4
RESULTADOS

4.1
Análise da Correlação entre PIB e os Níveis de Lucro dos Setores

Foram efetuados os testes de correlação entre o PIB e o níveis de lucro dos setores da indústria para um nível de significância de 0,05, obtendo-se os seguintes resultados:

		PIB X RL	PIB X LB	PIB X LOP	PIB X LO	PIB X LL
Alimento	pearson correlation	**0,840**	**0,881**	**0,401**	-0,178	0,078
	p-value	**0,000**	**0,000**	**0,035**	0,366	0,694
Comércio		**0,929**	**0,926**	**0,856**	0,241	0,261
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,216	0,180
Construção		**-0,668**	0,191	**0,593**	**0,546**	**0,578**
		0,000	0,330	**0,001**	**0,003**	**0,001**
Eletroel.		0,135	-0,046	0,008	-0,258	-0,186
		0,492	0,817	0,967	0,185	0,344
Energia		**0,790**	**0,528**	0,196	-0,324	-0,354
		0,000	**0,004**	0,318	0,092	0,065
Máquinas		**0,962**	**0,920**	**0,892**	0,326	**0,600**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,090	**0,001**
Mineração		**0,951**	**0,946**	**0,929**	-0,072	**0,585**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,715	**0,001**
Minerais		**0,976**	**0,973**	**0,951**	**0,857**	**0,918**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Outros		**0,960**	**0,896**	**0,830**	0,042	0,128
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,831	0,516

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

		PIB X RL	PIB X LB	PIB X LOP	PIB X LO	PIB X LL
Papel		**0,933**	**0,860**	**0,820**	**0,420**	**0,566**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,026**	**0,002**
Petróleo		**0,948**	**0,923**	**0,900**	**0,819**	**0,818**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Química		**0,950**	**0,762**	**0,596**	0,069	0,072
		0,000	**0,000**	**0,001**	0,729	0,714
Siderurg.		**0,943**	**0,906**	**0,891**	0,111	0,180
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,574	0,359
Telecom.		**0,925**	**0,886**	**0,831**	-0,052	**0,531**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,792	**0,004**
Têxtil		**0,970**	**0,951**	**0,883**	0,281	0,267
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,147	0,169
Veículos		**0,957**	**0,928**	**0,918**	**0,876**	**0,910**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**

Tabela 7 – Correlação do PIB X Níveis de Lucro dos Setores. Os valores sublinhados indicam que a correlação não é significativa para *p-value* = 0,05

Verifica-se que a Receita Operacional Líquida dos setores apresenta elevado grau de correlação com o PIB. A única exceção é feita ao setor de Eletroeletrônicos. Este setor não apresenta evidência de correlação com o PIB para nenhum nível de lucro. Wilbert (op. cit.), em seu estudo, analisa o grau de correlação dos níveis de lucro dos setores e o nível da atividade econômica. Naquela ocasião a composição dos setores era diferente e os setores de Eletroeletrônicos e de Eletrodomésticos eram separados. Foi observada nos resultados deste estudo uma correlação positiva significativa entre a Receita Operacional Líquida do setor de Eletroeletrônicos e PIB e uma correlação negativa entre o mesmo indicador de desempenho e o PIB para o setor de Eletrodomésticos. Como o setor de Eletroeletrônicos atualmente representa as duas classificações antigas (utilizadas em 2000), os resultados do teste de correlação podem ser afetados por estas tendências distintas. Outro fato interessante observado é a correlação negativa existente entre a Receita Operacional Líquida do setor de Construção e o nível da atividade econômica.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Entretanto, ao se avaliar o próximo nível de lucro (Lucro Bruto), verificamos que a hipótese de correlação é negada dado o nível de significância do teste. Para este setor a correlação se estabelece de forma positiva e em menor grau a partir do nível do Lucro Operacional Próprio. Talvez a pouca representatividade da amostra em caracterizar este setor tenha impacto direto na análise, conforme explicitada na tabela 4. Ressalta-se, também, que empresas mais representativas do setor de Construção como Camargo Corrêa, Oderbrecht e Andrade Gutierrez não fazem parte da amostra. Dada à ausência de correlação entre o nível da atividade econômica e o setor de Eletroeletrônicos para o nível de significância proposto e a pouca representatividade obtida para o setor de Construção, ambos setores não comporão as próximas análises.

Além da observação feita em relação à correlação do setor de Construção quando confrontado com o PIB a qual apresenta correlação positiva a partir do Lucro Operacional Próprio, os setores de Máquinas Industriais, Mineração e Telecomunicações deixam de apresentar correlação significativa para as séries de Lucro Operacional mas voltam a apresentar significância na correlação entre o PIB e o Lucro Líquido destes setores.

Os setores de Alimentação e Bebidas, Comércio, Energia Elétrica, Outros (segmentos não representativos), Química, Siderurgia e Metalurgia e o setor Têxtil indicam a perda de relacionamento dos níveis de lucro com o PIB, notadamente a partir do Lucro Operacional, à medida que se caminha em direção ao Lucro Líquido. Isto deve estar relacionado a uma possível influência de fatores não associados ao nível de atividade econômica que impactam diretamente nestas linhas de lucro.

Quatro setores da indústria nacional apresentaram grau de correlação significativa entre PIB e todos os níveis de lucro. Os setores de Minerais não Metálicos, Papel e Celulose, Petróleo e Gás e Veículos e Peças indicam um alto grau de correlação entre o PIB e seus níveis de lucro. Dentre estes, o setor de Papel e Celulose é o que apresenta menor grau de correlação entre os níveis de Lucro Operacional e Lucro Liquido com o PIB. Entretanto, para o nível de significância escolhido para o teste (0,05), a não existência de correlação (hipótese

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

nula no teste de correlação) deve ser negada. Para estes setores verifica-se, também, que normalmente a correlação é mais fraca entre o PIB e o Lucro Operacional que a correlação entre o PIB e o Lucro Líquido, a despeito da imaterialidade destas diferenças.

Os resultados ora apresentados ratificam os estudos de Azevedo (op. cit.), Lopes (op. cit.) e Wilbert (op. cit.).

Azevedo (op. cit.) analisa o comportamento do setor Têxtil para o período compreendido entre 1984 e 1995 e, mesmo coletando dados anuais para verificar a existência de correlação e a obtenção de uma regressão do Faturamento do setor Têxtil em função do PIB (total de 12 observações), obteve considerável nível de poder explanatório para o modelo proposto. O nível de R^2 encontrado foi de 0,903. Este coeficiente está diretamente associado ao grau de correlação obtido entre as variáveis em questão e no caso da análise feita para este setor neste estudo encontramos da mesma forma forte correlação 0,970. Embora Azevedo (op. cit.) tenha usado o Faturamento, a ratificação de sua conclusão é apropriada pois, conforme podemos perceber na tabela 7, o Faturamento deveria apresentar correlação ainda maior com o PIB que a Receita Operacional Líquida.

Lopes (op. cit.) analisa o consumo de papel e celulose e constata elevado grau de correlação deste consumo com o PIB, obtendo 0,973 para R^2. Observando a tabela 7 vemos que a forte correlação entre a Receita Operacional Líquida do setor de Papel e Celulose 0,933 endossa os resultados obtidos por Lopes (op. cit.). Apesar de não estarmos utilizando a variável Consumo em nossa análise, a Receita Operacional Líquida mantém relação direta com o Faturamento que, no caso, expressaria este consumo em termos monetários.

Wilbert (op. cit.) também contempla a análise dos setores em seu estudo. Contudo, naquela época a Economática apresentava classificação diferente para a composição dos setores. Foram analisados 28 setores da indústria nacional. Destes, 20 setores indicaram que as séries de Receitas Líquidas, Lucros Brutos e Lucros Operacionais Próprios acompanharam o nível da atividade econômica e apenas 8 setores fizeram o mesmo para as séries de Lucro Líquido.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Proporcionalmente os resultados obtidos foram semelhantes. Neste estudo 13 setores em 16 analisados tiveram suas séries de Receitas Operacionais Líquidas, Lucros Brutos e Lucros Operacionais Próprios acompanhando o nível da atividade econômica. Para a série de Lucros Líquidos, 8 dos 16 apresentaram correlação significativa com o PIB.

Tendo como objetivo a análise dos resultados em geral, podemos ponderar que o grau de relacionamento entre nível da atividade econômica e os indicadores de desempenho é menor à medida que se apuram os diversos níveis de lucro e, neste caso, as influências de outras variáveis não associadas ao nível da atividade econômica começam a ganhar grande peso no resultado das empresas e dos setores. Outros aspectos como a existência de grandes empresas em alguns setores, principalmente os setores oligopolizados, têm maior peso na apuração do lucro deste setor. A relevância da amostra diante do setor real, onde empresas de capital fechado ou empresas de capital aberto não qualificadas para este estudo e que respondem por grande parte do desempenho do setor também têm influência nesta análise. A qualidade das informações aqui tratadas e, conhecidamente, sujeitas à manipulação dos administradores com finalidades diversas também são fatores que devem ser considerados ao se fazer qualquer tipo de inferência sobre os resultados. Não menos importante é a consideração que se deve dar às análises dos setores que são representados por poucas de empresas cujos resultados estão diretamente associados à performance destas e à sua administração.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Pela pouca relevância obtida para os testes de correlação entre séries de Lucros Operacionais e o PIB e pelo fato deste nível de lucro ser explicado parte pelo Lucro Operacional Próprio e parte pelo Lucro Líquido, optou-se por retirar das próximas análises este nível de lucro.

4.2
Análise das Regressões entre os Níveis de Lucros e o PIB

Como dito anteriormente, a comprovação da existência de forte correlação nos induz a utilizar a regressão simples ou múltipla na tentativa de se obter um modelo de razoável poder explanatório e preditivo. Como a análise das

correlações, principalmente das séries de lucro compostas pela Receita Operacional Líquida, Lucro Bruto, Lucro Operacional Próprio, indicaram forte correlação, tenta-se aqui estabelecer uma relação de dependência dos níveis de lucro em função do PIB. Tenta-se estabelecer, também, a relação de dependência entre os Lucros Líquidos e o PIB devido à grande importância desse nível de lucro para administradores e acionistas.

As premissas para a validação da regressão devem ser seguidas, isto é, considerar-se-á a linearidade, a homoscedasticidade, a independência, a normalidade dos resíduos e a presença de "*influential observations*". No primeiro caso, os passos para a validação das premissas serão detalhados. Para os demais casos, os mesmos testes serão aplicados, porém não serão mostrados excetuando-se os casos em que alguma condição não seja satisfeita.

Elton e Gruber (op. cit.) advertem para a estabilidade das relações entre os retornos das empresas e o nível da atividade econômica para que possam ser utilizadas tais relações em previsões. Para comprovar a estabilidade das relações foram feitas as análises das correlações entre as Receitas Operacionais Líquidas dos setores e o PIB entre dois períodos, compostos por 14 observações cada. O primeiro período compreende as observações realizadas entre o 1º trimestre de 1996 e o 2º trimestre de 1999 para as Receitas Operacionais Líquidas e o PIB. O segundo período compreende as observações realizadas entre o 3º trimestre de 1999 e o 4º trimestre de 2002 para as mesmas variáveis. Os resultados obtidos encontram-se na tabela 8. Os testes foram realizados para um nível de significância de 0,05.

Setor		PIB 1º período	PIB 2º período
Alimentos e Bebidas	pearson correlation	**0,751**	**0,755**
	p-value	**0,002**	**0,002**
Comércio		**0,733**	**0,795**
		0,003	**0,001**
Eletroeletrônicos		**-0,415**	**0,848**
		0,140	**0,000**
Energia Elétrica		**0,798**	**0,623**
		0,001	**0,017**

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Setor		PIB 1º período	PIB 2º período
Máquinas Industriais	pearson correlation	**0,848**	**0,948**
	p-value	**0,000**	**0,000**
Mineração		**0,753**	**0,947**
		0,002	**0,000**
Minerais não Metálicos		**0,842**	**0,966**
		0,000	**0,000**
Outros		**0,884**	**0,867**
		0,000	**0,000**
Papel e Celulose		**0,547**	**0,865**
		0,046	**0,000**
Petróleo e Gás		**0,568**	**0,934**
		0,034	**0,000**
Química		**0,821**	**0,885**
		0,000	**0,000**
Siderurgia e Metalurgia		**0,701**	**0,940**
		0,005	**0,000**
Telecomunicações		**0,822**	**0,899**
		0,000	**0,000**
Têxtil		**0,832**	**0,951**
		0,000	**0,000**
Veículos e Peças		**0,828**	**0,884**
		0,000	**0,000**

Tabela 8 – Estabilidade das relações entre ROL e PIB para dois períodos consecutivos. Os valores sublinhados indicam que a correlação não é significativa para *p-value* = 0,05

Os setores, em sua maioria, apresentaram elevados graus de correlação para os dois períodos analisados, comprovando a estabilidade das relações entre a Receita Operacional Própria e o PIB. Os setores de Petróleo e Gás e Papel e Celulose foram as exceções e apresentaram moderado grau de correlação para o primeiro período. Verifica-se, também, que o setor de Eletroeletrônicos não apresentou correlação significativa para o primeiro período. Contudo, apresenta elevado grau de correlação de sua Receita Operacional Líquida com o nível da atividade econômica para o segundo período testado. Isto indica que análises dos setores em períodos diferentes do período proposto neste estudo podem incluir este setor, devendo ser conduzido novo teste para avaliar a estabilidade das relações para todos os setores.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Outro fato relevante foi a constatação de que a maior parte dos setores apresentam maior grau de correlação entre a Receita Operacional Própria e o nível da atividade econômica no segundo período que no primeiro. Parece que, em algum momento antes do 3º trimestre de 1999, as variações no faturamento dos setores passam a apresentar maior aderência às variações no nível da atividade econômica.

O setor de Construção não foi avaliado dado à pouca representatividade da amostra obtida para este setor.

4.2.1
Análise da Receita Operacional Líquida em Função do PIB

Setor de Alimentos e Bebidas

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Regression Analysis: Ln (Alim) versus Ln (PIB)

The regression equation is
Ln (Alim) = 5,96 + 1,18 Ln (PIB)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	5,9559	0,7738	7,70	0,000
Ln (PIB)	1,1816	0,1399	8,44	0,000

S = 0,1368 R-Sq = 73,3% R-Sq(adj) = 72,3%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1,3354	1,3354	71,31	0,000
Residual Error	26	0,4869	0,0187		
Total	27	1,8223			

Durbin-Watson statistic = 1,34

Figura 1 – Regressão Ln (Alim) x Ln (PIB).

Para que se possam fazer considerações a respeito da regressão logarítmica obtida devemos, primeiramente, fazer a análise dos resíduos e a verificação se houve ou não violação das premissas necessárias para que esta regressão possa ser validada.

Cabe, neste ponto, uma justificativa para a utilização do nível de significância dos testes de regressão menor que 0,01. Uma tolerância maior para validação dos coeficientes, como por exemplo 0,05 ou 0,10, faria com que a zona

de indecisão, representada mais adiante na figura 4, fosse maior. Como é comum a presença de autocorrelação de erros em séries temporais, o aumento da zona de indecisão da estatística Durbin-Watson não permitiria a validação de grande parte das regressões, exigindo freqüentes transformações de variáveis. A conseqüência disto seria a obtenção de valores aproximados, impactando na interpretação dos coeficientes.

Podem ser verificadas as condições de linearidade e homoscedasticidade dos erros na figura 2.

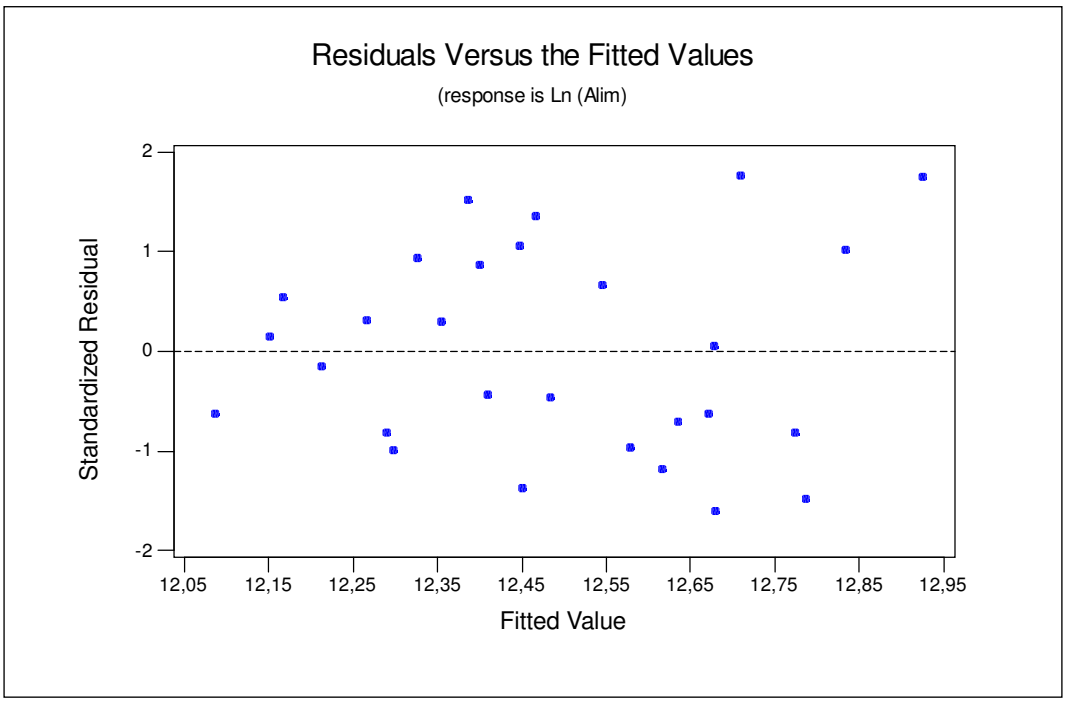

Figura 2 - Análise das condições de linearidade e homoscedasticidade dos resíduos para Ln (Alim) x Ln (PIB).

Pode-se verificar que os resíduos não apresentam tendência que indique a existência de não-linearidade. Na mesma figura podemos perceber que parece haver homogeneidade da variância dos erros ratificando a condição de homoscedasticidade dos resíduos.

A figura 3 permite a análise da condição de normalidade da distribuição dos resíduos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

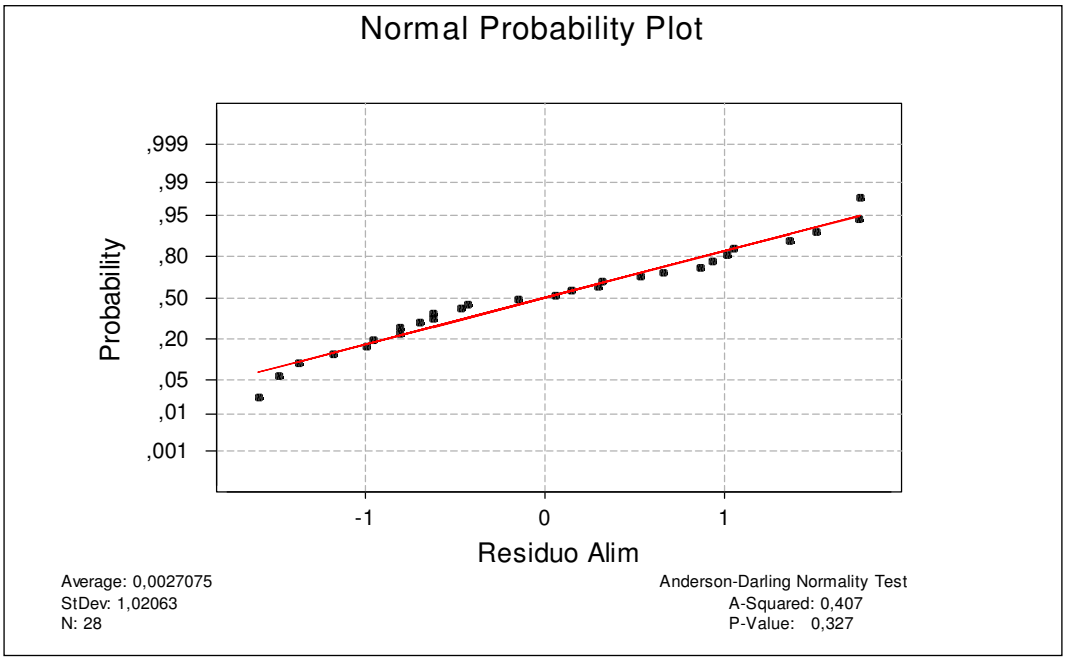

Figura 3 – Teste de normalidade dos resíduos da regressão logarítmica Ln (ROL Alim) X Ln (PIB).

Como podem ser observados, os resíduos aparentemente têm distribuição normal e média zero. Isto pode ser constatado pelo teste de Anderson-Darling o qual não rejeita a hipótese nula de existência de normalidade para *p-value* igual a 0,327. Resta-nos analisar a estatística Durbin-Watson que verifica a presença de autocorrelação de erros. Este teste é importante para verificar a condição de independência dos erros para a validação da regressão

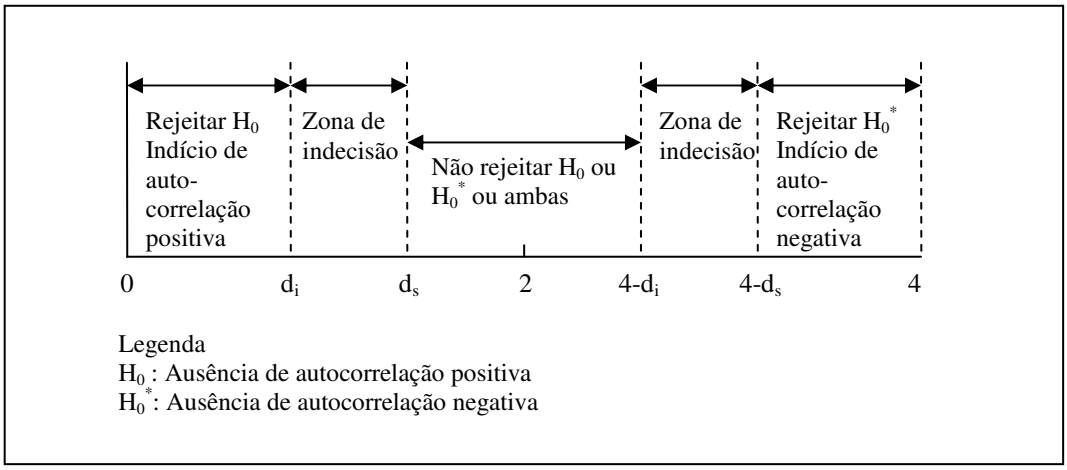

Figura 4 – Teste de autocorrelação de Durbin-Watson.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Foi verificado na figura 1 que a estatística Durbin-Watson para a regressão logarítmica em questão foi de 1,34. Ao comparar este resultado com tabelas estatísticas para este teste, considerando nível de significância igual a 0,01, k = 1 (número de variáveis independentes) e 28 observações, temos d_i = 1,104 e d_s = 1,244. Isto indica, conforme verificado na figura 4, que não há indícios de autocorrelação de erros nesta regressão. Também não foi observada a presença de *outliers*.

Falta agora a análise da estatística F e o *p-value* da análise da variância. Comparando com tabelas estatísticas temos que o valor limite para F igual a 7,72 para 1 grau de liberdade para o numerador e 26 para o denominador, com probabilidade 0,01. Como a regressão apresenta F igual a 71,3 e *p-value* significativamente menor que 0,01, podemos validar a regressão logarítmica.

Quanto ao poder explanatório da regressão, foi observado que o coeficiente de determinação R^2 apresenta valor relevante, indicando que 73,3% das variações observadas para Ln (ROL Alimentos e Bebidas) podem ser explicadas pela regressão. Dito isto, pode-se fazer algumas inferências sobre esta relação. A principal consideração seria a obtenção da Elasticidade da Receita Operacional Líquida do setor de Alimentos e Bebidas diante de variações no PIB. Porém, seria interessante definir o conceito de Elasticidade.

A Elasticidade pode ser expressa da seguinte forma:

$$E = \frac{Variação\,\%Y}{Variação\,\%X} \tag{4.0}$$

Podemos reescrever a expressão nesta forma:

$$E = \frac{\Delta Y/Y \times 100}{\Delta X/X \times 100} \text{ ou somente } E = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} \text{ ou ainda } E = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y} \tag{4.1}$$

Quando $\Delta Y \to 0$ e $\Delta X \to 0$ temos:

$$E = \frac{dY/Y}{dX/X} \tag{4.2}$$

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Como $\frac{d(\ln Y)}{dY} = \frac{1}{Y}$ então $d(\ln Y) = \frac{dY}{Y}$, ocorrendo o mesmo para o termo em X.

Substituímos a equação (4.2) pela nova igualdade. Assim temos:

$$\mathrm{E} = \frac{d(\ln Y)}{d(\ln X)} \tag{4.3}$$

Portanto, temos em uma regressão linear simples a expressão

$$Y = a + bX \qquad \text{onde} \qquad b = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Contudo, para podermos calcular o coeficiente de Elasticidade devemos multiplicar b por $\frac{X}{Y}$, assim teremos:

$$\mathrm{E} = b \times \frac{X}{Y} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y} = \frac{\Delta Y / Y}{\Delta X / X}$$

Para a regressão logarítmica não há necessidade de se calcular o coeficiente de Elasticidade já que

$$\ln Y = \alpha + \beta \ln X \qquad \text{onde} \qquad \beta = \mathrm{E} = \frac{d(\ln Y)}{d(\ln X)}$$

Sendo assim, podemos aplicar este conceito para a regressão logarítmica obtida para a Receita Operacional Líquida do setor de Alimentos e Bebidas em função do PIB, considerando que, para cada 1% de aumento no PIB, a Receita Operacional Líquida deste setor deve crescer em, aproximadamente, 1,18%. A figura 5 compara os valores observados e os estimados pela regressão.

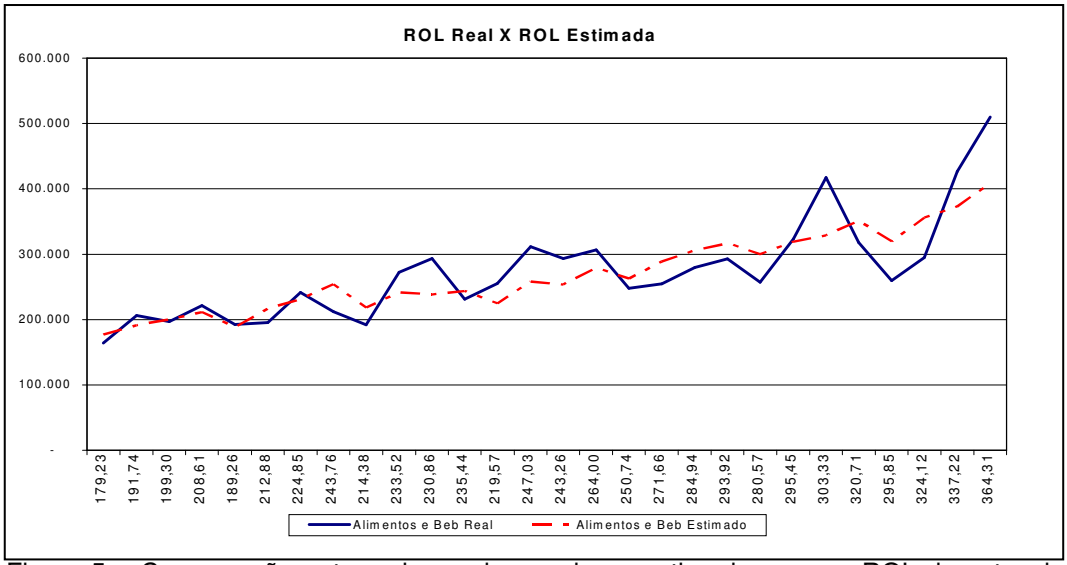

Figura 5 – Comparação entre valores observados e estimados para a ROL do setor de Alimentos e Bebidas utilizando a regressão proposta.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Utilizando os mesmos testes para a validação das regressões logarítmicas, consegue-se obter a Elasticidade da Receita Operacional Líquida em relação ao PIB dos setores da indústria nacional formados pelas empresas de capital aberto. Cabe lembrar que o nível de significância utilizado para os testes foi de 0,01, F igual a 7,72 e estatística Durbin-Watson com d_i = 1,104 e d_s = 1,244. Os resultados foram sumarizados na tabela 9.

Setor	Cte	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Alimentos e Bebidas	5,96	**1,18**	73,3%	72,3%	71,31	0,000	1,34
Comércio	6,42	**1,49**	87,3%	86,8%	178,1	0,000	1,39
Energia Elétrica	8,44	**1,23**	74,4%	73,4%	75,5	0,000	2,14
Máquinas Industriais	4,57	**1,43**	92,7%	92,4%	330,77	0,000	1,71
Mineração	3,11	**1,96**	92,7%	92,4%	330,58	0,000	1,62
Minerais não Metálicos	4,78	**1,29**	95,2%	95,0%	514,93	0,000	2,02
Outros	9,54	**0,85**	91,9%	91,6%	296,75	0,000	1,47
Papel e Celulose	2,45	**1,99**	85,7%	85,1%	155,35	0,000	0,87
Petróleo e Gás	2,00	**2,54**	86,9%	86,4%	172,28	0,000	0,53
Química	1,87	**2,29**	90,4%	90,1%	245,71	0,000	0,94
Siderurgia e Metalurgia	5,31	**1,75**	90,5%	90,2%	248,54	0,000	1,18
Telecomunic.	-2,68	**3,16**	88,8%	88,4%	205,9	0,000	0,75
Têxtil	5,13	**1,52**	93,0%	92,7%	344,61	0,000	1,94
Veículos e Peças	-6,62	**3,70**	92,0%	91,7%	300,34	0,000	0,98

Tabela 9 – Elasticidade da Receita Operacional Líquida em função do PIB. Os números sublinhados violam as premissas para a validação da regressão.

As regressões acima tiveram seus resíduos analisados e, excetuando-se os testes estatísticos de Durbin-Watson, as demais premissas foram validadas.

Os setores de Papel e Celulose, Petróleo e Gás, Química, Siderurgia e Metalurgia, Telecomunicações e Veículos e Peças apresentaram indícios de autocorrelação de resíduos. Desta forma, este problema deverá ser tratado para que as regressões obtidas para estes setores sejam validadas.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Conforme sugerido por Gujarati (2000)[71], pode-se utilizar a estimativa de ρ com base na estatística *d* modificada de Theil-Nagar para pequenas amostras. Para isso devemos estimar o coeficiente de correlação $\hat{\rho}$ entre u_t e u_{t-1}, onde u_t é o resíduo da observação t:

$$\hat{\rho} = \frac{n^2(1 - d/2) + k^2}{n^2 - k^2} \tag{4.4}$$

onde n representa o número de observações, k o número de coeficientes, incluindo o intercepto e d é o valor da estatística Durbin-Watson.

Utilizando este coeficiente de correlação estimado encontraremos os valores transformados (procedimento de regressão de Hildreth-Lu) por meio das equações:

$$LnY_t^* = LnY_t - \hat{\rho} LnY_{t-1} \quad \text{e} \tag{4.5}$$

$$LnX_t^* = LnX_t - \hat{\rho} LnX_{t-1} \tag{4.6}$$

Agora as hipóteses sobre os parâmetros da regressão podem ser verificadas de forma usual. Contudo, há de se atentar para o tamanho da amostra. Para grandes amostras os testes de significância serão rigorosamente válidos. Para pequenas amostras, que é o caso da amostra deste estudo com 28 observações, os resultados dos testes serão aproximados.

Para que não seja perdida nenhuma observação, já que a transformação se processa pela subtração dos valores observados de seus antecedentes multiplicados por $\hat{\rho}$, Gujarati (op. cit.) também sugere a utilização da transformação de Prais-Winsten, fazendo com que as primeiras observações se tornem:

$$\sqrt{1 - \hat{\rho}^2} * LnY_1 \quad \text{e} \tag{4.7}$$

$$\sqrt{1 - \hat{\rho}^2} * LnX_1 \tag{4.8}$$

Para exemplificar a transformação proposta, foi analisada a regressão obtida para o setor de Petróleo e Gás. A primeira regressão logarítmica não foi validada pelo teste de Durbin-Watson, conforme figura 6.

[71] GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Regression Analysis: Ln (Petr) versus Ln (PIB)

The regression equation is
Ln (Petr) = 2,00 + 2,54 Ln (PIB)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,998	1,068	1,87	0,073
Ln (PIB)	2,5358	0,1932	13,13	0,000

S = 0,1889 R-Sq = 86,9% R-Sq(adj) = 86,4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	6,1507	6,1507	172,28	0,000
Residual Error	26	0,9282	0,0357		
Total	27	7,0789			

Durbin-Watson statistic = 0,53

Figura 6 - Regressão logarítmica original para o setor de Petróleo e Gás.

Utilizando a estimativa de ρ com base na estatística d de Theil-Nagar para pequenas amostras, a transformação dos termos em Y e X e a inclusão do primeiro termo utilizando a transformação de Prais-Winsten para que fosse possível manter 28 observações, obtivemos o seguinte resultado:

Regression Analysis: Ln(Petr)* versus Ln(PIB)*

The regression equation is
Ln(Petr)* = - 0,082 + 2,95 Ln(PIB)*

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0820	0,1778	-0,46	0,649
Ln(PIB)*	2,9454	0,1187	24,81	0,000

S = 0,1438 R-Sq = 95,9% R-Sq(adj) = 95,8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	12,732	12,732	615,43	0,000
Residual Error	26	0,538	0,021		
Total	27	13,270			

Durbin-Watson statistic = 2,55

Figura 7 – Regressão logarítmica transformada para o setor de Petróleo e Gás.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

As condições de normalidade, linearidade e homoscedasticidade dos resíduos foram mantidas mesmo com a regressão logarítmica transformada.

O mesmo foi feito para os demais setores que apresentavam problemas de autocorrelação de erros. A tabela 10 sumariza os valores com as variáveis dos setores já transformadas.

Setor	Cte	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Alimentos e Bebidas	5,96	**1,18**	73,3%	72,3%	71,31	0,000	1,34
Comércio	6,42	**1,49**	87,3%	86,8%	178,1	0,000	1,39
Energia Elétrica	8,44	**1,23**	74,4%	73,4%	75,5	0,000	2,14
Máquinas Industriais	4,57	**1,43**	92,7%	92,4%	330,77	0,000	1,71
Mineração	3,11	**1,96**	92,7%	92,4%	330,58	0,000	1,62
Minerais não Metálicos	4,78	**1,29**	95,2%	95,0%	514,93	0,000	2,02
Outros	9,54	**0,85**	91,9%	91,6%	296,75	0,000	1,47
Papel e Celulose*	0,21	**2,34**	78,9%	78,1%	97,07	0,000	2,56*
Petróleo e Gás*	-0,08	**2,95**	95,9%	95,8%	615,43	0,000	2,55*
Química*	0,87	**2,29**	79,5%	78,8%	101,12	0,000	2,24*
Siderurgia e Metalurgia*	3,26	**1,71**	74,2%	73,3%	74,94	0,000	1,79*
Telecomunic.*	0,04	**2,66**	86,2%	85,6%	162,13	0,000	1,87*
Têxtil	5,13	**1,52**	93,0%	92,7%	344,61	0,000	1,94
Veículos e Peças*	-1,06	**2,90**	75,0%	74,0%	77,96	0,000	1,53*

Tabela 10 - Elasticidade da Receita Operacional Líquida em função do PIB com variáveis transformadas. O Símbolo * indica quais setores foram submetidos à transformação. Os números sublinhados violam as premissas para a validação da regressão.

Após as transformações podemos analisar as elasticidades das Receitas Operacionais Líquidas em função do PIB. Gujarati (op. cit.) alerta que, para pequenas amostras, os parâmetros são aproximados. Contudo, os valores de F e *p-value* para as regressões transformadas apresentam grande folga em relação aos valores limites, permitindo-nos fazer algumas considerações.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Nota-se que os setores de Mineração, Petróleo e Gás, Química, Telecomunicações e Veículos e Peças têm suas Receitas Operacionais Líquidas consideravelmente sensíveis às variações do PIB. Os setores de Petróleo e Gás e Veículos e Peças são os que possuem maior sensibilidade, apresentando Elasticidade de, aproximadamente, 3. O setor Outros, composto em sua maioria de empresas cujos setores são pouco representativos ou compostos por uma única empresa, foi o que apresentou menor grau de Elasticidade. Neste caso, como deve haver um *mix* de tendências na relação entre as Receitas Operacionais Líquidas e o PIB, torna-se complexa qualquer inferência a respeito do comportamento deste setor diante das variações do PIB.

Alguns setores analisados neste trabalho já foram objetos de estudo em outros trabalhos. O que normalmente se percebe nestes estudos é o fato de serem constantemente analisadas as Elasticidades do Faturamento em função do PIB. Os resultados obtidos para as Elasticidades das Receitas Operacionais Líquidas dos setores nesta pesquisa têm capacidade explanatória semelhante aos resultados obtidos para as Elasticidades calculadas a partir do Faturamento dos setores. Isto porque a maioria das deduções feitas do Faturamento para se obter a Receita Operacional Líquida são compostas pelos impostos indiretos calculados por alíquotas percentuais aplicadas sobre o Faturamento. Desta forma, se o Faturamento apresenta redução, devido à retração da demanda, proporcionalmente haverá redução da Receita Operacional Líquida e vice-versa. Espera-se, então, que as Elasticidades obtidas para a Receita Operacional Líquida sejam muito semelhantes às Elasticidades associadas aos Faturamentos.

Concluindo, vemos que a maioria dos setores da indústria nacional apresenta Elasticidade da Receita Operacional Líquida maior que 1. Entretanto, seria esperado que a média das Elasticidades estivesse próxima a 1 já que as Receitas Operacionais Líquidas do conjunto dos setores deveriam refletir a demanda que, neste caso, está sendo expressa pelo PIB. Portanto, variações no PIB deveriam ser representadas por variações semelhantes nas Receitas Operacionais Líquidas do conjunto dos setores. Porém, deve ser considerado que neste estudo estão sendo analisadas apenas parte das empresas que compõe os setores da indústria nacional. Desta forma ficam fora da análise as empresas de

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

capital fechado, que no caso do Brasil podem representar grande parcela do Faturamento de alguns setores. Também não foram contempladas pelo estudo as empresas de capital aberto não negociadas na Bovespa. Além disto, parte das empresas de capital aberto e acompanhadas pela Bovespa não foram qualificadas para o estudo em função do teste de sobrevivência ou não foram analisada como, por exemplo, as empresas do setor de Finanças e Seguros. Neste ponto, antes de ser questionada a relevância do estudo devido às limitações impostas, deve ser ressaltado o objetivo principal deste trabalho que é a análise dos desempenhos dos setores da indústria nacional formados por empresas de **capital aberto**. Além deste fato, as empresas sobreviventes apresentam considerável grau de liquidez de suas ações negociadas em bolsa, denotando representatividade e papel atuante na economia nacional, conforme observado na seção 3.3.

Os anexos 7.3 e 7.3.1 apresentam as regressões logarítmicas obtidas para esta seção.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

4.2.2
Análise do Lucro Bruto em Função do PIB

Neste momento tenta-se estabelecer uma possível relação entre o nível da atividade econômica e o Lucro Bruto dos setores da indústria nacional. Conforme observado na tabela 7, a maioria dos setores apresenta elevado nível de correlação entre estas variáveis. Cabem algumas observações a respeito das regressões propostas para o setor: a primeira é referente aos eventuais valores negativos observados na amostra para as séries de Lucro Bruto dos setores. A despeito das práticas contábeis, que na verdade não permitem que se apure Lucro Bruto negativo (prejuízo) já que produtos e serviços não devem ser vendidos por preços inferiores ao custo ou ao valor de realização (ou valor de mercado), abrindo poucas exceções para esta prática, os valores negativos não permitem que sejam utilizadas regressões logarítmicas para obtenção da Elasticidade. Todavia, a exclusão do setor de Construção da análise permite que sejam obtidas as regressões logarítmicas para os demais setores.

Serão analisados apenas os setores que tiveram a hipótese nula negada para o teste de correlação entre o Lucro Bruto e o PIB, demonstrado na tabela 7.

As condições de F e *p-value* permanecem as mesmas das utilizadas para a validação das regressões logarítmicas das Receitas Operacionais Líquidas e PIB já que não foram alterados o tamanho da amostra, as variáveis independentes, os graus de liberdade e o nível de significância do teste. O mesmo se aplica para a estatística Durbin-Watson.

A tabela 11 apresenta os valores obtidos para as regressões logarítmicas. Os eventuais problemas para validação das premissas das regressões foram tratados antes da montagem da tabela.

Setor	Cte	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Alimentos e Bebidas	0,97	**1,80**	78,7%	77,9%	96,14	0,000	1,74
Comércio*	2,06	**1,74**	72,0%	71,0%	66,96	0,000	1,77*
Energia Elétrica	9,49	**0,89**	35,2%	32,7%	14,10	0,001	2,08
Máquinas Industriais	-2,70	**2,50**	81,4%	80,7%	113,86	0,000	2,11
Mineração	-2,66	**2,86**	90,2%	89,9%	240,42	0,000	1,69
Minerais não Metálicos	0,19	**1,95**	93,6%	93,4%	381,59	0,000	1,89
Outros	8,24	**0,96**	80,7%	79,9%	108,66	0,000	1,46
Papel e Celulose*	-3,27	**3,36**	51,6%	49,8%	27,76	0,000	2,36*
Petróleo e Gás*	0,01	**2,65**	84,5%	83,9%	141,39	0,000	1,58*
Química*	0,698	**2,00**	68,0%	66,8%	55,25	0,000	2,25*
Siderurgia e Metalurgia	-0,22	**2,53**	87,6%	87,1%	183,89	0,000	1,93
Telecomunic*	-0,06	**2,56**	93,4%	93,1%	366,65	0,000	2,36*
Têxtil	1,77	**1,91**	87,8%	87,3%	186,83	0,000	1,47
Veículos e Peças	-14,4	**4,89**	92,8%	92,5%	334,26	0,000	1,61

Tabela 11 - Elasticidade do Lucro Bruto em função do PIB. O Símbolo * indica quais setores foram submetidos à transformação.

Cinco setores tiveram que ser submetidos à estatística *d* de Theil-Nagar, transformações das variáveis e transformação do primeiro termo de Prais-

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Winsten. Tais transformações já foram utilizadas na análise da Receita Operacional Líquida dos setores. Estes setores, Comércio, Papel e Celulose, Petróleo e Gás, Química e Telecomunicações apresentaram problemas de autocorrelação de erros. Contudo, as demais análises dos resíduos não apresentaram problemas após as transformações.

Verifica-se que 8 dos 14 setores analisados apresentam elevado grau de Elasticidade do Lucro Bruto em relação ao PIB. Estes 8 setores possuem Elasticidade igual ou superior a 2, destacando-se a Elasticidade obtida para o setor de Veículos e Peças o qual apresentou para este indicador o grau de, aproximadamente, 5, denotando grande sensibilidade de seu Lucro Bruto às variações do PIB. Destaca-se, também, a Elasticidade obtida para o setor de Papel e Celulose o qual deve variar, aproximadamente, 3,5% em seu Lucro Bruto para cada variação percentual do PIB. O setor de Energia Elétrica apresenta baixo grau de Elasticidade. Todavia, a regressão obtida, apesar de válida, possui pouco poder explanatório das variações, fato indicado ao se analisar seu coeficiente de determinação. O setor Outros também apresenta baixo grau de Elasticidade mas, conforme dito na análise da Receita Operacional Líquida deste setor, torna-se difícil considerações mais detalhadas tendo em vista suas particularidades.

Pode-se perceber que os graus de Elasticidade, de maneira geral, sofreram acréscimo quando comparados aos graus de Elasticidade obtidos para as Receitas Operacionais Líquidas, demonstrando maior sensibilidade para esta série de lucros diante das variações do nível da atividade econômica. Isto pode ser justificado quando consideramos os fatores que diferenciam a Receita Operacional Líquida do Lucro Bruto. Para apuração do Lucro Bruto devem ser deduzidos da Receita Operacional Líquida os custos com as vendas de produtos e/ou serviços. Cada setor apresenta uma estrutura de custos peculiar sendo que os setores cujos custos fixos respondam por grande parte dos custos totais, normalmente setores de capital intensivo, devem apresentar maiores variações nos graus de Elasticidade. Isto está diretamente relacionado ao fato destes custos não variarem na mesma proporção das variações da produção (custos variáveis). A produção, por sua vez, deve ser proporcional à demanda a qual é representada, neste estudo, pelo nível da atividade econômica. Portanto, setores cujos custos fixos tenham maior peso na

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

estrutura de custos devem apresentar maiores variações na Elasticidade do Lucro Bruto em função do PIB, quando comparadas com as Elasticidades obtidas para as Receitas Operacionais Líquidas, que os setores cujos custos variáveis são mais representativos em suas estruturas.

O anexo 7.4 apresenta os testes realizados para o Lucro Bruto dos setores.

4.2.3
Análise do Lucro Operacional Próprio em Função do PIB

Nesta parte procura-se analisar o Lucro Operacional Próprio dos setores que apresentaram correlação significativa, conforme demonstrado na tabela 7. Sendo assim, além dos setores de Eletroeletrônicos e Construção já excluídos dos testes, o setor de Energia Elétrica não foi avaliado para este nível de lucro.

Ao se iniciar a análise deve ser considerado que a partir deste nível de lucro podemos observar valores negativos e será inviável a utilização de regressões logarítmicas para obtermos o grau de Elasticidade do Lucro Operacional Próprio em função das variações do PIB. Outro recurso para medir a Elasticidade será utilizado e esclarecido por ocasião da primeira análise. A segunda consideração a ser feita refere-se ao coeficiente de determinação das regressões, que daqui em diante serão obtidas utilizando-se as variáveis com valores absolutos. Sabe-se que o coeficiente de determinação R^2 corresponde ao quadrado do coeficiente de correlação R para regressões lineares. Como o grau de correlação é reduzido à medida que analisamos os níveis de lucro mais próximos ao Lucro Líquido, espera-se que o poder explanatório/preditivo das regressões também seja reduzido.

Conforme dito anteriormente, quando foram analisadas as Receitas Operacionais Líquidas dos setores, considerações acerca dos valores absolutos obtidos pelas regressões lineares devem ser restritas à amostra. Como observações feitas sobre os coeficientes das regressões podem ser generalizadas e mais abrangentes, optou-se por medir a Elasticidade das variáveis de desempenho dos setores em relação ao PIB. O problema agora recai sobre a existência de valores

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

negativos nas séries de Lucros Operacionais Próprios, impossibilitando a obtenção de uma regressão logarítmica que apresentasse diretamente o grau de Elasticidade. Entretanto, pode-se considerar a utilização da expressão (4.1), demonstrada anteriormente, como uma medida aproximada desta Elasticidade. Sendo assim, a expressão $E= \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{X}{Y}$ será utilizada para se estabelecer o grau de Elasticidade dos demais níveis de lucro em função das variações no PIB.

Especificamente para estes casos, podemos calcular a Elasticidade substituindo o termo X/Y por $\bar{X}/\bar{Y}$ já que, se não fosse utilizada a média dos valores de X e Y, teríamos distintos graus de Elasticidade para cada X e Y. Gujarati (op. cit.) cita a possibilidade de utilizarmos estes valores como indicadores aproximados de Elasticidade, considerando que os valores médios de X e Y, irão variar conforme cresce o número de observações. Contudo, estas variações tendem a ser pequenas visto que os pesos de novos valores inseridos devido a novas observações tendem a ter menor impacto na média, se considerarmos pequenas variações nos novos valores. Isto não ocorreria caso fosse utilizada a regressão logarítmica pelo fato desta tratar variações instantâneas do coeficiente angular da reta de regressão e não valores médios. Tratada esta condição de contorno, é dado como exemplo para obtenção do grau de Elasticidade o Lucro Operacional Próprio do setor de Comércio.

Regression Analysis: Comércio versus PIB

The regression equation is
Comércio = - 330266 + 1778 PIB

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-330266	54794	-6,03	0,000
PIB	1778,3	210,6	8,44	0,000

S = 53094 R-Sq = 73,3% R-Sq(adj) = 72,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	2,00913E+11	2,00913E+11	71,27	0,000
Residual Error	26	73292176718	2818929874		
Total	27	2,74205E+11			

Durbin-Watson statistic = 1,43

Figura 8 – Regressão linear do setor de LOP Comércio X PIB.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Os valores obtidos para F, *p-value* e para a estatística Durbin-Watson indicam que a regressão pode ser validada. Deve ser observado que não houve mudanças no número de variáveis, graus de liberdade e nível de significância dos testes. Assim, os valores estabelecidos para a validação das regressões dos níveis de lucro anteriores continuam vigentes.

Tenta-se, agora, obter o grau de Elasticidade deste setor utilizando o conceito alternativo:

$$E = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \times \frac{\overline{X}}{\overline{Y}} = 1778 \times \frac{\overline{X}}{\overline{Y}} = 1778 \times \frac{255{,}73}{124499{,}5} = 3{,}652$$

Portanto, para cada aumento percentual do PIB, o Lucro Operacional Próprio do setor Comércio deverá crescer em, aproximadamente, 3,65%.

A tabela 12 sumariza os valores encontrados para a Elasticidade e os principais parâmetros das regressões. É importante observar que os valores obtidos para as Elasticidades não representam os coeficientes dos termos X das regressões lineares. Eventuais violações das premissas para a validação das regressões foram tratadas antes de serem representadas na tabela.

Setor	Cte/1000	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Alimentos e Bebidas	-10,72	**1,81**	16,0%	12,8%	4,97	0,035	1,85
Comércio	-330,27	**3,65**	73,3%	72,2%	71,27	0,000	1,43
Máquinas Industriais	-111,35	**4,12**	79,5%	78,7%	100,82	0,000	1,84
Mineração	-888,81	**2,86**	86,3%	85,8%	164,34	0,000	1,49
Minerais não Metálicos	-74,72	**3,93**	90,4%	90,1%	246,15	0,000	2,00
Outros	-89,22	**1,20**	69,0%	67,8%	57,8	0,000	1,62
Papel e Celulose*	-153,88	**3,09**	37,9%	35,5%	15,85	0,000	1,93*
Petróleo e Gás*	-1165,65	**2,59**	43,2%	41,1%	19,80	0,000	1,42*
Química*	-773,35	**1,63**	13,2%	9,8%	3,95	0,058	2,07*
Siderurgia e Metalurgia*	-842,98	**3,30**	59,7%	58,2%	38,52	0,000	1,59*
Telecomunic*	-221,54	**2,09**	32,3%	29,7%	12,42	0,002	2,17*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Setor	Cte/1000	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Têxtil	-1474,65	**2,29**	78,0%	77,2%	92,18	0,000	1,42
Veículos e Peças	-1162,02	**5,06**	84,3%	83,7%	139,22	0,000	1,43

Tabela 12 - Elasticidade do Lucro Operacional Próprio em função do PIB. O Símbolo * indica quais setores foram submetidos à transformação. Os números sublinhados violam as premissas para a validação da regressão.

A análise da tabela 12 nos permite fazer algumas considerações acerca do grau de Elasticidade do Lucro Operacional Próprio em função das variações do PIB. Fato observado, embora não explicitado na tabela 12, é que os setores submetidos à transformação de variáveis, pelo fato de apresentarem autocorrelação de erros nas regressões originais, tem seus coeficientes de determinação reduzidos, ocasionando redução do poder explanatório/preditivo das regressões. Os setores de Alimentos e Bebidas e Química não tiveram seus testes validados já que apresentaram parâmetros fora dos limites de especificação para esta análise. É interessante lembrar que, devido à utilização de medidas estimadas para se obter o grau de Elasticidade, a utilização de variáveis transformadas para que fosse possível observar o comportamento do maior número possível de setores para a variável Lucro Operacional Próprio e devido aos baixos coeficientes de determinação encontrados, não devem ser feitas considerações mais precisas sobre os valores encontrados, sendo aceitável observações contextualizadas, isto é, observações a respeito das tendências dos setores e a comparação destas tendências.

Pode-se notar que o grau de Elasticidade é maior quando comparado aos níveis anteriores de lucros, indicando maior sensibilidade à medida que se caminha em direção ao Lucro Líquido. Conforme justificativa utilizada para a análise da Elasticidade do Lucro Bruto, espera-se que a maioria das despesas que impactam diretamente na apuração do Lucro Operacional Próprio tenham as mesmas características dos custos fixos. Isto é, grande parte das despesas operacionais, como depreciação e amortização de unidades não produtoras, e despesas administrativas têm características de despesas fixas. Este fato faz com que este nível de lucro apresente menor relação com PIB, conforme demonstrado no teste de correlação, já que apresenta outros elementos não relacionados às

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

variações no nível da atividade econômica. Vale lembrar que menor relacionamento não significa menor sensibilidade às variações do PIB. Pelo contrário, conforme demonstrado na tabela 12, o grau de Elasticidade tende a aumentar devido à presença de parcelas fixas na composição das despesas. As despesas de vendas, por sua vez, podem apresentar componentes variáveis normalmente associados ao volume de vendas. Caso isto ocorra, estas despesas não devem impactar nas variações de Elasticidade entre os níveis de lucro.

O anexo 7.5 apresenta os testes para a série de Lucros de que trata esta seção.

4.2.4
Análise do Lucro Líquido em Função do PIB

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Nesta seção é realizada a análise do Lucro Líquido para os setores que apresentaram correlação significativa, conforme demonstrado na tabela 7. Sendo assim, apenas 7 setores serão analisados. O setor de Construção, embora tenha apresentado correlação significativa, foi excluído dos testes.

Este nível de lucro apresenta os mesmos problemas do Lucro Operacional Próprio em relação aos valores negativos observados. Assim, as Elasticidades foram obtidas pelo mesmo método utilizado para aquele nível de lucro. Portanto, as mesmas observações feitas anteriormente acerca das aproximações utilizadas permanecem válidas para a análise do Lucro Líquido.

Vale lembrar que os parâmetros utilizados para a validação das regressões lineares obtidas para esta série de lucros permanecem inalterados bem como a metodologia utilizada para realizar as transformações.

A tabela 13 sumariza os valores encontrados para a Elasticidade e os principais parâmetros das regressões. Mais uma vez cabe lembrar que os valores obtidos para as Elasticidades não representam os coeficientes dos termos X das regressões lineares. Eventuais violações das premissas para a validação das regressões foram tratadas antes de serem representadas na tabela.

Setor	Cte/1000	Elast	R^2	R^2 Adj	F	p-value	Durbin-Watson
Máquinas Industriais	-77,55	**3,48**	36,0%	33,5%	14,61	0,001	1,77
Mineração	-711,37	**2,80**	34,2%	31,7%	13,51	0,001	1,95
Minerais não Metálicos	-111,33	**3,15**	84,2%	83,6%	138,60	0,000	2,41
Papel e Celulose*	-361,06	**8,25**	27,7%	25,0%	9,98	0,004	1,39*
Petróleo e Gás*	-2635,04	**4,30**	51,9%	50,1%	28,10	0,000	2,15*
Telecomunic.	-397,75	**2,13**	28,2%	25,4%	10,19	0,004	1,82
Veículos e Peças	-759,51	**6,91**	82,9%	82,2%	125,71	0,000	1,37

Tabela 13 - Elasticidade do Lucro Líquido em função do PIB. O Símbolo * indica quais setores foram submetidos à transformação.

Pode-se observar que os graus de Elasticidade obtidos para o Lucro Líquido são significativamente maiores que os graus obtidos para o nível de Lucro Operacional Próprio destes setores. A justificativa poderia ser a mesma utilizada na análise da série de lucros anterior, considerando que as despesas e receitas deduzidas ou acrescidas ao Lucro Operacional Próprio para a obtenção do Lucro Líquido não estão associadas à variação da demanda. Contudo, é importante observar que as receitas e despesas financeiras, resultados apurados em empresas controladas (equivalência patrimonial) e resultados não operacionais, caracterizados pela não recorrência de eventos, impactam diretamente neste nível de lucro. Portanto, dada a natureza destes eventos, os quais raramente estão associados a variações da demanda e, por conseqüência, a variações do PIB, espera-se menor relacionamento entre este nível de lucro e o nível da atividade econômica, conforme registrado na tabela 7. Da mesma forma, pelo fato destes resultados também não poderem ser caracterizados, em muitos casos, como despesas fixas, devido à ausência de padrão em seu reconhecimento, pode haver grandes variações, tanto positivas quanto negativas, que impeçam considerações a respeito dos graus de Elasticidade obtidos.

O anexo 7.6 apresenta as regressões obtidas para esta seção.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

4.2.4
Resumo das Elasticidades dos Níveis de Lucro em Relação ao PIB

A tabela 14 apresenta o resumo das Elasticidades obtidas para os vários níveis de lucro em função do PIB.

Setor	ROL		LB		LOP		LL	
	Elast	R^2	Elast	R^2	Elast	R^2	Elast	R^2
Petróleo e Gás	**2,95**	95,90%	**2,65**	84,50%	**2,59**	43,20%	**4,30**	51,90%
Veículos e Peças	**2,90**	75,00%	**4,89**	92,80%	**5,06**	84,30%	**6,91**	82,90%
Telecomunic.	**2,66**	86,20%	**2,56**	93,40%	**2,09**	32,30%	**2,13**	28,20%
Papel e Celulose	**2,34**	78,90%	**3,36**	51,60%	**3,09**	37,90%	**8,25**	27,70%
Química	**2,29**	79,50%	**2,00**	68,00%	**NV**	NV	**NV**	NV
Mineração	**1,96**	92,70%	**2,86**	90,20%	**2,86**	86,30%	**2,80**	34,20%
Siderurgia e Metalurgia	**1,71**	74,20%	**2,53**	87,60%	**3,30**	59,70%	**NV**	NV
Têxtil	**1,52**	93,00%	**1,91**	87,80%	**2,29**	78,00%	**NV**	NV
Comércio	**1,49**	87,30%	**1,74**	72,00%	**3,65**	73,30%	**NV**	NV
Máquinas Industriais	**1,43**	92,70%	**2,50**	81,40%	**4,12**	79,50%	**3,48**	36,00%
Minerais não Metálicos	**1,29**	95,20%	**1,95**	93,60%	**3,93**	90,40%	**3,15**	84,20%
Energia Elétrica	**1,23**	74,40%	**0,89**	35,20%	**NV**	NV	**NV**	NV
Alimentos e Bebidas	**1,18**	73,30%	**1,80**	78,70%	**NV**	NV	**NV**	NV
Outros	**0,85**	91,90%	**0,96**	80,70%	**1,20**	69,00%	**NV**	NV

Tabela 14 – Resumo das Elasticidades dos níveis de lucro em função do PIB. NV indica que as regressões utilizadas para a obtenção dos graus de Elasticidade não foram validadas.

Para concluir, pode ser observado que a maioria dos setores apresentam graus de Elasticidade crescentes à medida que são apurados os diversos níveis de lucro. Conforme dito nas análises feitas para estes níveis de lucro, normalmente os custos e despesas fixas influenciam nas Elasticidades, fazendo com que os níveis de lucro mais próximos ao Lucro Líquido apresentem grande sensibilidade às variações do nível da atividade econômica nacional. Setores como Petróleo e Gás, Telecomunicações e Energia Elétrica apresentam-se como exceções. Para estes

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

setores são observadas reduções dos graus de Elasticidade para as séries de Lucros Brutos e Lucros Operacionais Próprios. Isto pode ocorrer sempre que componentes dos custos ou despesas sofram ajustes decorrentes de variações da taxa de inflação, câmbio, variações nas cotações internacionais (para *commodities*) ou mesmo a combinação destes fatores. Tais ajustes normalmente não estão associados às variações do PIB e, quando apresentam variações maiores que as variações do nível da atividade econômica, devem causar impacto na Elasticidade dos níveis de lucro citados, fugindo do padrão observado.

Quanto ao desempenho dos setores da indústria nacional diante do nível da atividade econômica do Brasil, podemos verificar que seis setores apresentam Elasticidade próxima ou maior que 2 para as Receitas Operacionais Líquidas sendo que os setores de Petróleo e Gás, Veículos e Peças e Telecomunicações têm elasticidades muito próximas a 3. Isto demonstra que estes setores são os mais sensíveis às variações no nível da atividade econômica nacional. Em um contexto de crescimento econômico, estes setores são os mais beneficiados. Porém, retrações no nível da atividade econômica tendem a ter maior impacto nestas receitas.

Também deve ser considerada a influência do fator tempo nos graus de Elasticidade obtidos pelos testes. Séries temporais como PIB, PNB, índices de preço, produção entre outras, são cíclicas. Conforme observa Gujarati (op. cit), normalmente começando em um período recessivo, a maioria destas séries passa a se mover para cima durante o período de recuperação econômica,. Sendo assim, o valor de uma série, em um certo ponto do tempo, é maior que o valor que o antecede, demonstrando haver uma espécie de "impulso" dentro destas séries que prossegue até que algo interrompa este ciclo de crescimento (por exemplo, aumento da taxa de juros, aumento de impostos ou outros fatores). Portanto, como não foi utilizada variável explicita indicando o efeito do tempo nestas regressões, poderá haver um viés de tempo influenciando os graus de Elasticidade obtidos.

As considerações feitas acerca dos setores de Telecomunicações e de Energia Elétrica devem ser muito cautelosas devido ao recente processo de privatização. Tal processo afetou profundamente a estrutura deste setor ao longo

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

do período estudado. Certamente estas alterações estruturais impactaram na apuração dos seus resultados e o desempenho destes setores podem não apresentar a consistência desejada para eventuais previsões.

4.3 Análise da Correlação entre GDP M, PIB e os Níveis de Lucro dos Setores

Nesta parte do trabalho tenta-se estabelecer o grau de correlação entre o nível da atividade econômica do Brasil e do mundo e os níveis de lucro dos setores. Os resultados desta análise são importantes já que permitirão identificar se há ou não relação entre o nível da atividade econômica mundial e o desempenho dos setores da indústria nacional e se há possibilidade de inclusão desta informação (GDP M) como variável independente, além do PIB, para obtenção de regressões com melhores poderes explanatórios e preditivos. Espera-se, em momento posterior, poder utilizar a informação do nível da atividade econômica mundial da seguinte forma:

$$Níveis\ de\ Lucro = f\ (PIB,\ GDP\ M)$$

A tabela 15 apresenta os valores obtidos para os testes de correlação entre o GDP M e os níveis de lucro dos setores da indústria nacional para um nível de significância de 0,05.

		GDP M X RL	GDP M X LB	GDP M X LOP	GDP M X LO	GDP M X LL
Alimento	pearson correlation	**0,889**	**0,882**	0,370	-0,191	0,056
	p-value	**0,000**	**0,000**	0,053	0,330	0,776
Comércio		**0,867**	**0,852**	**0,804**	0,170	0,200
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,388	0,308
Construção		**-0,612**	0,118	**0,565**	**0,493**	**0,527**
		0,001	0,549	**0,002**	**0,008**	**0,004**
Eletroelet.		0,135	0,068	0,157	-0,248	-0,184
		0,495	0,731	0,426	0,202	0,349

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

		GDP M X RL	GDP M X LB	GDP M X LOP	GDP M X LO	GDP M X LL
Energia	pearson correlation	**0,712**	**0,453**	0,073	-0,386	-0,443
	p-value	**0,000**	**0,016**	0,714	0,043	0,018
Máquinas		**0,923**	**0,934**	**0,920**	0,325	**0,530**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,091	**0,004**
Mineração		**0,986**	**0,981**	**0,972**	0,005	**0,592**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,979	**0,001**
Minerais		**0,941**	**0,916**	**0,898**	**0,889**	**0,947**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Outros		**0,923**	**0,887**	**0,833**	-0,036	0,009
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,856	0,962
Papel		**0,974**	**0,913**	**0,877**	0,382	**0,530**
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,045	**0,004**
Petróleo		**0,937**	**0,891**	**0,867**	**0,709**	**0,702**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Química		**0,949**	**0,787**	**0,634**	0,101	0,102
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,609	0,605
Siderurg.		**0,969**	**0,956**	**0,947**	0,120	0,176
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,543	0,369
Telecom.		**0,908**	**0,857**	**0,775**	-0,113	0,436
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,565	0,020
Têxtil		**0,942**	**0,934**	**0,903**	0,154	0,163
		0,000	**0,000**	**0,000**	0,433	0,406
Veículos		**0,958**	**0,959**	**0,950**	**0,884**	**0,915**
		0,000	**0,000**	**0,000**	**0,000**	**0,000**

Tabela 15 – Correlação do GDP M X Níveis de Lucro dos Setores. Os valores sublinhados indicam que a correlação não é significativa para *p-value* = 0,05.

Observa-se elevado grau de correlação para as Receitas Operacionais Líquidas, Lucros Brutos e Lucros Operacionais Próprios. Para as séries de Lucros Operacionais e Lucros Líquidos, as correlações são significativas para, aproximadamente, metade dos setores avaliados. Nota-se, então, um padrão de

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

correlação e nível de significância muito similar ao já encontrado para as correlações entre o PIB e os níveis de lucro dos setores, conforme tabela 7.

Após o teste de correlação entre GDP M e níveis de lucro, é avaliada a existência e o grau da correlação parcial entre o GDP M e o PIB para a inclusão da variável GDP M, juntamente à variável PIB, na tentativa de obtenção de maior poder explanatório para as regressões.

A tabela 16 apresenta o resultado do teste de correlação parcial entre o GDP M e o PIB.

		PIB
GDP M	pearson correlation	**0,936**
	p-value	**0,000**

Tabela 16 – Correlação do GDP M X PIB.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

O elevado grau de correlação entre o GDP M e o PIB pressupõe problemas para a utilização simultânea de ambas variáveis como variáveis independentes, apresentando indícios de elevado grau de colinearidade. Entretanto, para que não haja dúvida quanto à utilidade da variável GDP M no incremento do poder explanatório das regressões logarítmicas, foi conduzido teste com o setor de Alimentos e Bebidas. O teste é feito utilizando-se o método *stepwise*, conforme figura 9.

Stepwise Regression: Ln (Alim) versus Ln (PIB); Ln (GDP M)

```
Forward selection.  Alpha-to-Enter: 0,1

Response is Ln (Alim on  2 predictors, with N =   28

    Step          1        2
Constant      5,956    6,772

Ln (PIB)       1,18     0,55
T-Value        8,44     1,50
P-Value       0,000    0,146

Ln (GDP                 0,30
T-Value                 1,83
P-Value                0,079

S             0,137    0,131
R-Sq          73,28    76,43
R-Sq(adj)     72,25    74,55
C-p             4,3      3,0
```

Figura 9 – Regressão *stepwise* Ln (ROL Alimentos) *versus* Ln (PIB); Ln (GDP M).

Apesar de ser observado que o *p-value* dos coeficientes, quando utilizados simultaneamente, não podem ser validados para o nível de significância escolhido (0,01), outros parâmetros poderão ser testados.

Regression Analysis: Ln (Alim) versus Ln (PIB); Ln (GDP M)

```
The regression equation is
Ln (Alim) = 6,77 + 0,554 Ln (PIB) + 0,295 Ln (GDP M)

Predictor        Coef     SE Coef          T        P       VIF
Constant       6,7717      0,8651       7,83    0,000
Ln (PIB)       0,5535      0,3687       1,50    0,146       7,6
Ln (GDP        0,2952      0,1615       1,83    0,079       7,6

S = 0,1311      R-Sq = 76,4%     R-Sq(adj) = 74,5%

Analysis of Variance

Source            DF          SS          MS         F        P
Regression         2     1,39281     0,69641     40,54    0,000
Residual Error    25     0,42947     0,01718
Total             27     1,82228

Source       DF      Seq SS
Ln (PIB)      1     1,33538
Ln (GDP       1     0,05743

Durbin-Watson statistic = 1,47
```

Figura 10 – Regressão múltipla Ln (ROL Alimentos) *versus* Ln (PIB); Ln (GDP M).

A despeito do elevado valor obtido para o coeficiente de determinação (76,4%) e os valores apresentados para F e estatística Durbin-Watson, os coeficientes obtidos para Ln (PIB) e Ln (GDP M) não foram validados para o nível de significância 0,01. Além deste fato, o valor obtido para VIF – *Variance Inflation Factor*, indica o elevado grau de colinearidade entre as variáveis independentes. Montgomery e Peck[72] alertam que, para VIF entre 5 e 10, os coeficientes não são estimados corretamente.

Observa-se que a inclusão da variável GDP M pouco acrescenta de poder explanatório, além de não permitir uma correta análise dos coeficientes.

Constatada a presença do elevado grau de colinearidade entre as variáveis PIB e GDP M, não haverá acréscimo relevante ao coeficiente de determinação das

[72] MONTGOMERY, D.C. & PECK, E.A. **Introduction to Linear Regression Analysis**. United States: John Wiley & Sons, 1982.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

possíveis regressões para a obtenção das Elasticidades. Além disto, a presença de colinearidade neste grau impede que sejam feitas considerações a respeito dos coeficientes que seriam de grande importância para o estudo.

Portanto, os demais testes com o GDP M não foram realizados, restando apenas algumas considerações: a primeira a respeito da grande correlação obtida entre o GDP M e os níveis de lucro dos setores. Verificou-se a similaridade dos resultados obtidos para os testes de correlação entre os níveis de lucro e o GDP M e o resultados obtidos para os testes de correlação entre o PIB e os níveis de lucro do setor. Após a constatação do alto grau de correlação e de colinearidade entre as variáveis PIB e GDP M, este padrão reconhecido nos testes foi justificado. A segunda consideração refere-se ao elevado grau de alinhamento entre o nível da atividade econômica nacional e o nível da atividade econômica mundial. Percebe-se que as variações observadas para o PIB do Brasil apresentam estreito relacionamento com as variações apresentadas nos níveis da atividade econômica mundial. Portanto, dentro do contexto deste estudo, variações no nível da atividade econômica mundial obteriam respostas para os níveis de lucro dos setores semelhantes às obtidas para estes mesmos níveis de lucro analisados em função do PIB.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

4.4
Análise das Séries de Lucros com a Inclusão das Variáveis Macroeconômicas Complementares

Nesta parte do estudo serão incluídas as demais variáveis macroeconômicas na tentativa de se obter maior poder explanatório/preditivo para as regressões, considerando a influência destas variáveis macroeconômicas, principalmente, sobre os custos e sobre as despesas financeiras incorridos pelas empresas que compõe os setores da indústria nacional.

Os setores analisados e as séries de lucro serão os mesmos que compuseram as análises da seção 4.2. Portanto, ficam fora de todas as análises os setores de Eletroeletrônicos e Construção pelos motivos citados anteriormente. As análises dos demais setores estão condicionadas aos graus de correlação e níveis de significância obtidos na tabela 7.

Para a inclusão das variáveis macroeconômicas complementares será utilizado, em um primeiro momento, o método *stepwise* para a identificação das variáveis mais adequadas que impactam no coeficiente de determinação de forma significativa. Em um segundo momento serão incluídas as variáveis sugeridas pelo método *stepwise* para a obtenção de um modelo regressivo onde serão observados os parâmetros para a validação da regressão e a colinearidade (ou multicolinearidade, se for o caso) entre as variáveis independentes. O setor Mineração servirá como exemplo para a análise. Os demais setores serão apresentados após a verificação das premissas e após as eventuais transformações necessárias.

4.4.1
Análise da Receita Operacional Líquida com a Inclusão das Variáveis Macroeconômicas Complementares

Setor Mineração

Stepwise Regression: Ln (Miner) versus Ln (PIB); VJ; VI; VC; VM1

Forward selection. Alpha-to-Enter: 0,1

Response is Ln (Mine on 5 predictors, with N = 28

Step	1	2	3	4
Constant	3,110	3,356	2,965	2,890
Ln (PIB)	1,964	1,915	1,984	1,995
T-Value	18,18	19,47	22,52	23,52
P-Value	0,000	0,000	0,000	0,000
VC		0,0047	0,0050	0,0049
T-Value		2,73	3,34	3,37
P-Value		0,011	0,003	0,003
VJ			-0,047	-0,053
T-Value			-3,06	-3,50
P-Value			0,005	0,002
VM1				0,33
T-Value				1,74
P-Value				0,096
S	0,106	0,0946	0,0819	0,0786
R-Sq	92,71	94,38	95,96	96,43
R-Sq(adj)	92,43	93,94	95,45	95,81
C-p	22,3	13,7	5,7	4,7

Figura 11 – Regressão *stepwise* para ROL do setor Mineração.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

A figura 11 indica que a inclusão da variável Variação Cambial, Variação da Taxa de Juros e Variação da Oferta Monetária ao modelo podem acrescentar poder explanatório. Contudo, o *p-value* encontrado para o coeficiente da variável VM1 não é validado para o nível de significância proposto para o teste (0,01). Portanto, para o próximo passo, que é a inclusão destas variáveis para obtenção de regressão com maior poder explanatório, serão incluídas apenas as variáveis VC e VJ.

Regression Analysis: Ln (Miner) versus Ln (PIB); VJ; VC

```
The regression equation is
Ln (Miner) = 2,97 + 1,98 Ln (PIB) - 0,0465 VJ + 0,00503 VC

Predictor        Coef     SE Coef          T        P       VIF
Constant       2,9652      0,4865       6,09    0,000
Ln (PIB)      1,98448     0,08810      22,52    0,000       1,1
VJ           -0,04653     0,01522      -3,06    0,005       1,1
VC           0,005032    0,001507       3,34    0,003       1,0

S = 0,08187     R-Sq = 96,0%     R-Sq(adj) = 95,5%

Analysis of Variance

Source            DF          SS          MS         F        P
Regression         3      3,8204      1,2735    189,99    0,000
Residual Error    24      0,1609      0,0067
Total             27      3,9812

Source       DF      Seq SS
Ln (PIB)      1      3,6909
VJ            1      0,0547
VC            1      0,0747

Durbin-Watson statistic = 1,36
```

Figura 12 – Regressão múltipla Ln (ROL Miner) *versus* Ln (PIB); VJ; VC para o setor Mineração.

Os valores observados os valores obtidos para os parâmetros *p-value* (dos coeficientes) e F, cujo valor mínimo é de 4,72 para a regressão proposta, validam a regressão. O valor obtido para VIF indica baixo grau de multicolinearidade entre as variáveis independentes. Entretanto, os limites para a estatística Durbin-Watson para a regressão com 3 variáveis independentes são $d_i = 0,969$ e $d_s = 1,415$, para o nível de significância de 0,01. O valor 1,36 para DW encontrado para regressão situa-se na zona de indecisão, conforme figura 4. São aplicadas, então, as transformações propostas na seção 4.2.1. na tentativa de solucionar o problema de autocorrelação de erros. Após este passo são analisados os resíduos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Regression Analysis: Ln(Miner)* versus Ln(PIB)*; VJ*; VC*

The regression equation is
Ln(Miner)* = 2,21 + 1,91 Ln(PIB)* - 0,0407 VJ* + 0,00547 VC*

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	VIF
Constant	2,2148	0,4571	4,85	0,000	
Ln(PIB)*	1,9076	0,1262	15,11	0,000	1,0
VJ*	-0,04070	0,01478	-2,75	0,009	1,0
VC*	0,005474	0,001369	4,00	0,001	1,0

S = 0,07978 R-Sq = 91,3% R-Sq(adj) = 90,2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	3	1,60179	0,53393	83,89	0,000
Residual Error	24	0,15274	0,00636		
Total	27	1,75454			

Source	DF	Seq SS
Ln(PIB)*	1	1,45480
VJ*	1	0,04522
VC*	1	0,10178

Durbin-Watson statistic = 1,89

Figura 13 – Regressão múltipla transformada Ln (ROL Miner) *versus* Ln (PIB); VJ; VC para o setor Mineração.

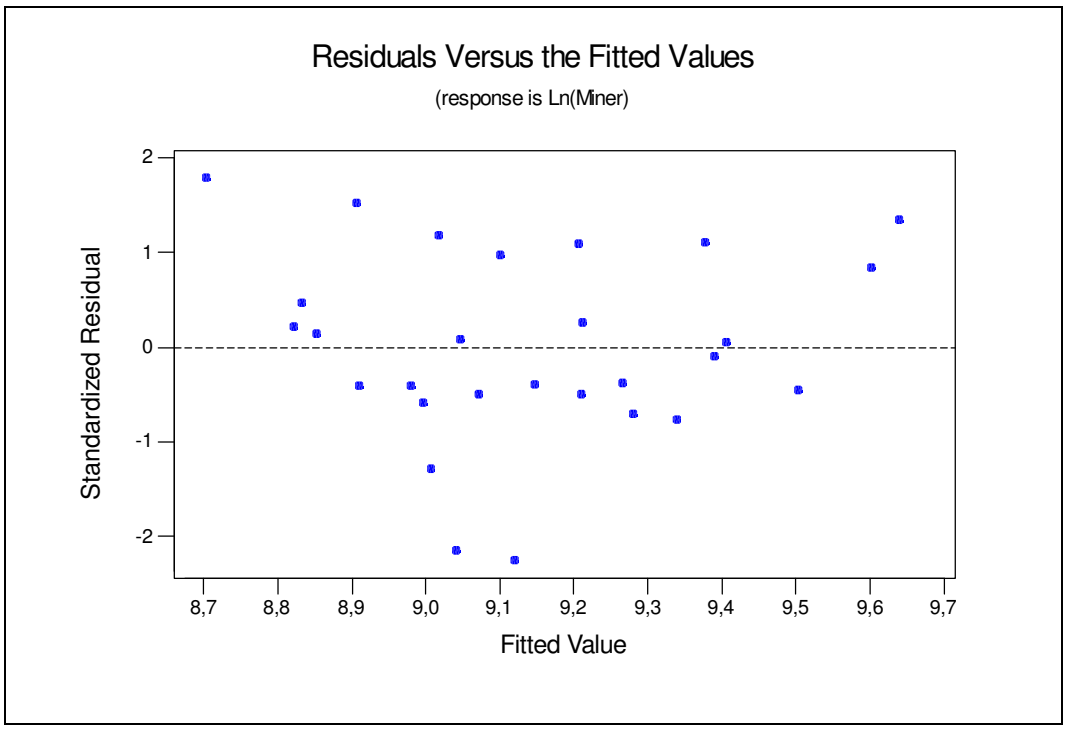

Figura 14 - Análise das condições de linearidade e homoscedasticidade dos resíduos para Ln (Miner) *versus* Ln (PIB); VJ; VC.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

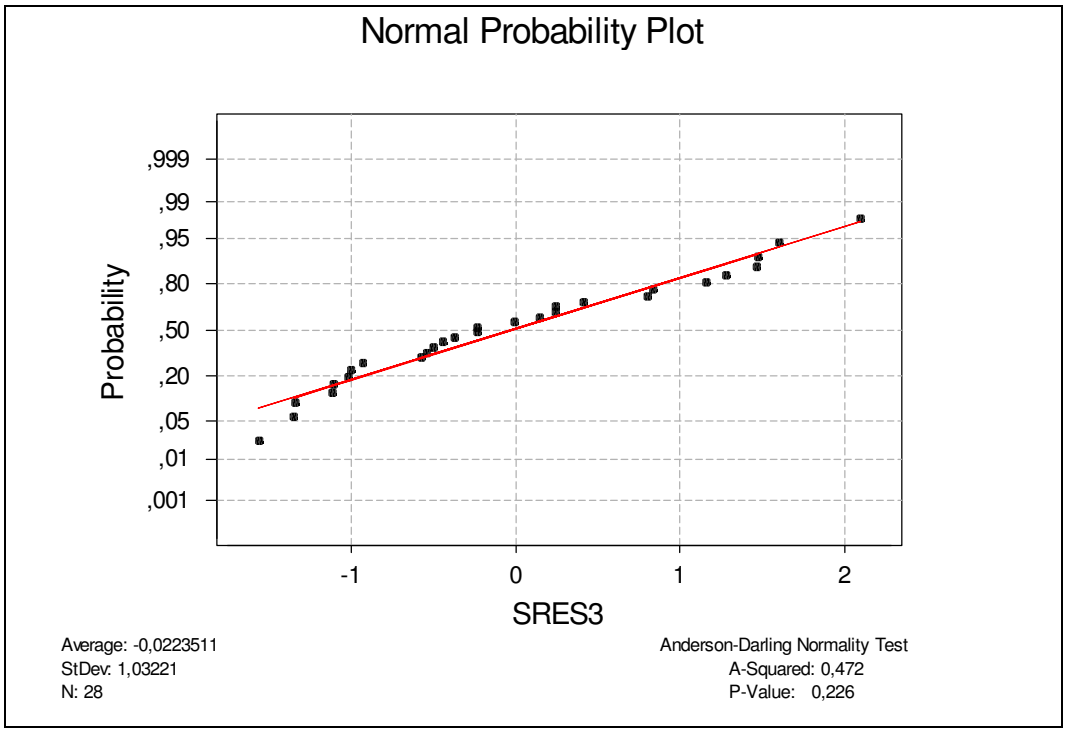

Figura 15 – Teste de normalidade dos resíduos da regressão logarítmica transformada Ln (Miner) *versus* Ln (PIB); VJ; VC.

Verifica-se que os parâmetros para a validação dos coeficientes e para a regressão, de maneira geral, foram satisfeitos. Portanto, podem ser consideradas a regressão e a análise dos coeficientes para inferências sobre este setor.

Para o setor de Mineração pode-se observar que, para variações de 1% no PIB, a Receita Operacional Líquida deve variar 1,91%. Para variações de 1% na Taxa de Juros, a Receita Operacional Líquida deve variar -0,04% e para cada ponto percentual na variação da Taxa de Câmbio, a Receita Operacional Líquida deverá apresentar variações de 0,005%. Verifica-se, também, que na presença de outras variáveis macroeconômicas o grau de Elasticidade obtido para a ROL em função do PIB é modificado, embora esta alteração não tenha sido representativa para o setor de Mineração. Portanto, foi verificado que o setor de Mineração apresenta sensibilidade, ainda que pequena, às variações na Taxas de Juros e na Taxa de Câmbio. As variações positivas na Taxa de Juros implicam em redução de receita para este setor. Isto deve estar refletindo a redução da demanda devido à adoção de políticas econômicas, como por exemplo a de contenção de inflação, onde a elevação da Taxa de Juros impacta diretamente na redução do consumo no mercado interno. A sensibilidade deste setor à Variação Cambial deve estar

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

diretamente relacionada às exportações que, no caso do setor de Mineração, respondem por grande parte de suas vendas totais. A desvalorização do Real frente ao Dólar, o que provoca variações positivas nas Taxas de Câmbio, faz com que os produtos nacionais tornem-se mais competitivos no mercado externo, refletindo um aumento na demanda internacional por estes produtos.

Após a utilização do método *stepwise* para a inclusão das demais variáveis macroeconômicas na tentativa de se obter maior poder explanatório/preditivo para as regressões dos setores, percebe-se que, para os demais setores, as variáveis macroeconômicas não foram incluídas pelo fato não influenciarem as Receitas Operacionais Líquidas e, por conseqüência, não acrescentarem informação significativa às regressões obtidas. Desta forma, não foram modificadas as regressões originais Ln (ROL) x Ln (PIB) para os setores obtidas na seção 4.2.1.

As regressões *stepwise* para a Receita Operacional Líquida em função do PIB e demais variáveis macroeconômicas encontram-se no anexo 7.7.

4.4.2
Análise do Lucro Bruto com a Inclusão das Variáveis Macroeconômicas Complementares

A metodologia e os parâmetros utilizados para a análise do Lucro Bruto são os mesmos utilizados na seção anterior. Sendo assim, apenas o setor de Alimentos e Bebidas mostrou-se sensível a outro fator macroeconômico para este nível de lucro. Esperava-se que setores como o de Siderurgia, Mineração, Petróleo, Veículos entre outros setores apresentassem certo grau de sensibilidade às variações na Taxa de Câmbio já que estes setores utilizam muitas vezes matérias-primas cotadas em Dólar ou importadas. Havia a expectativa, também, que as variações na Taxa de Inflação refletiriam aumento de custos, impactando este nível de lucro. Estes fatos não foram observados para os testes realizados, pelo menos para o nível de significância (0,01) escolhido para a validação dos coeficientes.

O setor de Alimentos e Bebidas apresentou os resultados demonstrados na figura 16.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Regression Analysis: Ln (Alim) versus Ln (PIB); VC

```
The regression equation is
Ln (Alim) = 1,39 + 1,71 Ln (PIB) + 0,00828 VC

Predictor        Coef     SE Coef          T        P       VIF
Constant       1,3945      0,9109       1,53    0,138
Ln (PIB)       1,7100      0,1652      10,35    0,000       1,0
VC           0,008283    0,002920       2,84    0,009       1,0

S = 0,1589      R-Sq = 83,9%     R-Sq(adj) = 82,6%

Analysis of Variance

Source            DF          SS          MS         F        P
Regression         2      3,2875      1,6438     65,13    0,000
Residual Error    25      0,6309      0,0252
Total             27      3,9184

Source       DF      Seq SS
Ln (PIB)      1      3,0843
VC            1      0,2032

Durbin-Watson statistic = 1,70
```

Figura 16 – Regressão múltipla Ln (LB Alim) *versus* Ln (PIB); VC para o setor de Alimentos e Bebidas.

Observa-se, então, que o setor de Alimentos e Bebidas apresenta variações 1,71% em seu Lucro Bruto para variações de 1% no PIB. Ainda, variações percentuais na Taxa de Câmbio provocam variações no Lucro Bruto deste setor em, aproximadamente, 0,008%. É no mínimo curioso o fato de variações positivas na Taxa de Câmbio afetarem positivamente apenas o Lucro Bruto do setor de Alimentos e Bebidas. Contudo, verificou-se que esta variável macroeconômica também afeta a Receita Operacional Líquida deste setor, embora não tenha sido validado o coeficiente de VC para aquele nível de lucro em função do nível de significância escolhido. O *p-value* para o coeficiente encontrado para VC para a regressão da Receita Operacional Líquida foi de 0,03. Sendo assim, pode-se verificar que variações cambiais positivas podem afetar o Faturamento deste setor. Deve ser lembrado que as empresas de beneficiamento de café e frango estão classificadas neste setor e as exportações também são representativas para estas empresas.

As regressões *stepwise* para este nível de lucro encontram-se no anexo 7.8.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

4.4.3
Análise do Lucro Operacional Próprio com a Inclusão das Variáveis Macroeconômicas Complementares

Para a análise deste nível de lucro foram mantidos os parâmetros para a validação das regressões utilizadas nas seções anteriores bem como as transformações aplicadas neste estudo. Vale lembrar que, a partir deste nível de lucro, começam a ser observados valores negativos, sendo impossível utilizar regressões logarítmicas.

A tabela 17 apresenta os valores obtidos para as regressões já com as transformações necessárias e com as premissas verificadas.

Setor	Elast PIB	p-value	Elast VC	p-value	Elast VI	p-value	R^2	DW
Máquinas Industriais	**3,83**	0,000	**0,13**	0,000			88,4%	1,55
Mineração	**2,71**	0,000	**0,07**	0,000			91,8%	1,41
Siderurgia Metalurgia*	**5,40**	0,000			**0,02**	0,026	79,0%	1,98*
Têxtil*	**3,35**	0,000	**0,05**	0,043			69,6%	1,63*
Veículos e Peças	**4,83**	0,000	**0,11**	0,009			88,1%	1,42

Tabela 17 - Elasticidade do Lucro Operacional Próprio em função do PIB e outras variáveis macroeconômicas. O Símbolo * indica quais setores foram submetidos à transformação. Os valores sublinhados não validam os coeficientes para o nível de significância desejado.

Observa-se que os setores Máquinas Industriais, Mineração e Veículos e Peças apresentam sensibilidade do Lucro Operacional Próprio para variações na Taxa de Câmbio. Observa-se, também, que estas variações, quando positivas, impactam neste nível de lucro de forma a aumentá-lo. Isto não faria sentido se fosse considerado que variações cambiais positivas estariam impactando os custos e despesas de forma a reduzir o Lucro Operacional Próprio. Pressupõe-se, então, que a Variação Cambial afetou os níveis de lucro anteriores (Lucro Bruto e Receita Operacional Líquida) da mesma forma para que fosse possível justificar o aumento dos níveis de lucro por meio do aumento do Faturamento devido a desvalorizações do câmbio. Ao analisar os coeficientes das variáveis VC para

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

estes setores para os níveis de lucro anteriores obtidos por meio das regressões *stepwise*, é verificado que os coeficientes acrescentam poder exploratório, embora o nível de significância para validação dos coeficientes tenha que ser diferente do padronizado para este estudo. Portanto, estes setores podem apresentar certo grau de sensibilidade para o Faturamento em função da desvalorização do câmbio.

Os setores Têxtil e Siderurgia e Metalurgia apresentaram autocorrelação de erros e foram submetidos às transformações. Após as transformações, os coeficientes obtidos para a variável VI do setor Siderurgia e Metalurgia e para a variável VC do setor Têxtil não foram validadas para o nível de significância 0,01.

As regressões *stepwise* para este nível de lucro encontram-se no anexo 7.9.

4.4.4
Análise do Lucro Líquido com a Inclusão das Variáveis Macroeconômicas Complementares

Para este nível de lucro os parâmetros para validação das regressões permaneceram inalterados. É importante lembrar que apenas os setores que apresentaram correlação significativa, conforme tabela 7, foram analisados.

Após a utilização do método *stepwise* para identificação das variáveis macroeconômicas que acrescentariam poder explanatório às regressões para este nível de lucro, verificou-se que apenas o setor de Minerais não Metálicos teria aumento significativo no coeficiente de determinação para a regressão com a inclusão da variável Variação da Inflação (VI) para um nível de significância de 0,01.

Os valores obtidos para este setor são:

Setor	Elast PIB	p-value	Elast VC	p-value	Elast VI	p-value	R^2	DW
Minerais não Metálicos	**2,98**	0,000			**0,016**	0,009	88,0%	2,49

Tabela 18 - Elasticidade do Lucro Líquido em função do PIB e outras variáveis macroeconômicas.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Supõe-se que variações na Taxa de Inflação devam impactar negativamente neste nível de lucro. Procurou-se, então, justificativa nos demais níveis de lucro como a não inclusão desta variável para os testes anteriores devido ao nível de significância escolhido. Tal fato não foi constatado. Então uma justificativa para o impacto desta variável neste nível de lucro seja encontrada no reconhecimento variações monetárias ativa, receitas financeiras ou não operacionais (embora estas não devessem ser recorrentes) cujos valores estejam, de alguma forma, associados às variações da Taxa de Inflação.

Ao longo do teste para este nível de lucro, havia a expectativa de se incluir a variável VC nas regressões. Isto porque as análises gráficas das séries de Lucros Líquidos dos setores, demonstradas no anexo 7.11, apresentam variações dos Lucros Líquidos de grande parte dos setores da indústria nacional diante das grandes desvalorizações cambiais do 1º trimestre de 1999 e 2º e 3º trimestres de 2002 e pelo fato das variações cambiais ativas e passivas impactarem neste nível de lucro. Contudo, não foi possível estabelecer esta relação entre variações da Taxa de Câmbio e Lucro Líquido dos setores por meio dos testes realizados.

As regressões *stepwise* para este nível de lucro encontram-se no anexo 7.10.

4.4.5
Resumo das Elasticidades dos Níveis de Lucro em Relação ao PIB e às Demais Variáveis Macroeconômicas

Nesta seção são sumarizados os resultados encontrados para os testes de regressão múltipla onde se tentou obter algum incremento no poder explanatório das regressões utilizando outras variáveis macroeconômicas além do PIB.

Para que fossem justificados os impactos de algumas variáveis macro-econômicas utilizadas neste estudo, procurou-se incluir todos os níveis de lucros dos setores que foram referenciados nas seções anteriores, a despeito dos *p-value* obtidos para os coeficientes e os demais parâmetros de validação das regressões. Portanto, serão utilizados valores que não foram validados pelos testes realizados apenas para se obter melhor referência para os valores encontrados nos testes.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

A tabela 19 apresenta os valores sumarizados:

Setor	Elast PIB	p-value	Elast VC	p-value	Elast VI	p-value	Elast VJ	p-value	R^2
Receita Operacional Líquida									
Alimentos e Bebidas	**1,13**	0,000	**0,005**	0,030	-	-	-	-	77,9%
Máquinas Industriais	**1,40**	0,000	**0,003**	0,016	-	-	-	-	94,2%
Mineração	**1,91**	0,000	**0,005**	0,001	-	-	**-0,04**	0,009	91,3%
Minerais não Metálicos	**1,27**	0,000	**0,006**	0,097	-	-	-	-	95,7%
Siderurgia Metalurgia	**1,79**	0,000	-	-	**0,014**	**0,027**	**-0,05**	0,008	93,7%
Têxtil	**1,52**	0,000	-	-	-	-	-	-	93,0%
Veículos e Peças	**3,70**	0,000	-	-	-	-	-	-	92,0%
Lucro Bruto									
Alimentos e Bebidas	**1,71**	0,000	**0,008**	0,009	-	-	-	-	83,9%
Máquinas Industriais	**2,40**	0,000	**0,010**	0,014	-	-	-	-	85,5%
Mineração	**2,76**	0,000	**0,009**	0,015	-	-	-	-	92,9%
Minerais não Metálicos	**1,95**	0,000	-	-	-	-	-	-	93,6%
Siderurgia Metalurgia	**2,55**	0,000	**0,008**	0,016	-	-	**-0,07**	0,034	89,8%
Têxtil	**1,86**	0,000	**0,005**	0,054	-	-	-	-	89,5%
Veículos e Peças	**4,77**	0,000	**0,011**	0,012	-	-	-	-	94,4%
Lucro Operacional Próprio									
Alimentos e Bebidas	**1,47**	0,070	**0,16**	0,037	-	-	-	-	29,7%
Máquinas Industriais	**3,83**	0,000	**0,13**	0,000	-	-	-	-	88,4%
Mineração	**2,71**	0,000	**0,07**	0,000	-	-	-	-	91,8%
Minerais não Metálicos	**3,93**	0,000	-	-	-	-	-	-	90,5%
Siderurgia Metalurgia	**5,40**	0,000	-	-	**0,02**	0,026	-	-	79,0%
Têxtil	**3,35**	0,000	**0,05**	0,043	-	-	-	-	69,6%
Veículos e Peças	**4,83**	0,000	**0,11**	0,009	-	-	-	-	88,1%

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Setor	Elast PIB	p-value	Elast VC	p-value	Elast VI	p-value	Elast VJ	p-value	R^2
Lucro Líquido									
Alimentos e Bebidas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Máquinas Industriais	**3,48**	0,001	-	-	-	-	-	-	36,0%
Mineração	**2,80**	0,001	-	-	-	-	-	-	34,2%
Minerais não Metálicos	**2,98**	0,000	-	-	**0,016**	0,009	-	-	88,0%
Siderurgia Metalurgia	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Têxtil	**6,56**	0,016	**-0,98**	0,000	-	-	-	-	44,4%
Veículos e Peças	**6,92**	0,000	-	-	-	-	-	-	82,9%

Tabela 19 – Resumo das Elasticidades das séries de lucros em função do PIB e outras variáveis macroeconômicas. Os valores sublinhados não validam os coeficientes para o nível de significância desejado.

A tabela 19 apresenta os valores obtidos para as regressões *stepwise* dos setores que foram analisados nas seções anteriores. Ressalta-se, novamente, que alguns valores não tiveram suas premissas verificadas, sendo utilizados apenas como referência para a análise dos níveis de lucros. Outro ponto importante é referente ao grau de Elasticidade exposto na tabela. Para os níveis de Lucro Operacional Próprio e Lucro Líquido a Elasticidade não reflete diretamente o coeficiente obtido para regressão, já que foi utilizada a expressão (4.1).

Verifica-se, então, que, para os setores analisados, a Variação Cambial apresenta relevância para a maioria das séries de lucros. Este fato deve estar diretamente relacionado a um possível incremento nas exportações destes setores devido à desvalorização do Real frente ao Dólar. Portanto, a Variação Cambial é a variável que pode proporcionar maior poder explanatório/preditivo, quando utilizada em conjunto com PIB para a elaboração de modelos preditivos.

Foi observado, também, que a variação da Taxa de Juros (VJ) influencia alguns níveis de lucro do setor de Siderurgia e Metalurgia e a Receita Operacional Líquida do setor de Mineração. A justificativa mais razoável para este comportamento deve estar relacionada à retração da demanda imposta por uma

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

política de juros altos. Contudo, esta demanda deve ser restrita ao mercado interno.

Um fato curioso observado foi a forma como a Variação da Inflação influencia algumas linhas dos resultados dos setores de Siderurgia e Metalurgia e Minerais não Metálicos. A expectativa era de impacto negativo nos resultados destes setores para variações positivas desta variável. Uma justificativa para o acréscimo da Receita Operacional Líquida e o Lucro Bruto do setor de Siderurgia e Metalurgia para variações positivas poderia ser o repasse da inflação para os preços praticados por este setor. Já para o setor de Minerais não Metálicos, verifica-se que o impacto destas variações ocorre apenas na linha de Lucro Líquido. Isto deve ter alguma relação com variações monetárias ativas, receitas financeiras ou não operacionais vinculadas à Taxa de Inflação que impactam diretamente nesta linha de resultado.

Foi verificado, também, que a variável que representa as Variações da Oferta Monetária (VM1) não teve influência significativa nos níveis de lucro dos setores estudados.

Embora não evidenciada, foi feita a tentativa de se incluir a variável que corresponde à variação da taxa real de juros. A taxa real de juros é calculada expurgando-se o efeito da taxa de inflação na taxa nominal de juros do mesmo período. Contudo, os resultados observados para as regressões *stepwise* utilizadas nesta seção não demonstraram significância estatística suficiente para fazer referência a esta variável.

Esperava-se que a inclusão de outras variáveis macroeconômicas pudesse acrescentar, de alguma forma, poder explanatório para as regressões que refletem o desempenho dos setores da indústria nacional diante das variações do nível da atividade econômica nacional. O que foi observado indica que apenas Variação Cambial consegue acrescentar, de forma consistente, poder explanatório às regressões de alguns setores, embora o nível de significância escolhido para os testes não valide a maioria dos coeficientes. Verifica-se, também, que grande parte dos setores não demonstrou sensibilidade às demais variáveis. Isto pode ser

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

conseqüência da composição da amostra, do nível de significância estatística, de uma escolha indevida das variáveis ou da forma como foram tratadas as relações. Estudos futuros poderão se encarregar de levantar outras variáveis que possam efetivamente agregar informação para a análise do desempenho dos setores.

4.5
Análise da Sazonalidade das Séries de Lucros

É conhecido o fato de fatores sazonais afetarem os resultados dos setores da indústria nacional. Nesta parte do estudo deseja-se verificar se a sazonalidade, freqüentemente encontrada nas séries de lucro, está relacionada à sazonalidade do PIB. Há, por exemplo, a tendência de alguns setores registrarem maior volume de vendas no quarto trimestre e, sendo assim, deseja-se provar que estes fatores possuem significância estatística para que sejam considerados estes efeitos nos modelos regressivos propostos para estes setores.

Para que fosse possível a análise dos efeitos sazonais sobre as séries de lucros dos setores foram utilizadas variáveis *dummy*. Note que os períodos analisados correspondem a 7 anos divididos em 28 trimestres. Como o objetivo nesta seção é a verificação de efeitos sazonais trimestrais, foram incluídas três variáveis (T2, T3 e T4)[73] para os quatro trimestres de um ano. Assim, se houver um padrão sazonal nos diferentes trimestres estatisticamente significativo, estas variáveis deverão compor a regressão obtida. Nota-se que, apesar de estar sendo analisada a influência de fatores sazonais em quatro trimestres, são utilizadas apenas três variáveis para representar estas influências. Isto ocorre devido ao fato de ter sido designado o primeiro trimestre como trimestre-base. Conforme Gujarati (op. cit.), a constante obtida nas regressões representa o termo de intercepto que, por sua vez, indica o nível médio de lucros obtidos pelos setores neste trimestre-base (primeiro trimestre). Eventuais influências de fatores sazonais nos demais trimestres indicam quanto foi acrescido ou deduzido do lucro médio observado para este trimestre-base. A restrição imposta ao modelo é relacionada ao fato de ter sido designado o primeiro trimestre como trimestre-base, e, sendo assim, influências de fatores sazonais associadas a este período não poderão ser

[73] T2, T3 e T4 representam o 2º trimetre, 3º trimestre e o 4º trimestre respectivamente.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

observadas.

É importante lembrar que o PIB utilizado neste estudo não foi ajustado sazonalmente, refletindo ainda os efeitos dos fatores sazonais.

Para análise da sazonalidade das séries de lucros foram obtidas as regressões *stepwise* dos setores onde são verificadas as influências das variáveis *dummy* utilizadas para a composição de uma possível regressão com ajuste sazonal. Apenas a título ilustrativo foi composta a tabela 19 com as variáveis selecionadas pelo método *stepwise*. Isto não quer dizer que os parâmetros para a validação das regressões tenham sido satisfeitos. Os coeficientes validados foram utilizados para a obtenção das regressões múltiplas onde, então, foram interpretados seus efeitos. Vale lembrar que o nível de significância para a validação dos coeficientes é de 0,01.

Os testes foram conduzidos respeitando-se os graus de correlação e os níveis de significância apresentados na tabela 7. Além disto, procurou-se preservar apenas os setores que apresentaram evidências da influência de fatores sazonais em, pelo menos, um nível de lucro.

Setor	Coef PIB	p-value	Coef T2	p-value	Coef T3	p-value	Coef T4	p-value	R^2
Receita Operacional Líquida									
Alimentos e Bebidas	**1320**	0,000	**-**	**-**	**35640**	0,054	**-**	-	74,7%
Comércio	**12664**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**407590**	0,000	92,4%
Máquinas Industriais	**1638**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-20462**	0,039	93,8%
Minerais não Metálicos	**814**	0,000	**-8098**	**0,025**	**-**	-	**-11822**	0,002	96,9%
Outros	**5051**	0,000	**-58708**	**0,064**	**-**	-	**-**	-	93,2%
Telecomunicações	**44219**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-67412**	0,084	87,2%
Veículos e Peças	**16822**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-**	-	-

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Setor	Coef PIB	p-value	Coef T2	p-value	Coef T3	p-value	Coef T4	p-value	R^2
Lucro Bruto									
Alimentos e Bebidas	**429**	0,000	**-**	**-**	**9949**	0,045	**-**	-	81,1%
Comércio	**3739**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**101929**	0,003	90,1%
Máquinas Industriais	**792**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-15291**	0,030	87,3%
Minerais não Metálicos	**487**	0,000	**-4648**	**0,031**	**-**	-	**-8209**	**0,001**	96,9%
Outros	**2860**	0,000	**-54543**	**0,074**	**-**	-	**-**	**-**	82,8%
Telecomunicações	**15332**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-**	-	-
Veículos e Peças	**7423**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-**	-	-
Lucro Operacional Próprio									
Alimentos e Bebidas	**89**	0,035	**-**	**-**	**8828**	0,054	**-**	-	27,8%
Comércio	**1637**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	63634	0,005	80,6%
Máquinas Industriais	**600**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	-11265	0,083	81,9%
Minerais não Metálicos	**413**	0,000	**-4393**	**0,074**	**-**	-	-9646	0,001	94,3%
Outros	**2063**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	-	-	69,0%
Telecomunicações	**7486**	0,000	**-**	**-**	**-**	**-**	-	-	69,1%
Veículos e Peças	**5883**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-99045**	**0,068**	86,3%
Lucro Líquido									
Alimentos e Bebidas	**-**	-	**-**	**-**	**-**	-	**-**	**-**	-
Comércio	**-**	-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	-
Máquinas Industriais	**491**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-29463**	0,016	49,4%
Minerais não Metálicos	**659**	0,000	**-13902**	**0,025**	**-**	**-**	**-10762**	0,086	87,7%
Outros	**-**	-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	-
Telecomunicações	**2542**	0,010	**-**	**-**	**-**	-	**177595**	0,089	36,2%
Veículos e Peças	**3472**	0,000	**-**	**-**	**-**	-	**-**	-	82,9%

Tabela 20 – Resumo da sazonalidade das séries de lucros dos setores da indústria nacional. Os valores sublinhados não validam os coeficientes para o nível de significância desejado.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

As constantes não foram incluídas na tabela por não apresentarem evidências de influência de fatores sazonais no primeiro trimestre por se tratar do trimestre-base.

O único setor que apresentou significância estatística para as variáveis *dummy* utilizadas, respeitando o nível de significância proposto de 0,01 para os testes de sazonalidade dos níveis de lucro, foi o setor de Comércio para o 4º trimestre. O setor de Minerais não Metálicos quando tem uma de suas variáveis *dummy* excluídas devido ao nível de significância, não permite a validação da variável *dummy* restante. Desta forma a extensão do teste só foi aplicada ao setor de Comércio.

Durante a realização dos testes de regressão múltipla com a inclusão da variável T4 para o setor de Comércio em todos os seus níveis de lucro, foi detectado alto grau de correlação de erros e, sendo assim, as regressões tiveram que passar pelos mesmos processos de transformação utilizados na seção 4.2.

A tabela 21 resume os valores obtidos após as transformações para os níveis de lucro do setor de Comércio. Pode-se observar, também, que os valores encontrados para os coeficientes destas regressões são diferentes dos apresentados na tabela 20 devido às transformações aplicadas.

Nível de Lucro	**Cte**	p-value	**Coef T4**	p-value	F	R^2	Durbin-Watson
ROL	**22733**	0,000	**375184**	0,000	31,87	71,8%	1,42
LB	**3358**	0,000	**154582**	0,000	72,76	85,3%	1,64
LOP	**1615**	0,000	**77439**	0,000	28,81	70,5%	1,88

Tabela 21 – Resumo da sazonalidade das séries de lucros do setor de Comércio.

O setor de Comércio demonstra ser significativamente afetado por fatores sazonais. Uma justificativa para tal efeito pode estar relacionada ao aumento das vendas observado, principalmente, em dezembro onde o pagamento do 13º salário e outros benefícios aos empregados e as compras de fim de ano influenciam diretamente o faturamento deste setor.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

Pode-se interpretar os coeficientes obtidos para os níveis de lucro da seguinte forma: a Receita Operacional Líquida deste setor deve ser acrescida em R$ 375,184 milhões no 4º trimestre. O Lucro Bruto deve sofrer um acréscimo de R$ 154,582 milhões neste mesmo trimestre e o Lucro Operacional Próprio deve aumentar em R$ 77,439 milhões no mesmo período. É interessante observar que estes valores devem estar limitados às empresas que compõe a amostra, conforme anexo 7.1. Deve-se lembrar que não foi referenciado o grau de Elasticidade ou outra medida de tendência e sim valores absolutos. Portanto considerações devem ser restritas à amostra composta pelas empresas do setor de Comércio.

Observando os valores mostrados na tabela 20, pode-se verificar a influência de fatores sazonais para alguns setores. Embora os coeficientes não tenham sido validados e por isso não foram testados os demais parâmetros para que fossem feitas inferências com valor estatístico, é possível constatar que o setor de Alimentos e Bebidas tende a registrar aumento da Receita e de alguns níveis de lucro no 3º trimestre de cada ano. Observa-se a consistência das influências dos 2º e 4º trimestres nos resultados do setor de Minerais não Metálicos, as tendências de queda nos níveis de lucro do setor de Máquinas Industriais para o 4º trimestre e a influência do 4º trimestre na Receita Operacional Líquida e no Lucro Bruto do setor Outros.

Ao concluir esta seção, pode-se ponderar que apenas para o setor de Comércio foi constatada a influência de fatores sazonais para o nível de significância utilizado em todos os testes de regressão realizados neste estudo. Esperava-se que os mesmos fatores que contribuem para o melhor desempenho do setor de Comércio no 4º trimestre contribuíssem, também, para o desempenho de outros setores, mesmo que em períodos defasados. Supostamente o aumento da demanda interna verificada no 4º trimestre deveria estar associado a um aumento da demanda do setor de Comércio junto aos demais setores industriais, proporcionando uma reação em cadeia entre setores. Contudo, sabe-se que outros fatores podem ocasionar efeitos sazonais. Sazonalidades particulares ao mercado externo, por exemplo, podem afetar os setores cujas exportações sejam significativas em seus volumes de vendas totais. Desta forma a interposição dos

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA

fatores internos e externos podem descaracterizar a possível existência de uma influência sazonal nos resultados para os demais setores estudados. Além destes fatos devem ser considerados os critérios para a formação da amostra deste estudo. Empresas de capital fechado, empresas de capital aberto não negociadas na Bovespa e empresas de capital aberto listadas na Bovespa não qualificadas para análise podem apresentar influência de fatores sazonais não captados neste trabalho.

Para os setores de Alimentos e Bebidas, Máquinas Industriais, Minerais não Metálicos e Outros não cabe maior assertividade na análise devido ao fato não terem sido complementados os testes estatísticos devido ao nível de significância obtido para os coeficientes. Contudo, pôde-se verificar certa influência sazonal em seus resultados.

Vale lembrar que possíveis influências de fatores sazonais no primeiro trimestre não podem ser evidenciadas pelo modelo proposto em função deste trimestre ter sido designado como trimestre-base.

O anexo 7.11 apresenta os gráficos referentes a esta seção.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0116534/CA