		OA	<i>Operating Assets</i>
Passivo operacional		(OL)	<i>Operating Liabilities</i>
Ativo operacional líquido		NOA	<i>Net operating assets</i>
Passivo financeiro		FO	<i>Financial Obligations</i>
Ativo financeiro		(FA)	<i>Financial Assets</i>
Passivo financeiro líquido		NFO	<i>Net Financial Obligations</i>
Patrimônio líquido		SE	<i>Shareholders' equity</i>
Passivo financeiro e PL		NFO + SE	
Ativo = Passivo + PL		NOA=NFO + SE	
C: Demonstração de fluxo de caixa reformulada			
Caixa das operações		C	
Investimentos		(I)	
Fluxo de caixa livre		C - I	
Fluxos de equity			
Dividendos e recompra de ações	XX		
Emissão de ações	(XX)		
Dividendo líquido total		D	
Fluxos de capital de terceiros			
Compra líquida de ativos financeiros	XX		
Receita financ. de ativos financeiros	(XX)		
Entradas/ saídas líquidas de dívida	(XX)		
Juros sobre a dívida	XX		
Fluxo da dívida total		F	
Fluxo de financiamento total		d + F	

Fonte: Adaptado de Penman (2007)

Os cinco direcionadores do modelo RIV serão derivados a seguir, com o objetivo de identificar suas variáveis determinantes.

(i) *Direcionadores de valor do retorno sobre o patrimônio líquido (ROE)*

De acordo com Nissim e Penman (2001), o ROE pode ser decomposto em sete variáveis que determinam seu valor. Porém, duas variáveis serão suprimidas, conforme justificado mais adiante. A seguir, mostra-se a decomposição do ROE conforme desenvolvido pelos autores.

Sabe-se que o retorno sobre o patrimônio líquido é dado por:

$$ROE_t = \frac{CNI_t}{SE_{t-1}} \quad (14)$$

Entretanto, o lucro líquido é resultante do lucro líquido advindo das operações (*Operating Income* - OI) deduzido das despesas financeiras líquidas de impostos ou resultado financeiro líquido (NFE)¹¹. Ou seja:

$$CNI = OI - NFE \quad (15)$$

Substituindo-se (15) em (14):

$$ROE_t = \frac{OI_t}{SE_{t-1}} - \frac{NFE_t}{SE_{t-1}} \quad (16)$$

Portanto, observa-se que o ROE depende de um componente operacional e de um componente financeiro. Ao se multiplicar e dividir o primeiro termo da equação (16) pelo ativo operacional líquido (NOA) e o segundo termo pelo passivo financeiro líquido (NFO), o resultado será:

$$ROE_t = \frac{OI_t}{SE_{t-1}} \times \left(\frac{NOA_{t-1}}{NOA_{t-1}} \right) - \frac{NFE_t}{SE_{t-1}} \times \left(\frac{NFO_{t-1}}{NFO_{t-1}} \right) \quad (17)$$

Sabe-se que o retorno sobre o ativo operacional líquido (RNOA) é dado pela relação entre o lucro operacional líquido sobre o ativo operacional líquido OI/ NOA e que o custo líquido de empréstimos (*Net Borrowing Costs* - NBC) é dado pela relação entre as despesas financeiras líquidas sobre passivo financeiro líquido NFE/ NFO. Dessa maneira:

$$ROE_t = RNOA \times \left(\frac{NOA_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) - NBC \times \left(\frac{NFO_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) \quad (18)$$

¹¹ É importante ressaltar que tanto o lucro operacional (OI) quanto o resultado financeiro (NFE) são líquidos de impostos.

O ativo operacional líquido (NOA) pode ser expresso pela soma do patrimônio líquido (SE) e o passivo financeiro líquido (NFO), conforme mostrado na equação (19) a seguir:

$$NOA = SE + NFO \quad (19)$$

Substituindo o ativo operacional líquido (NOA) do primeiro termo da equação (18) pela relação da equação (19), tem-se que:

$$\begin{aligned} ROE_t &= RNOA \times \left(\frac{SE_{t-1} + NOA_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) - NBC \times \left(\frac{NFO_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) \\ &= RNOA + \left(\frac{NFO_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) \times RNOA - \left(\frac{NFO_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) \times NBC \\ &= RNOA + \left(\frac{NFO_{t-1}}{SE_{t-1}} \right) \times (RNOA - NBC) \end{aligned} \quad (20)$$

Na equação (20), a relação entre o passivo financeiro líquido (NFO) sobre o patrimônio líquido (uma *proxy* para relação *debt/equity*) é denominada “alavancagem financeira” (*Financial Leverage* – FLEV), enquanto a diferença entre o retorno sobre o ativo operacional líquido (RNOA) e o custo líquido de empréstimo (NBC) é denominada de “spread”. Assim:

$$ROE_t = RNOA + (FLEV \times SPREAD) \quad (21)$$

Rearranjando novamente os termos da equação (21) e multiplicando e dividindo o primeiro termo pelas vendas (medida pela receita operacional líquida), tem-se que:

$$\begin{aligned} ROE_t &= \frac{OI_t}{NOA_{t-1}} + (FLEV \times SPREAD) \\ &= \frac{OI_t}{NOA_{t-1}} \times \frac{Vendas_t}{Vendas_t} + (FLEV \times SPREAD) \\ &= \frac{OI_t}{Vendas_t} \times \frac{Vendas_t}{NOA_{t-1}} + (FLEV \times SPREAD) \end{aligned}$$

Dessa maneira, o RNOA é decomposto em dois componentes: a relação OI sobre vendas, conhecida como “margem de lucro operacional” (*Profit Margin* - PM), e a relação das vendas sobre o ativo operacional líquido, denominada “giro dos ativos” (*Asset Turnover* - ATO). Assim, a equação acima pode ser expressa como:

$$ROE_t = (PM \times ATO) + (FLEV \times SPREAD) \quad (22)$$

A equação (22) mostra que o ROE pode ser decomposto em uma parte operacional, que é função da margem de lucro operacional (PM) e do giro dos ativos (ATO), e em uma parte

financeira, que reflete o nível de endividamento e a diferença entre a taxa de retorno operacional e a taxa de juros dos itens financeiros. Nissim e Penman (2001) observam que essa decomposição do RNOA segue a lógica da análise padrão DuPont. Entretanto, não se analisa o retorno sobre o ativo *total* (composto de itens financeiros e operacionais), mas o retorno sobre o ativo *operacional líquido*, aqueles que, segundo Modigliani e Miller devem gerar valor e remunerar o risco do negócio.

No estudo de Nissim e Penman (2001), o primeiro termo da equação do ROE é ainda decomposto em função da alavancagem operacional e do *spread* entre o retorno operacional e o custo de empréstimo operacional. Este último ocorre por causa da existência implícita de juros que os fornecedores embutem ao conceder prazo aos seus clientes. Como *proxy* desses juros de natureza operacional, os autores utilizaram a taxa de juros de curto prazo dos títulos americanos. Todavia, isso não é replicável para empresas prestadoras de serviços públicos, uma vez que uma grande porção de seus fornecedores é constituída de outras empresas de infraestrutura, que, diferentemente de empresas de varejo, não podem cobrar juros de financiamento de prazo de seus clientes. Para elucidar melhor esse ponto, tem-se o exemplo de empresas de distribuição de energia elétrica, que compram a matéria prima (energia) das empresas geradoras de energia. Em função disso, neste estudo, o item de alavancagem e *spread* operacionais para o ROE não serão decompostos, evitando possíveis resultados viesados.

Por último, é necessário fazer um ajuste no ROE, em função da participação de minoritários. Quando uma empresa consolida uma empresa subsidiária, a legislação brasileira permite trazer 100% do resultado da subsidiária por equivalência patrimonial, mesmo quando a empresa controladora não detém 100% do capital da controlada. Para fins de compatibilização do resultado para a participação correta, faz-se um ajuste na DRE, denominado “participação de não controladores”, que deduz do lucro líquido a parcela que cabe a esses acionistas. Ajuste semelhante ocorre no balanço patrimonial, uma vez que a empresa controladora consolida todo o patrimônio líquido da investida em seu ativo não circulante, na conta de investimentos. O ajuste de minoritários se dá em uma conta passiva, chamada “saldo de participação de minoritários”.

Com o objetivo de elucidar melhor essa contabilização, a seguir é ilustrado um exemplo de consolidação de resultado de uma empresa em que existe participação de minoritários.

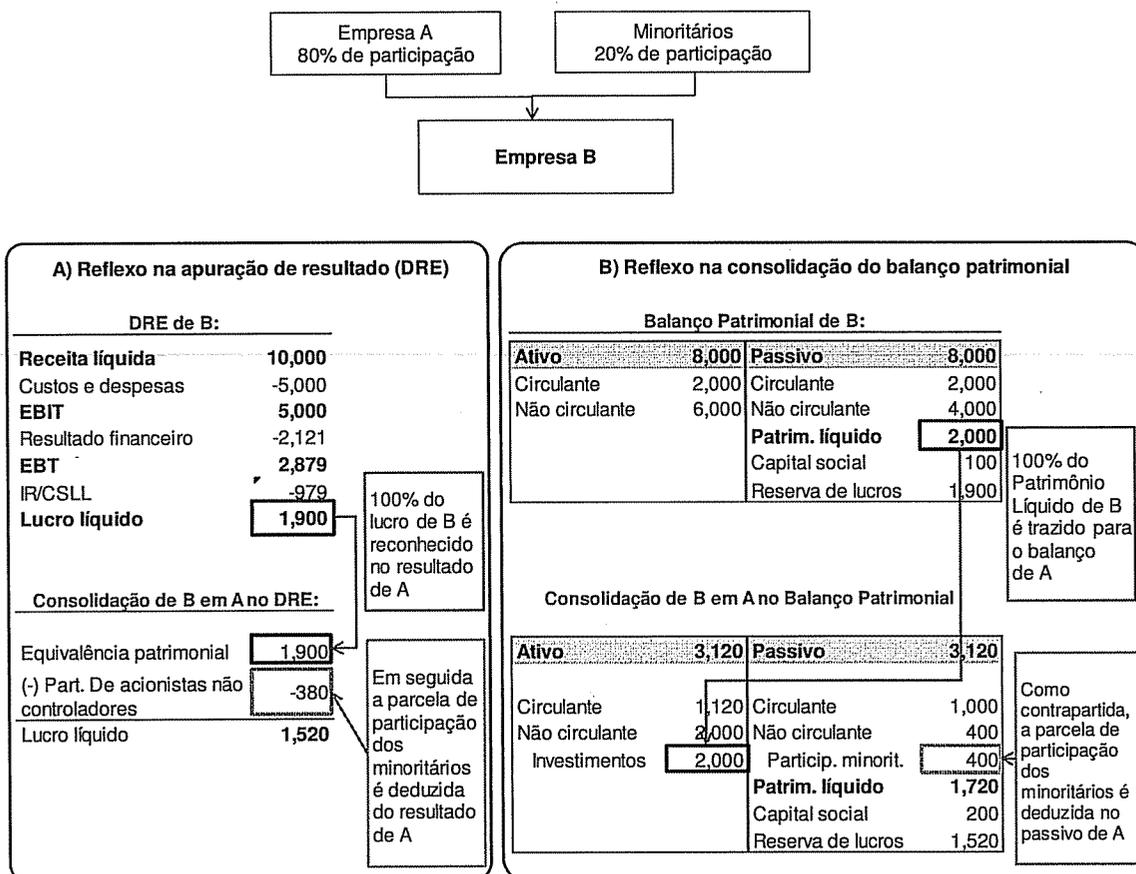


FIGURA 2.3 – Exemplo ilustrativo da contabilização da participação de minoritários

Fonte: Elaboração da autora (2012)

Como a contabilização da participação de minoritários afeta o ROE, deve-se ajustá-lo para encontrar o retorno coerente com a participação da empresa controladora. A equação (22) é então ajustada para capturar esse efeito da participação dos minoritários (MSR):

$$ROE_t = [(PM \times ATO) + (FLEV_{ajust} \times SPREAD)] \times MSR \quad (23)$$

Em que:

$$FLEV_{ajust} = \frac{NFO_t}{SE_{t-1} + \text{Saldo de participação de minoritários}_{t-1}}$$

$$MSR = \frac{\left(\frac{CNI_t}{\text{Resultado de participação de minoritários}_t + CNI_t} \right)}{\left(\frac{SE_{t-1}}{\text{Saldo de participação de minoritários}_{t-1} + SE_{t-1}} \right)}$$

A equação (23) pode ser resumida em:

$$ROE = ROTE \times MSR \quad (24)$$

Em que o ROTE representa o retorno total sobre o patrimônio líquido. Com base na equação (23), é possível identificar cinco direcionadores de valor do ROE, a saber:

- Margem de lucro operacional;
- Giro nos ativos operacionais;
- Alavancagem financeira;
- *Spread* entre retorno sobre ativos operacionais líquidos e custo líquido de captação de empréstimos;
- Participação de minoritários.

(ii) *Direcionadores de valor do patrimônio líquido*

O patrimônio líquido pode ser reescrito em função de:

$$SE_{t-1} = Vendas_t \times \frac{NOA_{t-1}}{Vendas_t} \times \frac{SE_{t-1}}{NOA_{t-1}} \quad (25)$$

Dessa forma, quando não existe participação minoritária:

$$SE_{t-1} = Vendas_t \times \frac{1}{ATO} \times \frac{1}{1+FLEV}$$

Para se proceder corretamente à análise, quando existir participação minoritária deve-se incorporar o índice de participação de minoritários no patrimônio líquido como um *driver* adicional de valor do mesmo. Assim:

$$SE_{t-1} = Vendas_t \times \frac{1}{ATO} \times \frac{1}{1+FLEV} \times \left(\frac{SE_{t-1}}{\text{Saldo de participação de minoritários}_{t-1} + SE_{t-1}} \right) \quad (26)$$

As receitas determinam o ativo operacional líquido (NOA), ao passo que o inverso do giro dos ativos (1/ATO) é a quantidade de ativo operacional líquido que deve ser colocado para gerar uma unidade de receita. Além disso, o NOA pode ser financiado pelo acionista ou por capital de terceiros, decisão que está refletida no termo $1/(1+FLEV)$, que traduz a

participação da parcela do acionista no financiamento da empresa.¹² Isto posto, a equação (26) mostra que a projeção do patrimônio líquido futuro será em função dos seguintes direcionadores:

- Vendas;
- Giro dos ativos operacionais (ATO);
- Participação do PL no capital total (1/1+FLEV);
- Saldo de participação de minoritários.

(iii) *Direcionadores do crescimento dos lucros residuais*

Nissin e Penman (2001) reduzem a análise do crescimento dos lucros residuais transformando o modelo RIV em uma decomposição do lucro residual em um componente operacional (lucro residual operacional) e outro componente financeiro (lucro residual financeiro). Esses componentes poderiam ser calculados com base no OI e no NOA e no NFE e no NFO, respectivamente. Entretanto, para que a simplificação dessa análise seja válida, os itens financeiros deveriam ser medidos pelo seu valor de mercado, e não pelo seu valor contábil. Dessa maneira, o excesso de retorno desses itens seria igual a zero, voltando a análise para os componentes operacionais que direcionam o valor do lucro residual.

Contudo, Penman (2007) alerta para o fato de que se os itens financeiros não forem marcados a mercado, ou ainda, na impossibilidade de identificar os valores a mercado nas notas explicativas, a análise deverá ser focada nos direcionadores do lucro residual. As complicações dessa análise residem justamente no efeito da alavancagem nos lucros residuais.

Mesmo assim, é essa análise que é plausível para a realidade brasileira, já que os itens financeiros tanto do ativo como, principalmente, do passivo das empresas brasileiras são contabilizados pelo seu custo histórico.

Conforme discutido anteriormente, os lucros residuais dependem do ROE, do custo de capital próprio e do patrimônio líquido. Reescrevendo a equação (2), tem-se:

$$RE_t = (ROE_t - k_{e_t}) \times SE_{t-1} \quad (27)$$

¹² Isso pode ser demonstrado da seguinte forma: $\frac{1}{1+\frac{NFO}{SE}} = \frac{1}{\frac{SE+NFO}{SE}} = \frac{SE}{SE+NFO}$, sendo SE = Patrimônio Líquido e NFO = Passivo Financeiro Líquido.

Assim, as variações do lucro residual são influenciadas pelas variações no ROE, no custo de capital e no PL. Logo:

$$\Delta RE_t = \Delta (ROE_t - k_{e_t}) \times \Delta SE_{t-1} \quad (28)$$

Uma vez que já se sabe quem são os direcionadores do ROE e do patrimônio líquido, então torna-se interessante expandir a análise dos direcionadores do crescimento dos lucros residuais para um segundo nível, decompondo as variações do ROE e o PL pelos seus direcionadores.

A equação (29) expressa a análise da variação do ROE, que é direcionada pela variação da rentabilidade operacional ($\Delta RNOA$) e pelas mudanças no financiamento da operação ($\Delta SPREAD$ e $\Delta FLEV$).

$$\Delta ROE_t = \Delta RNOA_t + (\Delta SPREAD_t \times \Delta FLEV_t) \quad (29)$$

Penman (2007) argumenta que a alavancagem financeira e o custo líquido dos empréstimos geralmente, não variam muito no tempo. Com isso, a variação da rentabilidade operacional se torna o principal componente para o efeito da alavancagem (já que $\Delta NBC = 0$) e a variação do spread torna-se a característica mais importante do financiamento. Assim, a análise pode ser reduzida para:

$$\Delta ROE_t = \Delta RNOA_t + (1 + \overline{FLEV_t}) \quad (30)$$

Em que $\overline{FLEV_t}$ representa a alavancagem média.

Porém Penman (2007) alerta que se as variações do FLEV e do NBC não forem pequenas pode ocorrer casos em que as empresas criam retorno para seus acionistas (ROE) por meio de alavancagem financeira, mas sem qualquer mudança na rentabilidade das operações ($\Delta RNOA$).

Quanto às mudanças no patrimônio líquido, estas dependem das mudanças do nível de investimentos refletido no ativo operacional líquido (ΔNOA) e nas variações do saldo do passivo financeiro líquido (ΔNFO) para financiar o investimento do NOA. Assim:

$$\Delta SE_t = \Delta NOA_t - \Delta NFO_t \quad (31)$$

Partindo para uma análise de segundo nível na variação do ativo operacional líquido, sabe-se que essa variação depende do crescimento da receita líquida e da variação do inverso do giro dos ativos ($1/ATO$), que representa a variação do NOA necessária para gerar uma unidade monetária de receita. Logo:

$$\text{Como: } NOA = Vendas \times \frac{1}{ATO} \quad (32)$$

Então:

$$\Delta SE_t = \Delta \left(Vendas \times \frac{1}{ATO} \right)_t - \Delta NFO_t \quad (33)$$

Substituindo-se a variação do ROE e do PL das equações (29) e (33) na equação (28) do crescimento do lucro residual, tem-se que:

$$\Delta RE_t = [(\Delta RNOA_t + (\Delta SPREAD_t \times \Delta FLEV_t)) - \Delta k_{e_t}] \times \left[\Delta \left(Vendas \times \frac{1}{ATO} \right)_{t-1} - \Delta NFO_{t-1} \right] \quad (34)$$

(iv) *Direcionadores do fluxo de caixa livre e dos dividendos*

O lucro pode ser expresso de tal forma que para cada período t , tem-se:

$$SE = SE_{t-1} + CNI_t - d_t \quad (35)$$

Reconhecendo-se que o patrimônio líquido pode ser subdividido em uma componente operacional e outra financeira, é possível reescrever a equação (35) como:

$$NOA_t - NFO_t = NOA_{t-1} - NFO_{t-1} + OI_t - NFE_t - d_t$$

$$\Delta NOA_t = \Delta NFO_{t-1} + OI_t - NFE_t - d_t \quad (36)$$

O fluxo de caixa da empresa é a resultante da geração de recursos provenientes das operações (C_t) deduzidas do fluxo de caixa das atividades de investimento (I_t). A relação entre o lucro operacional (OI) e a geração de caixa da empresa envolve C_t , I_t e os diferimentos operacionais (*operating accruals*). Assim, o lucro operacional pode ser expresso como:

$$OI_t = (C_t - I_t) + I_t + \text{Diferimentos operacionais}$$

As variações nos saldos dos ativos operacionais líquidos são registradas no balanço patrimonial como contrapartidas às variações no fluxo de caixa da empresa. Assim:

$$\Delta NOA_t = I_t + \text{Diferimentos operacionais}_t = OI_t - (C_t - I_t) \quad (37)$$

Substituindo ΔNOA_t da equação (37) na equação (36) e rearranjando os termos, tem-se que:

$$\Delta NFO_t = d_t + NFE_t - (C_t - I_t) \quad (38)$$

Valendo-se das equações (37) e (38), é possível encontrar as equações com os *drivers* de valor para o fluxo de caixa da firma e para os dividendos, descritos nas equações a seguir:

$$C_t - I_t = OI_t - \Delta NOA_t = NOA_{t-1} \times \left[RNOA_t - \left(\frac{NOA_t}{NOA_{t-1}} - 1 \right) \right] \quad (39)$$

$$d_t = C_t - I_t - NFE_t - \Delta NFO_t \quad (40)$$

A equação (39) demonstra que as variáveis determinantes do fluxo de caixa da firma são:

- Ativo operacional líquido (NOA);
- Retorno sobre os ativos operacionais (RNOA); e
- Crescimento dos ativos operacionais ΔNOA (dados pela relação $\frac{NOA_t}{NOA_{t-1}} - 1$).

Quanto aos dividendos, estes são os recursos remanescentes depois que a geração de caixa da firma servir à dívida financeira existente. Por isso, seus direcionadores dependem, assim como no fluxo de caixa da firma, das variáveis NOA, RNOA e ΔNOA , além das despesas financeiras líquidas (NFE) e da variação das obrigações financeiras (ΔNFO). Em suma, os direcionadores dos dividendos são:

- Ativo operacional líquido (NOA);
- Retorno sobre os ativos operacionais (RNOA);
- Crescimento dos ativos operacionais ΔNOA (dados pela relação $\frac{NOA_t}{NOA_{t-1}}$);
- Despesas financeiras líquidas (NFE); e
- Variação das obrigações financeiras ΔNFO (dados pela relação $\frac{NFO_t}{NFO_{t-1}}$).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa

De acordo com Figueiredo e Souza (2010, p. 92), o método científico consiste na organização sistemática dos princípios racionais e dos processos que devem guiar a investigação científica. Além disso, a escolha do melhor método a ser utilizado implicará a construção adequada do processo científico, em função do caráter específico do objeto de investigação.

Com base na classificação metodológica proposta por Vergara (2000), esta pesquisa pode ser classificada quanto aos fins como descritiva explicativa, uma vez que almeja identificar os principais determinantes de valor das empresas de infraestrutura de serviços públicos no Brasil.

Para Figueiredo e Souza (2010), a escolha da abordagem está relacionada ao caráter do objeto de estudo. Apontam que o método quantitativo é indicado quando o objeto de pesquisa pretende focar o conhecimento de forma concreta, objetiva e mensurável, valendo-se de dados estatísticos. Esta abordagem é aplicável a este estudo, uma vez que se trabalha com informações financeiras das *public utilities*, visando avaliar quais seriam os indicadores contábeis mais relevantes que possam influenciar a avaliação de valor das firmas analisadas. Além disso, a natureza do estudo é empírica.

Quanto aos meios, a pesquisa pode ser considerada como documental, uma vez que utilizará as demonstrações financeiras das empresas publicadas e registradas na Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Segundo Bryman (1992), a pesquisa documental analisa documentos existentes, fontes estatísticas e outras mídias. Ao utilizar este tipo de material, o pesquisador deverá se preocupar em: (i) compatibilizar metodologias quando a fonte dos dados deriva de duas ou mais fontes ou quando atravessam longos períodos, pois a metodologia de coleta desses dados pode ter sido modificada ao longo do tempo; (ii) verificar veracidade das informações; e (iii) sempre que possível, cruzar os dados (triangulação).

3.2 Universo e amostra de estudo

O universo desta pesquisa abrange as empresas brasileiras dos setores de saneamento, distribuição de energia e telecomunicações de capital aberto registradas na Comissão de Valores Mobiliários (CVM) no período de 2004 a 2010. O período analisado envolve um

cenário pós-privatização e captura melhor as mudanças estruturais ocorridas nos setores analisados a partir de então.

A amostra final, após todos os critérios que serão discutidos na seção 3.3 ficou constituída de 63 empresas, sendo 14 de saneamento¹³, 29 de distribuição de energia e 19 de telecomunicações. Essas empresas representam 54% do total de empresas de saneamento, 46% das distribuidoras de energia e 100% das empresas do setor de telecomunicações. No Anexo 1, encontra-se a relação das empresas contidas na amostra.

3.3 Seleção da amostra e coleta de dados

Os dados deste estudo foram obtidos a partir das demonstrações financeiras padronizadas (DFPs) publicadas pelas empresas e disponíveis na Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Foram coletadas todas as informações da DRE, do balanço patrimonial, da demonstração das origens e aplicações de recursos (DOAR), das demonstrações de fluxo de caixa (DFC) e da DMPL.

A amostra é composta de empresas que publicaram suas demonstrações financeiras durante todo ou parte do período de 2004 a 2010. Isso porque existem empresas que abriram seu capital depois de 2004 e outras que fecharam capital antes de 2010. No caso de empresas que possuam empresas controladas ou coligadas, foram utilizadas as demonstrações financeiras consolidadas.

Foram pré-selecionadas 83 empresas dos três setores com disponibilidade de dados. Em seguida, foram excluídas as empresas que não se encaixavam no perfil de empresas que se desejava investigar. Não houve exclusão no setor de saneamento. No setor de energia foram excluídas empresas cuja atividade de distribuição de energia representasse menos de 90% da receita operacional líquida. Já no setor de telecomunicações foram excluídas as empresas que representavam holdings não operacionais.¹⁴

Foram excluídas da amostra empresas cujo patrimônio líquido apresentasse valor negativo no período analisado. Ross, Westerfield e Jaffe (2010) apontam que este é um dos indícios de

¹³ Sendo treze companhias estaduais de saneamento básico e uma empresa municipal.

¹⁴ Empresas que consolidam resultado, mas não apresentam operação. Excluiu-se este tipo de empresa, primeiro, para evitar que as informações de uma única empresa operacional fossem consideradas mais de uma vez na amostra e, segundo, porque, para estudar o setor, só faz sentido analisar as operadoras de telefonia, e não seus acionistas.

que uma empresa está enfrentando dificuldades financeiras, pois o valor de seus ativos é inferior ao valor de suas dívidas. Damodaran (2007a) afirma que existe uma tendência de se superavaliar este tipo de empresa em modelos de avaliação tradicionais, uma vez que é difícil capturar o efeito de tal dificuldade financeira integralmente tanto no fluxo de caixa como na taxa de desconto.

Todas as informações foram coletadas em base corrente e foram ajustadas pela inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), sendo trazidas para uma mesma base de preços do ano de 2010.

Os cálculos estatísticos foram realizados utilizando-se o *software* STATA 11.

3.3.1 Reclassificações contábeis

Em função de mudanças da legislação brasileira, como a Lei 11.638/2007 e da convergência da contabilidade brasileira para os padrões internacionais do IFRS¹⁵, ocorreram mudanças em algumas contabilizações no período analisado (BRASIL, 2007). Em razão disso, foram necessárias algumas reclassificações nas demonstrações contábeis, que serão discutidas a seguir.

A conta “participações e contribuições estatutárias” refere-se a gratificações, participações e contribuições a funcionários que, legal, estatutária ou contratualmente, devam ser apuradas por uma porcentagem do lucro ou, pelo menos, subordinam-se a sua existência (BRASIL, 2007). Apesar de esta conta ser destacada após a conta de imposto de renda, ela foi acrescida ao EBIT, por entender-se que remuneração variável dos funcionários se trata de um item operacional, e não financeiro.

A reversão da provisão de juros sobre capital próprio (JCP), que deixou de ser explicitada com a Lei 11.638/2007, foi incluída no resultado financeiro nos períodos anteriores à vigência da lei (BRASIL, 2007). Com isso, o reflexo do JCP só aparece na demonstração do resultado sob o efeito da dedutibilidade fiscal.

¹⁵Em 28 de dezembro de 2007, foi promulgada a Lei 11.638, com vigência a partir de 1º de janeiro de 2008, cujo objetivo foi atualizar a legislação societária brasileira para possibilitar o processo de convergência das práticas contábeis adotadas no Brasil com aquelas constantes nas normas internacionais de contabilidade (IFRS), permitindo que novas normas e procedimentos contábeis sejam expedidos pela CVM com base nas normas do IFRS.

A conta de “adiantamentos para futuro aumento de capital” (AFAC) foi acrescida ao saldo do patrimônio líquido. Isso porque o AFAC tem efeito temporal, uma vez que em geral deverá ser convertido em capital social em um exercício subsequente.

Com as alterações trazidas com o IFRS, destaca-se a adoção pelas empresas de concessão de infraestrutura da norma do IFRIC 12, traduzida no Brasil pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) como “Interpretação Técnica ICPC 01”. Esta norma trata da forma de contabilização dos ativos da concessão, uma vez que estes não são mais reconhecidos dentro do ativo imobilizado, pois o concessionário não tem o controle sobre eles. Assim, os ativos da empresa devem ser registrados como ativo financeiro e ativo imobilizado, conforme o responsável pela remuneração ao concessionário pelos serviços de melhorias e construções realizados. Quando o concessionário é remunerado por meio de um direito de cobrar os usuários, é reconhecido um ativo intangível. Por outro lado, quando o responsável é o poder concedente, por meio de cláusula contratual que estabelece um direito contratual incondicional de receber caixa ou outro ativo financeiro, deverá ser contabilizado um ativo financeiro.

Essa mudança entrou em vigor a partir dos exercícios findos em dezembro de 2010. Os setores de energia e de saneamento foram os mais afetados pela mudança, em que o imobilizado passou a ser reclassificado, total ou parcialmente, como ativo financeiro ou intangível, dependendo da característica do contrato de concessão. Entretanto, para este estudo, considerou-se que, seja sob a forma de imobilizado, de contrato de concessão ou de ativo financeiro, essas rubricas permanecem sendo de natureza operacional, pois representam os investimentos necessários para a geração econômica de valor dos negócios estudados.

3.4 Definição operacional das variáveis

3.4.1 Reformulação da DRE e do balanço patrimonial

Na metodologia de Nissin e Penman (2001), as demonstrações financeiras das firmas são reclassificadas de maneira a refletir as atividades operacionais e as atividades financeiras, uma vez que a rentabilidade que gera valor é proveniente da operação do negócio.

Para Penman (2007, p. 277), o principal objetivo da reformulação da DRE e do balanço patrimonial é “descobrir os direcionadores do ROE e do crescimento como exercício de

preparação para as projeções e a avaliação propriamente dita. Esta descoberta se dá através da análise de indicadores contábeis e através de um bom conhecimento do negócio”.

O balanço patrimonial clássico é dividido em ativos e passivos de curto e de longo prazo. No balanço patrimonial reformulado, os ativos e passivos operacionais são aqueles ligados à venda de produtos e serviços. Por conseguinte, estes ativos e passivos operacionais geram lucro operacional na DRE. Já os ativos e passivos financeiros são todos aqueles relacionados às fontes de financiamento do negócio e que geram receitas e despesas financeiras na DRE.

Partindo-se dessa definição, o Quadro 3.1 expressa as contas do balanço patrimonial reclassificadas segundo esse conceito.

QUADRO 3.1

Reformulação do balanço patrimonial

O quadro 3.1 mostra a reclassificação do balanço patrimonial por meio de seus componentes operacionais e financeiros. O ativo total se transforma em ativo operacional líquido (NOA), resultado do ativo operacional deduzido do ativo financeiro. Da mesma forma, o passivo total se transforma em passivo financeiro líquido (NFO), resultado do passivo financeiro deduzido do passivo operacional, acrescido do patrimônio líquido. Este estudo, seguindo a metodologia proposta por Nissim e Penman (2001), empregou a média entre o saldo inicial e final de cada exercício, de forma a representar o saldo médio de cada ano.

Conta	Fórmula	Notação
ATIVO OPERACIONAL LÍQUIDO (NOA)	= OA - OL	<i>NOA = Net operating assets</i>
Ativo operacional (OA)	= Ativo total - Passivo operacional	<i>OA = Operating Assets</i>
	Ativo circulante	
	Disponível e Inv CP	
	Aplicações financeiras CP	
	Transação entre partes relacionadas CP	
Passivo operacional (OL)	Ativo não circulante	<i>OL = Operating Liabilities</i>
	A receber de controladora LP	
	Outros ativos LP	
	Investimentos LP	
	Caução em garantia de financiamentos	
PASSIVO FINANCEIRO LÍQ. + Minoritários + PL	= NFO + Minoritários + SE	
Passivo financeiro líquido (NFO)	= FO - FA	<i>NFO = Net Financial Obligations</i>
	Passivo circulante	
	Empréstimos e financiamentos CP	
	Debêntures CP	
	Dividendos a pagar CP	
	A Pagar a controladora CP	
	Parcelamento de impostos CP	
	Transações entre partes relacionadas CP	
Passivo financeiro (FO)	Passivo não circulante	<i>FO = Financial Obligations</i>
	Empréstimos e financiamentos LP	
	Debêntures LP	
	A Pagar a controladora LP	
	Contingências Passivas	
	Parcelamento de impostos LP	
	Transações entre partes relacionadas LP	
Ativo financeiro (FA)	= Passivo circulante + não circulante - AFAC - Passivo financeiro	<i>FA = Financial Assets</i>
Participação de minoritários		
Patrimônio Líquido (SE)	Patrimônio líquido AFAC	<i>SE = Shareholders' equity</i>
Ativo = Passivo + PL	= NOA = NFO + Minoritários + SE	

Fonte: Elaboração da autora (2012)

As dívidas de parcelamento de impostos referentes a programas de refinanciamento como PAES e REFIS foram consideradas como passivos financeiros, pois se trata de um

financiamento com o fisco, que, como contrapartida, cobra juros e correção monetária sobre os respectivos saldos devedores.

Diferentemente do que foi adotado por Nissim e Penman (2001), os saldos de dívida com fundos de previdência complementar foram tratados como passivos financeiros. Isso porque, geralmente, as prestadoras de serviço público são patrocinadoras de entidades de previdência complementar e a relação entre elas é regulamentada por intermédio de contratos de dívida perante essas entidades.

Contabilizações regulatórias específicas do setor de energia foram consideradas como ativos operacionais, pois se trata da característica da operação deste setor e representam diferimentos a serem recebidos ou pagos por meio das tarifas cobradas aos consumidores. É importante ressaltar que essa conta foi extinta a partir de 2010 com a contabilidade do IFRS.

Os saldos de depósitos judiciais no ativo e as provisões de contingências no passivo foram considerados como itens financeiros.

Por fim, é importante destacar que a participação de minoritários não foi reclassificada nem como operacional nem como financeira. Isso porque esta conta será tratada à parte, conforme discutido previamente na seção **2.3.4** deste estudo.

O Quadro 3.2 demonstra a reformulação da DRE em atividades operacionais e financeiras.

QUADRO 3.2

Reformulação da DRE

O quadro 3.2 mostra a reformulação da demonstração de resultado, em que o lucro líquido é o resultado da soma de um componente operacional (lucro operacional líquido) e outro financeiro (resultado financeiro líquido). É importante ressaltar que essas duas variáveis já são líquidas de imposto de renda e contribuição social. Além disso, as transações de lucro sujo são ajustadas e incorporadas ao lucro operacional líquido.

Conta	Fórmula	Notação
Receita líquida	EBIT	
	(-) Participação estatutária	
	<u>(+) Resultado não operacional</u>	
	= Lucro operacional bruto	
Lucro operacional líquido (OI)	(-) Imposto de renda	
	(+) IR benefício fiscal do resultado financeiro	
	(+) Equivalência patrimonial	
	<u>(+) Ajustes no lucro p/ relações de lucro sujo (CSA)</u>	CSA = Clean Surplus Adjustments
	= Lucro operacional líquido (OI)	OI = Operating Income
	Resultado financeiro	
Resultado financeiro líquido (NFE)	(-) IR benefício fiscal do resultado financeiro	
	<u>(+) Reversão de JCP</u>	
	Resultado financeiro líquido (NFE)	NFE = Net Financial Expense
Resultado de participação de minoritários		
Lucro antes da participação de minoritários		
Lucro líquido abrangente (CNI)	= OI + NFE - Resultado de participação de minoritários	CNI = Comprehensive Net Income

Fonte: Elaboração da autora (2012)

No setor de *utilities*, uma parcela da receita financeira é oriunda da operação decorrente de multas e juros incidentes sobre atrasos e parcelamentos de contas feitos pelos usuários. Porém, mesmo analisando as notas explicativas referentes ao resultado financeiro, torna-se difícil identificar essa parcela operacional da receita financeira. Dessa maneira, optou-se por considerar todo montante de receita financeira como um item financeiro, mesmo sabendo que isso pode gerar pequenas distorções.

A alocação do imposto de renda é um item relevante a ser discutido na reclassificação da DRE. Penman (2007) sugere que o benefício fiscal decorrente do endividamento financeiro seja calculado como o produto do resultado financeiro pela alíquota marginal de imposto de renda. Neste estudo, foi considerada uma alíquota marginal de imposto de renda e contribuição social de 34%.

Se não houvesse dívidas financeiras, não haveria o benefício fiscal. Assim, o imposto de renda referente à parte operacional pode ser calculado como:

$$IR_{operacional} = IR_{total} (\text{corrente} + \text{diferido}) + IR_{\text{do benefício fiscal do endividamento}}$$

A alíquota efetiva de imposto de renda não é necessariamente igual à alíquota marginal utilizada para o cálculo do benefício fiscal. Assim, ao deduzir do lucro operacional bruto a parcela de imposto de renda referente à operação, entende-se que todos os diferimentos de IR ou distorções na alíquota efetiva de imposto de renda são em função de contas operacionais. Penman (2007) contribui com essa visão e argumenta que qualquer planejamento fiscal (p. ex. créditos decorrentes de prejuízos fiscais) se origina das atividades operacionais.

3.4.2 Fluxo de caixa livre e dividendos

De acordo com Nissim e Penman (2001), o fluxo de caixa livre (FCF) é representado pela notação $(C - I)$. Ele foi calculado neste estudo da seguinte forma:

$$FCF_t \equiv (C - I)_t = OI_t + da_t + \Delta NOA_t - I_t$$

Em que: $(C - I)_t$ representa o fluxo de caixa livre da firma no período t ; OI_t o lucro operacional líquido; da_t a despesa com depreciação e amortização; ΔNOA_t a variação entre o saldo final e inicial do ativo operacional líquido; e I_t os investimentos realizados no exercício.

Conforme mencionado anteriormente, as transações de lucro sujo foram identificadas na DMPL. Nessa demonstração, também foi possível identificar os dividendos efetivamente provisionados no exercício. É importante ressaltar que para o cálculo do RIV são considerados dividendos líquidos – ou seja, o resultado dos dividendos provisionados deduzidos dos aportes realizados a cada período.

3.4.3 Indicadores de rentabilidade

A partir das variáveis quantitativas obtidas a partir da reclassificação das demonstrações financeiras, torna-se possível o cálculo dos indicadores de rentabilidade. O Quadro 3.3 demonstra como foram calculados esses indicadores.

QUADRO 3.3

Indicadores de rentabilidade

Variável	Fórmula	Notação
Retorno total sobre o patrimônio líquido	$ROTE = CNI / SE$	<i>ROTE = Return on Total Equity</i>
Retorno sobre o patrimônio líquido ajustado à participação dos minoritários	$ROE = ROTE \times MSR$	<i>ROE = Return on Equity</i>
Retorno sobre ativo operacional líquido	$RNOA = OI/NOA$	<i>RNOA = Return on Net Operational Assets</i>
Custo líquido de empréstimo	$NBC = NFE/NFO$	<i>NBC = Net Borrowing Costs</i>
Retorno líquido sobre ativo financeiro	$RNFA = NFI/NFA$	<i>RNFA = Return on Net Financial Assets</i>
Margem de lucro operacional	$PM = OI/Receita \text{ Líquida}$	<i>PM = Profit Margin</i>
Giro nos ativos	$ATO = Receita \text{ Líquida}/NOA$	<i>ATO = Asset Turn Over</i>
Alavancagem financeira	$FLEV = NFO/SE$	<i>FLEV = Financial Leverage</i>
Alavancagem financeira	$FLEV_{ajustado} = NFO/SE \times MSR$	<i>FLEV_{ajustado} = Financial leverage ajustado</i>
Spread	$SPREAD = RNOA - NBC$	<i>SPREAD</i>
Ajuste da participação dos minoritários	$MSR = [\text{Resultado de particip. de minoritários DRE} / (\text{Resultado de particip. de minoritários DRE} + CNI)] / [\text{Saldo Particip. de Minoritários} / (\text{Saldo Particip. de Minoritário} + SE)]$	<i>MSR = Minority Shareholders Ratio</i>

Fonte: Elaboração da autora (2012)

Na prática, observações com FLEV negativo não fazem sentido, pois isso significa ou que o PL ou o passivo financeiro líquido da empresa é negativo. Uma vez que as empresas com PL negativo foram excluídas da amostra, resta tratar o FLEV dos casos em que o passivo financeiro líquido é negativo. Quando isso ocorre, não existe endividamento financeiro com terceiros, e sim com a empresa, já que, na realidade, o caixa e outros ativos financeiros superam os saldos das obrigações financeiras, gerando um ativo financeiro líquido. Nos casos em que isso ocorre, optou-se por assumir que a alavancagem é igual a zero, não havendo dívidas, e sim somente o capital do acionista para financiar a operação da empresa.

É também necessário abordar a compatibilização dos indicadores de rentabilidade. Uma vez que foram excluídas da amostra empresas com PL negativo, o ROE calculado pode ser positivo ou negativo em função somente do valor do lucro líquido abrangente. Entretanto, isso não acontece para o custo líquido de empréstimos (NBC). Podem ocorrer casos em que há

despesa financeira líquida, mas existe ativo financeiro líquido. Ou, ainda, casos em que exista receita financeira líquida, porém com passivo financeiro líquido. Quando isso ocorre, os indicadores invertem o sinal, não fazendo sentido. As observações de NBC em que isso ocorreu foram excluídas, para fins de coerência com a metodologia proposta. Esse critério também está em acordo com a metodologia de Nissin e Penman (2001).

3.4.4 Cálculo do custo de capital próprio

Apesar de não ser o foco central desta pesquisa, é necessário estimar o custo de capital para a obtenção do lucro residual. Graham e Harvey (2001) realizaram uma pesquisa *survey* para identificar a prática corrente do mercado em vários tópicos de finanças corporativas, dentre eles, o método utilizado para estimativa do custo de capital. Dentre as alternativas disponíveis, foram investigados o modelo de precificação de ativos (CAPM - *Capital Asset Pricing Model*), o CAPM com betas múltiplos (que incluem fatores de risco adicionais para o beta de mercado), a média de retornos históricos e o modelo de dividendos descontados (DDM). A pesquisa concluiu que a prática mais usual entre as grandes empresas é o CAPM, com 73% dos respondentes apontando para este método.

Segundo Martelanc, Pasin e Pereira (2010), o CAPM ajustado para a realidade de países emergentes pode ser expresso da seguinte forma:

$$k_e = R_f + \beta \times (R_m - R_f) + Z$$

Em que k_e representa o retorno esperado das ações da empresa (utilizado como custo de capital próprio); R_f é o retorno do ativo livre de risco; R_m é o retorno esperado para a carteira de mercado; β é o risco específico de uma empresa em relação ao mercado; $R_m - R_f$ é o prêmio de risco de mercado; e Z é o prêmio de risco país.

Na metodologia adotada por Nissin e Penman (2001), o custo de capital é composto da taxa livre de risco medida pela taxa de juros de títulos do governo americano de curto prazo acrescidos de um prêmio de risco de 6% a.a. Os autores não fazem distinção de custo de capital alavancado ou desalavancado, pois isso refletiria a incerteza em se atribuir um prêmio de risco adequado. Argumentam ainda que o foco do seu estudo seriam os números contábeis, e não o custo de capital. Entretanto, no estudo os autores admitem que os resultados sugerem que o custo de capital arbitrado poderia ser muito alto.

Especificamente para o setor de infraestrutura, Estache e Pinglo (2004) e Sirtaine *et al.* (2005b) calculam o custo de capital próprio para empresas privadas de infraestrutura na América Latina. A presente pesquisa se baseou nesses estudos para a composição do custo de capital próprio a ser empregado para o cálculo do lucro residual, que será descrito a seguir.

Para a taxa livre de risco, foi adotada a média geométrica dos títulos de longo prazo do tesouro americano (Treasury bonds - *T-Bonds*) dos últimos 40 anos para o período de 1970 a 2010. Essa média resultou em uma taxa livre de risco de 7,52% a.a.

O prêmio de mercado foi medido com base no *spread* histórico entre o retorno dos títulos do governo americano e o retorno do índice de mercado do S&P 500¹⁶. Foi utilizada a média geométrica desses excessos de retorno no período de 1970 a 2010 e calculado um prêmio de risco de mercado de 2,55% a.a.

De acordo com o estudo de Barcelos e Bueno (2010), os betas de setores regulados no Brasil, particularmente o de energia e o de telecomunicações, não são fixos no tempo.

Estache e Pinglo (2004) corroboram essa visão e calculam o beta do setor de infraestrutura para cada ano do horizonte que analisaram. Os autores argumentam que a adoção de betas históricos não é uma boa *proxy* para o cálculo do custo de capital, uma vez que o mercado acionário pode mudar consideravelmente no futuro. Por isso, utilizam o chamado “beta fundamental”, que ajusta os betas históricos para incorporar previsões futuras sobre o comportamento da ação e de seu ambiente. Isso porque o beta fundamental seria um melhor preditor da resposta futura de um ativo em relação aos movimentos de mercado.

Já a metodologia de cálculo do beta empregada pela ANEEL (2010)¹⁷ para a composição do custo de capital regulatório das empresas de distribuição de energia utiliza os betas históricos semanais dos últimos cinco anos. Foi com base nesta metodologia que este trabalho se fundamentou para a obtenção dos betas dos setores estudados.

Os betas históricos não alavancados foram obtidos no *website* de Aswath Damodaran¹⁸ para os setores de saneamento, energia e serviços de telecomunicações no mercado americano. A partir dos betas desalavancados, foram calculados os betas alavancados levando-se em

¹⁶ Índice composto pelas ações das 500 maiores empresas negociadas na Bolsa de Nova York.

¹⁷ Metodologia e Critérios para definição da estrutura e do custo de capital regulatórios. **Nota Técnica n.º. 262/2010**. Disponível em: <www.aneel.gov.br>.

¹⁸ <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>.

consideração a relação dívida líquida¹⁹ sobre patrimônio líquido média dos setores analisados na amostra.

A Tabela 3.1, a seguir, mostra os betas desalavancados e alavancados para os três setores ao longo do período analisado.

TABELA 3.1

Betas desalavancados e alavancados por setor

O beta desalavancado foi obtido para empresas dos setores de saneamento, energia e telecomunicações do mercado americano para cada período. Em seguida, os betas foram realavancados levando-se em conta a relação dívida líquida/PL média encontrada para cada setor estudado. A alíquota de IR aplicada foi de 34%.

Beta desalavancado¹	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Saneamento	0,43	0,48	0,54	0,58	0,56	0,51	0,46
Energia	0,47	0,55	0,64	0,62	0,48	0,47	0,47
Telecomunicações	1,06	1,24	1,11	1,03	1,00	0,78	0,78
Beta alavancado²	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Saneamento	0,60	0,66	0,69	0,73	0,70	0,64	0,61
Energia	0,97	0,91	1,13	1,10	0,88	0,80	0,81
Telecomunicações	1,43	2,07	1,73	1,44	1,58	1,69	1,99

¹Fonte: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

²Fonte: Dados da pesquisa (2012)

O prêmio de risco-país reflete o retorno extra que um investidor exige para investir em um país devido a possíveis eventos de default associados a eventos políticos ou outros. Conforme adotado por Estache e Pinglo (2004), o estudo se baseou na nota de risco atribuída pela Moody's para o Brasil, transformando-a em um percentual de risco, com base na tabela de conversão de *ratings* em spreads proposto pela Moody's. Os dados para o Brasil foram obtidos no site do professor Damodaran (TAB. 3.2).

TABELA 3.2

Prêmio de risco país

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Country risk premium	6,00%	5,40%	3,75%	3,00%	4,50%	3,00%	3,00%

Fonte: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

O custo de capital próprio final para cada setor encontra-se na tabela 3.3, em moeda real, ou seja, descontaminando o efeito da inflação americana histórica média de 2,5% a.a.

¹⁹ Obtida por meio da soma das contas de empréstimos e financiamentos e debêntures de curto e longo prazo, deduzidas das disponibilidades de caixa no ativo circulante.

TABELA 3.3

Custo de capital próprio (k_e) em moeda real por setor

Setor	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Saneamento	12,3%	11,8%	10,3%	9,6%	11,0%	9,4%	9,4%
Energia	13,2%	12,4%	11,4%	10,6%	11,5%	9,8%	9,9%
Telecomunicações	14,1%	15,2%	12,9%	11,4%	13,2%	12,0%	12,8%

Fonte: Dados da pesquisa (2012)

3.5 Dados em painel

Dados em painel representam a observação de diversos indivíduos acompanhados ao longo do tempo. Ou seja, envolvem unidades em seção cruzada e uma série temporal de cada uma dessas unidades.

Heij *et al.* (2004) apontam que a metodologia de dados em painel é aplicável quando se deseja trabalhar com uma quantidade razoável de variáveis que são observadas em momentos sucessivos no tempo. Já Greene (1997) argumenta que a principal vantagem de dados em painel sobre dados de seção cruzada é que aqueles permitem ao pesquisador grande flexibilidade em modelar diferenças de comportamento entre indivíduos.

A formulação genérica dos dados em painel é um modelo de regressão representada por:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \quad (41)$$

Em que β representa os K regressores em x_{it} sem incluir o termo constante; $z'_i\alpha$ mede o efeito individual ou a heterogeneidade; z_i contém um termo constante e um conjunto de indivíduos ou grupo específico de variáveis que são constantes ao longo do tempo; e ε_{it} é o termo de erro estocástico.

Se todos os indivíduos possuem o mesmo número de dados temporais, o painel é denominado “balanceado”. Caso existam informações faltantes, trata-se de um “painel desbalanceado”. Neste estudo, devido à ausência de informações em alguns exercícios fiscais, trabalhou-se com dados em painel desbalanceado.

De acordo com Greene (1997), se z'_i é observado para todos os indivíduos, então todo o modelo pode ser tratado como um modelo linear ordinário e ajustado por mínimos quadrados ordinários (MQO). Tendo em vista as restrições possíveis no modelo geral, é possível trabalhar com três tipos de especificação de painel, quais sejam:

- a) Modelo empilhado ou *pooled*;
- b) Modelo de efeitos fixos; e
- c) Modelo de efeitos aleatórios.

No modelo de regressão empilhado, ou *pooled*, se z_i' contém apenas um termo, então o MQO provê estimativas consistentes e eficientes do intercepto comum α e o coeficiente de inclinação β . Em outras palavras, os parâmetros diferem entre as unidades, mas são constantes ao longo do tempo. Com isso, as restrições para este modelo podem ser expressas da seguinte forma:

$$\begin{aligned}\alpha_{it} &= \alpha_i \\ \beta_{it} &= \beta_i \\ E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}) &= \sigma_{ij} \\ E(\varepsilon_{it}\varepsilon_{js}) &= 0 \text{ (para todo } i, j, \text{ e } t \neq s)\end{aligned}$$

Consequentemente, o modelo pode ser expresso como:

$$y_{it} = \alpha + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (42)$$

Já nos modelos de painel de efeitos fixos os coeficientes podem variar de observação para observação ou ao longo do tempo, ainda que permaneçam como constantes fixas. Logo, não aleatórias. Segundo Greene (1997), na especificação de efeitos fixos para dados em painel, se z_i' não é observado, mas correlacionado com x_{it} , então o estimador de MQO é viesado e inconsistente, em razão de uma variável omitida. Entretanto, neste caso, reestrutura-se o modelo para:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (43)$$

Em que $\alpha_i = z_i'\alpha$ é capaz de agregar todos os efeitos observados e especifica uma média condicional passível de ser estimada. Esse termo é considerado como um termo constante no tempo de um grupo específico no modelo de regressão. O modelo é de fácil estimação e tem como vantagem a possibilidade de tratar as heterogeneidades individuais de forma sistemática e testável.

No modelo de efeitos aleatórios, pressupõe-se que a heterogeneidade dos indivíduos e dos períodos de tempo é desconhecida, não podendo ser observada nem medida. Assim, o modelo representa esses efeitos individuais ou temporais específicos sob a forma de uma variável aleatória normal. Greene (1997) observa que se a heterogeneidade individual não é observada,

contudo formulada, ela pode ser assumida como não correlacionada com as variáveis incluídas de tal maneira que o modelo possa ser formulado como:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}] + \{\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha} + E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}]\} + \varepsilon_{it} \\ &= \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha + u_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (44)$$

A equação (44) representa um modelo de regressão linear com coeficientes que podem ser consistentes, ainda que ineficientemente, estimados por MQO. Esta abordagem de efeitos aleatórios especifica que u_i é o elemento aleatório específico do grupo, similar ao termo de erro ε_{it} , com a diferença de que existe um único termo que entra na regressão identicamente para cada período. Greene (1997) ressalta que a diferença entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios reside no fato de os efeitos individuais não observados incluírem elementos não correlacionados com os regressores no modelo.

Neste estudo, todas as regressões foram feitas seguindo os mesmos procedimentos metodológicos para identificação do melhor modelo de dados em painel para serem feitas as estimações.

Primeiro, as estimações foram feitas por meio do modelo de dados em painel *pooled*, seguidas da estimação por meio do modelo de efeitos fixos. Em seguida, foi aplicado o teste de Chow para avaliar a utilização do modelo mais adequado, o qual avalia se os efeitos individuais representados por $\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}$ são estatisticamente iguais a zero. Ou seja, não existem efeitos individuais específicos.

Em seguida, foram feitas as estimações utilizando-se o modelo de efeitos aleatórios e foi aplicado o teste de Breusch-Pagan (*apud* GREENE, 1997) para avaliar se o modelo de efeitos aleatórios supera o modelo *pooled*. Trata-se de um teste do multiplicador de Lagrange (LM) seguindo uma distribuição χ^2 , com a seguinte especificação:

$$H_0: \sigma^2 = 0 \text{ (ou } \text{Corr}[\eta_{it}, \eta_{is}] = 0)$$

$$H_1: \sigma^2 \neq 0$$

A estatística do teste é expressa por meio da seguinte fórmula:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{t=1}^T e_{it})^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T e_{it}^2} - 1 \right\}^2 \sim \chi^2$$

Se $LM > \chi^2_1$, então rejeita-se o modelo *pooled* a favor do modelo de efeitos aleatórios.

Por fim, foi realizado o teste de Hausman para avaliar a utilização do modelo de efeitos fixos contra o modelo de efeitos aleatórios. A estatística do teste é definida como (WOOLDRIDGE, 2002):

$$H = (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE})' (\Sigma_{FE} - \Sigma_{RE})^{-1} (\hat{\beta}_{FE} - \hat{\beta}_{RE}) \sim \chi^2(k)$$

Em que:

$\hat{\beta}_{FE}$ = vetor dos estimadores do modelo de efeitos fixos;

$\hat{\beta}_{RE}$ = vetor dos estimadores do modelo de efeitos aleatórios;

Σ_{FE} = matriz de variâncias-covariâncias dos estimadores $\hat{\beta}_{RE}$;

Σ_{RE} = matriz de variâncias-covariâncias dos estimadores $\hat{\beta}_{FE}$; e

k = número de regressores.

Segundo Gujarati (2006), a hipótese nula do teste é que os estimadores do modelo de efeitos fixos e do modelo de efeitos aleatórios não diferem expressivamente. Se a hipótese nula não for rejeitada, o modelo de efeitos aleatórios deverá ser utilizado. O teste segue uma distribuição de χ^2 assintótica.

3.6 Diagnósticos das regressões

Além dos procedimentos descritos na seção 3.5 para identificar o melhor modelo de regressão de dados em painéis a ser utilizado, nessa seção, serão abordados os tratamentos adotados para problemas como *outliers*, heterocedasticidade, autocorrelação e normalidade dos resíduos.

3.6.1 Tratamento de *outliers*

Heij *et al.* (2004) afirmam que no modelo de regressão por MQO todas as observações recebem o mesmo peso. Como consequência, as estimações dos parâmetros e o ajuste do modelo podem ser afetados por observações discrepantes, chamadas de *outliers*. Para os autores, uma observação é um *outlier* quando o valor da variável dependente y_i for muito diferente do valor médio esperado. Este tipo de observação pode distorcer completamente e invalidar os resultados. Por isso, os *outliers* devem ser identificados e tratados antes de se fazer qualquer tipo de análise.

Existem na literatura várias medidas para identificação de *outliers*. Heij *et al.* (2004) descrevem algumas das principais:

a) Medida de *leverage*

A medida de *leverage* (h_i) mede a importância da *i-ésima* observação na determinação do ajuste do modelo. O termo h_i representa o *i-ésimo* elemento da diagonal principal da matriz chapéu, definida como $\mathbf{H}=\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}$. Se h_{ii} for grande, y_i terá grande influência no seu preditor \hat{y}_i , uma vez que $\hat{\mathbf{y}}_i = \mathbf{X}\mathbf{b} = \mathbf{H}\mathbf{y}$. Uma grande alavancagem de h_i significa que os valores das variáveis explicativas x_j são discrepantes se comparados com a média dos valores da amostra.

b) $DFBeta_{j(i)}$

Este método estatístico mede a influência da i -ésima observação sobre a estimação do j -ésimo parâmetro beta (β). A estatística é dada por:

$$DFBeta_{(j)i} = \frac{\beta_j - \beta_{j(i)}}{s\sqrt{a_{jj}}}$$

Em que $\beta_j - \beta_{j(i)}$ representa a diferença no i -ésimo parâmetro estimado; s é desvio padrão de b_i ; e a_{jj} é o (jj) ésimo elemento da diagonal da matriz $(X'X)^{-1}$.

Os valores em que $|DFBeta| > 2/\sqrt{n}$ são significativos e indicam que a observação é um *outlier*.

c) DFFit

Cameron e Trivedi (2009, p. 92) afirmam que esta medida é usualmente empregada. Representa a diferença entre as predições de y_i com e sem a i -ésima observação na regressão. Em outras palavras, o DFFit mede a influência provocada do valor ajustado pela retirada da i -ésima observação. Valores absolutos excedendo $2\sqrt{k/N}$ (em que k representa o número de regressores e N o número de observações) são significativos, e o teste identifica que uma observação é influente.

Neste estudo, foram utilizados esses três métodos clássicos para identificar possíveis *outliers* na amostra. Em seguida, procedeu-se com a investigação nas notas explicativas do exercício das empresas cujas observações foram influentes. Contudo, o que se verificou é que na maioria dos casos trata-se de eventos e contabilizações não recorrentes, mas que refletem o dia a dia das empresas estudadas. Uma vez que o *outlier* pode trazer informações importantes ao modelo econométrico, optou-se por dar um tratamento adequado a essas observações, utilizando-se variáveis *dummies* para distinguir essas observações do resto da amostra.

O procedimento utilizado consistiu em criar uma variável *dummy* de intercepto para observações influentes na variável dependente (identificadas por meio do DFFit). Dessa forma, a *dummy* captura eventuais ajustes contábeis não recorrentes sobre a variável dependente. Criaram-se também *dummies* de coeficiente angular para as observações influentes nas variáveis regressoras (identificadas por meio do DFBeta). Para tal, foi criada uma variável interação ($D_X =$ produto da *dummy* pelo regressor X) para os períodos em que

ocorrem as observações influentes. Na regressão, são adicionadas as variáveis regressoras e o produto delas pela *dummy*.

Com esse tratamento, não apenas os *outliers* permanecem nas regressões como também é possível testar o nível de significância dos coeficientes de seus regressores (variáveis D_X).

É importante frisar que, após a identificação e tratamento das observações discrepantes, todo o processo para a identificação do melhor modelo de regressão de dados em painel descrito na seção 3.5 foi reaplicado para os dados.

3.6.2 Tratamento de heterocedasticidade e autocorrelação

Após o tratamento de observações influentes, procedeu-se à aplicação de testes de especificação do modelo de regressão utilizado, como o teste de Wooldridge (2002), para identificar possível presença de correlação serial dos erros. Sobre a hipótese nula de ausência de correlação serial, os resíduos da regressão em primeira diferença devem resultar em uma autocorrelação de -0,5. Ou seja, o coeficiente dos resíduos defasados com os resíduos em $t = 0$ deve ser igual a -0,5.

Outro teste de especificação aplicado foi o teste Wald modificado para heterocedasticidade em grupo em modelos de dados em painel com efeitos fixos. O teste assume que $\sigma^2 = \sigma$ para $i=1, N_g$, em que N_g é o número de indivíduos. A estatística do teste segue uma distribuição χ^2 com hipótese nula de ausência de heterocedasticidade.

Para as regressões em que o modelo de efeitos aleatórios foi apontado como melhor estimador, foi utilizado o teste LR (razão da verossimilhança), comparando um modelo irrestrito com presença de heterocedasticidade com um modelo restrito homocedástico. A hipótese nula é de que não há diferenças significativas entre os dois modelos. Para a aplicação deste teste, as estimações foram feitas utilizando-se mínimos quadrados factíveis.

Quando detectada a presença de heterocedasticidade, utilizou-se estimação de variância robusta, que tenta corrigir esse efeito. Para as regressões com presença de heterocedasticidade e autocorrelação, a estimação foi feita utilizando-se o estimador por *cluster*. Este procedimento, proposto por Liang e Zeger (1986), clusteriza os erros pela variável indivíduo/empresa. Assintoticamente, o procedimento é equivalente ao proposto por Arellano (1987). Cameron e Trivedi (2009, p. 268; 327-8) destacam que este estimador é mais eficiente do que

o estimador por mínimos quadrados factíveis FGLS, pois este último precisa de muitas observações por indivíduo/empresa (i.e., série N de tempo longa) para gerar estimativas consistentes. Entretanto, no caso deste estudo os painéis são curtos, pois os dados compreendem o período de sete anos, com 63 empresas ao longo deste período. Angrist e Pischke (2009, p. 312-3) reforçam o argumento de que o estimador de *clusters* é mais consistente para dados com muitos grupos/empresas, independente da estrutura de correlação intragrupos.

3.7 Regressões

Todos os modelos de regressão descritos a seguir foram estimados por meio de mínimos quadrados ordinários (MQO).

a) Direcionadores de valor do ROE

O modelo de regressão geral utilizado para investigar a influência dos direcionadores do ROE foi:

$$ROE_{it} = \alpha + \beta_1 PM_{it} + \beta_2 ATO_{it} + \beta_3 FLEV_{Ajust_{it}} + \beta_4 SPREAD_{it} + \beta_5 MSR_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (45)$$

Em que:

$i = 1, \dots, 63$ empresas de *utilities* no Brasil;

$t = 1, \dots, 7$ referente ao horizonte de tempo analisado entre 2004 e 2010;

ROE_{it} = variável dependente do modelo, mede a rentabilidade sobre o patrimônio líquido;

PM_{it} = margem de lucro operacional (líquida de impostos);

$FLEV_{Ajust_{it}}$ = nível de alavancagem medido pelo saldo médio do passivo financeiro sobre saldo médio do patrimônio líquido;

$SPREAD_{it}$ = diferença entre a rentabilidade operacional (RNOA) e o custo financeiro (NBC);

α representa o intercepto;

MSR_{it} = ajuste de participação de minoritários;

β_1, \dots, β_5 são os parâmetros da regressão;

$u_i + \varepsilon_{it}$ são os resíduos do modelo.

b) Direcionadores de valor do PL

O modelo de regressão para investigar o PL é mostrado a seguir:

$$PL_{AT_{it}} = \alpha + \beta_1 ROL_{AT_{it}} + \beta_2 INV_{ATO_{it}} + \beta_3 PART_{PL_{it}} + \beta_4 MSR_{SALDO_{it}} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (46)$$

Em que: $PL_{AT_{it}}$ e $ROL_{AT_{it}}$ representam o PL e a receita líquida ajustados sobre o ativo total respectivamente; $INV_{ATO_{it}}$ é a razão inversa do giro nos ativos; $PART_{PL_{it}}$ indica a participação do patrimônio líquido na alavancagem da empresa; $MSR_{SALDO_{it}}$ representa a relação entre o saldo de participação de minoritários em relação à soma deste com o PL; α representa o intercepto; β_1, \dots, β_4 são os coeficientes; e $u_i + \varepsilon_{it}$ são os resíduos da regressão.

c) Direcionadores de valor do crescimento de lucros residuais

Conforme abordado na seção 2.3.4, a análise do crescimento do lucro residual poderia ser reduzida à análise do crescimento operacional caso a dívida financeira fosse marcada a mercado. Isso porque, neste caso, o excesso de retorno referente à dívida seria igual a zero. Entretanto, essa simplificação não pode ser aplicada na realidade brasileira, em que os passivos financeiros são contabilizados por seu valor histórico, invalidando essa simplificação metodológica desenvolvida por Nissin e Penman (2001). Neste caso específico, Penman (2007) sugere que seja analisado o crescimento dos direcionadores do modelo de lucros residuais; ou seja, o crescimento do PL, do lucro residual e do ROE. Essa análise foi feita em duas fases.

Na primeira, a regressão utilizada foi:

$$CRESC_{RE_{it}} = \alpha + \beta_1 CRESC_{ke_{it}} + \beta_2 CRESC_{PL_{it}} + \beta_3 CRESC_{ROE_{it}} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (47)$$

Em que: $CRESC_{RE_{it}}$ representa a variação percentual dos lucros residuais entre dois períodos; $CRESC_{ke_{it}}$, é a variação percentual do custo de capital; $CRESC_{PL_{it}}$, é a variação percentual do saldo médio do PL no tempo; e $CRESC_{ROE_{it}}$ é a variação percentual do ROE entre dois períodos.

Em seguida, as variações do ROE e do PL foram decompostas conforme as equações (29) e (33), para que fosse possível proceder à análise de segundo nível dos direcionadores do crescimento dos lucros residuais. Para tal, foi utilizada a regressão:

$$CRESC_{RE_{it}} = \alpha + \beta_1 CRESC_{ke_{it}} + \beta_2 CRESC_{RNOA_{it}} + \beta_3 CRESC_{SPREAD_{it}} + \beta_4 CRESC_{FLEV_{it}} + \beta_5 CRESC_{ROL_{it}} + \beta_6 CRESC_{INV_ATO_{it}} + \beta_7 CRESC_{NFO_{it}} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (48)$$

Em que:

$CRESC_{RE_{it}}$ = crescimento percentual do lucro residual;

$CRESC_{ke_{it}}$ = variação percentual do custo de capital próprio;

$CRESC_{RNOA_{it}}$ = variação percentual do retorno sobre o ativo operacional líquido;

$CRESC_{SPREAD_{it}}$ = variação percentual do spread;

$CRESC_{FLEV_{it}}$ = variação percentual da alavancagem financeira;

$CRESC_{ROL_{it}}$ = variação percentual da receita operacional líquida;

$CRESC_{INV_ATO_{it}}$ = variação percentual do inverso do giro dos ativos;

$CRESC_{NFO_{it}}$ = variação percentual do passivo financeiro líquido;

α representa o intercepto;

β_1, \dots, β_7 são os parâmetros da regressão; e

$u_i + \varepsilon_{it}$ são os resíduos do modelo.

É importante ressaltar o cuidado de compatibilizar o cálculo das variações da maneira correta nos casos em que os valores de dois períodos consecutivos forem negativos ou quando o valor inverte o sinal no ano subsequente. No primeiro caso a variação obtida deverá ser negativa caso os valores diminuam de um ano para outro ou positiva quando ocorrer o contrário. No segundo caso, a variação deverá ser calculada levando-se em conta o intervalo absoluto entre o valor negativo e o valor positivo.

d) Direcionadores do fluxo de caixa livre

Utilizando-se a regressão (51), foram investigados os direcionadores do fluxo de caixa livre:

$$FCF_{AT_{it}} = \alpha + \beta_1 NOA_{AT_{it}} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (49)$$

Em que: $FCF_{AT_{it}}$ representa a geração de caixa livre ajustada pelo ativo total; $NOA_{AT_{it}}$ é o ativo operacional líquido ajustado pelo ativo total; $RNOA_{it}$ é o retorno sobre o ativo operacional líquido; e VAR_NOA_{it} representa a variação do ativo operacional líquido.

e) Direcionadores dos dividendos

Para investigar as variáveis que influenciam nos dividendos, foi utilizada a seguinte regressão:

$$d_{AT_{it}} = \alpha + \beta_1 NOA_{AT_{it}} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + \beta_4 NFE_{AT_{it}} + \beta_5 VAR_NFO_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (50)$$

Em que: a variável dependente $d_{AT_{it}}$ representa os dividendos líquidos ajustados pelo ativo total; $NOA_{AT_{it}}$ é o ativo operacional líquido ajustado pelo ativo total; $RNOA_{it}$ é o retorno sobre o ativo operacional líquido; VAR_NOA_{it} representa a variação do ativo operacional líquido; $NFE_{AT_{it}}$ identifica as despesas financeiras líquidas ajustadas pelo ativo total; e VAR_NFO_{it} é a variação do passivo financeiro líquido.

O Quadro 3.4 expressa o resumo com as medidas de valor a serem investigadas e seus direcionadores, bem como a relação esperada.

QUADRO 3.4

Relação esperada do direcionador de valor sobre a medida de valor

Medida de valor	Direcionador de valor	Notação	Influência	
ROE	Margem de lucro operacional	PM	(+)	
	Giro nos ativos operacionais	ATO	(+)	
	Alavancagem financeira ajustada	FLEV _{ajust}	(+)	
	Spread	SPREAD	(+)	
	Participação de minoritários	MSR	(+)/(-)	
Patrimônio líquido	Receita operacional líquida	ROL_AT	(+)	
	Inverso do giro dos ativos	INV_ATO	(+)	
	% do PL na alavancagem financeira	PART_PL	(+)	
	Ajuste de saldo de participação de minoritários	MSR_SALDO	(+)/(-)	
<u>1a fase:</u>				
Crescimento do lucro residual	Crescimento do custo de capital próprio	CRESC_ke	(-)	
	Crescimento do patrimônio líquido	CRESC_PL	(+)	
	Crescimento do ROE	CRESC_ROE	(+)	
	<u>2a fase:</u>			
	Varição do custo de capital próprio	CRESC_ke	(-)	
	Varição do retorno s/ ativo operacional líquido	CRESC_RNOA	(+)	
	Varição do spread	CRESC_SPREAD	(+)	
	Varição da alavancagem financeira	CRESC_FLEV	(+)	
	Varição da receita operacional líquida	CRESC_ROL	(+)	
	Varição do inverso do giro dos ativos	CRESC_inv_ATO	(+)	
Fluxo de caixa da empresa	Varição do passivo financeiro líquido	CRESC_NFO	(-)	
	Ativo operacional líquido	NOA_AT	(+)	
	Retorno sobre ativo operacional líquido	RNOA	(+)	
	Varição do ativo operacional líquido	VAR_NOA	(-)	
	Ativo operacional líquido	NOA_AT	(+)	
Dividendos	Retorno sobre ativo operacional líquido	RNOA	(+)	
	Varição do ativo operacional líquido	VAR_NOA	(-)	
	Despesas financeiras líquidas	NFE_AT	(-)	
	Varição do passivo financeiro líquido	VAR_NFO	(-)	

Fonte: Elaboração da autora (2012)

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Estatísticas descritivas e análise da rentabilidade das *utilities*

Em um processo de avaliação, a compreensão dos aspectos que envolvem o negócio é muito relevante. Por meio dela, é possível analisar o retorno para o acionista e o processo de geração de valor de uma empresa.

Penman (2007, p. 348) chama a análise dos direcionadores de valor do ROE de “análise de rentabilidade”. O autor ressalta sua importância como uma ferramenta poderosa para auxiliar no gerenciamento, no planejamento estratégico e na tomada de decisão dos gestores de uma empresa. Além disso, pode auxiliar o analista a fazer projeções mais realistas sobre a avaliação de uma firma. Em razão disso, ressalta-se a importância de se conhecer os direcionadores de valor do ROE.

A Tabela 4.1 mostra as estatísticas descritivas do ROE e de seus direcionadores para o setor de prestação de serviço público e para seus subsetores, de 2004 a 2010. Esses indicadores típicos podem servir como referência (*benchmarks*) para essa indústria ao longo do período analisado.

O ajuste participação de minoritários (MSR) foi, em média, inexpressivo, pois ficou muito próximo de 1, o que indica que o ROE é uma boa aproximação do retorno total sobre o patrimônio (ROTE). Esse resultado está em linha com o que foi verificado no estudo de Nissim e Penman (2001).

TABELA 4.1

Estatísticas descritivas do ROE e de seus direcionadores de valor

A média, mediana e desvio padrão foram obtidos excluindo-se 1% das observações superiores e inferiores. Os percentuais encontrados são em termos reais, ajustados pelo IPCA e trazidos para a data-base de dezembro de 2010. Os saldos das contas do balanço se referem ao meio de período.

	ROE	MSR	ROTE	RNOA	FLEV _{aj}	DEBT EQUITY	NBC	SPREAD	PM	ATO
A1. Amostra Total										
Média	15,4%	1,01	15,5%	9,6%	1,09	0,83	5,7%	3,9%	11,6%	0,85
Mediana	10,0%	1,00	10,0%	7,9%	0,79	0,66	5,6%	0,9%	11,3%	0,79
Desvio Padrão	27,1%	0,07	26,7%	10,4%	1,46	0,84	6,9%	15,0%	11,7%	0,41
Coefficiente de variação	175,6%	0,07	172,1%	107,4%	1,34	1,02	120,6%	379,2%	100,8%	0,49
A2. Saneamento										
Média	5,4%	1,00	5,4%	5,3%	0,57	0,44	7,2%	-2,1%	13,0%	0,41
Mediana	4,8%	1,00	4,8%	5,1%	0,41	0,32	6,3%	-1,2%	12,2%	0,36
Desvio Padrão	8,7%	0,00	8,7%	5,0%	0,54	0,42	4,0%	5,9%	13,1%	0,15
Coefficiente de variação	159,1%	0,00	159,1%	95,0%	0,94	0,95	56,1%	-280,5%	100,2%	0,37
A3. Energia										
Média	23,5%	1,01	23,4%	11,5%	1,38	1,09	5,8%	5,8%	12,4%	0,96
Mediana	18,3%	1,00	17,6%	10,1%	1,05	0,87	4,6%	3,9%	11,2%	0,89
Desvio Padrão	32,7%	0,06	32,6%	10,6%	1,24	0,83	4,5%	12,5%	11,3%	0,37
Coefficiente de variação	139,1%	0,06	139,3%	92,6%	0,90	0,77	78,0%	216,8%	91,1%	0,39
A4. Telecomunicações										
Média	8,2%	0,99	8,7%	10,9%	0,71	0,82	4,1%	7,2%	8,3%	1,13
Mediana	8,5%	1,00	9,2%	8,8%	0,37	0,24	7,0%	0,2%	9,3%	1,03
Desvio Padrão	25,3%	0,23	23,9%	15,5%	1,26	1,75	15,1%	25,8%	12,7%	0,40
Coefficiente de variação	310,6%	0,24	273,6%	142,3%	1,77	2,14	368,1%	360,6%	152,6%	0,35

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

O retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) encontrado para as *utilities* é baixo: em média, 15,4%. Contudo, os resultados encontrados para este indicador são superiores àqueles encontrados por Sirtaine *et al.* para empresas de infraestrutura da América Latina.

A rentabilidade medida pelo ROE apresentou diferenças para cada segmento. O setor de saneamento obteve o menor ROE (5,4%), seguido do de telecomunicações (8,2%) e do de energia (23,5%). A dispersão dos dados, medida pelo desvio padrão e relativizada por meio do coeficiente de variação (média/desvio padrão), é alta em todos os casos.

É possível que a explicação para esses resultados esteja nas características de cada tipo de negócio. Para que a rentabilidade possa ser mais bem avaliada, é preciso compreender as particularidades de cada direcionador do ROE, que serão discutidas a seguir.

O ponto de partida para a análise da rentabilidade se concentra em três pontos: na distinção das atividades operacionais e financeiras; no efeito da alavancagem; e no custo líquido de empréstimos.

O primeiro ponto se justifica porque o lucro operacional líquido (OI) e o resultado financeiro líquido (NFE) afetam diretamente o resultado do ROE. A rentabilidade operacional é medida por meio do RNOA, que mede quanto o lucro operacional líquido remunera os investimentos feitos na empresa (medido pelo ativo operacional líquido). Esse retorno deverá ser suficiente para remunerar as fontes de financiamento da empresa.

No caso das *utilities*, o RNOA médio foi de 9,6%, sendo mais baixo no saneamento com 5,3%, e mais alto para as empresas de energia e de telecomunicações, com 11,5% e 10,9%, respectivamente.

A decomposição do RNOA, demonstrada na equação (22), mostra que ele é função da margem de lucro e do giro dos ativos. A margem de lucro operacional foi baixa e muito próxima para os três ramos de atividade analisados. Particularmente para o setor de telecomunicações observa-se que a margem é mais baixa do que a dos outros setores. Isso pode ser um indício de que a presença de concorrência nesse negócio leve a uma estratégia de preço mais agressiva do que em um mercado monopolístico, reduzindo, assim, sua margem de lucro.

O giro nos ativos das companhias de energia e telecomunicações são próximos de 1. Ou seja, para gerar uma unidade monetária de receita é necessário o mesmo volume de recursos em investimento. Isso evidencia que essas indústrias são de capital intensivo.

O giro dos ativos das firmas de telecomunicações, o mais alto dos três setores, indica que é necessária uma base de ativos de 1,13 unidades para gerar uma unidade de receita. Esse fato pode ser atribuído às particularidades deste setor, marcado por ciclos de inovação mais curtos e investimentos consideráveis, mas que possuem rápido potencial de obsolescência.

No lado oposto, está o setor de saneamento, em que o giro nos ativos é bem menor, caindo para 0,4. É possível que isso ocorra em função de uma base tecnológica de investimentos plenamente dominada, diferentemente do mercado de telecomunicações. Além disso, a receita dos serviços de abastecimento de água e tratamento de esgoto acompanha o crescimento vegetativo da população, sendo dos três setores o negócio com mercado mais previsível e estável.

Um segundo ponto para a análise da rentabilidade se refere à alavancagem financeira (FLEV), que mede quanto do ativo operacional líquido é financiado por terceiros em relação ao capital próprio. Esse indicador foi igual a 1,1 vezes para a média da amostra, implicando que 52% dos ativos da empresa são financiados por terceiros. A alavancagem é menor no setor de saneamento, com 36% de financiamento de terceiros, seguida do setor de telecomunicações, com 42% e do setor de energia, que é o que mais financia a operação com terceiros, com percentual de 58%.

É importante lembrar que, com base na metodologia deste estudo, o conceito de alavancagem adotado é diferente da relação dívida líquida sobre capital próprio²⁰, comumente utilizada na literatura de finanças. Na Tabela 4.1 é possível comparar o FLEV com o indicador de dívida líquida sobre capital próprio. Observa-se que os valores médios dos dois indicadores são próximos, o que sugere que a dívida financeira (empréstimos, debêntures e financiamentos) tem um peso muito maior do que outros passivos financeiros na composição do NFO das empresas analisadas.

²⁰ Chamada de “relação *Debt/Equity*” (D/E). Este indicador é medido com base na relação entre o endividamento financeiro líquido (empréstimos, financiamentos e debêntures, deduzidos da disponibilidade de caixa) sobre o patrimônio líquido.

O terceiro ponto a ser analisado se refere ao custo líquido de endividamento (NBC), que representa a remuneração do capital de terceiros e que também influencia o retorno para os acionistas, medido pelo ROE.

O custo líquido de empréstimos (NBC) para a amostra foi baixo, com média de 5,7% em termos reais. O comportamento deste indicador é bastante similar nos setores analisados: 7,2% no saneamento, 5,8% no de energia e 4,1% no de telecomunicações.

A análise das componentes financeiras do ROE medidas pelo FLEV e o NBC, confirma a realidade de empresas de infraestrutura, em que o expressivo volume de investimentos é geralmente financiado por bancos de fomento e desenvolvimento, com baixas taxas de juros altamente subsidiadas.

Em avaliação de investimentos, sabe-se que quando uma empresa é financiada por terceiros, se o custo do capital de terceiros for inferior ao custo de capital da empresa ($k_d < WACC$) e a geração de caixa operacional for compatível para amortizar o serviço da dívida²¹, haverá um efeito de maximização do retorno do acionista, que é chamado de “alavancagem”.

Dessa forma, o ROE pode ser alavancado quando a firma financia sua operação com capital de terceiros. Se a empresa for 100% financiada pelo acionista, a rentabilidade operacional (RNOA) será igual à rentabilidade para o acionista (ROE). Contudo, na presença de dívida o ROE será diferente do RNOA e poderá ser superior ou inferior, em função de duas condições básicas. Primeiramente, se a geração de caixa operacional do negócio for compatível para remunerar o passivo financeiro líquido (NFO), a alavancagem financeira (FLEV) trará consequências positivas para a alavancagem do ROE. Em segundo lugar, se o custo do endividamento for inferior à rentabilidade operacional ($NBC < RNOA$), a alavancagem do ROE será favorável. O contrário também é válido, sendo frequentemente observado em empresas mal geridas ou com dificuldades financeiras: se a geração de caixa é insuficiente para remunerar os credores ou se o custo da dívida for superior à rentabilidade da operação, o retorno do acionista será afetado negativamente. É interessante lembrar que a diferença entre o RNOA e o NBC é o indicador SPREAD.

²¹ Serviço da dívida refere-se à amortização de principal e ao pagamento de encargos, juros e correção monetária.

Com relação a este último ponto, observa-se pelas estatísticas descritivas que para o setor de telecomunicações o RNOA médio deduzido do NBC médio não se aproxima do SPREAD médio verificado para este setor. Isso é atribuído ao fato de a quantidade de observações do NBC ser inferior à quantidade de observações do RNOA, uma vez que quando há incompatibilidade de sinais para o cálculo do NBC as observações foram excluídas, gerando essa distorção ao se tentar obter o SPREAD a partir das médias.

Para as *utilities*, de modo geral, o ROE médio foi de 15,4%, superior ao RNOA médio, de 9,6%. Já o custo líquido de empréstimos (NBC) médio foi de 5,6%, inferior ao RNOA e gerando *spread* positivo. Com esses resultados, percebe-se que, de modo geral, a presença de financiamento de terceiros é favorável ao aumento do retorno dos acionistas do setor de prestação de serviço público.

Quando a rentabilidade de cada segmento é analisada, os resultados expõem diferenças expressivas. No caso do saneamento, a alavancagem do ROE não foi muito relevante, uma vez que o RNOA médio foi de 5,3% e o ROE médio registrado foi de 5,4%. Aparentemente, a presença de dívida não melhora o resultado do acionista, uma vez que o retorno da operação (RNOA) foi inferior ao custo líquido de endividamento (NBC), gerando um SPREAD negativo.

Se o NBC das empresas analisadas for baixo, por advir de financiamentos subsidiados para realização e investimentos, o SPREAD negativo pode ter explicação na rentabilidade da operação do setor de saneamento, que é influenciada por fatores específicos do negócio e que não foram contemplados nesta análise.

Pode ser que a operação do negócio não esteja gerando valor suficiente, trazendo como consequência a baixa rentabilidade operacional (RNOA). Como resultado, a geração de caixa livre não é suficiente para remunerar o passivo financeiro líquido, e este acaba se tornando um destruidor de valor para o acionista. No longo prazo, o acionista pode ser obrigado a aportar recursos para fazer face aos compromissos financeiros.

Ao analisar as DMPLs das empresas de saneamento, observa-se que os dividendos líquidos geralmente são negativos para muitas das empresas analisadas, sugerindo que esse argumento é válido. A Tabela 4.2 expõe o volume de recursos aportados por essas empresas no período analisado. Pode-se perceber que são poucas as empresas com dividendos líquidos positivos, indicando que dividendos superam o volume de recursos aportados.

TABELA 4.2

Dividendos líquidos das empresas de saneamento 2004-2010 (R\$ milhões)

Empresa	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
CAERN	-11	-27	-36	-37	-80	-106	0
CAGECE	-172	-11	-12	-28	-12	-31	-94
CAGEPA	37	-42	-38	-31	-30	-17	-4
CASAN	-3	0	0	2	-184	5	4
CEDAE	-218	-375	-5.969	-179	-110	-482	886
CESAN	-161	8	-1	-36	-107	-140	-130
COPASA	-280	37	-740	66	116	452	179
CORSAN	-21	15	-135	16	36	52	351
DESO	0	0	0	-12	-67	-92	-63
EMBASA	-169	-181	-1,145	-128	-87	-71	-99
SABESP	138	335	243	283	300	394	2.476
SANASA	2	4	5	-5	7	0	50
SANEAGO	-150	124	-30	-240	-51	-62	-180
SANEPAR	6	-66	-26	-46	-32	-15	-58

Fonte: Dados da pesquisa (2012)

Quanto ao setor de distribuição de energia, a alavancagem do retorno é considerável, dado que o RNOA médio, de 11,5% dobrou, passando para um ROE de 23,5% na presença de dívida. Isso pode ser explicado pelo SPREAD, que foi de 5,8%, em média, no período amostrado.

A remuneração do setor de energia, diferentemente dos demais setores, é regulada via tarifa e revisada periodicamente.²² O regime tarifário de preço-teto contribui para que as empresas busquem maior eficiência para alcançar uma remuneração acima do estabelecido pelo regulador no período compreendido entre uma revisão tarifária e outra.

A fim de avaliar se a rentabilidade aferida foi superior à rentabilidade regulatória, compararam-se a rentabilidade operacional (RNOA) e a rentabilidade do acionista (ROE) das empresas de energia da amostra com o nível de remuneração proposta pelo regulador ao longo do horizonte das revisões tarifárias.

O primeiro ciclo de revisões ocorreu no período de 2003 a 2006 e o segundo ciclo, de 2007 a 2010. Os níveis de remuneração estabelecidos nestes ciclos tarifários, que coincidem com o período analisado nesta pesquisa, estão descritos na Tabela 4.3, na qual é possível comparar a rentabilidade média das distribuidoras e a remuneração estabelecida pelo regulador nos dois períodos tarifários. O RNOA médio pode ser comparado ao custo médio ponderado de capital

²² A periodicidade das revisões varia entre 3 a 5 anos, e é função do que foi estabelecido no contrato de concessão de cada distribuidora.

(WACC) regulatório e o ROE médio é comparável com a remuneração regulatória a ser repassada para o acionista e medido pelo custo de capital próprio regulatório (k_e).

TABELA 4.3

Comparativo da rentabilidade média versus custo de capital regulatório

Indicador	Média (2004-2010)	1º ciclo tarifário (2003-2006)	2º ciclo tarifário (2006-2010)
RNOA médio	11,5%		
WACC regulatório		11,3%	10,0%
ROE médio	23,5%		
k_e regulatório		14,7%	13,8%

Nota: Todos os percentuais são expressos em termos reais.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012); ANEEL (2006 e 2007).

É interessante observar que a rentabilidade operacional média é próxima do custo de capital da empresa nos dois períodos tarifários. Entretanto, os efeitos da alavancagem financeira conjugados com o baixo custo líquido de empréstimos favoreceram uma alavancagem do ROE superior à remuneração estabelecida pelo regulador por meio do custo de capital próprio. Isso mostra que no período analisado as distribuidoras de energia foram eficientes para gerar valor para seus acionistas acima do que foi estabelecido pelo regulador. É importante ressaltar que, assim como no saneamento, outros fatores intrínsecos do negócio podem ter afetado a alavancagem do ROE.

O setor de telecomunicações, diferentemente dos demais, apresentou efeito desfavorável na alavancagem média do ROE, que foi 2,7% inferior ao RNOA. Tomando-se por base que o custo líquido de financiamentos é baixo (3,9%, em média), é possível que a operação do negócio não seja capaz de sustentar o nível de alavancagem financeira (41,5% de financiamento com passivo financeiro).

4.2 Direcionadores de valor do ROE

Após proceder à análise da rentabilidade do ROE e de suas características para os setores estudados, discutem-se nesta seção os resultados da análise de regressão dos direcionadores de valor do ROE.

Os testes de Chow, de Breusch-Pagan e de Hausman apontam para a estimação do modelo utilizando-se painel de efeitos fixos. Além disso, foram identificados os *outliers* tanto para o ROE como para seus regressores, os quais, em seguida, foram tratados com variáveis *dummy* de intercepto e de coeficiente de inclinação. Observou-se um aumento do poder explicativo da

regressão, pois o R^2 ajustado aumentou de 34% para 67% após o tratamento das observações influentes.

Na sequência, procedeu-se a testes diagnósticos de heterocedasticidade e de autocorrelação, quando se detectou a presença de heterocedasticidade nos resíduos. A estimação foi refeita utilizando-se erros padrão robustos. Contudo, para os resíduos da regressão rejeitou-se a hipótese de que estes seguem uma distribuição normal. O processo de estimação dessa regressão assim como de todas as demais que serão discutidas a seguir, encontra seus resultados no Anexo 2.

TABELA 4.4

Regressão dos direcionadores de valor do ROE

- 1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers foi:
 $ROE_{it} = \alpha + \beta_1 PM_{it} + \beta_2 ATO_{it} + \beta_3 FLEV_{Ajust_{it}} + \beta_4 SPREAD_{it} + \beta_5 MSR_{it} + u_i + \varepsilon_{it}$
- 2) O teste de normalidade dos resíduos foi feita por meio do comando `pantest2` no Stata, recomendável para painéis de efeitos fixos.

Variável	Painel de Efeitos Fixos	
	Coefficientes	Erro-padrão robusto
Constante	-0,1031	0,0741
PM	1,1420***	0,1062
ATO	0,0760	0,0722
FLEV_AJUST	-0,0291	0,0178
SPREAD	0,0736	0,0460
MSR	0,0449***	0,0101
D_roe	0,2921***	0,0970
D_pm	-0,1088	0,0967
D_ato	0,3022***	0,1123
D_flevajust	0,1226	0,1762
D_spread	-0,5894***	0,1591
D_msr	-0,2866***	0,0394
Nº obs.		296
R2		0,6794
R2 ajust.		0,6670
Estat. F		0,0000
Teste de heterocedasticidade de Wald		Prob>chi2 = 0,0000
Teste de autocorrelação de Wooldridge		Prob > F = 0,1773
Teste de normalidade dos resíduos		Prob>chi2 = 0,0000

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012).

Nota-se pela Tabela 4.4 que as variáveis estatisticamente significativas a um nível de 5% de confiança foram: margem de lucro operacional e ajuste de participação de minoritários. Quando se compara com os demais coeficientes, a variação da margem de lucro é a que mais

influencia a variação do ROE, uma vez que, mantidos os demais fatores constantes, um incremento de 1% na margem implica um aumento médio de 1,1% no ROE.

O impacto médio do giro nos ativos, da alavancagem financeira e do *spread* são bem menores do que a margem de lucro, ainda que não tenham sido significativos. O sinal dos coeficientes, exceto aquele do FLEV, confirma a relação inicialmente esperada com a variável dependente.

O ajuste de participação de minoritários apresentou coeficiente significativo, porém o coeficiente encontrado é muito próximo de zero, evidenciando que tem pouca influência no ROE. Isso confirma o que foi encontrado nas estatísticas descritivas, uma vez que a média deste indicador foi próxima de 1, indicando que são poucas as empresas afetadas por esse tipo de contabilização. O resultado também confirma que o ROE se aproxima do ROTE.

Quanto ao tratamento de *outliers*, nota-se que o teste *t* aponta que as *dummies* de *outliers* criadas para o ROE e seus regressores ATO, SPREAD e MSR são estatisticamente significativas, a um nível de 5%.

É preciso ter parcimônia com os resultados de inferência, tendo em vista que a hipótese de normalidade dos resíduos foi rejeitada.

Objetivando aferir se o comportamento dos parâmetros é semelhante para as empresas de cada subsetor, segregou-se o modelo geral de regressão utilizando-se variáveis *dummy* para diferenciar os três subsetores da prestação de serviço. A Tabela 4.5 exhibe os resultados encontrados.

TABELA 4.5

Regressões dos direcionadores de valor do ROE por subsetor

- 1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:
 $ROE_{it} = \alpha + \beta_1 PM_{it} + \beta_2 ATO_{it} + \beta_3 FLEV_{Ajust_{it}} + \beta_4 SPREAD_{it} + \beta_5 MSR_{it} + u_i + \varepsilon_{it}$
- 2) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de variáveis dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	-0,1031	-25,3131**	-0,1289*	-0,2106**
PM	1,1420***	1,3747***	0,7818***	1,0870***
ATO	0,0760	0,1070	-0,0959	0,1038
FLEV_AJUST	-0,0291	-0,0220	-0,0551***	0,0054
SPREAD	0,0736	0,0799***	0,3027***	0,0591
MSR	0,0449***	0,0422***	0,0298**	0,2064***
D_roe	0,2921***	0,2531**	0,1740	0,2489**
D_pm	-0,1088	-0,0524	-0,1010	-0,1095
D_ato	0,3022***	0,2825**	0,3434***	0,3517***
D_flevajust	0,1226	0,0965	-0,0149	-0,0145
D_spread	-0,5894***	-0,6891***	-0,5110**	-0,5020**
D_msr	-0,2866***	-0,2600***	-0,2776***	-0,3073***
Dsan_pm		-1,0488***		
Dsan_ato		-0,2087**		
Dsan_flevajust		-0,0009		
Dsan_spread		1,0350***		
Dsan_msr		93,3094**		
Dene_pm			0,6056**	
Dene_ato			0,2213*	
Dene_flevajust			0,0692**	
Dene_spread			-0,2300*	
Dene_msr			0,1491**	
Dtel_pm				0,4624
Dtel_ato				-0,2251*
Dtel_flevajust				-0,0506
Dtel_spread				-0,0224
Dtel_msr				-0,1714**
Nº obs.	296	296	296	296
R2	0,6794	0,7160	0,7283	0,7162
R2 ajust.	0,6670	0,6997	0,7127	0,6999

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012).

De maneira geral, a comparação dos coeficientes dos regressores do modelo geral (I) com os parâmetros obtidos para cada setor, por intermédio de *dummies* nos modelos II, III e IV, mostra que o comportamento das variáveis apresenta divergências para todos os setores. Isso pode ser uma evidência de que características específicas de cada negócio influenciam de maneira diferente o comportamento da rentabilidade de cada negócio.

De acordo com o modelo II, para o setor de saneamento, observa-se que as variáveis significativas que explicam o ROE são as componentes operacionais PM e ATO e a componente financeira do SPREAD. Além dessas variáveis, chama atenção o coeficiente do MSR, que é significativo, mas de valor muito alto. Isso pode ser atribuído ao fato de apenas uma empresa do saneamento apresentar essa contabilização (variando no tempo), permanecendo as demais com o valor do MSR igual a 1. Assim, na regressão essa saída varia pouco, enquanto o ROE varia muito, gerando um valor muito discrepante de coeficiente. Logo, este coeficiente não deveria ser levado em consideração na análise.

Ainda com relação ao saneamento, os coeficientes dos dois componentes operacionais apresentaram sinal negativo, contrariando o esperado. Isso pode ser um indício de que outros aspectos deste negócio devem ser investigados, já que a operação não está gerando valor para o acionista no período amostrado.

No caso do setor de energia, o teste t mostra que os indicadores significativos a 5% que impactam o ROE são: margem de lucro operacional, alavancagem financeira e ajuste de minoritários. Com relação à alavancagem financeira, é possível que a presença de passivo financiando as distribuidoras de energia esteja contribuindo para que o ROE deste setor seja fortemente alavancado em relação ao RNOA. Isso confirma o que foi encontrado e discutido nas estatísticas descritivas para esse setor.

No modelo IV, encontram-se os coeficientes do setor de telecomunicações. É interessante notar que o ajuste de minoritários é a única variável significativa. Isso demonstra que neste setor o ROE se distancia do retorno total medido pelo ROTE. Entretanto, como as demais variáveis não foram significativas, pode-se concluir que a decomposição do ROE em indicadores operacionais e financeiros não é suficiente para o entendimento da rentabilidade desta indústria, divergindo totalmente dos demais setores analisados.

4.3 Direcionadores de valor do patrimônio líquido

A segunda regressão, refere-se aos direcionadores de valor do patrimônio líquido. Este foi regredido contra a receita líquida, o inverso do giro dos ativos, a participação do PL no financiamento da operação e o ajuste do saldo de participação de minoritários.

No processo de estimação, o modelo de regressão de dados de painel de efeitos fixos foi identificado como estimador mais consistente. O modelo apresentou problema de

heterocedasticidade e de autocorrelação nos resíduos, que foi corrigido utilizando-se erros-padrão robustos com clusterização, com base no procedimento de Liang e Zeger (1986) . A autocorrelação pode ser atribuída à dependência do saldo de PL de um exercício futuro em relação ao saldo do exercício vigente.

Os *outliers* foram detectados utilizando-se os procedimentos de *dfit* e *dfbeta* para todas as variáveis da regressão e tratados devidamente por intermédio de variáveis *dummy* de intercepto e de coeficiente de inclinação. O poder explicativo da regressão, medido pelo R^2 ajustado, passou de 78% para 86%, atestando que o tratamento aplicado aos *outliers* teve efeito positivo para o modelo de estimação. Além disso, o R^2 considerável pode ser explicado em função da decomposição do PL em relações que são quase diretas, o que difere um pouco das relações advindas da decomposição do ROE.

Na tabela 4.6, é possível observar que todos os coeficientes foram altamente significativos. Contudo, uma vez que os resíduos falharam em seguir uma distribuição normal, qualquer tipo de inferência deve ser feita com cautela. Neste quesito, observou-se graficamente que a distribuição dos resíduos apresentou uma curtose acentuada, possivelmente devido à influência dos valores extremos máximos e mínimos.

O tratamento dos *outliers* parece ter sido adequado. Observa-se que o sinal de todos os seus coeficientes foi oposto ao que foi obtido para os regressores.

TABELA 4.6

Regressão dos direcionadores de valor do patrimônio líquido

1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do patrimônio líquido e da receita operacional líquida (ROL) foram ajustados pelo ativo total de cada período.

2) A equação geral utilizada para a regressão é representada por:

$$PL_AT_{it} = \alpha + \beta_1 ROL_AT_{it} + \beta_2 INV_ATO_{it} + \beta_3 PART_PL_{it} + \beta_4 MSR_SALDO_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Variável	Painel de Efeitos Fixos	
	Coefficientes	Erro-padrão robusto
Constante	-0,3056***	0,0691
ROL_AT	0,0958***	0,0287
INV_ATO	0,0503***	0,0115
PART_PL	0,6134***	0,0286
MSR_SALDO	0,2302***	0,0434
D_pl_at	-0,0165	0,0162
D_rol_at	-0,0228**	0,0104
D_inv_ato	-0,0455***	0,0080
D_part_pl	-0,0391***	0,0114
D_msr_saldo	-0,0022	0,0150
Nº obs.		376
R2		0,8610
R2 ajust.		0,7762
Estat. F		0,0000
Teste de heterocedasticidade de Wald		Prob>chi2 = 0,0000
Teste de autocorrelação de Wooldridge		Prob > F = 0,0000
Teste de normalidade dos resíduos		Prob>chi2 = 0,0001

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Mantidas todas as demais variáveis constantes, destaca-se a influência da participação do PL no financiamento da empresa ($1/1+FLEV$) na variação do PL. Um aumento de 1% dessa participação representa um incremento direto de 0,6% no PL. Isso está em linha com o esperado, uma vez que se o acionista financia mais a empresa inevitavelmente o fará por meio de novos aportes ou de retenção de lucros.

Assim como na regressão dos direcionadores do ROE, foram criadas no modelo de estimação do PL variáveis *dummy* para diferenciar os três setores da prestação de serviço. Os resultados são exibidos na Tabela 4.7.

TABELA 4.7

Regressões dos direcionadores do patrimônio líquido por subsetor

- 1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do patrimônio líquido e da receita operacional líquida (ROL) foram ajustados pelo ativo total de cada período.
- 2) A equação geral utilizada no modelo I sem levar em consideração as dummies de outliers foi:

$$PL_{AT_{it}} = \alpha + \beta_1 ROL_{AT_{it}} + \beta_2 INV_{ATO_{it}} + \beta_3 PART_{PL_{it}} + \beta_4 MSR_{SALDO_{it}} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$
- 3) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	-0,3056***	22,4772	-0,3103***	-0,3795***
ROL_AT	0,0958***	0,1128***	0,1176***	0,0858**
INV_ATO	0,0503***	0,0634***	0,0424***	0,0469***
PART_PL	0,6134***	0,6190***	0,5979***	0,6199***
MSR_SALDO	0,2302***	0,2403***	0,1345**	0,3001***
D_pl_at	-0,0165	-0,0228	-0,0195	-0,0144
D_rol_at	-0,0228**	-0,0261**	-0,0238*	-0,0223**
D_inv_ato	-0,0455***	-0,0490***	-0,0459***	-0,0437***
D_part_pl	-0,0391***	-0,0387***	-0,0410***	-0,0437***
D_msr_saldo	-0,0022	-0,0036	-0,0149	0,0005
Dsan_rol_at		0,4382***		
Dsan_inv_ato		0,0142		
Dsan_part_pl		0,0356		
Dsan_msr_saldo		-90,5495		
Dene_rol_at			-0,0161	
Dene_inv_ato			0,0175	
Dene_part_pl			0,0240	
Dene_msr_saldo			0,1862**	
Dtel_rol_at				0,0832
Dtel_inv_ato				0,0805
Dtel_part_pl				0,0374
Dtel_msr_saldo				-0,1179
Nº obs.	376	376	376	376
R2	0,8610	0,8721	0,8656	0,8664
R2 ajust.	0,7762	0,8675	0,8608	0,8616

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Observa-se que nos modelos II a IV o coeficiente da variável *dummy* da participação do PL no financiamento do ativo foi a única variável que teve comportamento semelhante para cada setor, apesar de não ter apresentado significância estatística.

O inverso do giro nos ativos foi muito próximo para os setores de saneamento e energia, porém quase quatro vezes maior o de telecomunicações. Isso significa que o investimento em

ativo operacional líquido necessário para gerar receita líquida afeta o PL de uma maneira mais expressiva neste último setor.

Quanto às especificidades de cada setor, a única variável significativa para o saneamento foi a receita líquida. Já para as distribuidoras de energia, foi indicado o saldo de participação de minoritários. O setor de telecomunicações não apresentou nenhuma variável estatisticamente significativa, contribuindo para a evidência de que sua avaliação se distingue dos demais segmentos. O coeficiente do saldo do MSR para o saneamento apresentou um valor alto, pela mesma explicação que foi discutida na regressão do ROE. Ou seja, este regressor varia pouco em relação à variável dependente, gerando distorção no valor do parâmetro estimado.

4.4 Direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais

Além do ROE e do PL, o crescimento é um componente direto que deve ser utilizado para a análise dos direcionadores de valor do modelo de lucros residuais. O crescimento dos lucros residuais foi regredido contra a variação percentual do custo de capital próprio (k_e), do PL e do ROE, respectivamente.

Os testes de Chow, Breusch-Pagan e Hausman indicaram que não existem efeitos de heterogeneidade individuais no modelo, indicando, portanto, a estimação por meio de painel de efeitos *pooled*.

Os *outliers* foram identificados e tratados utilizando-se variáveis *dummy* de intercepto e de coeficiente de inclinação. Os testes diagnósticos de heterocedasticidade e de autocorrelação detectaram presença de heterocedasticidade nos resíduos, que foi mitigada utilizando-se estimação com erros-padrão robustos. A hipótese de existência de autocorrelação foi rejeitada, não havendo necessidade de tratamento com relação a ela. Contudo, mais uma vez, os resíduos da regressão apresentaram curtose bastante acentuada e a hipótese de que eles seguem uma distribuição normal foi rejeitada.

Os resultados encontrados para a regressão dos determinantes do crescimento dos lucros residuais podem ser vistos na Tabela 4.8.

TABELA 4.8

Regressão dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais

1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$CRESC_RE_{it} = \alpha + \beta_1 CRESC_ke_{it} + \beta_2 CRESC_PL_{it} + \beta_3 CRESC_ROE_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Variável	Painel de Efeitos Pooled	
	Coefficientes	Erro-padrão robusto
Constante	1.1685***	0.2749
CRESC_ke	-4.0550	3.1386
CRESC_PL	3.5532***	1.3417
CRESC_ROE	-0.5143***	0.1118
D_cresc_re	13.8162	51.3341
D_cresc_ke	-80.0856***	17.6570
D_cresc_pl	-39.9783**	20.3421
D_cresc_roe	-219.8990***	67.7244
Nº obs.		313
R2		0.9404
R2 ajust.		0.9390
Estat. F		0.0000
Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan		Prob>chi2 = 0.0000
Teste de autocorrelação de Wooldridge		Prob > F = 0.2844
Teste de normalidade dos resíduos		Prob>chi2 = 0.0001

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Observa-se que o aumento no custo de capital implica redução do crescimento dos lucros residuais, ao passo que se o PL cresce os lucros residuais também são aumentados. Diferentemente do que deveria ser esperado, o crescimento do ROE influencia de maneira negativa o crescimento dos lucros residuais.

Foram criadas variáveis *dummy* no modelo de regressão geral, a fim de averiguar o comportamento do crescimento dos lucros residuais nos três setores estudados. A Tabela 4.9 exhibe os resultados dessas regressões.

TABELA 4.9

Regressões dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais por subsetor

1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$CRESC_RE_{it} = \alpha + \beta_1 CRESC_ke_{it} + \beta_2 CRESC_PL_{it} + \beta_3 CRESC_ROE_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

2) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	1.1685***	0.7019***	0.3581	0.9310***
CRESC_ke	-4.0550	-4.3220*	-1.2378	-3.8880
CRESC_PL	3.5532***	1.9499***	16.1224***	1.8753***
CRESC_ROE	-0.5143***	0.0541**	-0.3845***	-0.4957***
D_cresc_re	13.8162	61.4707***	172.4215***	125.7933***
D_cresc_ke	-80.0856***	-69.3519***	-73.0151***	-69.3766***
D_cresc_pl	-39.9783**	-18.2041**	-109.5303***	-78.5570**
D_cresc_roe	-219.8990***	-311.8786***	-323.0836***	-314.5168***
Dsan_cresc_ke		7.7646		
Dsan_cresc_pl		7.2467		
Dsan_cresc_roe		-0.7247***		
Dene_cresc_ke			-3.3077	
Dene_cresc_pl			-14.6203***	
Dene_cresc_roe			0.5690***	
Dtel_cresc_ke				-1.1168
Dtel_cresc_pl				9.6345*
Dtel_cresc_roe				0.4792***
Nº obs.	313	313	313	313
R2	0.9404	0.9648	0.9561	0.9612
R2 ajust.	0.9390	0.9637	0.9547	0.9599

Legenda:* Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

A variação do k_e influenciou de maneira negativa o crescimento no setor de energia e no de telecomunicações, coerente com a regressão geral e os pressupostos teóricos. Todavia, diferentemente do que seria esperado, apresentou coeficiente positivo para o setor de saneamento.

O crescimento do ROE foi a variável significativa em comum para os três setores, porém com coeficientes próximos a 0,5 para os setores de energia e de telecomunicações e negativo para o setor de saneamento. Isso pode indicar que, mantidas as demais condições constantes, o crescimento dos lucros residuais é positivo para os dois primeiros quando em função do crescimento do ROE, enquanto as observações do saneamento indicam o contrário.

A variação do patrimônio líquido influencia de maneira positiva o crescimento dos lucros dos setores de saneamento e telecomunicações, mas de maneira negativa do setor de energia.

Penman (2007) afirma que, uma vez que o ROE é influenciado por componentes financeiros (alavancagem e *spread*), é justificável proceder à análise de segundo nível, decompondo as variáveis explicativas em seus direcionadores, para averiguar quais são as variáveis – operacionais ou financeiras – que determinam o crescimento dos lucros residuais. Esse exercício será feito a seguir.

Para aprofundar a investigação dos determinantes do crescimento, buscou-se regredir o crescimento dos lucros residuais contra a variação do k_e e os direcionadores do crescimento do ROE e do PL. Os testes de Chow, de Breusch-Pagan e de Hausman apontam para a estimação do modelo utilizando-se painel de efeitos *pooled*. Os testes falharam em rejeitar a hipótese de homocedasticidade e ausência de autocorrelação dos resíduos. Os resultados são exibidos na Tabela 4.10.

Observa-se que o poder explicativo da regressão, medido pelo R^2 ajustado, aumentou em 4% em relação à regressão da 1ª fase.

TABELA 4.10

Regressão dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais

(2ª fase: decompondo os direcionadores do crescimento do ROE e PL)

1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$CRESC_RE_{it} = \alpha + \beta_1 CRESC_ke_{it} + \beta_2 CRESC_RNOA_{it} + \beta_3 CRESC_SPREAD_{it} + \beta_4 CRESC_FLEV_{it} + \beta_5 CRESC_ROL_{it} + \beta_6 CRESC_INV_ATO_{it} + \beta_7 CRESC_NFO_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Variável	Painel de Efeitos Pooled	
	Coefficientes	Erro-padrão
Constante	0,6601**	0,2746
CRESC_ke	-3,7414	2,5894
CRESC_RNOA	-0,0048	0,0357
CRESC_SPREAD	0,0489	0,0329
CRESC_FLEV	-0,2098	1,4654
CRESC_ROL	2,2482**	1,1652
CRESC_inv_ATO	7,1723***	2,7491
CRESC_NFO	-4,5525*	2,5571
D_cresc_re	(omitida)	
D_cresc_ke	-348,4896***	9,7256
D_cresc_rnoa	0,0342	4,1226
D_cresc_spread	-7,3205	4,9890
D_cresc_flev	8,3707*	4,5476
D_cresc_rol	13,5932	9,8709
D_cresc_inv_ato	-5,0022	3,8094
D_cresc_nfo	-3,8611	5,1810
Nº obs.		199
R2		0,9836
R2 ajust.		0,9823
Estat. F		0,0000
Teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan	Prob>chi2 =	0,3972
Teste de autocorrelação de Wooldridge	Prob > F =	0,8894
Teste de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk)	Prob>chi2 =	0,0000

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Na Tabela 4.10 percebe-se que nenhuma variável oriunda da decomposição do crescimento do ROE foi significativa para o crescimento dos lucros residuais. Já a variação dos componentes operacionais do PL de receita líquida (ROL) e investimento sobre receita (INV_AT) apresentaram coeficientes significativos a um nível de 5%. Ou seja, de todos os regressores estimados o incremento de receita e a variação do nível de investimentos no ativo operacional líquido para gerar receita são os fatores determinantes do crescimento dos lucros residuais.

Com relação aos direcionadores do ROE, observa-se que a variação da alavancagem financeira apresentou maior coeficiente dentre os três componentes da variação do ROE,

indicando que o FLEV pode ter um efeito grande na variação do crescimento dos lucros residuais.

O próximo passo da investigação se refere ao comportamento dos direcionadores do crescimento para cada um dos setores investigados. Na Tabela 4.11, é possível averiguar que os coeficientes dos setores divergem entre si não apenas em termos de valor mas também em termos de sua significância estatística.

O crescimento do k_e afeta negativamente o crescimento dos lucros residuais os setores de energia e de telecomunicações, o que é coerente com as pressuposições teóricas. Mas esse resultado não se sustentou para o setor de saneamento.

Quanto à decomposição do crescimento do ROE e do PL para o setor de saneamento, nota-se que a variável dependente é afetada pelo crescimento da alavancagem financeira (FLEV), pelo crescimento do inverso do giro e pela variação do custo líquido de empréstimos (NBC). O setor de energia não apresentou nenhuma variável significativa. Já o de telecomunicações apresentou resultados, em termos de nível de significância, similares aos encontrados na regressão geral (I).

TABELA 4.11

Regressões dos direcionadores de valor do crescimento dos lucros residuais por subsetor

(2ª fase: decompondo os direcionadores do crescimento do ROE e PL)

1) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$CRESC_RE_{it} = \alpha + \beta_1 CRESC_ke_{it} + \beta_2 CRESC_RNOA_{it} + \beta_3 CRESC_SPREAD_{it} + \beta_4 CRESC_FLEV_{it} + \beta_5 CRESC_ROL_{it} + \beta_6 CRESC_INV_ATO_{it} + \beta_7 CRESC_NFO_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

2) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	0,6601**	0,2583	0,4174	0,7628***
CRESC_ke	-3,7414	-7,3841**	-2,0166	-1,9497
CRESC_RNOA	-0,0048	-0,0007	0,0202	-0,0161
CRESC_SPREAD	0,0489	0,0803**	-0,0037	0,0529
CRESC_FLEV	-0,2098	1,0207	-3,4557	-0,4639
CRESC_ROL	2,2482**	3,1465**	11,8425**	1,8492
CRESC_inv_ATO	7,1723***	8,0078***	16,1100***	5,2762
CRESC_NFO	-4,5525*	-7,2867***	-1,2986	-4,1882
D_cresc_re	(omitida)	(omitida)	20,5472**	(omitida)
D_cresc_ke	-348,490***	-345,72***	-338,1025***	-379,897***
D_cresc_rnoa	0,0342	-5,1133	-8,1997	1,8232
D_cresc_spread	-7,3205	-11,3116**	-0,3460	25,5782
D_cresc_flev	8,3707	8,4811*	15,9529**	19,0627**
D_cresc_rol	13,5932	29,5561**	(omitida)	8,8877
D_cresc_inv_ato	-5,0022	-11,5743*	-16,4884***	-3,3952
D_cresc_nfo	-3,8611	-6,7240	-15,9769*	-15,0505
Dsan_cresc_ke		9,2124*		
Dsan_cresc_rnoa		0,0083		
Dsan_cresc_spread		-0,1242*		
Dsan_cresc_flev		-28,9369***		
Dsan_cresc_rol		-17,4738		
Dsan_cresc_inv_ato		-26,1043**		
Dsan_cresc_nfo		38,4014***		
Dene_cresc_ke			-4,3840	
Dene_cresc_rnoa			-0,0373	
Dene_cresc_spread			0,0922	
Dene_cresc_flev			4,9588	
Dene_cresc_rol			-7,9058	
Dene_cresc_inv_ato			-7,5936	
Dene_cresc_nfo			-8,5402	
Dtel_cresc_ke				-3,9398
Dtel_cresc_rnoa				-0,0077
Dtel_cresc_spread				-0,2887
Dtel_cresc_flev				-2,5470
Dtel_cresc_rol				17,2213**
Dtel_cresc_inv_ato				18,8917**
Dtel_cresc_nfo				-0,2089
Nº obs.	191	191	191	191
R2	0,9836	0,9850	0,9850	0,9845
R2 ajust.	0,9823	0,9832	0,9832	0,9827

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

4.5 Direcionadores de valor do fluxo de caixa livre

Nesta seção e na próxima serão discutidos os resultados da análise de regressão dos direcionadores *indiretos* do modelo RIV, começando pelo fluxo de caixa livre. Os resultados da estimação são mostrados na Tabela 4.12. A geração de caixa livre e o ativo operacional líquido foram ajustados pelo ativo total de cada período.

O modelo de dados em painel de efeitos fixos foi apontado pelos testes como estimador consistente. O teste de Wald detectou a presença de heterocedasticidade, enquanto o teste de Wooldridge rejeitou a hipótese nula de ausência de correlação serial dos resíduos. O modelo de regressão foi devidamente tratado, para mitigar esses efeitos indesejáveis, utilizando-se erros-padrão robustos com clusterização.

TABELA 4.12

Regressão dos direcionadores de valor do fluxo de caixa livre

1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do ativo operacional líquido (NOA) foram ajustados pelo ativo total de cada período.

2) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$FCF_AT_{it} = \alpha + \beta_1 NOA_AT_{it} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Variável	Painel de Efeitos Fixos	
	Coefficientes	Erro-padrão
Constante	-0,1714**	0,0777
NOA_AT	0,2252*	0,1129
RNOA	0,5138***	0,0715
VAR_NOA	-0,3997***	0,0434
D_fcf_at	0,1599*	0,0841
D_noa_at	-0,0373	0,0426
D_rnoa	0,0224	0,0329
D_var_noa	0,1012*	0,0541
Nº obs.		313
R2		0,7114
R2 ajust.		0,7048
Estat. F		0,0000
Teste de heterocedasticidade de Wald		Prob>chi2 = 0,0000
Teste de autocorrelação de Wooldridge		Prob > F = 0,0016
Teste de normalidade dos resíduos		Prob>chi2 = 0,0000

Legenda:* Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Os parâmetros encontrados foram compatíveis com as relações esperadas. O fluxo de caixa livre é afetado positivamente pelo ativo operacional líquido e o seu retorno é inversamente proporcional à variação do NOA. Ou seja, o aumento de investimentos provoca uma redução na geração de caixa livre. Entretanto, apenas o RNOA e a variação do NOA apresentaram

coeficientes significativos a 5%. Além desses resultados, foi constatado que 41% dos indivíduos-ano da amostra tiveram geração de caixa livre negativa.

TABELA 4.13

Regressões dos direcionadores de valor do fluxo de caixa livre por subsetor

- 1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do ativo operacional líquido (NOA) foram ajustados pelo ativo total de cada período.
- 2) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$FCF_AT_{it} = \alpha + \beta_1 NOA_AT_{it} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$
- 3) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	-0,1714**	-0,1227*	-0,1961***	-0,1170
NOA_AT	0,2252*	0,2703**	0,5121***	-0,0095
RNOA	0,5138***	0,5043***	0,4743***	0,5355***
VAR_NOA	-0,3997***	-0,3888***	-0,4210***	-0,4110***
D_fcf_at	0,1599*	0,1477*	0,1680**	0,1732**
D_noa_at	-0,0373	-0,0177	-0,0199	0,0048
D_rnoa	0,0224	0,0182	0,0184	0,0087
D_var_noa	0,1012*	0,1047*	0,0962*	0,0873
Dsan_noa_at		-0,3842*		
Dsan_rnoa		0,1943		
Dsan_var_noa		-0,1558**		
Dene_noa_at			-0,4966**	
Dene_rnoa			0,0437	
Dene_var_noa			0,0278	
Dtel_noa_at				0,7946***
Dtel_rnoa				-0,0430
Dtel_var_noa				0,0297
Nº obs.	313	313	313	313
R2	0,7114	0,7220	0,7271	0,7421
R2 ajust.	0,7048	0,7128	0,7181	0,7336

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Quando se examinam os setores separadamente na Tabela 4.13, pode-se ver que existem diferenças nos coeficientes encontrados para cada setor.

No setor de saneamento, por exemplo, o fluxo de caixa é direcionado pela variação do ativo operacional líquido. Já para o de energia a geração de caixa livre é determinada pelo saldo inicial do NOA, porém com sinal inverso ao esperado para essa relação. Por fim, o setor de telecomunicações teve coeficiente do NOA_AT significativo a 5% para a determinação do fluxo de caixa livre, porém sua rentabilidade e seu nível de investimentos não importaram para as variações da geração de caixa da empresa.

O fluxo de caixa livre, simbolizado como a variável $(C - I)$, é o resultado da geração de caixa operacional menos os investimentos de cada período. Foi constatado na base de dados que o saneamento teve $(C - I)$ negativo para 65% das observações, enquanto os setores de energia e telecomunicações tiveram geração de caixa negativa para 32% e 31% dos casos, respectivamente. Essa informação ajuda a confirmar alguns dos resultados encontrados nas regressões do fluxo de caixa livre. Dado que este estudo investiga empresas maduras, pressupõe-se que sua geração de caixa operacional já esteja em nível de crescimento mais estável. Se $(C - I)$ no setor de saneamento foi, na maioria dos casos, negativo, existem duas possibilidades: a geração de caixa operacional foi baixa ou os investimentos realizados foram superiores a essa geração de caixa operacional. Como foi possível observar na análise de rentabilidade, o giro dos ativos dessas empresas é baixo, indicando que, aparentemente, o nível de investimento é baixo para a geração de receitas. Se for assim, pode ser que a operação (e rentabilidade operacional) das companhias de saneamento não esteja sendo suficiente para gerar valor, tanto para o negócio como para seu acionista.

A constatação é inversa para os setores de energia e de telecomunicações. Se a geração de caixa livre é positiva na maioria das vezes, esses mercados apresentam fundamentos operacionais suficientes para realizar investimentos e ainda sobram recursos para remunerar as fontes de financiamento das empresas.

4.6 Direcionadores de valor dos dividendos

A última etapa na investigação das variáveis *indiretas* que explicam o método de avaliação de lucros residuais se refere à investigação dos determinantes dos dividendos. Para tal, os dividendos foram regredidos contra as mesmas variáveis explicativas do fluxo de caixa livre, acrescidas das despesas financeiras e da variação do saldo de passivo financeiro líquido, que podem ser entendidas como as despesas de remuneração e desembolso/amortização do capital de terceiros.

Nessa estimação, os dividendos líquidos, o ativo operacional líquido e o resultado financeiro líquido foram ajustados pelo ativo total de cada período para mitigar problemas de escala das empresas avaliadas.

O resultado da estimação indicou o painel de efeitos fixos como o melhor estimador para os dados. O teste de Wald rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade, enquanto o teste de

Wooldridge não indicou a presença de autocorrelação nos resíduos. Para mitigar o efeito indesejável da heterocedasticidade, a estimação foi refeita utilizando-se erros-padrão robustos.

O tratamento dos *outliers* pareceu adequado, uma vez que aumentou o poder de explicação da regressão por meio do R^2 ajustado de 9% para 49%. O grau de ajuste da regressão é mais baixo do que o observado para a regressão do fluxo de caixa livre. Uma possível explicação pode estar na divergência entre o conceito de dividendos empregado na metodologia do DDM (e utilizada neste estudo) e aquele proposto por Nissin e Penman. No primeiro, os dividendos são recursos efetivamente pagos aos acionistas. Já no desenvolvimento teórico dos direcionadores dos dividendos estes se referem a toda a disponibilidade de caixa após a realização dos investimentos (fluxo de caixa livre) e do pagamento do serviço da dívida. Entretanto, as decisões empresariais, muitas vezes, levam à retenção de lucros para financiar a expansão dos negócios, que não é capturada na regressão exibida na Tabela 4.14.

Talvez por essa razão o coeficiente encontrado para o NOA_AT tenha sido de sinal negativo, contrariando tanto as expectativas quanto o sinal deste mesmo coeficiente na regressão do fluxo de caixa livre.

Ainda na Tabela 4.14, constatou-se que o único direcionador de valor dos dividendos estatisticamente significativo é a variação do saldo de passivo financeiro líquido (VAR_NFO). Contudo, o coeficiente desta variável foi positivo, diferentemente do que seria esperado. Isso indica que um aumento nessa conta se traduz em um aumento também dos dividendos. Se os dividendos das *utilities* crescem à medida que o financiamento de terceiros aumenta, isso pode ser uma evidência de que muitas empresas financiam seus dividendos com capital de terceiros.

TABELA 4.14

Regressão dos direcionadores de valor dos dividendos

1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do ativo operacional líquido (NOA) e do resultado financeiro líquido (NFE) foram ajustados pelo ativo total de cada período.

2) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$d_AT_{it} = \alpha + \beta_1 NOA_AT_{it} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + \beta_4 NFE_AT_{it} + \beta_5 VAR_NFO_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

Variável	Painel de Efeitos Fixos	
	Coefficientes	Erro-padrão
Constante	0,0736	0,0668
NOA_AT	-0,0806	0,0973
RNOA	0,0671	0,0617
VAR_NOA	-0,0425	0,0660
NFE_AT	-0,0638	0,2988
VAR_NFO	0,0109***	0,0040
D_divid_at	-0,0066	0,1047
D_noa_at	-0,1393*	0,0743
D_rnoa	-0,0206	0,0284
D_var_noa	0,0785	0,0798
D_nfe_at	-0,1096**	0,0429
D_var_nfo	-0,2939*	0,1501
Nº obs.		313
R2		0,5048
R2 ajust.		0,4867
Estat. F		0,0000
Teste de heterocedasticidade de Wald	Prob>chi2 =	0,0000
Teste de autocorrelação de Wooldridge	Prob > F =	0,7251
Teste de normalidade dos resíduos	Prob>chi2 =	0,0000

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

Com o objetivo de investigar o comportamento dos dividendos para cada um dos ramos de atividade analisados, foram criadas variáveis *dummy* de intercepto e de inclinação, para diferenciar os três setores, e foram realizadas as regressões que se encontram na Tabela 4.15.

Mais uma vez, foi possível comprovar que as variáveis apresentam comportamento distinto para cada setor. No setor de saneamento, nenhuma variável apresentou significância estatística no teste *t* para um intervalo de confiança de 95%. Para o setor de energia, apenas o saldo inicial de ativo operacional líquido foi significativo, porém o coeficiente negativo mostra que os dividendos diminuem conforme o porte das empresas medido pelo NOA inicial vai aumentando. Para o setor de telecomunicações, as variáveis NOA inicial e sua variação foram constatadas como significantes para os dividendos. Quanto maior o porte da empresa, verificado pelo NOA inicial, maior será a distribuição de dividendos. Porém, se esse saldo

aumentar em função de novos investimentos para a operação, a variável VAR_NOA indica que a distribuição de dividendos tende a diminuir.

TABELA 4.15

Regressão dos direcionadores de valor dos dividendos por subsetor

1) Com o objetivo de reduzir os efeitos de escala, os valores do ativo operacional líquido (NOA) e do resultado financeiro líquido (NFE) foram ajustados pelo ativo total de cada período.

2) A equação da regressão geral sem incluir as dummies de outliers é:

$$d_AT_{it} = \alpha + \beta_1 NOA_AT_{it} + \beta_2 RNOA_{it} + \beta_3 VAR_NOA_{it} + \beta_4 NFE_AT_{it} + \beta_5 VAR_NFO_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}$$

3) Nas regressões II a IV, os coeficientes do setor em destaque são representados por meio de dummies de inclinação criadas especificamente para aquele setor. Os outros dois setores estão representados nos coeficientes das variáveis independentes da regressão.

Modelo	Coeficientes da regressão			
	I Geral	II Saneamento	III Energia	IV Telecomunicações
Constante	0.0736	0.0858	0.0918	0.1400**
NOA_AT	-0.0806	-0.0721	0.0735	-0.2477**
RNOA	0.0671	0.0723	0.0014	0.0577
VAR_NOA	-0.0425	-0.0491	-0.0692	-0.0099
NFE_AT	-0.0638	-0.1059	0.4453	-0.3185
VAR_NFO	0.0109***	0.01090***	0.0275	0.0094***
D_divid_at	-0.0066	0.0006	0.0140	0.0182
D_noa_at	-0.1393*	-0.1502	-0.1341	-0.1465
D_rnoa	-0.0206	-0.0182	-0.0184	-0.0078
D_var_noa	0.0785	0.0734	0.0714	0.0551
D_nfe_at	-0.1096**	-0.1048**	-0.1046**	-0.1011**
D_var_nfo	-0.2939	-0.2951	-0.3442**	-0.3340**
Dsan_noa_at		-0.0861		
Dsan_rnoa		-0.0692		
Dsan_var_noa		0.0912		
Dsan_nfe_at		0.2850		
Dsan_var_nfo		0.0160		
Dene_noa_at			-0.3473***	
Dene_rnoa			0.0654	
Dene_var_noa			0.0394	
Dene_nfe_at			-0.8936	
Dene_var_nfo			-0.0184	
Dtel_noa_at				0.3782***
Dtel_rnoa				-0.0686
Dtel_var_noa				-0.0957**
Dtel_nfe_at				0.6062
Dtel_var_nfo				0.0164
Nº obs.	313	313	313	313
R2	0.5048	0.5117	0.5420	0.5487
R2 ajust.	0.4867	0.4853	0.5172	0.5243

Legenda: * Significativo ao nível de 10%, ** significativo ao nível de 5%, *** significativo ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa (2012)

É interessante constatar que a variação do saldo de passivo financeiro líquido (VAR_NFO) foi negativa apenas para o setor de energia. Assim, se a suposição feita para o modelo geral

estiver correta, é possível que as distribuidoras de energia estejam financiando dividendos para seus acionistas com o aumento do capital de terceiros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se propôs a analisar as empresas de prestação de serviço público no Brasil, dos setores de saneamento, distribuição de energia e telecomunicações, a partir de sua rentabilidade, e a identificar as variáveis que interferem em sua avaliação, por meio do método de lucros residuais, formulado por Ohlson (1995) e modificado por Nissin e Penman (2001). Além disso, buscou-se investigar se essas empresas apresentam similaridades no processo de avaliação que justifiquem agrupá-las como *utilities*.

O estudo atestou a viabilidade, ainda que com adaptações para adequar-se à realidade brasileira, da adoção da metodologia proposta por Nissin e Penman (2001), utilizando-se as informações contábeis como ponto de partida para analisar os determinantes do modelo de lucros residuais, e, dessa forma, avaliar o mercado de *utilities* no Brasil.

Com base na análise de rentabilidade, constatou-se que o retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) das *utilities* é baixo: em média, de 15,4%. Esse resultado é coerente com a característica de capital intensivo das indústrias de infraestrutura e é confirmado na análise dos indicadores contábeis, em que se constatou que a margem de lucro é baixa, o giro de vendas é baixo e a alavancagem financeira é elevada.

Contudo, o ROE apresentou diferenças para cada segmento, explicadas em razão das características que envolvem cada tipo de negócio. A decomposição do ROE em indicadores operacionais e financeiros permitiu constatar que os aspectos operacionais apresentaram divergências entre os setores.

A rentabilidade operacional (RNOA) foi mais baixa para o setor de saneamento e próxima para os demais setores. A decomposição do RNOA revelou que existem diferenças quanto ao nível de investimentos e à eficiência operacional (medida pela margem de lucro operacional) que impedem que a análise operacional das *utilities* seja feita de maneira homogênea para todos os setores investigados.

Já a média verificada para as componentes financeiras do ROE, medida pela alavancagem financeira e o custo líquido de empréstimos, foi similar para todos os setores. Isso confirma a realidade de empresas de infraestrutura, em que o expressivo volume de investimentos é geralmente financiado por bancos de investimento, com baixas taxas de juros altamente

subsidiadas. Constatou-se que a presença de financiamento de terceiros é elevada, mas contribui favoravelmente para o retorno dos acionistas.

Na regressão das variáveis diretas que influenciam no modelo de lucros residuais, verificou-se que o ROE é determinado pela margem de lucro operacional. Além disso, o sinal dos coeficientes dos regressores – exceto aquele do FLEV – confirmou a relação inicialmente esperada com a variável dependente. Foi possível também constatar que o ROE se aproxima muito do ROTE, dado que a influência do ajuste de participação de minoritários foi muito próxima de zero. A análise de cada setor em separado sugere que características específicas de cada negócio influenciam de maneira diferente o comportamento do ROE, já que o desempenho das variáveis apresentou divergências.

Quanto aos direcionadores do patrimônio líquido, tanto os componentes operacionais como os financeiros, apresentaram relevância estatística na determinação do PL. O nível de financiamento da empresa por meio do acionista ($1/1 + \text{FLEV}$) foi a variável que se destacou na regressão do PL, por apresentar coeficientes muito similares para os três setores.

Com relação ao crescimento dos lucros residuais, as variações do ROE e do PL foram identificadas como significativas em relação ao crescimento. Na análise separada de cada setor, o crescimento do ROE foi a variável significativa em comum para os três setores, porém com sinal negativo para o setor de saneamento e positivo para o de energia e o de telecomunicações. Por intermédio de uma nova regressão, com a decomposição das variáveis independentes em seus direcionadores (operacionais e financeiros), foi possível identificar que dentre todos os regressores estimados o incremento de receita e a variação do nível de investimentos no ativo operacional líquido para gerar receita (INV_ATO) foram os fatores determinantes do crescimento dos lucros residuais.

Por meio dos direcionadores indiretos do modelo RIV, que são o fluxo de caixa livre e os dividendos, foi constatado que na projeção de uma avaliação por fluxo de caixa livre (descontado) é relevante prever a lucratividade e o investimento em ativo operacional líquido, para que se possa fazer uma boa avaliação de um negócio de *utility*. Todavia, quando se examinam os setores separadamente, apurou-se que existem divergências no comportamento dos coeficientes de cada setor.

Já na regressão dos direcionadores dos dividendos, algumas expectativas foram contrariadas, e o poder explicativo da regressão foi inferior ao da regressão do fluxo de caixa livre,

possivelmente, em função de divergências metodológicas adotadas neste estudo e no de Nissim e Penman (2001). Ainda assim, a variação do passivo financeiro líquido foi a única variável que apresentou significância a um nível de 5%, porém com sinal positivo. Levanta-se a possibilidade de este resultado ser uma possível evidência de que as firmas financiam seus dividendos com capital de terceiros, especialmente as distribuidoras de energia. Mais uma vez, o comportamento das variáveis quando se analisou cada setor em separado foi discrepante.

De modo geral, as regressões permitem afirmar que o processo de avaliação de empresas de prestação de serviço público deve ser diferenciado para cada setor deste agrupamento. Acrescenta-se que o ROE e o PL do setor de telecomunicações não apresentaram nenhuma variável operacional ou financeira estatisticamente significativa, sugerindo que outras variáveis devem ser investigadas para a compreensão do processo de geração de valor e rentabilidade desse setor.

Chama-se atenção para dois problemas na modelagem estatística que não puderam ser investigados a fundo neste estudo. O primeiro se refere à não normalidade dos resíduos, detectada em todas as regressões realizadas. Nesse sentido, sugere-se que em futuras pesquisas seja testado se a incorporação de variáveis específicas – tais como aspectos concorrenciais e regulatórios, estrutura de propriedade e nível de atendimento aos consumidores – melhora a robustez e o poder explicativo das regressões realizadas. Uma vez que os direcionadores estudados partem do modelo de lucros residuais de Ohlson (1995), essa tentativa é válida, já que, com base na premissa teórica da dinâmica informacional linear (DIL), é permitido que outras variáveis sejam incorporadas ao modelo. Como ponto de partida, os estudos de Blacconiere, Johnson e Johnson (2000), Alexander, Mayer e Weeds (1996) e Andres, Guasch e Straub (2007) podem fornecer subsídios para identificar quais seriam as variáveis a serem testadas. O segundo comportamento estatístico não investigado neste estudo refere-se a possíveis efeitos de endogeneidade, especialmente nas regressões que envolvem o patrimônio líquido. Dessa maneira, estudos futuros podem contribuir com o tratamento de endogeneidade no caso de regressões que utilizam dados em painel.

Por fim, destaca-se a expectativa de que este estudo possa abrir espaço para futuras pesquisas sobre direcionadores de valor em empresas de infraestrutura no Brasil, dada a lacuna sobre o assunto na literatura acadêmica disponível.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Metodologia e critérios para definição da estrutura e custo de capital regulatórios. **Nota técnica nº. 262/2010**. Brasília, 2010. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 15 fev. 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Nota Técnica nº. 68/2007**. SRE/ANEEL, 2007. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 27 fev. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Nota Técnica nº. 164/2006**. SRE/ANEEL, 2006. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 27 fev. 2012.

AGÉNOR, P. R.; MORENO-DODSON, B. Public infrastructure and growth- new channels and policy implications. **World Bank Policy Research Working Paper nº. 4064**, The World Bank, Washington, D.C., 2006.

ALEXANDER, I.; MAYER, C.; WEEDS, H. Regulatory structure and risk and infrastructure firms: an international comparison. **World Bank Policy Research Working Paper nº. 1698**, The World Bank, Washington, D.C., 1996.

ANDRES, L.; FOSTER, V.; GUASCH, J. L. The impact of privatization on the performance of the infrastructure sector: the case of electricity distribution in Latin American countries. **World Bank Policy Research Working Paper nº. 3936**, The World Bank, Washington, D.C., 2006.

ANDRES, L.; GUASCH, J. L.; STRAUB, S. Do regulation and institutional design matter for infrastructure sector performance? **World Bank Policy Research Working Paper nº. 4378**, The World Bank, Washington, D.C., 2007.

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion**. Princeton University Press, 2009.

ANUATTI-NETO, F.; BAROSSO-FILHO, M.; CARVALHO, A. G.; MACEDO, R. Costs and benefits of privatization: Evidence from Brazil. *In*: CHONG, A.; LÓPEZ-DE-SILANES, F. (Ed.). **Privatization in Latin America: Myths and Reality**. The World Bank, Washington, D.C., 2005.

ARELLANO, M. Computing robust standard errors for within-groups estimators. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 49(4), 431-34, 1987.

ASCHAUER, D. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, v.23, p.177-200, 1989.

BA, L.; GASMI, F.; UM, P. N. Is the level of financial sector development a key determinant of private investment in the power sector? **World Bank Policy Research Working Paper nº. 5373**, The World Bank, Washington, D.C., 2010.

BANCO MUNDIAL. **World Development Report: infrastructure for development**. Oxford University Press, 1994.

BARCELOS, L.C.; BUENO, R. L. Regulatory risk in the security markets: a CAPM model approach to regulated sectors in Brazil. *In: 32º Encontro Brasileiro de Econometria. Encontro Brasileiro de Econometria*, Salvador, 2010.

BERNARD, V. L. Accounting-Based Valuation Methods, Determinants of Market-to-Book Ratios, and Implications for Financial Statement Analysis. **Working Paper**, University of Michigan, 1994.

BLACCONIERE, W. G.; JOHNSON, M. F.; JOHNSON, M. S. Market valuation and deregulation of electric utilities. **Journal of Accounting and Economics**, v.29, n.2, p.231-260, 2000.

BRANDAO, L. E. T.; SARAIVA, E. C. G. Risco privado em infraestrutura pública: uma análise quantitativa de risco como ferramenta de modelagem de contratos. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v.41, n.6, p. 1035-1067, 2007.

BRASIL. **Lei 11.638**. Brasília, 2007.

BRYMAN, A. **Research Methods and Organization Studies**. Cap. 7. Londres: Unwin Hyman, 1992.

CALDERON, C.; SERVEN, L. The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution. **World Bank Policy Research Working Paper n.º. 3400**, The World Bank, Washington, D.C., 2004.

CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics Using Stata**. College Station (TX), Stata Press, 2009.

CASPARY, G. A power shift in the financing of capital projects in developing countries? The emergence of 'BRICS' export finance: evidence and potential implications. 2007. **Evian Group Policy Brief**. Disponível em: <<http://www.eviangroup.org/p/1516.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

CHAN, B. L.; CORRAR, L. J.; MARTINS, G. A. Avaliação da Privatização Brasileira sob a Ótica do Desempenho Operacional e Financeiro. *In: ENANPAD 2003*, Atibaia. XXVII ENANPAD 2003, 2003.

CHONG, A.; LÓPEZ-DE-SILANES, F. The truth about privatizations in Latin America. *In: _____ (Eds.) Privatization in Latin America: Myths and Reality*. The World Bank, Washington, D.C., 2005.

CHOWDHURY, A.; ORR, R. J.; SETTEL, D. Multilaterals and Infrastructure Funds: a new era. **The Journal of Structured Finance**, Winter, 2009.

COELHO, A. C. D.; AGUIAR, A. B. Relacionamento entre persistência do lucro residual e participação de mercado em firmas brasileiras de capital aberto. **RCO – Revista de Contabilidade e Organizações**, v.3, n.2, p.3-18, 2008.

DAMODARAN, A. **Avaliação de Empresas**. 2.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007a.

DAMODARAN, A. Return on Capital (ROC), Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): measurement and implications. **Working Paper**, Stern School of Business, New York University, 2007b.

DAMODARAN, A. Valuation Approaches and Metrics: a survey of the theory and evidence. **Working Paper**, Stern School of Business, New York University, 2006.

DECHOW, P. M.; HUTTON, A. P.; SLOAN, R. G. An empirical assessment of the residual income valuation model. **Journal of Accounting and Economics**, v.26, p.1-34, 1999.

ESTACHE, A.; GONZALEZ, M.; TRUJILLO, L. What Does “Privatization” Do for Efficiency? Evidence from Argentina’s and Brazil’s Railways. **World Development**, v.30, n.11, p.1885-1897, 2002.

ESTACHE, A.; GUASCH, M.; TRUJILLO, L. Price caps, efficiency payoffs, and infrastructure contract renegotiation in Latin America. **World Bank Policy Research Working Paper n° 3124**, The World Bank, Washington, D.C., 2003.

ESTACHE, A.; PINGLO, M. E. Are returns to private infrastructure in development countries consistent with risks since the Asian Crisis? **World Bank Policy Research Working Paper n° 3373**, The World Bank, Washington, D.C., 2004.

FELTHAM, G. A.; OHLSON, J. A. Valuation and Clean Surplus Accounting for Operating and Financial Activities. **Contemporary Accounting Research**, v.11, p.689-731, 1995.

FERREIRA, C. K. L. Privatização do setor elétrico no Brasil. In: PINHEIRO, A. C.; FUKASAKU, K. (Org.). **A Privatização no Brasil: o caso dos serviços de utilidade pública**. Rio de Janeiro, BNDES-OCDE, 2000.

FIGUEIREDO, A. M.; SOUZA, S. R. G. **Como elaborar projetos, monografias, dissertações e teses: da redação científica à apresentação do texto final**. 3. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

GRAHAN, J. R.; HARVEY, C. R. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. **Journal of Financial Economics**. v.60, p.187-243, 2001.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 5.ed. New York University: Prentice Hall, 1997.

GUASCH, J. L. **Granting and Renegotiating Infrastructure Concessions: Doing it Right**. WBI development studies, The World Bank, Washington, D.C., 2004.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HEIJ, C.; BOER, P.; FRANSES, P. H.; KLOEK, T.; DIJK, H. K. V. **Econometric methods with applications in business and economics**. New York: Oxford, 2004.

IIMI, A. Effects of Improving Infrastructure Quality on Business Costs: Evidence from Firm-Level Data. **World Bank Policy Research Working Paper n° 4581**. The World Bank, Washington, D.C., 2008.

JAMASB, T.; MOTA, R.; NEWBERY, D.; POLLITT, M. Electricity sector reform in developing countries: A survey of empirical evidence on determinants of performance. **World Bank Policy Research Working Paper n° 3549**, The World Bank, Washington, D.C., 2005.

JENSEN, O.; BLANC-BRUDE, F. The handshake: why do governments and firms sign private sector participation deals? Evidence from the water and sanitation sector in developing countries. **World Bank Policy Research Working Paper n° 3937**. The World Bank, Washington, D.C., 2006.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 5.ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.

KIKERI, S.; KOLO, A. F. Privatization: trends and recent developments. **World Bank Policy Research Working Paper n° 3765**. The World Bank, Washington, D.C., 2005.

LEE, C. M. C. Accounted based valuation: impact on business practices and research. **Accounting Horizons**, v.13, n.4, p.413-425, 1999.

LIANG, K. Y.; ZEGER, S. L. Longitudinal data analysis using generalized linear models. **Biometrika**, 73(1), 13-22, 1986.

LOPES, A. B. **A relevância da informação contábil para o mercado de capitais: o modelo de Ohlson aplicado à BOVESPA**. Tese de doutorado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2001.

MARTELANC, R.; PASIN, R.; PEREIRA, F. **Avaliação de empresas: um guia para fusões & aquisições e private equity**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MEGGINSON, W. L.; NASH, R. C.; VAN RANDENBORGH, M. The Financial and Operating Performance of Newly Privatized Firms: An International Empirical Analysis. **The Journal of Finance**, v.49, n.2, p.403-452, 1994.

MODIANO, Eduardo. **Um balanço da privatização nos anos 90**. São Paulo: BNDES, 2000. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/ocde/ocde01.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2012.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. **The American Economic Review**, v.48, n.3, p.261-297, 1958.

NISSIM, D.; PENMAN, S. H. Ratio Analysis and Equity Valuation: from research to practice. **Review of Accounting Studies**, v.6, p.109-154, 2001.

OHLSON, J. A. Earnings, Book Values, and Dividends in Equity Valuation. **Contemporary Accounting Research**, v.11, p.661-687, 1995.

OHLSON, J. A. **Residual Income Valuation: the problems**. Working Paper, Stern School of Business, New York University, 2000.

ORR, R. J. The Privatisation Paradigm: jumping onto the infrastructure Bandwagon. **Infrastructure Journal**, p.16-18, 2006.

ORR, R. J. The rise of infra funds. **Project Finance International: global infrastructure report**, p.2-12, 2007. Supplement.

ORR, R.; KENNEDY, J. Highlights of Recent Trends in Global Infrastructure: new players and revised game rules. **Transnational Corporations**, v.17, n.1, p.95-130, 2008.

PENMAN, S. H. **Financial Statements Analysis and Security Valuation**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 2007.

PIRES, J. C. L., PICCININI, M. S. **Modelos de Regulação Tarifária do Setor Elétrico**. 1998. Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES. Disponível em: <http://www.bndespar.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/co nhecimento/revista/rev907.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2011.

RAPPAPORT, A. **Gerando valor para o acionista: um guia para administradores e investidores**. São Paulo: Atlas, 2001.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira: corporate finance**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTANA, J. R.; GARCIA, F.; SOUZA, R. Efeitos da infraestrutura sobre o crescimento e sobre a produtividade. **X Encontro Regional de Economia da ANPEC**. Fortaleza: ANPEC/BNB, 2005.

SCHREINER, A. **Equity Valuation Using Multiples: an empirical investigation**. Tese de doutorado (Deutscher Universitäts-Verlag). Dissertation n^o. 3313, Wiesbaden, 2007.

SCHUR, M.; VON KLAUDY, S.; DELLACHA, G. The role of developing country firms in infrastructure. **Public-Private Infrastructure Advisory Facility (PPIAF)**, Gridlines Note, n.3, Washington, D.C.: World Bank, 2006.

SILVA, G. J.; FORTUNATO, W. L. Infraestrutura e Crescimento: uma avaliação do caso brasileiro no período 1985-1998. **Fórum BNB de Desenvolvimento XII Encontro Regional de Economia**. Fortaleza, 2007.

SIRTAINE, S.; PINGLO, M.; GUASCH, J.; FOSTER, V. How profitable are private infrastructure concessions in Latin America? Empirical evidence and regulatory implications, **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v.45, n.2-3, p.380-402, 2005a.

SIRTAINE, S.; PINGLO, M.; GUASCH, J.; FOSTER, V. How profitable are private infrastructure concessions in Latin America? Empirical evidence and regulatory implications. **Trends and policy options**, n.2, The World Bank, Washington, D.C., 2005b.

STRAUB, S. Infrastructure and growth in developing countries: recent advances and research challenges. **World Bank Policy Research Working Paper n.º.4460**, The World Bank, Washington, D.C., 2008.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

YANOSEK, K.; KEEVER, G.; ORR, R. J. Emerging-Market Infrastructure Investors: new trends for a New Era? **The Journal of Structured Finance**, Winter, 2007.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2002.

Sites consultados:

<<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>> Acesso em: 25 jan. 2012.

<www.cvm.gov.br>

ANEXOS

Anexo 1 - Lista das empresas da amostra final por setor

Código	Empresa	Setor
1	CAERN	Saneamento
2	CAGECE	Saneamento
3	DESO	Saneamento
4	EMBASA	Saneamento
5	CEDAE	Saneamento
6	CESAN	Saneamento
7	COPASA	Saneamento
8	SABESP	Saneamento
9	CASAN	Saneamento
10	CORSAN	Saneamento
11	SANEPAR	Saneamento
12	SANEAGO	Saneamento
13	SANASA	Saneamento
14	CAGEPA	Saneamento
15	AES ELETROPAULO	Distribuidora de energia
16	AMPLA	Distribuidora de energia
17	BANDEIRANTE	Distribuidora de energia
18	BOA VISTA	Distribuidora de energia
19	BRAGANTINA	Distribuidora de energia
20	CAIUÁ	Distribuidora de energia
21	CEAL	Distribuidora de energia
22	CEB	Distribuidora de energia
23	CEEE	Distribuidora de energia
24	CELESC	Distribuidora de energia
25	CELG	Distribuidora de energia
26	CELPA	Distribuidora de energia
27	CELPE	Distribuidora de energia
28	CELTINS	Distribuidora de energia
29	CEMAT	Distribuidora de energia
30	CEMIG (D)	Distribuidora de energia
31	COELBA	Distribuidora de energia
32	COELCE	Distribuidora de energia
33	COSERN	Distribuidora de energia
34	CPFL PAULISTA	Distribuidora de energia
35	CPFL PIRATININGA	Distribuidora de energia
36	ELEKTRO	Distribuidora de energia
37	ENERGISA MG	Distribuidora de energia
38	ENERGISA PB	Distribuidora de energia
39	ENERGISA SE	Distribuidora de energia
40	ENERSUL	Distribuidora de energia
41	ESCELSA	Distribuidora de energia
42	LIGHT	Distribuidora de energia
43	RGE	Distribuidora de energia
44	VALE PARANAPANEMA	Distribuidora de energia

Continua

Continuação

Código	Empresa	Setor
45	AMAZÔNIA CELULAR	Telecomunicações
46	AMERICEL (CLARO)	Telecomunicações
47	BRASIL TELECOM	Telecomunicações
48	CRT CELULAR	Telecomunicações
49	CTBC	Telecomunicações
50	EMBRATEL PARTICIPAÇÕES	Telecomunicações
51	GVT HOLDING	Telecomunicações
52	TELE CENTROESTE CELULAR	Telecomunicações
53	TELE LESTE CELULAR	Telecomunicações
54	TELE SUDESTE CELULAR	Telecomunicações
55	TELEFONICA DATA HLD	Telecomunicações
56	TELEMAR	Telecomunicações
57	TELEMIG CL	Telecomunicações
58	TELESP	Telecomunicações
59	TELET	Telecomunicações
60	TIM NORDESTE	Telecomunicações
61	TIM PARTICIPAÇÕES S/A	Telecomunicações
62	TIM SUL	Telecomunicações
63	VIVO	Telecomunicações

Anexo 2 - Estimação das regressões

2.1 Estimação da regressão dos direcionadores do ROE

```
-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\1 ROE\1 ROE final.txt
log type: text
opened on: 4 Apr 2012, 11:01:42
```

```
. log on
(log already on)
```

```
.
. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
.
```

```
end of do-file
```

```
. do "C:\Users\Aline\AppData\Local\Temp\STD02000000.tmp"
```

```
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
```

```
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
. panel variable: cdigo (strongly balanced)
. time variable: ano, 2004 to 2010
. delta: 1 year
```

```
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====
```

```
. // 2.1 Investigação através de Dffits
. quietly reg roe pm ato flev_ajust spread msr
```

```
. predict dfits, dfits
(145 missing values generated)
```

```
. scalar limite = 2*sqrt((e(df_m)+1)/e(N))
```

```
. display "dfits limite = " %6.3f limite
dfits limite = 0.285
```

```
. list dfits roe emp_ano empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)
```

```
+-----+
|      dfits      roe  emp_ano      empresas |
+-----+
21. |  1.265643  -0.174486   3_10      DESO |
127. | -3.845234   0.027053  19_04     BRAGANTINA |
169. |  0.7164262  0.936019   25_04      CELG |
191. | -0.7183207  0.416864   28_05     CELTINS |
193. | -10.57683   0.073539   28_07     CELTINS |
+-----+
236. |  0.5750028  1.16417   34_08     CPFL PAULISTA |
238. |  0.701156   1.3691   34_10     CPFL PAULISTA |
241. |  0.6459501  1.29129   35_06     CPFL PIRATININGA |
242. |  0.6864435  1.37979   35_07     CPFL PIRATININGA |
246. |  1.377447   1.1138   36_04      ELEKTRO |
```

```

-----+-----
288. | -.6439909  -.197225   42_04           LIGHT |
351. | -5.862177  -1.0895    51_04           GVT Holding |
353. | -.8979595  -.585628   51_06           GVT Holding |
392. | -1.931816  -.320538   56_10           Telemar |
-----+-----

```

```
. // 2.2 Investigação através de DFbeta
```

```
.. list emp_ano empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)
```

```

-----+-----
   | emp_ano      empresas  _dfbeta_1 |
-----+-----
  8. |    2_04      CAGECE   -.2750961 |
 21. |    3_10      DESO    -1.197163 |
 26. |    4_08      EMBASA  -.1350208 |
 31. |    5_06      CEDAE   -.1430443 |
140. |   20_10      CAIUÁ   .1386624 |
-----+-----
143. |   21_06      CEAL    .3316849 |
191. |   28_05      CELTINS  -.6877983 |
193. |   28_07      CELTINS  3.648474 |
246. |   36_04      ELEKTRO  .1755816 |
254. |   37_05      ENERGISA MG -.1424197 |
-----+-----
255. |   37_06      ENERGISA MG -.1549886 |
262. |   38_06      ENERGISA PB .1624537 |
311. |   45_06      Amazonia Celular .169487 |
351. |   51_04      GVT Holding .3691476 |
407. |   59_04      Telet    -.4271992 |
-----+-----
408. |   59_05      Telet    .2084912 |
-----+-----

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)
```

```

-----+-----
   | emp_ano      empresas  _dfbeta_2 |
-----+-----
 21. |    3_10      DESO   -.3322712 |
127. |   19_04      BRAGANTINA -3.797462 |
128. |   19_05      BRAGANTINA -.1183573 |
143. |   21_06      CEAL   -.1307017 |
169. |   25_04      CELG    .3065254 |
-----+-----
193. |   28_07      CELTINS   2.764426 |
236. |   34_08      CPFL PAULISTA .2768878 |
237. |   34_09      CPFL PAULISTA .2805335 |
238. |   34_10      CPFL PAULISTA .5614471 |
241. |   35_06      CPFL PIRATININGA .4228462 |
-----+-----
242. |   35_07      CPFL PIRATININGA .4464331 |
243. |   35_08      CPFL PIRATININGA .2671966 |
244. |   35_09      CPFL PIRATININGA .2132299 |
245. |   35_10      CPFL PIRATININGA .4263131 |
246. |   36_04      ELEKTRO  -.1383818 |
-----+-----
259. |   37_10      ENERGISA MG .2392416 |
262. |   38_06      ENERGISA PB .1194229 |
313. |   45_08      Amazonia Celular -.1770321 |
319. |   46_07      Americel (CLARO) -.1405309 |
321. |   46_09      Americel (CLARO) -.4775029 |
-----+-----
351. |   51_04      GVT Holding .9073654 |
353. |   51_06      GVT Holding .1545304 |
-----+-----

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_3 |
+-----+
21. |    3_10          DESO  -.2032074 |
127. |   19_04      BRAGANTINA .5339441 |
169. |   25_04          CELG  .6046197 |
236. |   34_08  CPFL PAULISTA .4134714 |
237. |   34_09  CPFL PAULISTA .2048355 |
+-----+
238. |   34_10  CPFL PAULISTA .2006061 |
241. |   35_06  CPFL PIRATININGA .3555145 |
242. |   35_07  CPFL PIRATININGA .3641011 |
243. |   35_08  CPFL PIRATININGA .1992568 |
244. |   35_09  CPFL PIRATININGA .1314602 |
+-----+
246. |   36_04      ELEKTRO  1.346562 |
288. |   42_04      LIGHT  -.6335289 |
351. |   51_04  GVT Holding -5.770446 |
353. |   51_06  GVT Holding -.8597245 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_4 if abs(_dfbeta_4) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_4 |
+-----+
21. |    3_10          DESO  .2241778 |
127. |   19_04      BRAGANTINA .7272496 |
143. |   21_06          CEAL  .1483022 |
191. |   28_05      CELTINS  .1414816 |
193. |   28_07      CELTINS -10.53839 |
+-----+
351. |   51_04  GVT Holding  -.3669195 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_5 if abs(_dfbeta_5) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_5 |
+-----+
392. |   56_10  Telemar  1.927345 |
435. |   63_04    Vivo  -.5501349 |
+-----+

```

```
.. *a partir dos métodos de Dffit e Dfbeta, foram identificados os outliers, e
. *criadas dummies para cada variável com seus respectivos outliers.
```

```

. *-----*
. * * * 3- DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO APÓS TRATAMENTO DE OUTLIERS * *
. *
. *=====

```

```

. // PASSO 3.1: Estimação modelo pooled
. reg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust D_spread
D_msr

```

```

-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Source |          SS          df          MS          Number of obs =      296
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Model | 19.5449456         11  1.77681324          F( 11,  284) =      67.32
Residual |  7.49548676        284  .026392559          Prob > F      =    0.0000
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Total | 27.0404324        295  .091662483          R-squared      =    0.7228
                                           Adj R-squared  =    0.7121
                                           Root MSE     =    .16246
-----+-----+-----+-----+-----+

```

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pm	1.144839	.0732136	15.64	0.000	1.000729	1.288949
ato	.1170109	.0221371	5.29	0.000	.0734373	.1605844
flev_ajust	-.033801	.0072211	-4.68	0.000	-.0480147	-.0195873
spread	.1717445	.0372231	4.61	0.000	.0984763	.2450128
msr	.0422435	.0232813	1.81	0.071	-.0035823	.0880693
D_roe	.1210086	.0998667	1.21	0.227	-.0755641	.3175814
D_pm	-.0047985	.05101	-0.09	0.925	-.1052042	.0956073
D_ato	.2046465	.0628668	3.26	0.001	.0809026	.3283904
D_flev_ajust	.4954161	.1051608	4.71	0.000	.2884226	.7024095
D_spread	-.8352032	.0951534	-8.78	0.000	-1.022499	-.6479079
D_msr	-.2336821	.1282234	-1.82	0.069	-.486071	.0187068
_cons	-.1391541	.0333227	-4.18	0.000	-.204745	-.0735632

```
. estimates store ROE_pooled2
```

```
. // PASSO 3.2: Estimação modelo com efeitos fixos
```

```
. xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust D_spread  
D_msr, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      296  
Group variable: cdigo                  Number of groups   =      61
```

```
R-sq:  within = 0.6794      Obs per group: min =      1  
        between = 0.7259      avg =      4.9  
        overall = 0.6970      max =      7
```

```
corr(u_i, Xb) = 0.2289      F(11, 224) =      43.15  
                          Prob > F =      0.0000
```

roe	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pm	1.142043	.0759184	15.04	0.000	.9924379	1.291649
ato	.0759804	.0312436	2.43	0.016	.0144114	.1375495
flev_ajust	-.0291096	.0081573	-3.57	0.000	-.0451846	-.0130347
spread	.0735856	.0336582	2.19	0.030	.0072583	.1399129
msr	.0449138	.0213121	2.11	0.036	.0029158	.0869117
D_roe	.2921445	.0836824	3.49	0.001	.127239	.45705
D_pm	-.1087762	.0550481	-1.98	0.049	-.2172545	-.0002979
D_ato	.3021892	.0598723	5.05	0.000	.1842043	.4201742
D_flev_ajust	.1225629	.097481	1.26	0.210	-.0695342	.31466
D_spread	-.5894074	.0896528	-6.57	0.000	-.7660781	-.4127366
D_msr	-.2865597	.1075478	-2.66	0.008	-.4984945	-.0746249
_cons	-.1030598	.0368745	-2.79	0.006	-.1757252	-.0303945

```
sigma_u | .1329447  
sigma_e | .12683112  
rho | .52352103 (fraction of variance due to u_i)
```

```
F test that all u_i=0:      F(60, 224) =      4.03      Prob > F = 0.0000
```

```
. estimates store ROE_fe2
```

```
. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x  
pooled
```

```
. * O teste é apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.
```

```
. *F test that all u_i=0:      F(xx, xx) =      xx      Prob > F = 0.0000
```

```
. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos
```

```
. // PASSO 3.4: Estimação do modelo de efeitos aleatórios
```

```
. xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust D_spread  
D_msr, re
```

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       296
Group variable: cdigo                  Number of groups =       61

R-sq:  within = 0.6729                 Obs per group:  min =       1
      between = 0.7663                   avg =       4.9
      overall = 0.7154                   max =       7

corr(u_i, X) = 0 (assumed)             Wald chi2(11)   =     646.70
                                          Prob > chi2     =     0.0000

```

roe	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
pm	1.130688	.0678982	16.65	0.000	.99761	1.263766
ato	.0994394	.0248036	4.01	0.000	.0508252	.1480535
flev_ajust	-.0339868	.0072458	-4.69	0.000	-.0481883	-.0197853
spread	.1141098	.0327168	3.49	0.000	.049986	.1782336
msr	.0429996	.0212741	2.02	0.043	.0013031	.0846962
D_roe	.225887	.0850234	2.66	0.008	.0592443	.3925298
D_pm	-.0471258	.0474577	-0.99	0.321	-.1401413	.0458896
D_ato	.2517685	.0570711	4.41	0.000	.1399111	.3636259
D_flev_ajust	.2781569	.0950739	2.93	0.003	.0918154	.4644984
D_spread	-.7110894	.0848151	-8.38	0.000	-.8773239	-.5448549
D_msr	-.2600086	.1100466	-2.36	0.018	-.4756959	-.0443213
_cons	-.1202544	.0354167	-3.40	0.001	-.1896698	-.050839
sigma_u	.08549707					
sigma_e	.12683112					
rho	.31243741	(fraction of variance due to u_i)				

```
. estimates store ROE_re2
```

```
. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

```
roe[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]
```

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
roe	.0916625	.3027581
e	.0160861	.1268311
u	.0073097	.0854971

Test: Var(u) = 0

```

          chibar2(01) =    50.09
        Prob > chibar2 =    0.0000

```

```
. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios
```

```
. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoção de modelo de efeitos
aleatórios x fixos
```

```
. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos
```

```
. hausman ROE_fe2 ROE_re2
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	ROE_fe2	ROE_re2	Difference	S.E.
pm	1.142043	1.130688	.0113556	.0339623
ato	.0759804	.0994394	-.0234589	.0189986
flev_ajust	-.0291096	-.0339868	.0048771	.0037471

spread		.0735856	.1141098	-.0405242	.0079048
msr		.0449138	.0429996	.0019141	.0012723
D_roe		.2921445	.225887	.0662575	.
D_pm		-.1087762	-.0471258	-.0616504	.0278936
D_ato		.3021892	.2517685	.0504207	.018099
D_flev_ajust		.1225629	.2781569	-.155594	.0215288
D_spread		-.5894074	-.7110894	.1216821	.0290521
D_msr		-.2865597	-.2600086	-.0265511	.

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(11) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 123.57
Prob>chi2 = 0.0000
(V_b-V_B is not positive definite)

. *A matriz não é definida positiva. Por isso será feito outro teste alternativo
. xtoverid

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re
Sargan-Hansen statistic 34.974 Chi-sq(11) P-value = 0.0003

. xtoverid, robust

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
Cross-section time-series model: xtreg re robust
Sargan-Hansen statistic 24.364 Chi-sq(11) P-value = 0.0113

.
. *Novamente o teste aponta que a estimação do modelo deverá ser
. *feita por painel de efeitos fixos

.
. *-----
. * * * 4 - TESTES E DIAGNÓSTICOS DO MODELO * * *

.
. // 4.1): Teste para heterocedasticidade
. * Teste para avaliar a heterocedasticidade em grupo
. quietly xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust
D_spread D_msr, fe

. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (61) = 1.1e+34
Prob>chi2 = 0.0000

.
. * O modelo apresentou problema de heterocedasticidade.

. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL dos erros (Teste de
Wooldridge)
. quietly xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust
D_spread D_msr, fe

. xtserial roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust D_spread
D_msr, output

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F(1, 40) = 0.335
 Prob > F = 0.5660

```
. * A regressão NÃO apresentou problema de correlação serial de primeira ordem
.
. // 4.3): Estimação do modelo corrigindo problema de heterocedasticidade
.
. xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust D_spread
D_msr, fe robust
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      296
Group variable: cdigo                  Number of groups =       61
```

```
R-sq:  within = 0.6794      Obs per group: min =      1
        between = 0.7259      avg =      4.9
        overall = 0.6970     max =      7
```

```
corr(u_i, Xb) = 0.2289      F(11,60)        =    1796.29
                                Prob > F            =      0.0000
```

(Std. Err. adjusted for 61 clusters in cdigo)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
roe						
pm	1.142043	.1061925	10.75	0.000	.9296268	1.35446
ato	.0759804	.0722489	1.05	0.297	-.0685389	.2204998
flev_ajust	-.0291096	.0178385	-1.63	0.108	-.064792	.0065727
spread	.0735856	.0460327	1.60	0.115	-.0184935	.1656647
msr	.0449138	.0101196	4.44	0.000	.0246716	.0651559
D_roe	.2921445	.0969585	3.01	0.004	.0981987	.4860904
D_pm	-.1087762	.0967198	-1.12	0.265	-.3022446	.0846922
D_ato	.3021892	.1122712	2.69	0.009	.0776133	.5267651
D_flev_ajust	.1225629	.1762059	0.70	0.489	-.2299014	.4750272
D_spread	-.5894074	.1591224	-3.70	0.000	-.9076995	-.2711153
D_msr	-.2865597	.0393771	-7.28	0.000	-.3653256	-.2077938
_cons	-.1030598	.0740842	-1.39	0.169	-.2512503	.0451307
sigma_u	.1329447					
sigma_e	.12683112					
rho	.52352103	(fraction of variance due to u_i)				

```
. // 4.4): Teste de normalidade dos resíduos
```

```
. quietly xtreg roe pm ato flev_ajust spread msr D_roe D_pm D_ato D_flev_ajust
D_spread D_msr, fe robust
```

```
. pantest2 ano
```

Test for serial correlation in residuals

Null hypothesis is either that rho=0 if residuals are AR(1)

or that lamda=0 if residuals are MA(1)

Following tests only approximate for unbalanced panels

LM= .74362055

which is asy. distributed as chisq(1) under null, so:

Probability of value greater than LM is .38850355

LM5= .86233436

which is asy. distributed as N(0,1) under null, so:

Probability of value greater than abs(LM5) is .19425177

Test for significance of fixed effects

F= 4.032659
Probability>F= 1.869e-14

Test for normality of residuals

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
__00000B	296	0.1125	0.0000	27.28	0.0000

```
. *-----
. * * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
.
=====
```

```
. // 5.1): Avaliar se o ROE se diferencia nos setores de saneamento,
energia e telecom
```

```
. * Resumo das estimações para cada setor:
```

```
. estimates table ROE_final ROE_saneamento ROE_energia ROE_telecom, star
stats(N r2 r2_a)
```

Variable	ROE_final	ROE_saneame~o	ROE_energia	ROE_telecom
pm	1.1420435***	1.3746979***	.78180754***	
1.0870094***				
ato	.07598044	.1070455	-.09585448	.1038251
flev_ajust	-.02910965	-.02198221	-.05505325***	.00541423
spread	.0735856	.07987602**	.30266364**	.05908597
msr	.04491376***	.04217965***	.02979635*	.20644231**
D_roe	.29214454**	.25310942*	.17395345	.24886113*
D_pm	-.10877623	-.05239451	-.10100968	-.10950195
D_ato	.30218922**	.28248779*	.34342487**	.35174984**
D_flev_ajust	.12256287	.09646395	-.01493672	-.01452611
D_spread	-.58940737***	-.6890754***	-.51101443*	-.50196069*
D_msr	-.28655969***	-.26001924***	-.27758779***	-
.30727318***				
Dsan_pm		-1.048782***		
Dsan_ato		-.20866881*		
Dsan_flev_~t		-.00094687		
Dsan_spread		1.0349504**		
Dsan_msr		93.30937*		
Dene_pm			.60562285*	
Dene_ato			.22125334	
Dene_flev_~t			.06916275*	
Dene_spread			-.22997862	
Dene_msr			.14905337*	
Dtel_pm				.46239704
Dtel_ato				-.22506567
Dtel_flev_~t				-.05057134
Dtel_spread				-.02241294
Dtel_msr				-.1713877*
_cons	-.10305984	-25.313066*	-.12894838	-.21064394*

N	296	296	296	296
r2	.67940369	.71597821	.72831722	.7161767
r2_a	.66698623	.69969022	.71273685	.69990009

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

.
end of do-file

2.2 Estimação da regressão dos direcionadores do patrimônio líquido

```
-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\2 PAT_LIQ\2 PL final.txt
  log type: text
  opened on: 4 Apr 2012, 11:34:07
. log on
```

```
.
. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
```

```
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
```

```
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
.       panel variable: cdigo (strongly balanced)
.       time variable: ano, 2004 to 2010
.       delta: 1 year
```

```
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====
```

```
. // 2.1 Investigação através de Dffits
. quietly reg PL_AT ROL_AT inv_ato Part_PL Saldo_MSR
```

```
. predict dfits, dfits
(65 missing values generated)
```

```
. scalar limite = 2*sqrt((e(df_m)+1)/e(N))
```

```
. list dfits PL_AT emp_anos empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)
```

```
-----+-----+
|      dfits      PL_AT      emp_anos      empresas |
|-----+-----+
22. | -.7878494      .60338      4_04      EMBASA |
25. | -.5052607      .706823      4_07      EMBASA |
128. | -.5299616      .389098      19_05      BRAGANTINA |
129. | -.6220307      .368136      19_06      BRAGANTINA |
135. | -.4869937      .272777      20_05      CAIUÁ |
|-----+-----+
267. | -.9167916      .307524      39_04      ENERGISA SE |
320. | -1.476564      .533073      46_08      Americel (CLARO) |
389. | -.5361254      .079049      56_07      Telemar |
391. | .4777856      .040748      56_09      Telemar |
392. | .4831702      .022107      56_10      Telemar |
|-----+-----+
```

```
. // 2.2 Investigação através de DFBeta
```

```
. list emp_anos empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)
```

```
-----+-----+
| emp_anos      empresas      _dfbeta_1 |
|-----+-----+
22. | 4_04      EMBASA      -.4131922 |
23. | 4_05      EMBASA      -.1599436 |
|-----+-----+
```

24.	4_06	EMBASA	-.2037926
25.	4_07	EMBASA	-.2242117
124.	18_08	BOA VISTA	-.1418013

127.	19_04	BRAGANTINA	.3126197
128.	19_05	BRAGANTINA	.3704127
129.	19_06	BRAGANTINA	.4002885
130.	19_07	BRAGANTINA	.3265869
131.	19_08	BRAGANTINA	.2155561

132.	19_09	BRAGANTINA	.2014191
133.	19_10	BRAGANTINA	.1809361
170.	25_05	CELG	.1720149
171.	25_06	CELG	.1965917
172.	25_07	CELG	.128246

177.	26_05	CELPA	.1352866
178.	26_06	CELPA	.1427858
205.	30_05	CEMIG (D)	-.3383196
238.	34_10	CPFL PAULISTA	-.1641929
241.	35_06	CPFL PIRATININGA	-.1120542

242.	35_07	CPFL PIRATININGA	-.1131891
245.	35_10	CPFL PIRATININGA	-.1723786
267.	39_04	ENERGISA SE	-.3342268
303.	44_05	VALE PARANAPANEMA	.1339286
313.	45_08	Amazonia Celular	-.1131467

320.	46_08	Americel (CLARO)	-1.339463
321.	46_09	Americel (CLARO)	-.2139936
329.	47_10	Brasil Telec	.1817854
423.	61_06	Tim Part S/A	-.1359985

. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)

emp_ano	empresas	_dfbeta_2
19.	3_08	DESO .1686583
20.	3_09	DESO .16568
21.	3_10	DESO .1534519
22.	4_04	EMBASA -.7243894
23.	4_05	EMBASA -.3038246

24.	4_06	EMBASA -.38132
25.	4_07	EMBASA -.4200119
26.	4_08	EMBASA -.1856796
78.	12_04	SANEAGO -.1819413
127.	19_04	BRAGANTINA .380905

128.	19_05	BRAGANTINA .4291825
129.	19_06	BRAGANTINA .4527906
130.	19_07	BRAGANTINA .3430458
131.	19_08	BRAGANTINA .2261785
132.	19_09	BRAGANTINA .2116109

133.	19_10	BRAGANTINA .1983289
135.	20_05	CAIUÁ -.2987814
170.	25_05	CELG .1607453
171.	25_06	CELG .1693822
172.	25_07	CELG .1083331

177.	26_05	CELPA .1163121
178.	26_06	CELPA .1236211
205.	30_05	CEMIG (D) -.2180248
253.	37_04	ENERGISA MG -.1118397
267.	39_04	ENERGISA SE -.747332

```

-----+-----
268. | 39_05      ENERGISA SE  -.1584081 |
320. | 46_08      Americel (CLARO) -.7976918 |
329. | 47_10      Brasil Telec   .2080951 |
393. | 57_04      Telemig Cl     .1496573 |
394. | 57_05      Telemig Cl     .1397985 |
-----+-----

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)
```

```

-----+-----
| emp_ano      empresas  _dfbeta_3 |
-----+-----
17. | 3_06         DESO         .2669766 |
32. | 5_07         CEDAE        .1420408 |
33. | 5_08         CEDAE        .1125997 |
127. | 19_04        BRAGANTINA  -.229973 |
128. | 19_05        BRAGANTINA  -.2847368 |
-----+-----
129. | 19_06        BRAGANTINA  -.3793705 |
130. | 19_07        BRAGANTINA  -.1883121 |
135. | 20_05        CAIUÁ        .197717 |
168. | 24_10        CELESC       -.1614083 |
267. | 39_04        ENERGISA SE  .2093628 |
-----+-----
320. | 46_08        Americel (CLARO) -.5987614 |
321. | 46_09        Americel (CLARO) -.2514366 |
329. | 47_10        Brasil Telec   -.2093839 |
330. | 48_04        Crt Celular   -.1119615 |
351. | 51_04        GVT Holding    .2441366 |
-----+-----
352. | 51_05        GVT Holding    .1238697 |
359. | 52_05        Tele Centroeste Cel .1530218 |
373. | 54_05        Tele Sudeste Celula .1123661 |
380. | 55_05        Telefonica Data Hld .1054003 |
393. | 57_04        Telemig Cl    -.2987919 |
-----+-----
394. | 57_05        Telemig Cl    -.2107502 |
397. | 57_08        Telemig Cl    -.1941168 |
423. | 61_06        Tim Part S/A  -.1223991 |
-----+-----

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_4 if abs(_dfbeta_4) > limite2 & e(sample)
```

```

-----+-----
| emp_ano      empresas  _dfbeta_4 |
-----+-----
267. | 39_04      ENERGISA SE  .3384899 |
337. | 49_04      CTBC         -.2544768 |
388. | 56_06      Telemar       .2598453 |
389. | 56_07      Telemar       .5213433 |
390. | 56_08      Telemar       .1280351 |
-----+-----
391. | 56_09      Telemar      -.4666517 |
392. | 56_10      Telemar      -.4675412 |
-----+-----

```

```
. *A partir dos métodos de DFfit e DFbeta, foram identificados os outliers, e
. *criadas dummies para cada variável com seus respectivos outliers.
```

```

. *
. *-----+-----
. *** 3- DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO APÓS TRATAMENTO DE OUTLIERS **
. *-----+-----

```

```

. // PASSO 3.1: Estimação modelo pooled
. reg PL_AT ROL_AT inv_ato Part_PL Saldo_MSR D_PL_AT D_ROL_AT D_inv_ato D_Part_PL
D_Saldo_MSR

```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	376
Model	11.4968713	9	1.27743015	F(9, 366) =	671.80
Residual	.695949315	366	.001901501	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9429
				Adj R-squared =	0.9415
Total	12.1928206	375	.032514188	Root MSE =	.04361

PL_AT	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ROL_AT	.1946331	.0163397	11.91	0.000	.1625015	.2267646
inv_ato	.0988146	.0040533	24.38	0.000	.090844	.1067852
Part_PL	.662203	.0109723	60.35	0.000	.6406263	.6837797
Saldo_MSR	.3658341	.0295975	12.36	0.000	.3076316	.4240367
D_PL_AT	-.0477537	.0180944	-2.64	0.009	-.0833356	-.0121717
D_ROL_AT	-.0677198	.0117167	-5.78	0.000	-.0907603	-.0446794
D_inv_ato	-.0580175	.0122267	-4.75	0.000	-.0820609	-.0339741
D_Part_PLaj	-.0495215	.0106625	-4.64	0.000	-.070489	-.028554
D_Saldo_MSR	.0213577	.0272589	0.78	0.434	-.032246	.0749613
_cons	-.5917435	.0318028	-18.61	0.000	-.6542827	-.5292044

. estimates store PL_pooled2

. // PASSO 3.2: Estimaco modelo com efeitos fixos

. xtreg PL_AT ROL_AT inv_ato Part_PL Saldo_MSR D_PL_AT D_ROL_AT D_inv_ato D_Part_PL
D_Saldo_MSR, fe

Fixed-effects (within) regression	Number of obs =	376
Group variable: cdigo	Number of groups =	63
R-sq: within = 0.8610	Obs per group: min =	1
between = 0.9278	avg =	6.0
overall = 0.9110	max =	7
	F(9,304) =	209.26
corr(u_i, Xb) = 0.4746	Prob > F =	0.0000

PL_AT	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ROL_AT	.0958011	.0190867	5.02	0.000	.0582424	.1333599
inv_ato	.0502747	.0062499	8.04	0.000	.0379761	.0625733
Part_PL	.6133706	.0143022	42.89	0.000	.5852267	.6415145
Saldo_MSR	.2302128	.0455691	5.05	0.000	.140542	.3198835
D_PL_AT	-.0165352	.0118682	-1.39	0.165	-.0398895	.006819
D_ROL_AT	-.0227909	.0091592	-2.49	0.013	-.0408144	-.0047674
D_inv_ato	-.0455358	.0095915	-4.75	0.000	-.06441	-.0266616
D_Part_PLaj	-.039066	.0076687	-5.09	0.000	-.0541564	-.0239757
D_Saldo_MSR	-.0022462	.0177491	-0.13	0.899	-.0371728	.0326805
_cons	-.3056417	.0503185	-6.07	0.000	-.4046584	-.206625
sigma_u	.05611972					
sigma_e	.02643853					
rho	.818368	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(62, 304) = 11.16 Prob > F = 0.0000

. estimates store PL_fe2

. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x pooled

. * O teste   apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.

. *F test that all u_i=0: F(xx, xx) = xx Prob > F = 0.0000

. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos

```
.
. // PASSO 3.4: Estimacão do modelo de efeitos aleatórios
. xtreg PL_AT ROL_AT inv_ato Part_PL Saldo_MSR D_PL_AT D_ROL_AT D_inv_ato D_Part_PL
D_Saldo_MSR, re
```

```
Random-effects GLS regression           Number of obs   =       376
Group variable: cdigo                   Number of groups =        63

R-sq:  within = 0.8545                   Obs per group: min =        1
      between = 0.9515                               avg =       6.0
      overall = 0.9353                               max =        7

                                           Wald chi2(9)    =   2877.78
corr(u_i, X) = 0 (assumed)               Prob > chi2     =    0.0000
```

PL_AT	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ROL_AT	.1409159	.0175947	8.01	0.000	.106431	.1754008
inv_ato	.0743013	.0052109	14.26	0.000	.0640881	.0845145
Part_PL	.6416425	.0125825	50.99	0.000	.6169813	.6663038
Saldo_MSR	.3135397	.0360902	8.69	0.000	.2428042	.3842751
D_PL_AT	-.029058	.0122881	-2.36	0.018	-.0531422	-.0049739
D_ROL_AT	-.0359534	.0091864	-3.91	0.000	-.0539585	-.0179483
D_inv_ato	-.0572047	.009593	-5.96	0.000	-.0760066	-.0384027
D_Part_PLaj	-.0385553	.0078555	-4.91	0.000	-.0539518	-.0231587
D_Saldo_MSR	.0040803	.0184719	0.22	0.825	-.032124	.0402845
_cons	-.462268	.0396783	-11.65	0.000	-.5400361	-.3844999
sigma_u	.0355049					
sigma_e	.02643853					
rho	.64329539	(fraction of variance due to u_i)				

```
. estimates store PL_re2
```

```
.
. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$PL_AT[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
PL_AT	.0325142	.1803169
e	.000699	.0264385
u	.0012606	.0355049

Test: Var(u) = 0

```
chibar2(01) = 234.83
Prob > chibar2 = 0.0000
```

```
. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios
```

```
.
. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoco de modelo de efeitos
aleatórios x fixos
. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos
. estimates replay PL_fe2
```

```
. hausman PL_fe2 PL_re2
```

```
----- Coefficients -----
| (b) (B) (b-B) sqrt(diag(V_b-V_B))
```

	PL_fe2	PL_re2	Difference	S.E.
ROL_AT	.0958011	.1409159	-.0451148	.007398
inv_ato	.0502747	.0743013	-.0240266	.0034508
Part_PL	.6133706	.6416425	-.0282719	.0067996
Saldo_MSR	.2302128	.3135397	-.0833269	.0278216
D_PL_AT	-.0165352	-.029058	.0125228	.
D_ROL_AT	-.0227909	-.0359534	.0131625	.
D_inv_ato	-.0455358	-.0572047	.0116689	.
D_Part_PLaj	-.039066	-.0385553	-.0005108	.
D_Saldo_MSR	-.0022462	.0040803	-.0063264	.

b = consistent under H_0 and H_a ; obtained from xtreg
 B = inconsistent under H_a , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

chi2(9) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 49.47
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

*O teste de Hausman é inconclusivo. Será feito um teste alternativo.

. xtoverid

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
 Cross-section time-series model: xtreg re
 Sargan-Hansen statistic 48.366 Chi-sq(9) P-value = 0.0000

. xtóverid, robust

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
 Cross-section time-series model: xtreg re robust
 Sargan-Hansen statistic 37.825 Chi-sq(9) P-value = 0.0000

*Uma vez que a hipótese nula foi rejeitada, o teste aponta para o uso do painel de efeitos fixos

.
 .

*-----
 * * * 4 - TESTES E DIAGNÓSTICOS DO MODELO * * *
 *-----

. // 4.1): Teste para heterocedasticidade
 . xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
 in fixed effect regression model

H_0 : $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (63) = 8652.77
 Prob>chi2 = 0.0000

* O modelo apresentou problema de heterocedasticidade.

. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL dos resíduos
 . // (Teste de Wooldridge)
 . estimates replay PL_fe2
 . xtserial PL_AT ROL_AT inv_ato Part_PL Saldo_MSR D_PL_AT D_ROL_AT D_inv_ato
 D_Part_PL D_Saldo_MSR

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H_0 : no first order autocorrelation
 F(1, 53) = 88.846

Test for normality of residuals

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
__00000B	376	0.0488	0.0000	17.93	0.0001

```

. *-----
. * * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
. *=====

```

. // 5.1): Avaliar se os drivers do PL se diferenciam para os setores de saneamento, energia e telecom

```

. * Resumo das estimações e testes para cada setor:
. estimates table PL_final PL_saneamento PL_energia PL_telecom, star stats(N r2
r2_a)

```

Variable	PL_final	PL_saneamento	PL_energia	PL_telecom
ROL_AT	.09580112**	.11283449***	.11757477***	.08584055*
inv_ato	.05027466***	.0633827***	.04237473**	.04688827***
Part_PL	.61337063***	.61899103***	.59794076***	.61991271***
Saldo_MSR	.23021275***	.24028364***	.13447259*	.3000658***
D_PL_AT	-.01653524	-.02282794	-.01947252	-.01436806
D_ROL_AT	-.02279089*	-.02609272*	-.02376044	-.0222825*
D_inv_ato	-.04553583***	-.04902479***	-.04592389***	-.04365118***
D_Part_PLaj	-.03906605**	-.03866547***	-.04101072***	-.0437011***
D_Saldo_MSR	-.00224615	-.00355816	-.01490212	.0005344
Dsan_ROL_AT		.43823528***		
Dsan_invato		.01423805		
Dsan_Part_PL		.03557644		
Dsan_Saldo~R		-90.549534		
Dene_ROL_AT			-.01610503	
Dene_invato			.01751598	
Dene_Part_PL			.02398065	
Dene_Saldo~R			.18621428*	
Dtel_ROL_AT				.08321959
Dtel_invato				.08045108
Dtel_Part_PL				.03740479
Dtel_Saldo~R				-.11791531
_cons	-.30564172***	22.477211	-.31026448***	-.37954049***
N	376	376	376	376
r2	.86101686	.87212265	.86560946	.86641774
r2_a	.85759924	.86753037	.86078328	.86162059

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

```

. log close
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\2 PAT_LIQ\2 PL final.txt
log type: text
closed on: 4 Apr 2012, 11:45:05

```

2.3 Estimação da regressão dos direcionadores do crescimento (1ª fase)

```
-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\3 CRESCIMENTO\3 Crescimento
nível 1.txt
log type: text
opened on: 4 Apr 2012, 11:53:37
```

```
. log on
```

```
.
. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
```

```
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
```

```
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
. panel variable: cdigo (strongly balanced)
. time variable: ano, 2004 to 2010
. delta: 1 year
```

```
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====
```

```
. // 2.1 Investigação através de Dffits
. quietly reg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe
```

```
. predict dfits, dfits
(128 missing values generated)
```

```
. scalar limite = 2*sqrt((e(df_m)+1)/e(N))
```

```
. display "dfits limite = " %6.3f limite
dfits limite = 0.226
```

```
. tabstat dfits, stat (min p1 p5 p95 p99 max) format (%9.3f) col (stat)
```

variable	min	p1	p5	p95	p99	max
dfits	-4.174	-0.051	-0.012	0.027	0.100	2.225

```
. list dfits cresc_re emp_ano empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)
```

	dfits	cresc_re	emp_ano	empresas
21.	1.062337	-1.69126	3_10	DESO
133.	-4.174301	-343.03	19_10	BRAGANTINA
160.	2.224819	129.705	23_09	CEEE

```
. // 2.2 Investigação através de DFBeta
```

```
. quietly reg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe
```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_1 |
+-----+
47. |    7_08      COPASA   -.3354239 |
133. |   19_10    BRAGANTINA -1.551755 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_2 |
+-----+
133. |   19_10    BRAGANTINA  .4916585 |
160. |   23_09      CEEE     2.21564 |
354. |   51_07    GVT Holding -.1160871 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_3 |
+-----+
21. |    3_10      DESO    -1.060297 |
133. |   19_10    BRAGANTINA -.1867623 |
+-----+

```

```
. end of do-file
```

```
. *A partir dos métodos de DFFit e DFbetaestatísticos, foram identificados os outliers, e
```

```
. *criadas dummies para cada variável com seus respectivos outliers.
```

```

. *-----*
. * * * 3- DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO APÓS TRATAMENTO DE OUTLIERS * *
. *
. *=====

```

```
. // PASSO 3.1: Estimação modelo pooled
```

```
. reg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	313
Model	134029.018	7	19147.0026	F(7, 305) =	687.64
Residual	8492.63199	305	27.8446951	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9404
				Adj R-squared =	0.9390
Total	142521.65	312	456.80016	Root MSE =	5.2768

cresc_re	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
cresc_ke	-4.054969	3.314601	-1.22	0.222	-10.57735 2.467411
cresc_pl	3.553166	.6261881	5.67	0.000	2.32097 4.785361
cresc_roe	-.5143168	.0260731	-19.73	0.000	-.5656226 -.4630109
D_cresc_re	13.81622	24.84572	0.56	0.579	-35.07451 62.70695
D_cresc_ke	-80.08561	5.143801	-15.57	0.000	-90.20744 -69.96378
D_cresc_pl	-39.97832	6.189384	-6.46	0.000	-52.15761 -27.79902
D_cresc_roe	-219.899	28.17466	-7.80	0.000	-275.3403 -164.4577
_cons	1.168528	.3268532	3.58	0.000	.525355 1.8117

```
. estimates store g_pooled2
```

```
. // PASSO 3.2: Estimação modelo com efeitos fixos
```

```
. xtreg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      313
Group variable: cdigo                 Number of groups =       61

R-sq:  within = 0.9420                 Obs per group:  min =       1
      between = 0.9265                   avg =           5.1
      overall = 0.9402                   max =           6

corr(u_i, Xb) = -0.0636                F(7,245)       =     568.53
                                           Prob > F       =     0.0000
```

cresc_re	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
cresc_ke	-4.219894	3.426002	-1.23	0.219	-10.96807	2.52828
cresc_pl	3.627683	.780386	4.65	0.000	2.090562	5.164805
cresc_roe	-.5120034	.029452	-17.38	0.000	-.5700149	-.4539919
D_cresc_re	8.560481	30.16659	0.28	0.777	-50.85847	67.97943
D_cresc_ke	-85.27044	5.662529	-15.06	0.000	-96.42389	-74.11699
D_cresc_pl	-38.97673	7.098154	-5.49	0.000	-52.95792	-24.99553
D_cresc_roe	-212.534	34.10782	-6.23	0.000	-279.716	-145.3521
_cons	1.171177	.3330728	3.52	0.001	.515126	1.827229
sigma_u	2.3823791					
sigma_e	5.282847					
rho	.169	(fraction of variance due to u_i)				

```
F test that all u_i=0:      F(60, 245) =      0.99      Prob > F = 0.5064
```

```
. estimates store g_fe2
```

```
. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x
pooled
```

```
. * O teste é apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.
. *F test that all u_i=0:      F(xx, xx) =      xx      Prob > F = 0.0000
. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos
```

```
. // PASSO 3.4: Estimação do modelo de efeitos aleatórios
```

```
. xtreg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe, re
```

```
Random-effects GLS regression      Number of obs   =      313
Group variable: cdigo                 Number of groups =       61

R-sq:  within = 0.9418                 Obs per group:  min =       1
      between = 0.9287                   avg =           5.1
      overall = 0.9404                   max =           6

corr(u_i, X) = 0 (assumed)           Wald chi2(7)    =     4813.45
                                           Prob > chi2    =     0.0000
```

cresc_re	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
cresc_ke	-4.054969	3.314601	-1.22	0.221	-10.55147	2.44153
cresc_pl	3.553166	.6261881	5.67	0.000	2.32586	4.780472
cresc_roe	-.5143168	.0260731	-19.73	0.000	-.5654191	-.4632145
D_cresc_re	13.81622	24.84572	0.56	0.578	-34.88051	62.51294
D_cresc_ke	-80.08561	5.143801	-15.57	0.000	-90.16728	-70.00395
D_cresc_pl	-39.97832	6.189384	-6.46	0.000	-52.10929	-27.84735
D_cresc_roe	-219.899	28.17466	-7.80	0.000	-275.1203	-164.6777
_cons	1.168528	.3268532	3.58	0.000	.5279072	1.809148
sigma_u	0					
sigma_e	5.282847					

```

rho |          0 (fraction of variance due to u_i)
-----
. estimates store g_re2
.
. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

cresc_re[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]

Estimated results:
-----+-----
cresc_re |          Var      sd = sqrt(Var)
e |          27.90847      5.282847
u |              0              0

Test:   Var(u) = 0
        chibar2(01) =      0.00
        Prob > chibar2 =      1.0000

. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios
.
. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoção de modelo de efeitos
aleatórios x fixos
. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos
. quietly estimates replay g_fe2

. quietly estimates replay g_re2

. hausman g_fe2 g_re2

----- Coefficients -----
      |          (b)          (B)          (b-B)          sqrt(diag(V_b-V_B))
      |          g_fe2          g_re2          Difference          S.E.
-----+-----
cresc_ke | -4.219894      -4.054969      -.1649258      .8665497
cresc_pl |  3.627683       3.553166       .0745175      .4657153
cresc_roe | -.5120034      -.5143168       .0023134      .0136974
D_cresc_re |  8.560481      13.81622       -5.255737      17.10886
D_cresc_ke | -85.27044      -80.08561      -5.184832      2.367604
D_cresc_pl | -38.97673      -39.97832       1.001591      3.474957
D_cresc_roe | -212.534       -219.899       7.364954      19.22322
-----

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test:   Ho: difference in coefficients not systematic

        chi2(7) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
              =      7.21
        Prob>chi2 =      0.4077

.
. *Os testes apontam para a utilização do modelo de painel pooled.
.
.
. *-----
. * * * 4 - TESTES E DIAGNÓSTICOS DO MODELO * * *
.
. =====
.
. // 4.1): Teste para heterocedasticidade

```

```
. quietly reg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe
```

```
. estat imtest
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	231.13	14	0.0000
Skewness	36.84	7	0.0000
Kurtosis	2.43	1	0.1188
Total	270.40	22	0.0000

```
. estat hettest
```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

H0: Constant variance

Variables: fitted values of cresc_re

chi2(1) = 196.10

Prob > chi2 = 0.0000

```
. * O modelo apresentou problema de heterocedasticidade.
```

```
. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL nos resíduos
```

```
. quietly estimates replay g_pooled2
```

```
. xtserial cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe
```

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F(1, 53) = 1.169

Prob > F = 0.2844

```
. * A regressão NÃO apresentou problema de correlação serial de primeira ordem
```

```
. // 4.3): Estimação do modelo corrigindo problema de heterocedasticidade
```

```
. reg cresc_re cresc_ke cresc_pl cresc_roe D_cresc_re D_cresc_ke D_cresc_pl
D_cresc_roe, robust
```

Linear regression

Number of obs = 313

F(6, 305) = .

Prob > F = .

R-squared = 0.9404

Root MSE = 5.2768

cresc_re	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
cresc_ke	-4.054969	3.13859	-1.29	0.197	-10.231	2.121062
cresc_pl	3.553166	1.341696	2.65	0.009	.9130142	6.193317
cresc_roe	-.5143168	.1117594	-4.60	0.000	-.7342338	-.2943998
D_cresc_re	13.81622	51.33414	0.27	0.788	-87.19767	114.8301
D_cresc_ke	-80.08561	17.65696	-4.54	0.000	-114.8305	-45.34073
D_cresc_pl	-39.97832	20.34207	-1.97	0.050	-80.00688	.0502493
D_cresc_roe	-219.899	67.72435	-3.25	0.001	-353.1651	-86.63289
_cons	1.168528	.2748707	4.25	0.000	.6276447	1.709411

```
. estimates store g_pooled_final
```

```
. predict gRE_resid, resid
(128 missing values generated)
```

```
. // 4.4): Teste de normalidade dos residuos (corrigindo heterocedasticidade)
. swilk gRE_resid
```

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
gRE_resid	313	0.68356	70.003	9.993	0.00000

```
. *-----
. * * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
. *-----
```

```
. // 5.1): Avaliar se os drivers do crescimento se diferenciam para os setores de
saneamento, energia e telecom
```

```
. * Resumo das estimações e testes para cada setor:
. estimates table g_pooled_final g_saneamento g_energia g_telecom, star stats(N r2
r2_a)
```

Variable	g_pooled_fi~l	g_saneamento	g_energia	g_telecom
cresc_ke	-4.0549686	-4.3219834	-1.2377948	-3.888022
cresc_pl	3.5531657**	1.9498572***	16.122429**	1.8753195***
cresc_roe	-.51431679***	.05413253*	-.38446821**	-.49568876***
D_cresc_re	13.816218	61.470686***	172.42151***	125.79325**
D_cresc_ke	-80.085611***	-69.351868***	-73.015059***	-69.376574***
D_cresc_pl	-39.978316	-18.204065*	-109.5303**	-78.557029*
D_cresc_roe	-219.89899**	-311.87863***	-323.08359***	-314.51681***
Dsan_cres~ke		7.7646159		
Dsan_cres~l		7.246707		
Dsan_cres~oe		-.72469608***		
Dene_cres~ke			-3.3077084	
Dene_cres~l			-14.620269**	
Dene_cres~oe			.56899564***	
Dtel_cres~ke				-1.116783
Dtel_cres~l				9.6344723
Dtel_cres~oe				.47920177***
_cons	1.1685277***	.70189077**	.35808597	.9309751***
N	313	313	313	313
r2	.94041164	.96482343	.95612903	.96116339
r2_a	.93904403	.96365864	.95467635	.95987741

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

```
. log close
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\3 CRESCIMENTO\3
Crescimento nível 1.txt
log type: text
closed on: 4 Apr 2012, 11:55:40
```

2.4 Estimação da regressão dos direcionadores do crescimento (2ª fase)

```

-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\3 CRESCIMENTO\3 crescimento
nível 2.txt
log type: text
opened on: 4 Apr 2012, 12:12:23

. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
.       panel variable: cdigo (strongly balanced)
.       time variable: ano, 2004 to 2010
.       delta: 1 year
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====

. // 2.1 Investigação através de Dffits
. quietly reg cresc_re cresc_ke cresc_rnoa cresc_spread cresc_flev cresc_rol
cresc_invato cresc_nfo

. predict dfits, dfits
(242 missing values generated)

. scalar limite = 2*sqrt((e(df_m)+1)/e(N))

. display "dfits limite = " %6.3f limite
dfits limite = 0.401

. tabstat dfits, stat (min p1 p5 p95 p99 max) format (%9.3f) col (stat)
-----+-----
variable |      min      p1      p5      p95      p99      max
-----+-----
dfits    |   -9.725   -0.257   -0.057    0.048    0.352    0.941
-----+-----

. list dfits cresc_re emp_ano empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)

-----+-----
|      dfits      cresc_re      emp_ano      empresa |
|-----|
133. |   -9.72492   -343.03      19_10      BRAGANTINA |
424. |    .9413655    .237749      61_07      Tim Part S/A |
|-----+-----

. // 2.2 Investigação através de DFBeta
. list emp_ano empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)

-----+-----
| emp_ano      empresa      _dfbeta_1 |
|-----|
133. |      19_10      BRAGANTINA      -2.135146 |
|-----+-----

. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)

```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_2 |
+-----+
133. |    5_06      CEDAE    -.2033981 |
133. |   19_10    BRAGANTINA  2.391346 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_3 |
+-----+
133. |   19_10    BRAGANTINA  .7317963 |
389. |   56_07      Telemar  -.2536037 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_4 if abs(_dfbeta_4) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_4 |
+-----+
133. |   19_10    BRAGANTINA  -.3336185 |
257. |   37_08    ENERGISA MG  .2939221 |
408. |   59_05      Telet    .2706825 |
424. |   61_07    Tim Part S/A -.4384262 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_5 if abs(_dfbeta_5) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_5 |
+-----+
133. |   19_10    BRAGANTINA  2.434198 |
424. |   61_07    Tim Part S/A -.5673306 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_6 if abs(_dfbeta_6) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_6 |
+-----+
18.  |    3_07      DESO    -.1849311 |
133. |   19_10    BRAGANTINA  3.83068 |
424. |   61_07    Tim Part S/A -.416395 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_7 if abs(_dfbeta_6) > limite2 & e(sample)
```

```

+-----+
| emp_ano      empresas  _dfbeta_7 |
+-----+
18.  |    3_07      DESO    .0387333 |
133. |   19_10    BRAGANTINA -1.230079 |
424. |   61_07    Tim Part S/A .8374195 |
+-----+

```

```
. *A partir dos métodos de Dffit e Dfbeta, foram identificados os outliers, e
*criadas dummies para cada variável com seus respectivos outliers.
```

```
. *
. * * * 3- DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO APÓS TRATAMENTO DE OUTLIERS * * *
=====
```

```
. // PASSO 3.1: Estimação modelo pooled
. reg cresc_re cresc_ke cresc_rnoa cresc_spread cresc_flev cresc_rol cresc_invato
cresc_nfo D_cresc_re D_cresc_ke
> D_cresc_rnoa D_cresc_spread D_cresc_flev D_cresc_rol D_cresc_invato D_cresc_nfo
```



```

D_cresc_nfo | (omitted)
_cons | .8436974 .2927648 2.88 0.005 .2647752 1.42262
-----+-----
sigma_u | 1.8601158
sigma_e | 3.3023975
rho | .24085094 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

```
F test that all u_i=0: F(48, 137) = 0.91 Prob > F = 0.6444
```

```
. estimates store g_fe2
```

```

. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x
pooled
. * O teste é apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.
. *F test that all u_i=0: F(xx, xx) = xx Prob > F = 0.0000
. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos
.
. // PASSO 3.4: Estimação do modelo de efeitos aleatórios
. xtreg cresc_re cresc_ke cresc_rnoa cresc_spread cresc_flev cresc_rol cresc_invato
cresc_nfo D_cresc_re D_cresc_k
> e D_cresc_rnoa D_cresc_spread D_cresc_flev D_cresc_rol D_cresc_invato
D_cresc_nfo, re
note: D_cresc_rol omitted because of collinearity

```

```

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       199
Group variable: cdigo                   Number of groups =        49

```

```

R-sq:  within = 0.9749                   Obs per group: min =        1
      between = 0.9956                   avg =           4.1
      overall = 0.9836                   max =           6

```

```

corr(u_i, X) = 0 (assumed)              Wald chi2(14)    = 11012.38
                                           Prob > chi2      = 0.0000

```

```

-----+-----
cresc_re |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|    [95% Conf. Interval]
-----+-----
cresc_ke | -3.741378   2.589435   -1.44  0.148   -8.816578   1.333822
cresc_rnoa | -.0048114   .0357072   -0.13  0.893   -.0747962   .0651735
cresc_spread | .0488715   .032861    1.49  0.137   -.0155349   .1132779
cresc_flev | -.209848    1.4654    -0.14  0.886   -3.08198    2.662284
cresc_rol | 2.248212    1.1652     1.93  0.054   -.0355388   4.531963
cresc_invato | 7.17226    2.749133    2.61  0.009    1.784058   12.56046
cresc_nfo | -4.552517   2.557067   -1.78  0.075   -9.564277   .4592424
D_cresc_re | 13.59322    9.870899    1.38  0.168   -5.753388   32.93982
D_cresc_ke | -348.4896   9.725569   -35.83 0.000   -367.5513  -329.4278
D_cresc_rnoa | .0342276    4.122635    0.01  0.993   -8.045988   8.114443
D_cresc_sp-d | -7.320509   4.989031   -1.47  0.142   -17.09883   2.457812
D_cresc_flev | 8.370662    4.547562    1.84  0.066   -.5423958   17.28372
D_cresc_rol | (omitted)
D_cresc_in-o | -5.002197    3.80936    -1.31  0.189   -12.46841   2.464012
D_cresc_nfo | -3.861077    5.18103    -0.75  0.456   -14.01571   6.293555
_cons | .6601191    .274607     2.40  0.016    .1218993    1.198339
-----+-----
sigma_u | 0
sigma_e | 3.3023975
rho | 0 (fraction of variance due to u_i)
-----+-----

```

```
. estimates store g_re2
```

```

. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0

```

```
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects
```

cresc_re[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
cresc_re	605.0408	24.59758
e	10.90583	3.302397
u	0	0

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 0.00
Prob > chibar2 = 1.0000

. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios

. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoção de modelo de efeitos aleatórios x fixos

. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos

. quietly estimates replay g_fe2

. quietly estimates replay g_re2

. hausman g_fe2 g_re2

	---- Coefficients ----		(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	(b)	(B)	Difference	S.E.
	g_fe2	g_re2		
cresc_ke	-2.920551	-3.741378	.8208272	1.027498
cresc_rnoa	.0101362	-.0048114	.0149476	.0302333
cresc_spread	.0182601	.0488715	-.0306114	.0281253
cresc_flev	-.1343383	-.209848	.0755097	1.11477
cresc_rol	2.778754	2.248212	.530542	.83825
cresc_invato	10.16649	7.17226	2.994227	1.755611
cresc_nfo	-4.118031	-4.552517	.4344864	1.940122
D_cresc_re	14.82658	13.59322	1.233364	7.368308
D_cresc_ke	-344.8117	-348.4896	3.677904	6.914861
D_cresc_rnoa	-5.27875	.0342276	-5.312978	2.520096
D_cresc_sp~d	-3.497175	-7.320509	3.823334	3.744208
D_cresc_flev	3.759307	8.370662	-4.611355	3.581238
D_cresc_in~o	-8.220596	-5.002197	-3.218399	2.373752

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(13) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
= 10.00
Prob>chi2 = 0.6939

. *-----
* * * 4 - IDENTIFICAÇÃO/TRATAMENTO DE HETEROCEDASTICIDADE E AUTOCORRELAÇÃO * *
*-----

. // 4.1): Teste para heterocedasticidade

. quietly reg cresc_re cresc_ke cresc_rnoa cresc_spread cresc_flev cresc_rol
cresc_invato cresc_nfo D_cresc_re D_c
> resc_ke D_cresc_rnoa D_cresc_spread D_cresc_flev D_cresc_rol D_cresc_invato
D_cresc_nfo

. estat imtest

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	39.72	42	0.5714
Skewness	8.78	14	0.8447
Kurtosis	7.25	1	0.0071
Total	55.76	57	0.5218

. estat hetttest

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of cresc_re

chi2(1) = 0.72

Prob > chi2 = 0.3972

. * O modelo não apresentou problema de heterocedasticidade.

. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL nos resíduos

. xtserial cresc_re cresc_ke cresc_rnoa cresc_spread cresc_flev cresc_rol
cresc_invato cresc_nfo D_cresc_re D_cre

> sc_ke D_cresc_rnoa D_cresc_flev D_cresc_rol D_cresc_invato D_cresc_nfo

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F(1, 34) = 0.020

Prob > F = 0.8894

. * A regressão não apresentou problema de correlação serial de primeira ordem

. // 4.3): Estimação do modelo corrigindo problema de heterocedasticidade

. *não foi necessário

. // 4.4): Teste de normalidade dos resíduos

. swilk r

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	199	0.71235	42.726	8.637	0.00000

. *-----
* * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
*=====

. // 5.1): Avaliar se os drivers do crescimento se diferenciam para os setores de saneamento, energia e telecom

. * Resumo das estimações e testes para cada setor:

. estimates table g_pooled2 g_saneamento g_energia g_telecom, star stats(N r2 r2_a)

Variable	g_pooled2	g_saneamento	g_energia	g_telecom
cresc_ke	-3.7413781	-7.3841468*	-2.0166028	-1.9497181
cresc_rnoa	-.00481139	-.00072399	.02022005	-.01612989
cresc_spread	.04887152	.08026334*	-.00372287	.05292206
cresc_flev	-.20984803	1.0207143	-3.4557051	-.46388503
cresc_rol	2.2482121	3.146469*	11.842465*	1.849176
cresc_invato	7.1722603**	8.0077817**	16.110046**	5.276242

cresc_nfo	-4.5525172	-7.2866731**	-1.2986155	-4.1882456
D_cresc_re	(omitted)	(omitted)	20.547173*	(omitted)
D_cresc_ke	-348.48956***	-345.7222***	-338.10248***	-379.8965***
D_cresc_rnoa	.0342276	-5.1133288	-8.1996837	1.8232401
D_cresc_sp~d	-7.3205092	-11.311568*	-.34600177	25.578226
D_cresc_flev	8.3706619	8.4811001	15.952944*	19.062743*
D_cresc_rol	13.593217	29.556068*	(omitted)	8.8876752
D_cresc_in~o	-5.0021967	-11.574266	-16.488362**	-3.3952332
D_cresc_nfo	-3.8610771	-6.7240474	-15.976945	-15.050495
Dsan_cresc~e		9.2123572		
Dsan_cresc~a		.00827735		
Dsan_cresc~d		-.12420872		
Dsan_cresc~v		-28.936886**		
Dsan_cresc~l		-17.47384		
Dsan_cres~to		-26.104324*		
Dsan_cres~fo		38.401367**		
Dene_cresc~e			-4.383955	
Dene_cresc~a			-.03729187	
Dene_cresc~d			.09217384	
Dene_cresc~v			4.958808	
Dene_cresc~l			-7.9057848	
Dene_cres~to			-7.5936279	
Dene_cres~fo			-8.5401723	
Dtel_cresc~e				-3.9397859
Dtel_cresc~a				-.00773182
Dtel_cresc~d				-.28866843
Dtel_cresc~v				-2.5470042
Dtel_cresc~l				17.221264*
Dtel_cres~to				18.891739*
Dtel_cres~fo				-.20886425
_cons	.66011908*	.25831992	.41735779	.76277734**
N	199	199	199	199
r2	.98356611	.98495481	.98497857	.98451574
r2_a	.98231571	.98316979	.98319636	.98267863

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

```
. log close
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\3 CRESCIMENTO\3 crescimento
nível 2.txt
log type: text
closed on: 4 Apr 2012, 12:18:56
```

2.5 Estimação da regressão dos direcionadores do fluxo de caixa livre

```

-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\4 FCF\4 FCF.txt
log type: text
opened on: 4 Apr 2012, 13:03:46

. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
      panel variable: cdigo (strongly balanced)
      time variable: ano, 2004 to 2010
      delta: 1 year
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====
.
. // 2.1 Investigação através de DFfits
. list dfits fcf_at emp_ano empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)

+-----+
| dfits fcf_at emp_ano empresa |
+-----+
128. | 2.576589 -.067136 19_05 BRAGANTINA |
170. | -.4778238 .059837 25_05 CELG |
256. | .4695538 .550791 37_07 ENERGISA MG |
257. | .7306433 .712154 37_08 ENERGISA MG |
320. | -.5822384 -.004213 46_08 Americel (CLARO) |
+-----+
423. | 2.393529 -.339945 61_06 Tim Part S/A |
+-----+

. // 2.2 Investigação através de DFBeta
. list emp_ano empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)

+-----+
| emp_ano empresa _dfbeta_1 |
+-----+
18. | 3_07 DESO -.1391429 |
41. | 6_09 CESAN -.1240369 |
89. | 13_08 SANASA -.1793109 |
125. | 18_09 BOA VISTA -.1411241 |
128. | 19_05 BRAGANTINA -.7044494 |
+-----+
129. | 19_06 BRAGANTINA -.205743 |
160. | 23_09 CEEE .1275027 |
256. | 37_07 ENERGISA MG .1173068 |
312. | 45_07 Amazonia Celular -.1173736 |
313. | 45_08 Amazonia Celular -.1437482 |
+-----+
320. | 46_08 Americel (CLARO) .4961562 |
321. | 46_09 Americel (CLARO) .2605205 |
394. | 57_05 Telemig Cl .1577359 |
408. | 59_05 Telet .1160257 |

```

```

+-----+
. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)

```

```

+-----+
| emp_ano      empresas      _dfbeta_2 |
+-----+
 98. |    14_10      CAGEPA      -.1179247 |
125. |    18_09      BOA VISTA     -.1919417 |
128. |    19_05      BRAGANTINA     .517628 |
129. |    19_06      BRAGANTINA     -.1442334 |
146. |    21_09      CEAL          .1703671 |
+-----+
147. |    21_10      CEAL          .1190759 |
160. |    23_09      CEEE         .3116635 |
170. |    25_05      CELG         -.3726408 |
182. |    26_10      CELPA        .1138656 |
198. |    29_05      CEMAT        -.1474935 |
+-----+
235. |    34_07      CPFL PAULISTA .1178321 |
238. |    34_10      CPFL PAULISTA -.1241348 |
245. |    35_10      CPFL PIRATININGA -.1456421 |
257. |    37_08      ENERGISA MG  .1557551 |
311. |    45_06      Amazonia Celular -.2192525 |
+-----+
313. |    45_08      Amazonia Celular -.1648989 |
321. |    46_09      Americel (CLARO) -.2594723 |
322. |    46_10      Americel (CLARO) -.1279329 |
408. |    59_05      Telet       .3950813 |
423. |    61_06      Tim Part S/A -.5227818 |
+-----+
437. |    63_06      Vivo        .1213208 |
+-----+

```

```

. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)

```

```

+-----+
| emp_ano      empresas      _dfbeta_3 |
+-----+
 18. |     3_07      DESO       -.2210329 |
125. |    18_09      BOA VISTA     .3511288 |
128. |    19_05      BRAGANTINA     2.165135 |
129. |    19_06      BRAGANTINA     .2292174 |
136. |    20_06      CAIUÁ        .2417691 |
+-----+
160. |    23_09      CEEE         .1230103 |
170. |    25_05      CELG         -.179554 |
235. |    34_07      CPFL PAULISTA -.1203392 |
256. |    37_07      ENERGISA MG  -.3642475 |
257. |    37_08      ENERGISA MG  -.651994 |
+-----+
269. |    39_06      ENERGISA SE  -.2614401 |
304. |    44_06      VALE PARANAPANEMA .3713788 |
312. |    45_07      Amazonia Celular -.139208 |
313. |    45_08      Amazonia Celular -.1746559 |
320. |    46_08      Americel (CLARO) .2765221 |
+-----+
322. |    46_10      Americel (CLARO) -.2062502 |
423. |    61_06      Tim Part S/A  2.327461 |
+-----+

```

```

. *A partir dos métodos de DFfit e DFbeta, foram identificados os outliers, e
. *criadas dummies para cada variável com seus respectivos outliers.

```

```

. *-----+

```

. * * * 3- DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO APÓS TRATAMENTO DE OUTLIERS * *

=====

. // PASSO 3.1: Estimação modelo pooled
 . reg fcf_at noa_at rnoa dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa

Source	SS	df	MS	Number of obs =	313
Model	4.82284167	7	.688977382	F(7, 305) =	113.74
Residual	1.84753972	305	.006057507	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.7230
				Adj R-squared =	0.7167
Total	6.6703814	312	.021379428	Root MSE =	.07783

fcf_at	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
noa_at	-.0229178	.0367002	-0.62	0.533	-.0951355 .0492999
rnoa	.5588172	.0384905	14.52	0.000	.4830767 .6345578
dnoa	-.4376176	.0188218	-23.25	0.000	-.4746545 -.4005806
D_fcf_at	.1201527	.0401694	2.99	0.003	.0411086 .1991969
D_noa_at	-.0905457	.0260623	-3.47	0.001	-.1418304 -.0392611
D_rnoa	.0013734	.0209246	0.07	0.948	-.0398014 .0425481
D_dnoa	.1980472	.0299265	6.62	0.000	.1391587 .2569358
_cons	-.0034119	.0271201	-0.13	0.900	-.056778 .0499543

. estimates store FCF_pooled2

. // PASSO 3.2: Estimação modelo com efeitos fixos
 . xtreg fcf_at noa_at rnoa dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa, fe

Fixed-effects (within) regression	Number of obs =	313
Group variable: cdigo	Number of groups =	61

R-sq: within = 0.7114	Obs per group: min =	1
between = 0.6563	avg =	5.1
overall = 0.6646	max =	6

corr(u_i, Xb) = 0.0582	F(7, 245) =	86.27
	Prob > F =	0.0000

fcf_at	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
noa_at	.2251525	.0743523	3.03	0.003	.0787013 .3716037
rnoa	.5138498	.0398292	12.90	0.000	.4353985 .5923011
dnoa	-.3996939	.0186166	-21.47	0.000	-.4363629 -.3630248
D_fcf_at	.1598585	.0361043	4.43	0.000	.0887441 .2309728
D_noa_at	-.0373413	.0248025	-1.51	0.133	-.0861947 .0115121
D_rnoa	.0223738	.019084	1.17	0.242	-.015216 .0599635
D_dnoa	.1011978	.0269946	3.75	0.000	.0480266 .154369
_cons	-.1714304	.0526204	-3.26	0.001	-.2750764 -.0677843

sigma_u	.07032894
sigma_e	.06101863
rho	.57052859 (fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0:	F(60, 245) =	4.19	Prob > F =	0.0000
------------------------	--------------	------	------------	--------

. estimates store FCF_fe2

. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x pooled

. * O teste é apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.

*F test that all u_i=0:	F(xx, xx) =	xx	Prob > F =	0.0000
-------------------------	-------------	----	------------	--------

```

. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos
.
. // PASSO 3.4: Estimação do modelo de efeitos aleatórios
. xtreg fcf_at noa_at rnoa_dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa, re

Random-effects GLS regression                Number of obs   =       313
Group variable: cdigo                       Number of groups =        61

R-sq:  within = 0.7009                      Obs per group:  min =         1
        between = 0.7718                      avg =         5.1
        overall = 0.7192                      max =         6

Wald chi2(7) = 752.40
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                  Prob > chi2     = 0.0000

```

fcf_at	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
noa_at	.0312715	.0455558	0.69	0.492	-.0580162	.1205592
rnoa	.5294396	.036313	14.58	0.000	.4582673	.6006118
dnoa	-.4145365	.0178345	-23.24	0.000	-.4494914	-.3795816
D_fcf_at	.1348803	.0356924	3.78	0.000	.0649246	.2048361
D_noa_at	-.0669133	.0232802	-2.87	0.004	-.1125417	-.0212849
D_rnoa	.0119362	.018519	0.64	0.519	-.0243604	.0482328
D_dnoa	.1511523	.0265802	5.69	0.000	.0990561	.2032485
_cons	-.0380818	.0330456	-1.15	0.249	-.1028501	.0266864
sigma_u	.03877225					
sigma_e	.06101863					
rho	.28762462	(fraction of variance due to u_i)				

```

. estimates store FCF_re2

```

```

. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0

```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

$$fcf_at[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]$$

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
fcf_at	.0213794	.1462171
e	.0037233	.0610186
u	.0015033	.0387723

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 73.47
Prob > chibar2 = 0.0000

```

. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios

```

```

. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoção de modelo de efeitos
aleatórios x fixos

```

```

. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos

```

```

. quietly estimates replay FCF_fe2

```

```

. quietly estimates replay FCF_re2

```

```

. hausman FCF_fe2 FCF_re2

```

---- Coefficients ----				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FCF_fe2	FCF_re2	Difference	S.E.

noa_at		.2251525	.0312715	.193881	.0587616
rnoa		.5138498	.5294396	-.0155897	.0163624
dnoa		-.3996939	-.4145365	.0148426	.0053395
D_fcf_at		.1598585	.1348803	.0249782	.0054382
D_noa_at		-.0373413	-.0669133	.029572	.0085555
D_rnoa		.0223738	.0119362	.0104376	.0046094
D_dnoa		.1011978	.1511523	-.0499545	.0047121

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(7) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 124.90
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

. *O teste de Hausman é inconclusivo, será feito um teste alternativo:
 . xtoverid

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
 Cross-section time-series model: xtreg re
 Sargan-Hansen statistic 33.321 Chi-sq(7) P-value = 0.0000

. xtoverid, robust

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
 Cross-section time-series model: xtreg re robust
 Sargan-Hansen statistic 50.514 Chi-sq(7) P-value = 0.0000

. *O teste rejeita a hipótese nula de EA, portanto o modelo de estimação adequado é o modelo de painel de efeitos fixos.

. *-----
 . * * * 4 - TESTES E DIAGNÓSTICOS DO MODELO * * *
 . *-----

. // 4.1): Teste para heterocedasticidade
 . quietly xtreg fcf_at noa_at rnoa dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa, fe

. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
 in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (61) = 27705.88
 Prob>chi2 = 0.0000

. * O modelo apresentou problema de heterocedasticidade.

. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL nos resíduos (Teste de Wooldridge)

. xtserial fcf_at noa_at rnoa dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
 H0: no first order autocorrelation

F(1, 53) = 11.091
 Prob > F = 0.0016

```
.
. * A regressão apresentou problema de correlação serial de primeira ordem
.
. // 4.3): Estimação do modelo corrigindo problema de autocorrelação e
heterocedasticidade
.
. xtreg fcf_at noa_at rnoa dnoa D_fcf_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa, fe cluster(cdigo)
```

```
Fixed-effects (within) regression      Number of obs      =      313
Group variable: cdigo                  Number of groups   =       61

R-sq:  within = 0.7114                  Obs per group: min =       1
      between = 0.6563                      avg =      5.1
      overall = 0.6646                      max =       6

corr(u_i, Xb) = 0.0582                  F(7,60)            =      42.52
                                          Prob > F            =      0.0000
```

(Std. Err. adjusted for 61 clusters in cdigo)

fcf_at	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
noa_at	.2251525	.1129164	1.99	0.051	-.0007138	.4510188
rnoa	.5138498	.071498	7.19	0.000	.3708326	.6568671
dnoa	-.3996939	.0433629	-9.22	0.000	-.4864327	-.3129551
D_fcf_at	.1598585	.0840615	1.90	0.062	-.0082896	.3280065
D_noa_at	-.0373413	.0426071	-0.88	0.384	-.1225681	.0478856
D_rnoa	.0223738	.0329175	0.68	0.499	-.043471	.0882185
D_dnoa	.1011978	.0540531	1.87	0.066	-.0069244	.20932
_cons	-.1714304	.0777451	-2.21	0.031	-.3269438	-.0159169
sigma_u	.07032894					
sigma_e	.06101863					
rho	.57052859	(fraction of variance due to u_i)				

```
. // 4.4): Teste de normalidade dos resíduos
. pantest2 ano
```

```
Test for serial correlation in residuals
Null hypothesis is either that rho=0 if residuals are AR(1)
or that lamda=0 if residuals are MA(1)
Following tests only approximate for unbalanced panels
LM= 1.6973819
which is asy. distributed as chisq(1) under null, so:
Probability of value greater than LM is .19263073
LM5= 1.3028361
which is asy. distributed as N(0,1) under null, so:
Probability of value greater than abs(LM5) is .09631536
```

```
Test for significance of fixed effects
F= 4.1868967
Probability>F= 1.078e-15
```

```
Test for normality of residuals
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
__00000B	313	0.2673	0.0000	29.54	0.0000

```

. *-----
. * * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
. *-----
.
. // 5.1): Avaliar se os drivers do FCF se diferenciam para os setores de
saneamento, energia e telecom
. * Resumo das estimativas e testes para cada setor:
. estimates table FCF_final FCF_saneamento FCF_energia FCF_telecom, star stats(N r2
r2_a)

```

Variable	FCF_final	FCF_saneame~o	FCF_energia	FCF_telecom
noa_at	.2251525	.27026802*	.51205998**	-.00951326
rnoa	.51384981***	.50435067***	.47425383***	.53548094***
dnoa	-.39969388***	-.3887576***	-.42101829***	-.41101972***
D_fcf_at	.15985846	.14772966	.16801713*	.17321496*
D_noa_at	-.03734127	-.01771783	-.01994222	.00479653
D_rnoa	.02237378	.01822425	.01835363	.00874937
D_dnoa	.10119782	.10468974	.0961816	.0872633
Dsan_noa_at		-.38420967		
Dsan_rnoa		.19434685		
Dsan_dnoa		-.15584785*		
Dene_noa_at			-.49662332*	
Dene_rnoa			.04374561	
Dene_dnoa			.02782192	
Dtel_noa_at				.79457128***
Dtel_rnoa				-.04298327
Dtel_dnoa				.02973847
_cons	-.17143036*	-.12269035	-.1960916**	-.11703025
N	313	313	313	313
r2	.71137993	.72204763	.72712888	.74209265
r2_a	.70475586	.71284391	.71809341	.73355268

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

```

. log close
. name: <unnamed>
. log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\4 FCF\4 FCF.txt
. log type: text
. closed on: 4 Apr 2012, 13:06:10

```

2.6 Estimação da regressão dos direcionadores dos dividendos

```

-----
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\5 DIVIDENDOS\5
dividendos.txt
  log type: text
  opened on: 4 Apr 2012, 13:58:41

. *Parte integrante da dissertação: AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE PRESTAÇÃO
. *DE SERVIÇO PÚBLICO (PUBLIC UTILITIES) NO BRASIL
. *Autora: Aline Rabelo Assis Buccini
. *Todos os direitos reservados
.
. *-----
. * * * 1 - DETERMINAÇÃO DO MODELO DE ESTIMAÇÃO * * *
. *=====
.
. * Declara que os dados estão em painel
. xtset cdigo ano, yearly
.   panel variable: cdigo (strongly balanced)
.   time variable: ano, 2004 to 2010
.   delta: 1 year
.
. *-----
. * * * 2 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE OUTLIERS * * *
. *=====
.
. // 2.' Investigação através de DFfits
. quietly reg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo

. list dfits divid_at emp_ano empresa if abs(dfits) > 2*limite & e(sample)

+-----+
|      dfits      divid_at      emp_ano      empresas |
+-----+
128. | .6122389      .021268      19_05      BRAGANTINA |
160. | -.7736077           0      23_09      CEEE |
170. | -.5976463           0      25_05      CELG |
194. | -1.728653      .003975      28_08      CELTINS |
256. | -.9617085     -.571813      37_07      ENERGISA MG |
+-----+
269. | .7773666      .505103      39_06      ENERGISA SE |
317. | -.8374875     -.350994      46_05      Americel (CLARO) |
354. | -1.082661     -.717445      51_07      GVT Holding |
423. | -2.355188     -.585161      61_06      Tim Part S/A |
+-----+

. // 2.2 Investigação através de DFBeta
.. list emp_ano empresa _dfbeta_1 if abs(_dfbeta_1) > limite2 & e(sample)

+-----+
| emp_ano      empresas      _dfbeta_1 |
+-----+
18. | 3_07      DESO      .1562596 |
128. | 19_05      BRAGANTINA      -.1682997 |
129. | 19_06      BRAGANTINA      -.1588608 |
130. | 19_07      BRAGANTINA      -.1151347 |
146. | 21_09      CEAL      .1389075 |
+-----+
160. | 23_09      CEEE      -.2865691 |
171. | 25_06      CELG      -.1188663 |
256. | 37_07      ENERGISA MG      -.1916195 |
317. | 46_05      Americel (CLARO)      .3687832 |
321. | 46_09      Americel (CLARO)      .2154145 |
+-----+
354. | 51_07      GVT Holding      .1163236 |
+-----+

```

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_2 if abs(_dfbeta_2) > limite2 & e(sample)
```

	emp_ano	empresas	_dfbeta_2
125.	18_09	BOA VISTA	-.1654419
128.	19_05	BRAGANTINA	.1166637
143.	21_06	CEAL	-.1935746
146.	21_09	CEAL	.4414711
160.	23_09	CEEE	-.6882894
170.	25_05	CELG	-.464798
198.	29_05	CEMAT	-.2232381
212.	31_05	COELBA	.1408347
219.	32_05	COELCE	-.1422292
256.	37_07	ENERGISA MG	-.1981923
269.	39_06	ENERGISA SE	.2225994
317.	46_05	Americel (CLARO)	.693178
321.	46_09	Americel (CLARO)	-.2127891
328.	47_09	Brasil Telec	-.1905697
354.	51_07	GVT Holding	.518058
423.	61_06	Tim Part S/A	.4937732
437.	63_06	Vivo	-.20094

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_3) > limite2 & e(sample)
```

	emp_ano	empresas	_dfbeta_3
18.	3_07	DESO	.2442523
125.	18_09	BOA VISTA	.2533118
128.	19_05	BRAGANTINA	.5130894
129.	19_06	BRAGANTINA	.1768185
136.	20_06	CAIUÁ	.3612195
158.	23_07	CEEE	.2729525
160.	23_09	CEEE	-.2660044
170.	25_05	CELG	-.223598
194.	28_08	CELTINS	.1363214
206.	30_06	CEMIG (D)	.3437473
256.	37_07	ENERGISA MG	.6516801
263.	38_07	ENERGISA PB	.126193
269.	39_06	ENERGISA SE	-.4664584
304.	44_06	VALE PARANAPANEMA	.3139609
423.	61_06	Tim Part S/A	-2.28503

```
. list emp_ano empresa _dfbeta_3 if abs(_dfbeta_4) > limite2 & e(sample)
```

	emp_ano	empresas	_dfbeta_3
45.	7_06	COPASA	-.0227124
125.	18_09	BOA VISTA	.2533118
136.	20_06	CAIUÁ	.3612195
206.	30_06	CEMIG (D)	.3437473
255.	37_06	ENERGISA MG	.0197362
256.	37_07	ENERGISA MG	.6516801
269.	39_06	ENERGISA SE	-.4664584
270.	39_07	ENERGISA SE	.0652869
271.	39_08	ENERGISA SE	.0012327
317.	46_05	Americel (CLARO)	.0813768

divid_at	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
noa_at	-.0805777	.0750842	-1.07	0.284	-.2284827	.0673273
rnoa	.0670762	.0431504	1.55	0.121	-.0179237	.1520762
dnoa	-.0424687	.0238903	-1.78	0.077	-.0895292	.0045917
nfe_at	-.0637632	.2902119	-0.22	0.826	-.6354389	.5079125
dnfo	.0109396	.0026506	4.13	0.000	.0057184	.0161609
D_divid_at	-.0066185	.0456603	-0.14	0.885	-.0965627	.0833257
D_noa_at	-.1393106	.0262974	-5.30	0.000	-.1911127	-.0875085
D_rnoa	-.020557	.0249302	-0.82	0.410	-.069666	.0285519
D_dnoa	.0785118	.034495	2.28	0.024	.0105616	.146462
D_nfe_at	-.1096043	.0277074	-3.96	0.000	-.1641838	-.0550248
D_dnfo	-.293861	.0494866	-5.94	0.000	-.3913425	-.1963794
_cons	.073595	.0525443	1.40	0.163	-.0299097	.1770998
sigma_u	.04671058					
sigma_e	.06076675					
rho	.37141667	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(60, 241) = 2.34 Prob > F = 0.0000

. estimates store d_fe2

. // PASSO 3.3: teste de Chow (F) para escolher entre modelo de efeitos fixos x pooled

. * O teste é apresentado na última linha da regressão de efeitos fixos.

. *F test that all u_i=0: F(xx, xx) = xx Prob > F = 0.0000

. *hipótese do teste de Chow: H0= pooled; ha= efeitos fixos

. // PASSO 3.4: Estimação do modelo de efeitos aleatórios

. xtreg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa D_nfe_at D_dnfo, re

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	313
Group variable: cdigo	Number of groups	=	61
R-sq: within = 0.4726	Obs per group: min =		1
between = 0.5863	avg =		5.1
overall = 0.5028	max =		6
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(11)	=	296.54
	Prob > chi2	=	0.0000

divid_at	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
noa_at	-.0687888	.0348972	-1.97	0.049	-.1371859	-.0003916
rnoa	.2049456	.0371959	5.51	0.000	.1320428	.2778483
dnoa	-.0940536	.0218994	-4.29	0.000	-.1369756	-.0511317
nfe_at	.4616591	.2093561	2.21	0.027	.0513288	.8719895
dnfo	.0093315	.0024983	3.74	0.000	.004435	.014228
D_divid_at	-.0926361	.0432309	-2.14	0.032	-.1773671	-.0079051
D_noa_at	-.1291272	.0252886	-5.11	0.000	-.1786918	-.0795625
D_rnoa	-.0208546	.0234352	-0.89	0.374	-.0667868	.0250776
D_dnoa	.1297794	.0333948	3.89	0.000	.0643268	.1952319
D_nfe_at	-.0705407	.0252435	-2.79	0.005	-.1200171	-.0210644
D_dnfo	-.2271546	.0467646	-4.86	0.000	-.3188114	-.1354977
_cons	.0566791	.0257651	2.20	0.028	.0061804	.1071778
sigma_u	.01683087					
sigma_e	.06076675					
rho	.07124923	(fraction of variance due to u_i)				

. estimates store d_re2

```
. // PASSO 3.5: Teste de Breusch-Pagan (LM) para comparar modelo de efeitos
aleatórios x pooled
. xttest0
```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

divid_at[cdigo,t] = Xb + u[cdigo] + e[cdigo,t]

Estimated results:

	Var	sd = sqrt(Var)
divid_at	.0091107	.0954502
e	.0036926	.0607667
u	.0002833	.0168309

Test: Var(u) = 0

chibar2(01) = 18.95
 Prob > chibar2 = 0.0000

```
. *H0= pooled; Ha= efeitos aleatórios
```

```
. // PASSO 3.6: Teste de Hausman para analisar adoção de modelo de efeitos
aleatórios x fixos
```

```
. * H0= efeitos aleatórios; Ha=efeitos fixos
```

```
. quietly estimates replay d_fe2
```

```
. quietly estimates replay d_re2
```

```
. hausman d_fe2 d_re2
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	d_fe2	d_re2	Difference	S.E.
noa_at	-.0805777	-.0687888	-.0117889	.0664817
rnoa	.0670762	.2049456	-.1378693	.0218727
dnoa	-.0424687	-.0940536	.0515849	.0095479
nfe_at	-.0637632	.4616591	-.5254223	.20098
dnfo	.0109396	.0093315	.0016082	.0008856
D_divid_at	-.0066185	-.0926361	.0860176	.0146953
D_noa_at	-.1393106	-.1291272	-.0101834	.007214
D_rnoa	-.020557	-.0208546	.0002976	.0085033
D_dnoa	.0785118	.1297794	-.0512676	.0086426
D_nfe_at	-.1096043	-.0705407	-.0390636	.0114221
D_dnfo	-.293861	-.2271546	-.0667064	.0161865

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(11) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 64.05
 Prob>chi2 = 0.0000
 (V_b-V_B is not positive definite)

```
. *O teste de Hausman é inconclusivo, será feito um teste alternativo:
```

```
. xtoverid
```

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects
 Cross-section time-series model: xtreg re
 Sargan-Hansen statistic 43.766 Chi-sq(11) P-value = 0.0000

```
. xtoverid, robust
```

Test of overidentifying restrictions: fixed vs random effects

```

Cross-section time-series model: xtreg re robust
Sargan-Hansen statistic 53.417 Chi-sq(11) P-value = 0.0000

.
. *O teste rejeita a hipótese nula de EA, portanto o modelo de estimação adequado é
o modelo
. *de painel de efeitos fixos.
.

. *-----
. * * * 4 - TESTES E DIAGNÓSTICOS DO MODELO * * *
. =====
.
.
. // 4.1): Teste para heterocedasticidade
. quietly xtreg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa
D_dnoa D_nfe_at D_dnfo, fe

. xttest3

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: sigma(i)^2 = sigma^2 for all i

chi2 (61) = 5.3e+05
Prob>chi2 = 0.0000

.
. * O modelo apresentou problema de heterocedasticidade.
.
.
. // 4.2): Teste para avaliar a existência de CORRELAÇÃO SERIAL nos resíduos (Teste
de Wooldridge)

. quietly xtreg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa
D_dnoa D_nfe_at D_dnfo, fe
. xtserial divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa D_dnoa
D_nfe_at D_dnfo

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
F( 1, 53) = 0.125
Prob > F = 0.7251

.
. * A regressão NÃO apresentou problema de correlação serial de primeira ordem

. // 4.3): Estimação do modelo corrigindo problema de heterocedasticidade
. quietly xtreg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa
D_dnoa D_nfe_at D_dnfo, fe robus
> t

. estimates store d_final

. predict r, u
(128 missing values generated)

.
. // 4.4): Teste de normalidade dos resíduos
. xtset cdigo ano, yearly
panel variable: cdigo (strongly balanced)
time variable: ano, 2004 to 2010
delta: 1 year

. quietly xtreg divid_at noa_at rnoa dnoa nfe_at dnfo D_divid_at D_noa_at D_rnoa
D_dnoa D_nfe_at D_dnfo, fe robus
> t

. pantest2 ano

```

Test for serial correlation in residuals
 Null hypothesis is either that $\rho=0$ if residuals are AR(1)
 or that $\lambda=0$ if residuals are MA(1)
 Following tests only approximate for unbalanced panels
 LM= 12.328308
 which is asy. distributed as $\chi^2(1)$ under null, so:
 Probability of value greater than LM is .00044614
 LM5= 3.511169
 which is asy. distributed as $N(0,1)$ under null, so:
 Probability of value greater than abs(LM5) is .00022307

Test for significance of fixed effects
 F= 2.3369959
 Probability>F= 3.032e-06

Test for normality of residuals

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
___00000B	313	0.1126	0.0000	69.58	0.0000

```

. *-----
. * * * 5 - INFERÊNCIAS NO MODELO DE REGRESSÃO FINAL * * *
. *=====
.
. // 5.1): Avaliar se os drivers dos dividendos se diferenciam para os setores de
saneamento, energia e telecom
.
. * Resumo das estimações e testes para cada setor:
. estimates table d_final d_saneamento d_energia d_telecom, star stats(N r2 r2_a)

```

Variable	d_final	d_saneamento	d_energia	d_telecom
noa_at	-.08057769	-.0720966	.07353894	-.24772364*
rnoa	.06707624	.07231048	.00142493	.05774519
dnoa	-.04246873	-.0490856	-.06924945	-.00988269
nfe_at	-.06376321	-.10585338	.44529632	-.31849511
dnfo	.01093964**	.01090195**	.02752491	.00940411**
D_divid_at	-.00661851	.00063946	.01396538	.01815374
D_noa_at	-.13931058	-.15017317	-.13413087	-.14645583
D_rnoa	-.02055702	-.01823507	-.01839583	-.00782119
D_dnoa	.07851182	.07339611	.07141748	.05511003
D_nfe_at	-.1096043*	-.10482598*	-.1046397*	-.10109591*
D_dnfo	-.29386096	-.29506681	-.34420625*	-.33403403*
Dsan_noa_at		-.08608229		
Dsan_rnoa		-.06924469		
Dsan_dnoa		.09120145		
Dsan_nfe_at		.28499093		
Dsan_dnfo		.01603491		
Dene_noa_at			-.34726243**	
Dene_rnoa			.06540321	
Dene_dnoa			.03941561	
Dene_nfe_at			-.89359317	
Dene_dnfo			-.0184397	
Dtel_noa_at				.37822531**
Dtel_rnoa				-.06857933
Dtel_dnoa				-.09567843*
Dtel_nfe_at				.60618242
Dtel_dnfo				.01643541
_cons	.07359502	.08584212	.0918356	.13996197*

N	313	313	313	313
r2	.50484323	.51166444	.54198726	.54865419
r2_a	.4867478	.48526792	.51722981	.52425712

legend: * p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001

. log close
name: <unnamed>
log: C:\ALINE\MESTRADO\DISSERTAÇÃO\4 ANÁLISE DE DADOS\5 DIVIDENDOS\5
dividendos.txt
log type: text
closed on: 4 Apr 2012, 14:00:04
