



**Lucas Ferreira Mation**

**Como firmas reagem às restrições de energia elétrica? O caso do racionamento de 2001/2002**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Claudio Abramovay Ferraz do Amaral

Rio de Janeiro  
Agosto de 2010



**Lucas Ferreira Mation**

**Como firmas reagem às restrições de energia elétrica? O caso do racionamento de 2001/2002**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Prof. Claudio Abramovay Ferraz do Amaral**  
Orientador  
Departamento de Economia – PUC-Rio

**Prof. Leonardo Bandeira Rezende**  
Departamento de Economia – PUC-Rio

**Prof. Fernando A. Veloso**  
IBMEC-RJ

**Prof<sup>a</sup>. Mônica Herz**  
Coordenadora Setorial do Centro de Ciências Sociais - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 6 de agosto de 2010

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Lucas Ferreira Mation**

Graduou-se em Economia na Universidade de São Paulo em 2007, e cursou o Mestrado em Economia na PUC-Rio entre 2008 e 2010.

#### Ficha Catalográfica

Mation, Lucas Ferreira

Como firmas reagem às restrições de energia elétrica? O caso do racionamento de 2001/2002 / Lucas Ferreira Mation ; orientador: Claudio Abramovay Ferraz do Amaral. – 2010.

66 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia, 2010.

Inclui bibliografia

1. Economia – Teses. 2. Economia da energia. 3. Comportamento da firma. 4. Infraestrutura. I. Amaral, Claudio Abramovay Ferraz do. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. III. Título.

CDD: 330

## Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas e organizações que tornaram possível chegar até aqui. À CAPES e à PUC-Rio pela oportunidade de cursar o Mestrado em Economia; ao IBGE pela concessão de acesso aos dados; e ao IPEA que permitiu a dedicação de parte do horário de trabalho à finalização da tese. Eric Jardim Cavalcante colaborou de forma inestimável para depurar os códigos no Stata.

Aos professores da USP que fomentaram meu interesse pela disciplina de forma plural, cativante e séria. A todos os professores da PUC-Rio que ao longo das matérias e seminários mostraram que rigor analítico intuição econômica são complementares e indissociáveis. Em especial a Claudio Abramovay Ferraz do Amaral pela orientação desta dissertação e por mostrar a importância da criatividade e diligência na pesquisa aplicada.

Agradeço aos meus colegas de turma que, além das várias contribuições para esta dissertação, propiciaram um ambiente de colaboração e aprendizado. Mais que colegas, são grandes amigos que fizeram do mestrado e da vida no Rio uma experiência fantástica.

À tia Ana Maria, por ensinar a valorizar o pensamento reflexivo e curioso. À minhas irmãs Gisela e Camila pelo *debating club* diário, ao qual Tomás se juntou posteriormente. Ao meu pai, Hélio, por despertar a curiosidade científica, mesmo nas mais desprezíveis historinhas para criança. À minha mãe que, além de ter me ensinado a escrever melhor por meio das incansáveis revisões dos meus textos ao longo da vida, foi sempre um exemplo de ponderação. Acima de tudo agradeço a eles pelo carinho e amor. Especialmente ao da Karla, consciência crítica e revisora atenta, que sempre esteve lá, mesmo quando não estava.

Os erros e deficiências remanescentes são de minha responsabilidade.

## Resumo

Lucas Ferreira Mation; Amaral, Claudio Abramovay Ferraz do (Orientador). **Como firmas reagem às restrições de energia elétrica? O caso do racionamento de 2001/2002**. Rio de Janeiro, 2010. 66p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Apesar de a infraestrutura ser considerada um fator fundamental do crescimento econômico, pouco se conhece a respeito dos impactos de deficiências de infraestrutura sobre o comportamento das firmas. Usando dados da Pesquisa Industrial Anual, investigamos como as indústrias reagiram às restrições impostas pelo racionamento de energia elétrica brasileiro de 2001/2. A estratégia de identificação explora a imprevisibilidade da ocorrência e localização geográfica do racionamento como experimento natural que permite comparações entre firmas em regiões racionadas e não racionadas. Os resultados mostram que o racionamento acarretou uma diminuição anual média de 6,8% no valor da transformação industrial e substituição de energia elétrica por outras fontes. Os impactos do racionamento apresentaram maior magnitude entre as firmas exportadoras e com alta intensidade elétrica.

## Palavras-chave

Economia da energia, comportamento da firma, infraestrutura.

## Abstract

Lucas Ferreira Mation; Amaral, Claudio Abramovay Ferraz do (Advisor). **How do firms react to electrical infrastructure restrictions? The Brazilian 2001/2 rationing case.** Rio de Janeiro, 2010. 66p. MSc Dissertation - Departamento de Economia, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Despite being considered an important component of economic growth, little is known about the impacts of infrastructure on the behaviour of industrial firms. In this article we investigate how firms reacted to the restrictions imposed by the Brazilian energy rationing of 2001/2. We exploit the unpredictability of the occurrence and geographical location of the rationing as a natural experiment that allows comparing firms in rationed and non-rationed regions. The results show that the rationing resulted in an average annual variation of -6,8% in value added and a substitution of electrical energy by other sources. Results were of greater magnitude for energy intensive and exporting firms.

## Keywords

Energy Economics, firm behavior, infrastructure.

## Sumário

1 Introdução	12
2 O Racionamento como experimento natural	14
3 Restrições Elétricas e Firmas	25
4 Dados	33
5 Estratégia empírica	37
6 Resultados	41
7 Conclusão	50
8 Referências bibliográficas	53
9 Apêndice	56

## Lista de figuras

Figura 1: Estoque e fluxo de Energia Hidrelétrica .....	17
Figura 2: Risco de racionamento por subsistema .....	20
Figura 3: Produção e preço da ação de fabricante de geradores (WEG).....	21
Figura 4: Avaliação do presidente FHC: índice de ruim e péssimo .....	22
Figura 5: Consumo de Eletricidade por região .....	24
Figura 6: Médias anuais de racionados vs. não racionados* .....	35
Figura 7: Diferença percentual no Valor da Transformação Industrial entre racionados e não racionados por subgrupo* .....	45



## Lista de tabelas

Tabela 1: Dispersão geográfica do Racionamento .....	18
Tabela 2: Metas de redução, sobretaxas e punições .....	30
Tabela 3: Estatísticas descritivas da PIA - médias e d.p., ano de 2000 .....	34
Tabela 4: Impactos do Racionamento sobre logaritmo do Valor da Transformação Industrial † .....	43
Tabela 5: Heterogeneidade dos impactos do Racionamento sobre log. do Valor da Transformação Industrial (base de firmas) † .....	44
Tabela 6: Impactos do Racionamento sobre uso de Insumos, Estoques e Intensidade Energética (base de empresas) † .....	48
Tabela 7: Heterogeneidade dos impactos do Racionamento sobre uso de Insumos, Estoques e Intensidade Elétrica (base de firmas)† .....	49
Tabela 8: Metas de redução por setor industrial (alta tensão) .....	56
Tabela 9: Impactos do Racionamento sobre log do Valor da Transformação Indústria das firmas parcialmente racionadas para dados no nível de unidade local) † .....	56
Tabela 10: Impactos do Racionamento sobre log do Gasto com Eletricidade † ...	57
Tabela 11: Heterogeneidade dos Impactos do Racionamento sobre log do Gasto com Eletricidade (base de firmas) † .....	58
Tabela 12: Impactos do Racionamento sobre log do Gato com Combustíveis † ..	59
Tabela 13: Heterogeneidade dos Impactos do Racionamento sobre log do Gato com Combustíveis (base de firmas) † .....	60
Tabela 14: Impactos do Racionamento sobre log de Aquisição de Máquinas e Equipamentos † .....	61
Tabela 15: Heterogeneidade dos Impactos do Racionamento sobre log de Aquisição de Máquinas e Equipamentos (base de firmas)† .....	62
Tabela 16: Impactos do Racionamento sobre log do Valor do Estoque † .....	63
Tabela 17: Heterogeneidade dos Impactos do Racionamento sobre log do Valor do Estoque (base de firmas) † .....	64

Tabela 18: Impactos do Racionamento sobre gasto Com Eletricidade sobre  
VBPI † ..... 65

Tabela 19: Heterogeneidade dos Impactos do Racionamento sobre log do  
Valor da Transformação Industrial (base de firmas) † ..... 66

## Lista de equações

Equação I	29
Equação II	31
Equação III	31
Equação IV	37