



**Small Caps Ou Ações De Segunda Linha – Análise De  
Retorno De Portfólios De Ações Dos Setores De Metalurgia,  
Alimentos E Papel E Celulose**

**José Augusto Da Silva Rezende**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
FEA - Faculdade de Economia e Administração  
Programa de Estudos Pós-Graduados em Administração**

## 1. Introdução

A motivação deste estudo deve-se a importância do APT (*Arbitrage Pricing Theory*) enquanto modelo de precificação de ativos.

O APT é um modelo teórico que se baseia na hipótese de não arbitragem, e pressupõe que os retornos sobre ativos sejam gerados por uma série de fatores de âmbito setorial ou macroeconômico. A correlação entre os retornos de dois ativos decorre do fato de que os dois ativos são afetados pelo mesmo fator, ou pelos mesmos fatores.

Este trabalho pretende identificar os principais componentes do retorno de determinadas carteiras de ações de 2ª linha (*Small Caps*), segmentadas por setores da economia. Para isso, utilizei uma abordagem baseada na Análise Fatorial de diversas variáveis macroeconômicas nacionais e estrangeiras.

Esta análise está concentrada no período de janeiro de 2002 até dezembro de 2006.

Os fatores, para o APT, foram obtidos ao procedermos a uma análise fatorial no programa MINITAB, versão 14. Tais fatores representam, segundo uma forma canônica, as várias dimensões de variabilidades presentes na economia brasileira no período estudado. Os fatores carregam, cada qual, um conteúdo de informações que não está contido em nenhum dos outros fatores já que os fatores são não-correlacionados entre si. Os fatores são, pois, as variáveis independentes da regressão multivariada que deverá explicar os retornos excedentes esperados das ações.

Por fim, buscamos a regressão para o retorno excedente esperado através da aplicação de uma regressão multivariada entre os vários retornos excedentes esperados e as várias sensibilidades.

## 2. Revisão Teórica

### 2.1. O modelo Arbitrage Pricing Theory

Em 1976, Stephen Ross criou a teoria da arbitragem (*Arbitrage Pricing Theory* - APT), cuja suposição fundamental é de que os retornos dos títulos são produzidos por um processo idêntico ao do modelo de índices múltiplos. Segundo essa teoria, a taxa de retorno da ação  $j$  em algum dado período  $t$  é:

$$r_{j,t} = A_j + \beta_{1,j}I_{1,t} + \beta_{2,j}I_{2,t} + \dots + \beta_{n,j}I_{n,t} + \varepsilon_{j,t}$$

onde,  $I$  representa o valor de um dos índices ou fatores, que afetam a taxa de retorno da ação. O número de índices é igual a  $n$ .

A APT assume que os retornos dos títulos são gerados pelo modelo de fatores, mas não identifica esses fatores, nem especifica seu número. Algumas

pesquisas sobre os fatores focalizam indicadores da atividade econômica agregada, inflação e taxas de juros.

### 3. Variáveis Macroeconômicas

O modelo original do APT, como descrito acima, não fornece nenhuma teoria para a escolha das variáveis macroeconômicas que expliquem o retorno das carteiras de ações.

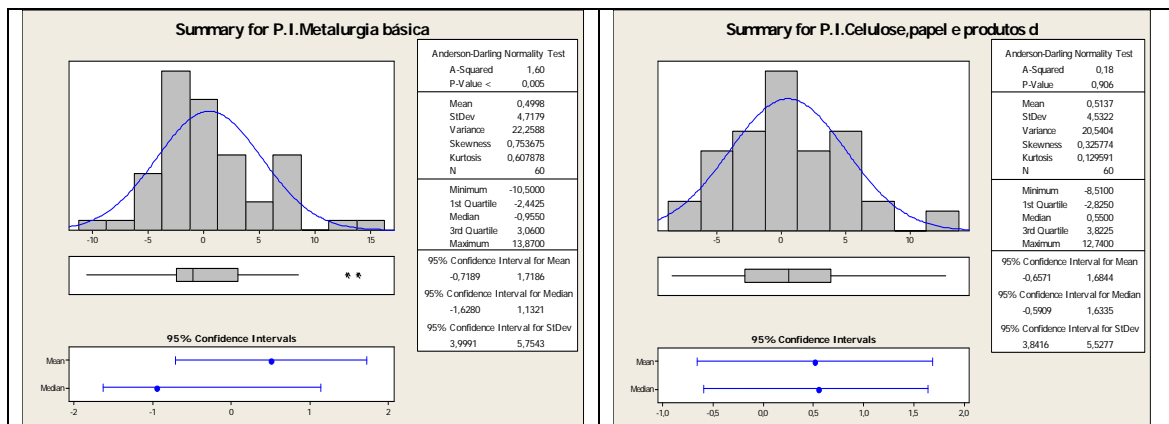
Assim, busquei utilizar as variáveis que afetam, de alguma forma, o preço das ações - ou o fluxo de caixa futuro das empresas, ou a taxa de desconto utilizada para trazer a valor presente este fluxo.

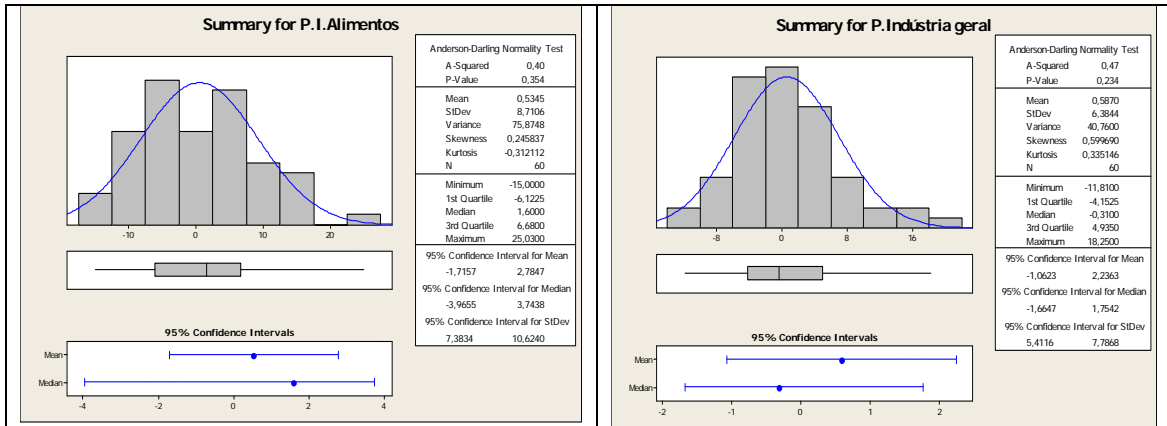
Os valores de 21 variáveis macroeconômicas brasileiras e estrangeiras foram obtidos por meio de vários serviços, as quais identifiquei no final do trabalho. Dentre as 21 variáveis coletadas, temos informações sobre desempenho no nível de produção de vários setores da economia, nível de emprego em vários setores, alguns índices de inflação, ibovespa, CDB (Certificado de Depósito Bancário), CDI (Certificado de Depósito Interbancário), Taxa de Câmbio, entre outros.

#### 3.1. Produção Industrial

Indicador de curto prazo relativo ao desempenho do produto real das indústrias extrativa e de transformação.

O IBGE divulga o índice mensalmente, e este trabalho utiliza o índice global, do setor de alimentos, de papel e celulose e de metalurgia.



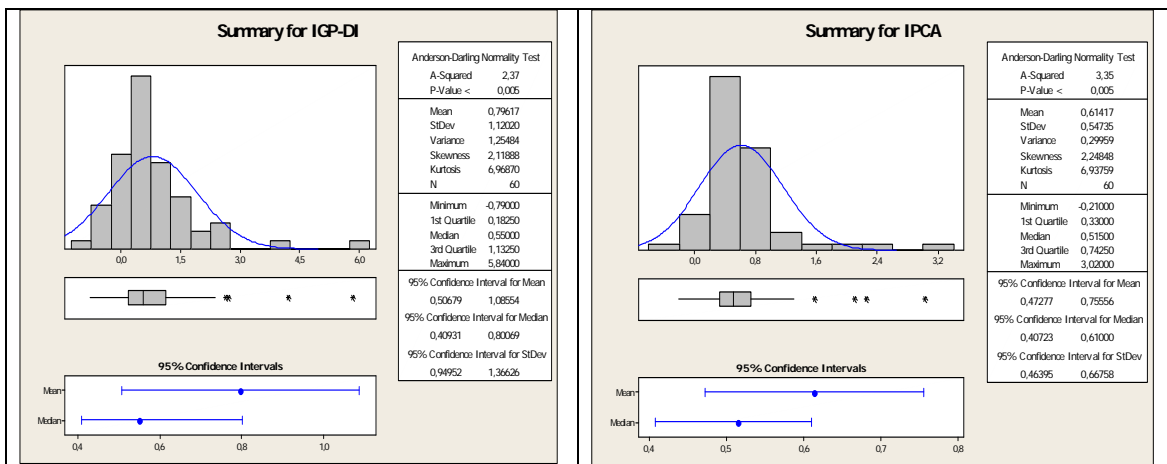


## 3.2. Inflação

O IPCA é o índice oficial do Governo federal para medição das metas inflacionárias. É mensal, e foi instituído com a finalidade de corrigir as demonstrações financeiras das companhias abertas.

O IPCA/IBGE verifica as variações dos custos com os gastos das pessoas que ganham de um a quarenta salários mínimos nas regiões metropolitanas de Belém, Belo-Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, município de Goiânia e Distrito Federal.

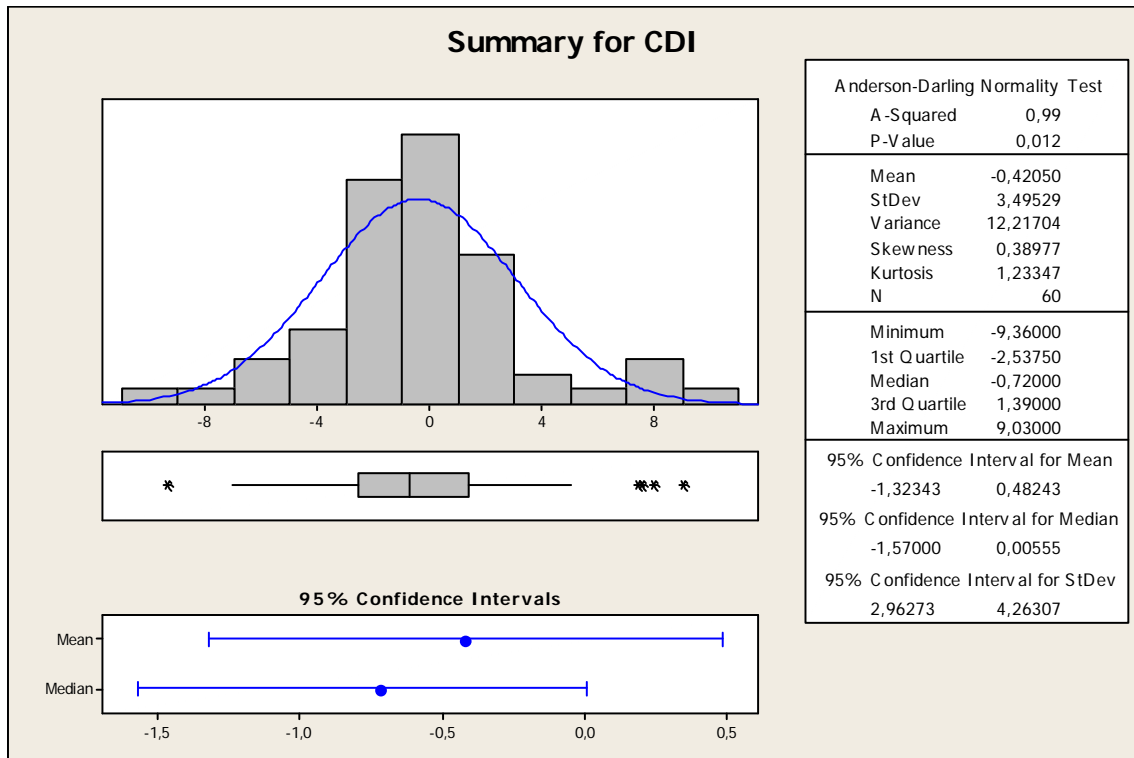
O IGP-DI/FGV tem a finalidade de medir o comportamento de preços em geral da economia brasileira. É uma média aritmética, ponderada dos seguintes índices: 60% do IPA que é o Índice de Preços no Atacado e mede a variação de preços no mercado atacadista, 30% do IPC que é o Índice de Preços ao Consumidor e mede a variação de preços entre as famílias que percebem renda de 1 a 33 salários mínimos nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, e 10% do INCC que é o Índice Nacional da Construção Civil que mede a variação de preços no setor da construção civil, considerando no caso tanto materiais como também a mão de obra empregada no setor.



### 3.3. CDI-Over

A função do CDI - Certificado de Depósito Interbancário é sinalizar para os investidores o custo do dinheiro no mercado.

Para este trabalho utilizei o conceito CDI-Over, que é a multiplicação da taxa efetiva de um dia útil por 30.

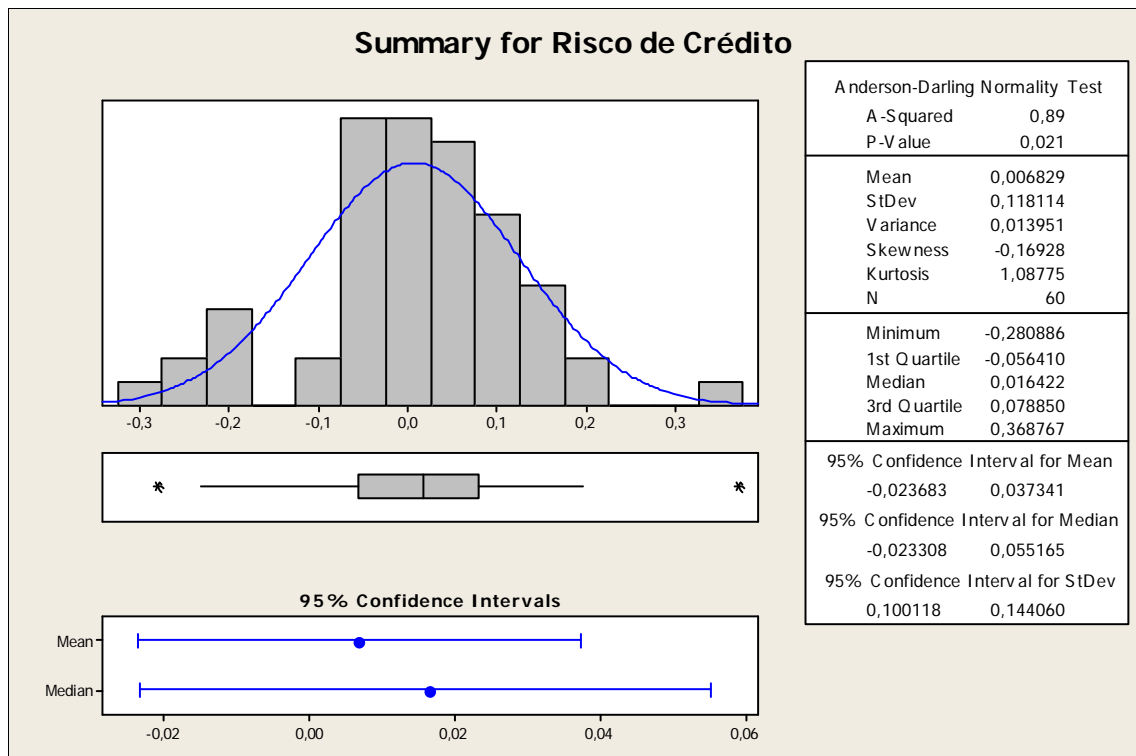


### 3.4. Risco de Crédito

Utilizei a diferença entre a taxa de juros de capital de giro mensal média e a taxa de juros CDI diário acumulada no mês como *proxy* do risco de crédito. A diferença entre a taxa de juros CDI e a taxa de juros de capital de giro não tem, como é de se esperar, média zero.

Há um prêmio por investir em empresa privada, o risco de crédito, que no caso do Brasil entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006 ficou em torno de 1,26% ao mês, ou 16% ao ano.

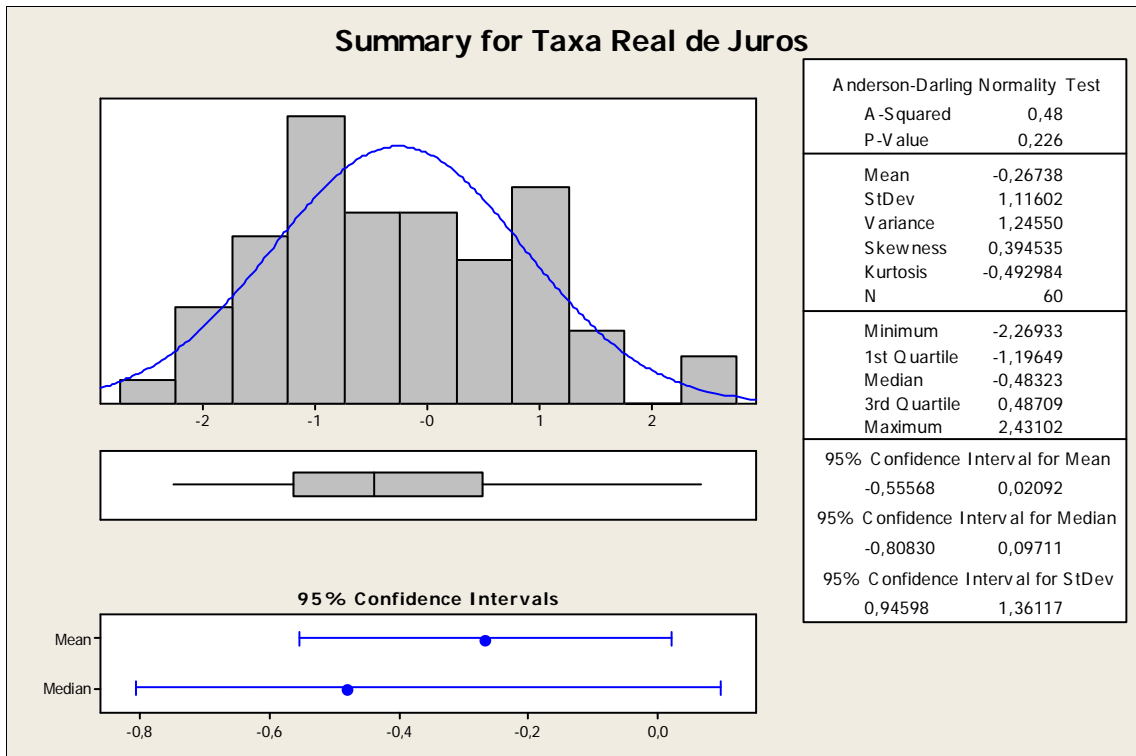
Assim, a série foi normalizada de forma a ter média zero.



### 3.5. Taxa Real de Juros

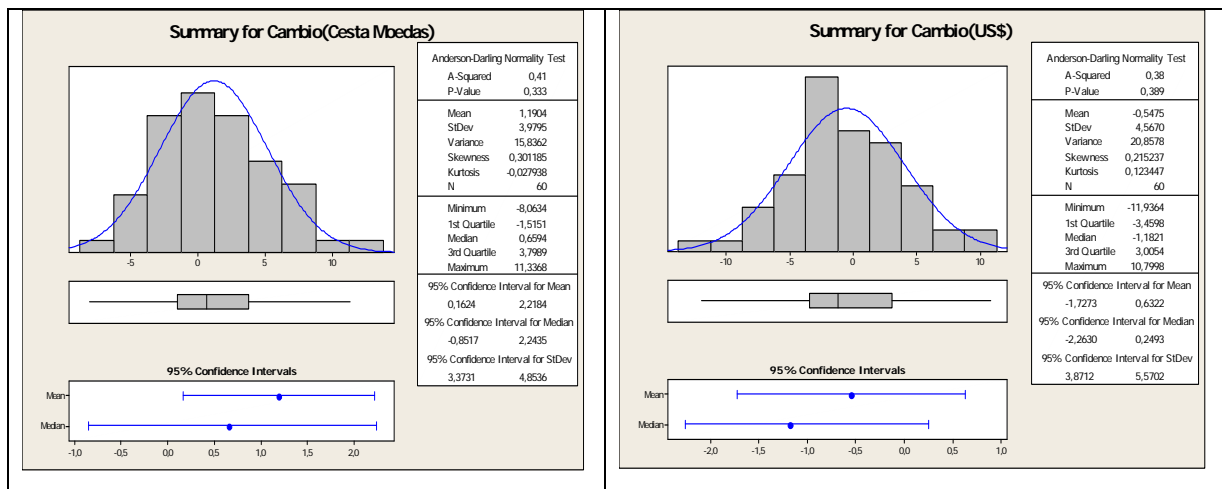
A utilização da taxa real de juros como fator macroeconômico a ser utilizado na estimação do modelo foi construído pela diferença entre a taxa de juros do mercado interbancário (CDI) e da taxa de inflação realizada para o mês de referência.

As estimativas sugerem uma taxa média mensal de juros reais de 0,42%, ou 5,2% ao ano no período.



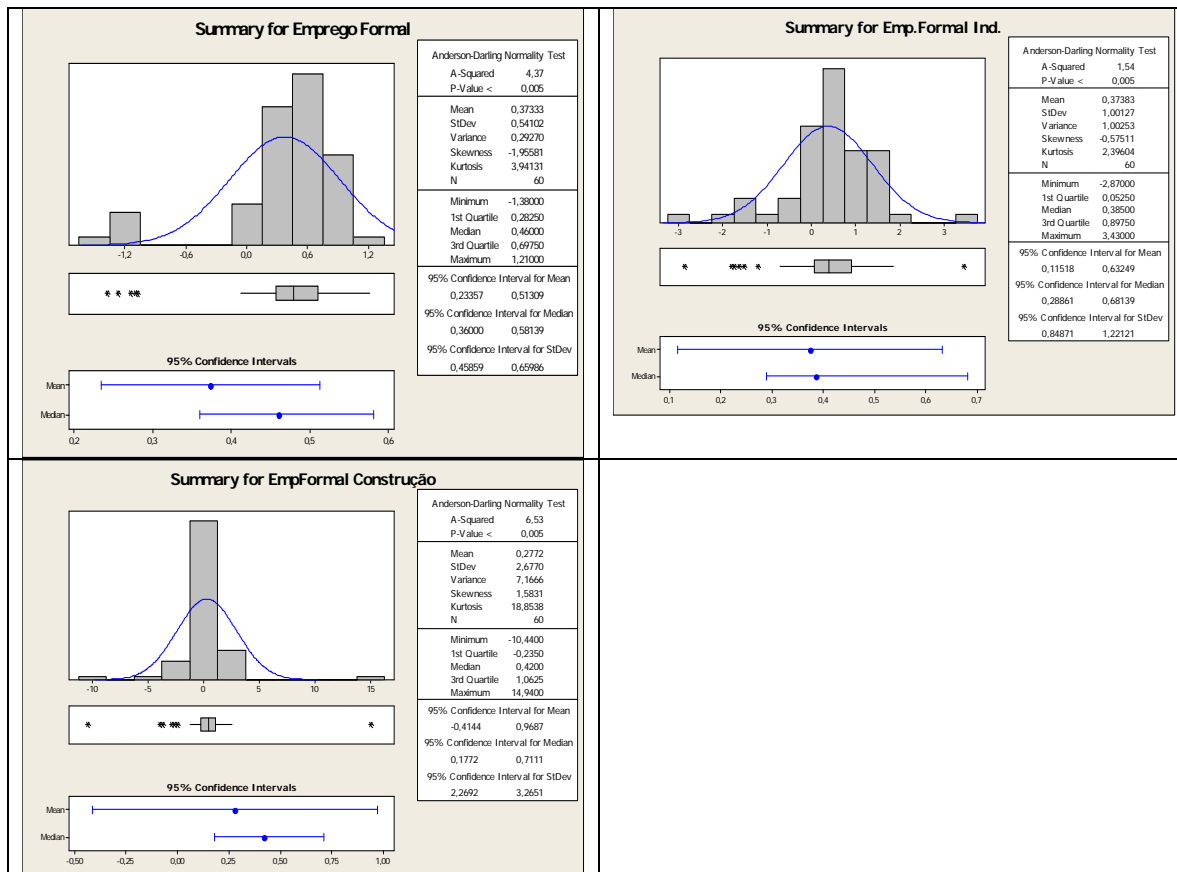
### 3.6. Câmbio (R\$/US\$) e Câmbio (Cesta de Moedas)

Valorização ou desvalorização do Real frente ao Dólar e uma cesta de moedas de países que transacionam mercadorias com o Brasil.



### 3.7. Emprego Formal Total, Indústria e Construção Civil

Varição do emprego.



### 3.8. Índices de Bolsas de Valores

#### (DJIA) - DOW JONES

Índice utilizado para acompanhamento da evolução dos negócios da Bolsa de Valores de Nova York. Seu cálculo é feito em cima das médias das cotações entre trinta empresas industriais de maior importância na Bolsa de Valores.

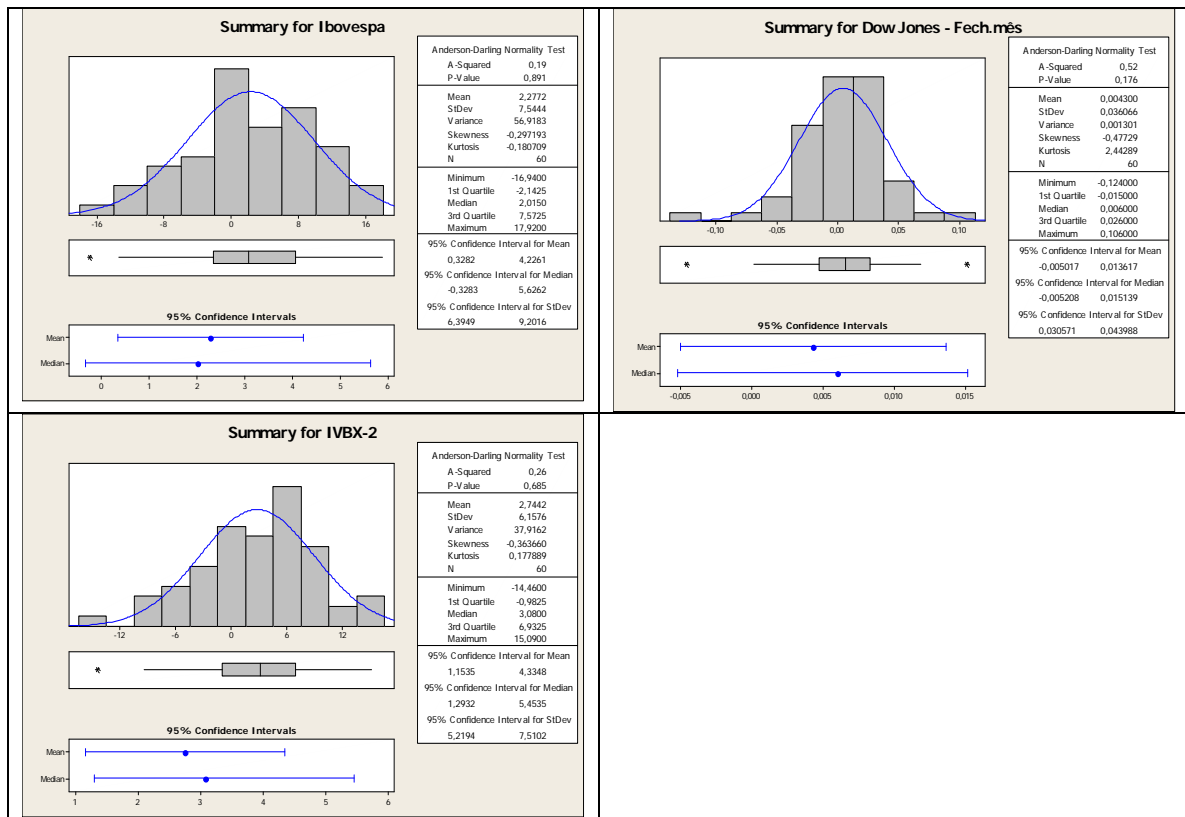
#### ÍNDICE BOVESPA

O Índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato do Ibovespa retratar o comportamento dos principais papéis negociados na BOVESPA e também de sua tradição, pois o índice manteve a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações metodológicas desde sua implementação em 1968.

#### Índice Valor Bovespa - 2ª Linha (IVBX-2)

Foi desenvolvido em conjunto pela BOVESPA e pelo jornal Valor Econômico, visando mensurar o retorno de uma carteira hipotética

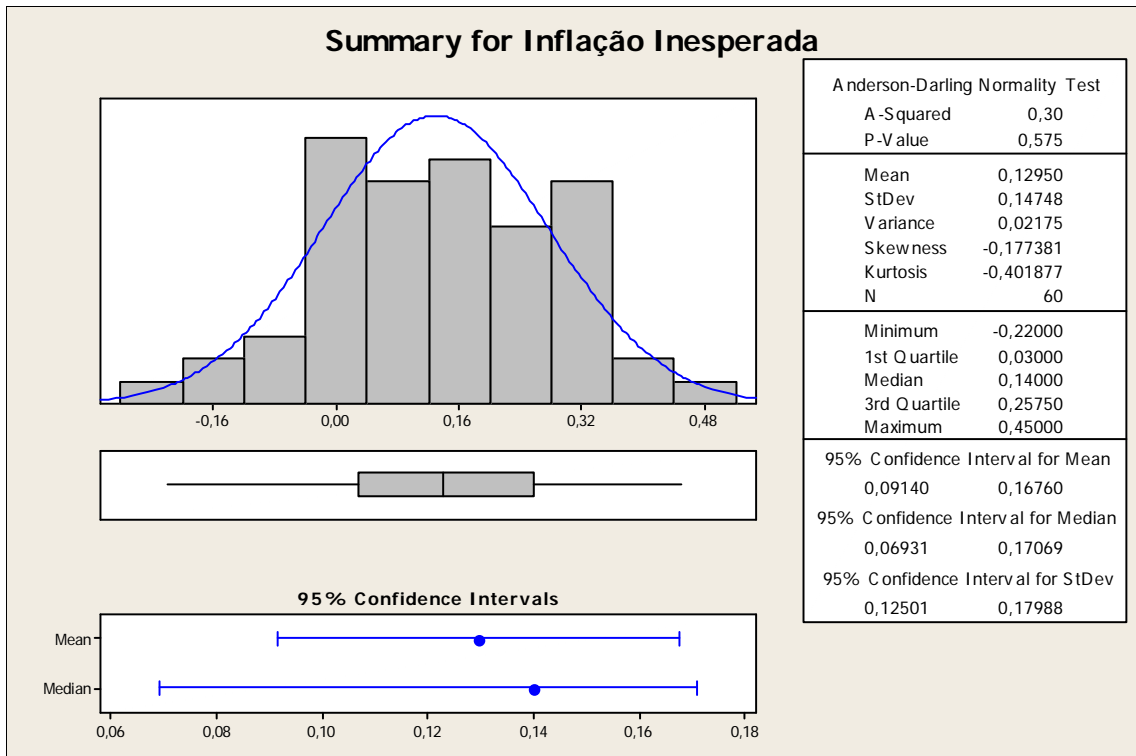
constituída exclusivamente por papéis emitidos por empresas de excelente conceito junto aos investidores, classificadas a partir da 11ª posição, tanto em termos de valor de mercado como de liquidez de suas ações.



### 3.9. Inflação Inesperada

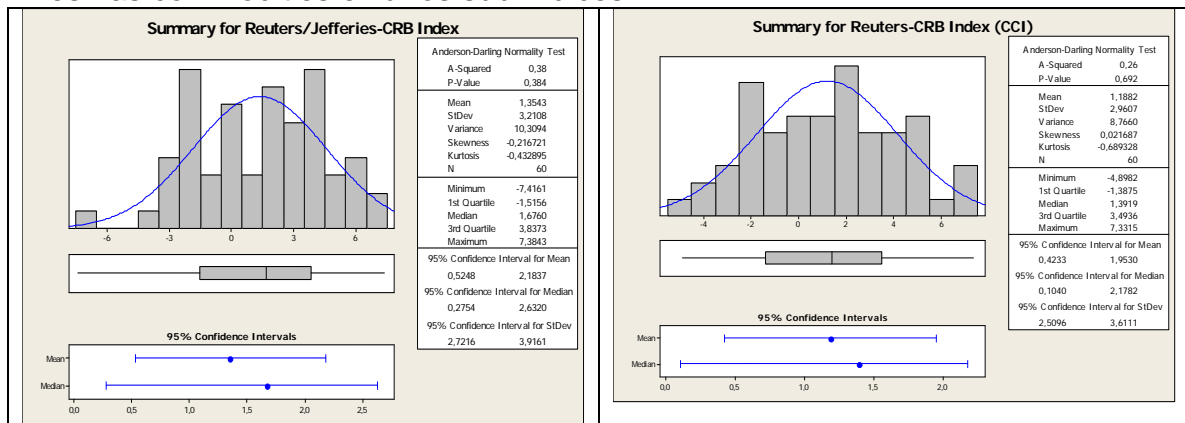
A variável inflação inesperada (como sugerida em Bonomo e Garcia, 1996) foi obtida através da diferença entre uma taxa de juros pré-fixada e uma taxa de juros pós-fixada.

Foi calculada a diferença entre o retorno do CDB pré-fixado e do CDI (taxa de overnight) na expectativa de que esta diferença reflita o erro de previsão da taxa de inflação. O CDB é um título pré-fixado que incorpora à taxa real de juros a expectativa de inflação ao longo do mês. Como o CDI expressa a taxa nominal de juros efetiva do período, a diferença entre as duas taxas é a inflação não esperada pelos agentes no início do período.



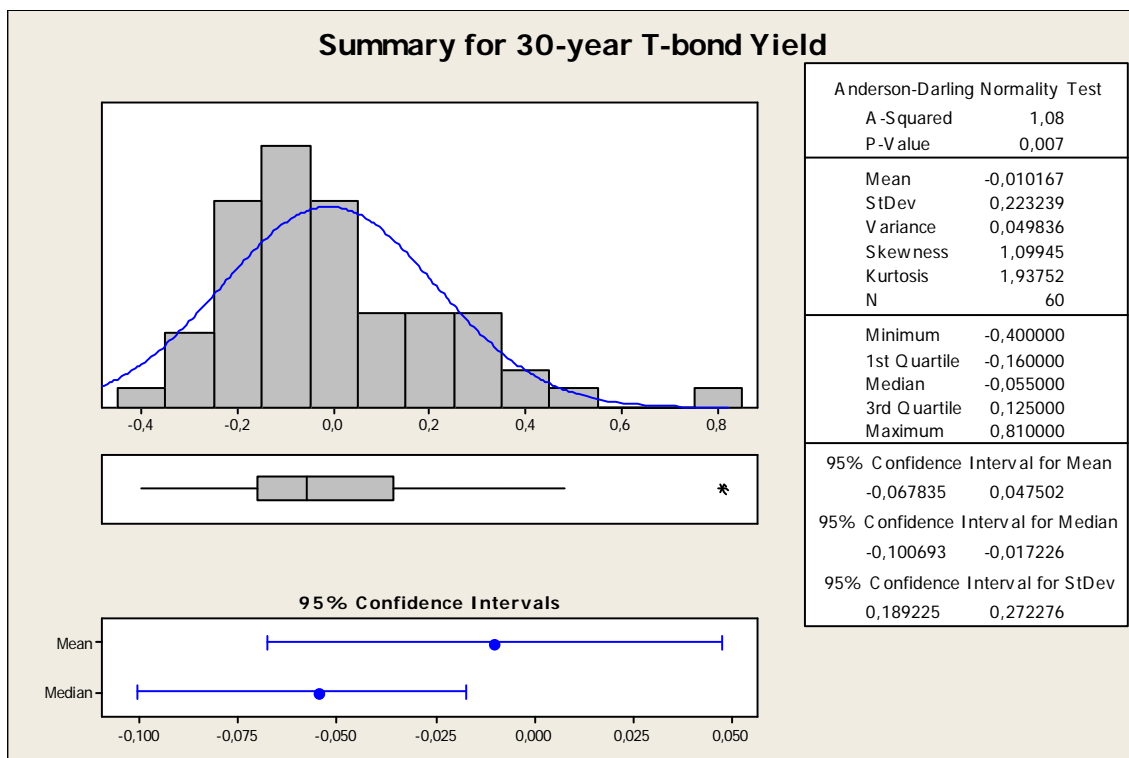
### 3.10. Reuters - CRB Index

O Commodity Research Bureau (CRB) calcula um índice geral com a cotação futura de 25 commodities, que é divulgado pela Agência Reuters. Esse instituto também calcula um índice spot, com as cotações à vista dessas mesmas commodities e vários sub-índices.



### 3.11. U.S.Treasury Bond 30-Year

Variação mensal das Letras de longo prazo do governo americano.



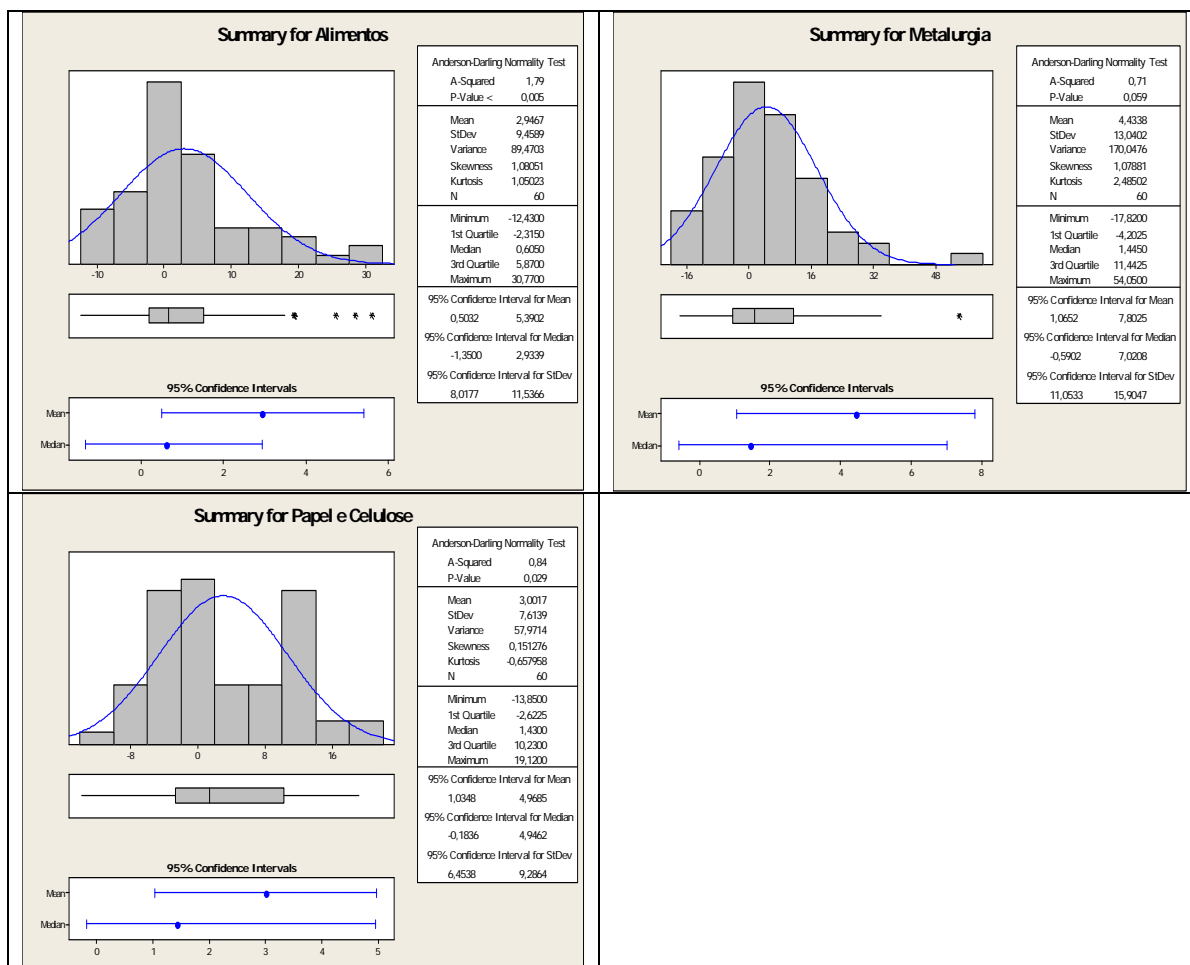
## 4. Portfólios

Os retornos dos ativos utilizados na estimação do modelo são os retornos médios mensais de 9 ações de empresas *small caps*, negociadas na Bovespa no período entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006, distribuídas em 3 grupos de empresas selecionadas por setor de atividade. Este agrupamento de ativos foi feito exclusivamente com o objetivo de reduzir o número de parâmetros a serem estimados.

Os ativos selecionados pertencem à categoria de papéis de “segunda linha” (small caps), estas ações apresentam menor liquidez, o que gera um desconto maior sobre o preço desses ativos.

É importante frisar que a definição de “segunda linha” não deve depreciar estas ações, relegando a elas um estigma de papel de menor qualidade. Pelo contrário, estes papéis são de empresas que apresentam um relevante potencial de crescimento, pois muitas das vezes estão em processo de consolidação e fazendo investimentos com o objetivo de crescer em seus negócios. Assim, o investimento nestas companhias deve ter um caráter visando mais o longo prazo.

Os dados foram obtidos através do banco de dados da <http://br.finance.yahoo.com/>.



**Tabela 1 – Análise Descritiva dos Retornos dos Portfólios**

	Média	Desvio Padrão	Assimetria (Skewness)	Kurtose	Normalidade
Alimentos	2,946	9,458	1,080	1,050	1,79 (0,005)*
Metalurgia	4,433	13,040	1,078	2,485	0,71 (0,059)*
Papel e Celulose	3,001	7,613	0,151	-0,657	0,84 (0,029)*

\* Probabilidade de aceitar a hipótese nula de normalidade da série.

A tabela 1 mostra a assimetria verificada nos setores de Alimentos e Metalurgia, que é resultado principalmente de *outliers* das séries. Este é também o caso dos excessos de kurtose verificados nas séries.

Não irei corrigir estas distorções, em relação à distribuição normal, pois os *outliers* podem ser importantes na determinação da relação entre os fatores macroeconômicos, que no caso brasileiro apresentam vários outliers, e o excesso de retorno dos *portfólios* em questão.

## 5. Resultados Empíricos

### 5.1. Setor de Alimentos

- A matriz de correlação entre as variáveis

Correlations: Alimentos; Ibovespa; P.Indústria ; P.I.Alimento; IPCA; ...

	Alimentos	Ibovespa	P.Indústria	P.I.Alimento
Ibovespa	0,279 0,031			
P.Indústria	-0,142 0,278	-0,160 0,221		
<b>P.I.Alimento</b>	-0,250 0,054	-0,228 0,080	<b>0,813</b> 0,000	
IPCA	-0,002 0,985	0,020 0,881	-0,127 0,335	-0,276 0,033
IGP-DI	-0,021 0,871	-0,046 0,727	-0,064 0,629	-0,154 0,240
CDI	-0,179 0,171	-0,090 0,494	-0,019 0,885	-0,070 0,595
Risco de Cré	-0,267 0,039	-0,177 0,177	0,020 0,879	0,105 0,424
Taxa Real de	-0,120 0,359	-0,096 0,464	-0,171 0,191	-0,116 0,376
Cambio(Cesta	-0,299 0,020	-0,182 0,164	-0,070 0,597	0,008 0,953
Cambio(US\$)	-0,288 0,026	-0,162 0,215	-0,099 0,452	-0,100 0,447
Emprego Form	-0,320 0,013	-0,285 0,027	0,383 0,003	<b>0,517</b> 0,000
Emp.Formal I	-0,163 0,214	-0,299 0,021	0,386 0,002	0,455 0,000
EmpFormal Co	0,181 0,167	-0,147 0,263	0,204 0,117	0,230 0,078
Inflação Ine	0,062 0,637	-0,059 0,655	0,311 0,016	0,249 0,055
<b>IVBX-2</b>	0,316 0,014	<b>0,881</b> 0,000	-0,165 0,206	-0,227 0,082
<b>Dow Jones</b> -	0,091 0,488	<b>0,668</b> 0,000	-0,020 0,879	-0,073 0,577
Reuters-CRB	0,040 0,759	0,061 0,643	0,049 0,711	0,095 0,470

Reuters/Jeff	0,252 0,052	0,052 0,694	0,233 0,073	0,225 0,084
30-year T-bo	-0,012 0,925	0,134 0,309	0,117 0,375	0,072 0,583

	<b>IPCA</b>	<b>IGP-DI</b>	<b>CDI</b>	<b>Risco de Cré</b>
<b>IGP-DI</b>	<b>0,771</b>			
	0,000			

<b>CDI</b>	<b>0,614</b>	<b>0,484</b>		
	0,000	0,000		

Risco de Cré	-0,021 0,876	-0,011 0,933	0,042 0,751	
--------------	-----------------	-----------------	----------------	--

Taxa Real de	-0,003 0,983	0,147 0,263	-0,010 0,940	-0,042 0,751
--------------	-----------------	----------------	-----------------	-----------------

Cambio(Cesta	0,052 0,693	-0,053 0,690	0,087 0,510	-0,180 0,169
--------------	----------------	-----------------	----------------	-----------------

Cambio(US\$)	-0,022 0,867	-0,048 0,717	-0,023 0,862	-0,013 0,923
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Emprego Form	-0,266 0,040	-0,124 0,344	-0,068 0,606	0,247 0,058
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------

Emp.Formal I	-0,164 0,210	0,021 0,874	-0,023 0,859	0,098 0,459
--------------	-----------------	----------------	-----------------	----------------

EmpFormal Co	-0,160 0,222	-0,144 0,273	-0,111 0,400	-0,008 0,949
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Inflação Ine	0,356 0,005	0,349 0,006	0,110 0,402	0,017 0,895
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------

IVBX-2	-0,061 0,645	-0,089 0,497	-0,152 0,247	-0,219 0,093
--------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Dow Jones -	-0,048 0,713	-0,085 0,521	-0,064 0,629	-0,147 0,263
-------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Reuters-CRB	0,109 0,408	0,067 0,613	0,096 0,464	-0,051 0,696
-------------	----------------	----------------	----------------	-----------------

Reuters/Jeff	-0,206 0,113	-0,186 0,154	-0,511 0,000	-0,098 0,457
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

30-year T-bo	-0,115 0,380	-0,086 0,515	-0,012 0,928	-0,115 0,381
--------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

	<b>Taxa Real de</b>	<b>Cambio(Cesta</b>	<b>Cambio(US\$)</b>	<b>Emprego Form</b>
Cambio(Cesta	-0,098 0,455			

Cambio(US\$)	0,072 0,584	0,160 0,221		
--------------	----------------	----------------	--	--

Emprego Form	0,129 0,326	0,052 0,693	0,156 0,233	
--------------	----------------	----------------	----------------	--

<b>Emp.Formal I</b>	<b>0,164</b> <b>0,212</b>	<b>-0,094</b> <b>0,474</b>	<b>0,000</b> <b>0,999</b>	<b>0,673</b> <b>0,000</b>
---------------------	------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------

EmpFormal Co	0,219 0,093	-0,054 0,681	0,086 0,512	0,430 0,001
Inflação Ine	-0,050 0,703	0,107 0,415	-0,265 0,041	-0,006 0,965
IVBX-2	-0,234 0,072	-0,199 0,127	-0,209 0,108	-0,380 0,003
Dow Jones -	-0,089 0,501	-0,088 0,504	-0,105 0,423	-0,198 0,130
Reuters-CRB	0,104 0,430	0,259 0,046	0,029 0,828	0,286 0,027
Reuters/Jeff	0,091 0,487	-0,003 0,981	-0,225 0,084	0,076 0,564
30-year T-bo	-0,042 0,753	0,190 0,146	0,142 0,279	-0,050 0,706

	Emp. Formal I	EmpFormal Co	Inflação Ine	IVBX-2
EmpFormal Co	0,303 0,019			
Inflação Ine	0,185 0,156	0,098 0,455		
IVBX-2	-0,327 0,011	-0,178 0,174	0,019 0,887	
Dow Jones -	-0,225 0,084	-0,081 0,540	-0,081 0,536	0,590 0,000
Reuters-CRB	0,188 0,150	-0,009 0,943	0,098 0,456	0,048 0,716
Reuters/Jeff	0,105 0,423	0,120 0,360	0,129 0,325	0,009 0,945
30-year T-bo	-0,131 0,317	0,003 0,984	0,175 0,182	0,060 0,651
	Dow Jones -	Reuters-CRB	Reuters/Jeff	
Reuters-CRB	-0,011 0,934			
Reuters/Jeff	0,088 0,503	-0,030 0,822		
30-year T-bo	0,372 0,003	0,144 0,274	-0,078 0,553	

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

As variáveis rachuradas em amarelo serão eliminadas da análise por apresentarem fortes correlações com outras variáveis.

O modelo APT determina que os fatores (variáveis) carregam, cada qual, um conteúdo de informação que não está contido em nenhum dos outros fatores, já que os fatores não são correlacionados entre si.

Os fatores são, pois, as variáveis independentes da regressão multivariada que deverá explicar os retornos excedentes esperados dos portfólios.

Os fatores excluídos são: Produção Industrial de Alimentos, Ibovespa, Dow Jones, IGPM-DI, CDI e Emprego Formal Industrial.

### Regression Analysis: Alimentos versus Fatores Macroeconômicos

The regression equation is

$$\begin{aligned} \text{Alimentos} = & 4,18 - 0,425 \text{ P.Indústria geral} - 1,20 \text{ IPCA} - 18,1 \text{ Risco de Crédito} \\ & - 2,70 \text{ Taxa Real de Juros} - 1,01 \text{ Cambio(Cesta Moedas)} \\ & - 0,326 \text{ Cambio(US\$)} - 7,01 \text{ Emprego Formal} \\ & + 1,46 \text{ EmpFormal Construção} + 3,67 \text{ Inflação Inesperada} \\ & - 0,117 \text{ IVBX-2} + 1,02 \text{ Reuters-CRB Index (CCI)} \\ & + 0,766 \text{ Reuters/Jefferies-CRB Index} + 1,07 \text{ 30-year T-bond Yield} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	4,182	2,100	1,99	0,052	
P.Indústria geral	-0,4248	0,1841	-2,31	0,026	
IPCA	-1,197	2,127	-0,56	0,576	
Risco de Crédito	-18,081	8,679	-2,08	0,043	(SIGNIFICATIVO)
Taxa Real de Juros	-2,7040	0,9408	-2,87	0,006	(SIGNIFICATIVO)
Cambio(Cesta Moedas)	-1,0134	0,2721	-3,72	0,001	(SIGNIFICATIVO)
Cambio(US\$)	-0,3256	0,2274	-1,43	0,159	
Emprego Formal	-7,005	2,516	-2,78	0,008	(SIGNIFICATIVO)
EmpFormal Construção	1,4550	0,4009	3,63	0,001	(SIGNIFICATIVO)
Inflação Inesperada	3,666	8,027	0,46	0,650	
IVBX-2	-0,1170	0,1877	-0,62	0,536	
Reuters-CRB Index (CCI)	1,0181	0,3676	2,77	0,008	(SIGNIFICATIVO)
Reuters/Jefferies-CRB Index	0,7665	0,3161	2,42	0,019	(SIGNIFICATIVO)
30-year T-bond Yield	1,070	4,592	0,23	0,817	

S = 7,00175    R-Sq = 57,3%    R-Sq(adj) = 45,2%

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	13	3023,62	232,59	4,74	0,000
Residual Error	46	2255,13	49,02		
Total	59	5278,75			

Source	DF	Seq SS
P.Indústria geral	1	107,07
IPCA	1	2,24
Risco de Crédito	1	370,79
Taxa Real de Juros	1	132,02
Cambio(Cesta Moedas)	1	776,65
Cambio(US\$)	1	302,16
Emprego Formal	1	49,20
EmpFormal Construção	1	596,33
Inflação Inesperada	1	29,38
IVBX-2	1	2,02
Reuters-CRB Index (CCI)	1	366,67
Reuters/Jefferies-CRB Index	1	286,42
30-year T-bond Yield	1	2,66

Unusual Observations

P.Indústria							
Obs	geral	Alimentos	Fit	SE Fit	Residual	St Resid	
25	-2,6	28,320	25,139	5,947	3,181	0,86	X
33	-0,1	19,260	3,205	2,531	16,055	2,46	R
43	-1,3	-11,500	4,920	2,018	-16,420	-2,45	R
48	-6,9	30,770	15,686	3,857	15,084	2,58	R

R denotes an observation with a large standardized residual.

X denotes an observation whose X value gives it large influence.

## Stepwise Regression: Alimentos versus Fatores Macroeconômicos

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is Alimentos on 13 predictors, with N = 60

Step	1	2	3	4	5	6
Constant	5,038	5,753	6,343	6,028	5,068	4,376
Emprego Formal	-5,6	-8,5	-8,1	-9,8	-10,0	-10,0
T-Value	-2,58	-3,79	-3,72	-4,45	-4,75	-4,92
P-Value	0,013	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
EmpFormal Construção		1,38	1,30	1,44	1,35	1,52
T-Value		3,03	2,94	3,37	3,28	3,77
P-Value		0,004	0,005	0,001	0,002	0,000
Cambio(Cesta Moedas)			-0,61	-0,76	-0,77	-0,84
T-Value			-2,25	-2,88	-3,04	-3,41
P-Value			0,028	0,006	0,004	0,001
Reuters-CRB Index (CCI)				0,92	0,96	1,06
T-Value				2,45	2,66	3,04
P-Value				0,017	0,010	0,004
Reuters/Jefferies-CRB Index					0,76	0,81
T-Value					2,47	2,73
P-Value					0,017	0,009
Taxa Real de Juros						-1,99
T-Value						-2,27
P-Value						0,027
S	9,04	8,46	8,17	7,83	7,49	7,22
R-Sq	10,27	22,73	29,15	36,13	42,63	47,72
R-Sq(adj)	8,72	20,02	25,35	31,48	37,31	41,80
Mallows C-p	40,6	29,2	24,3	18,8	13,8	10,3
Step	7	8	9			
Constant	3,776	3,620	3,375			
Emprego Formal	-8,6	-7,2	-6,6			
T-Value	-4,06	-3,28	-2,99			
P-Value	0,000	0,002	0,004			
EmpFormal Construção	1,57	1,47	1,49			
T-Value	3,98	3,78	3,88			
P-Value	0,000	0,000	0,000			
Cambio(Cesta Moedas)	-0,90	-0,99	-0,93			

T-Value	-3,69	-4,10	-3,87
P-Value	0,001	0,000	0,000
Reuters-CRB Index (CCI)	1,06	1,00	0,95
T-Value	3,12	2,98	2,88
P-Value	0,003	0,004	0,006
Reuters/Jefferies-CRB Index	0,94	0,90	0,79
T-Value	3,16	3,07	2,66
P-Value	0,003	0,003	0,010
Taxa Real de Juros	-2,47	-2,61	-2,53
T-Value	-2,76	-2,99	-2,93
P-Value	0,008	0,004	0,005
P.Indústria geral	-0,31	-0,35	-0,37
T-Value	-1,87	-2,11	-2,29
P-Value	0,067	0,040	0,026
Risco de Crédito		-16,0	-16,8
T-Value		-1,95	-2,07
P-Value		0,057	0,044
Cambio(US\$)			-0,33
T-Value			-1,57
P-Value			0,122
S	7,05	6,87	6,77
R-Sq	51,02	54,42	56,56
R-Sq(adj)	44,43	47,27	48,75
Mallows C-p	8,7	7,1	6,8

Os resultados mostraram que as variáveis Risco de Crédito, Taxa Real de Juros, Câmbio, Emprego e CRB Index, apresentam valores significativos na explicação da variabilidade do Portfólio de Alimentos (T altos e p-values < 0,05). Conseqüentemente, a análise da variância apresentou-se significativa (F= 4,74, prob < 0,000).

Abaixo a contribuição de cada variável na explicação da variabilidade:

Source	DF	Seq SS
Risco de Crédito	1	370,79 / 5278,75 = 7%
Taxa Real de Juros	1	132,02 / 5278,75 = 3%
Cambio(Cesta Moedas)	1	776,65 / 5278,75 = 15%
Cambio(US\$)	1	302,16 / 5278,75 = 6%
EmpFormal Construção	1	596,33 / 5278,75 = 11%
Reuters-CRB Index (CCI)	1	366,67 / 5278,75 = 7%
Reuters/Jefferies-CRB Index	1	286,42 / 5278,75 = 5%

O R<sup>2</sup> (coeficiente de determinação ou de explicação) segundo o número de variáveis do modelo foi de 57,3%, e o ajustado foi de 45,2%.

Por fim, o modelo demonstra que os fatores Câmbio, Emprego e Preços externos da commodity são as variáveis de maior impacto no retorno do portfólio do setor de alimentos.

## 5.2. Setor de Metalurgia

- A matriz de correlação entre as variáveis

### Correlations: Metalurgia; Ibovespa; P.Indústria ; P.I.Metalurg; IPCA; ...

	Metalurgia	Ibovespa	P.Indústria	P.I.Metalurg
Ibovespa	0,376 0,003			
P.Indústria	0,059 0,653	-0,160 0,221		
P.I.Metalurg	0,060 0,647	-0,048 0,716	0,731 0,000	
IPCA	0,052 0,692	0,020 0,881	-0,127 0,335	-0,066 0,618
IGP-DI	0,216 0,097	-0,046 0,727	-0,064 0,629	-0,008 0,955
CDI	0,145 0,271	-0,090 0,494	-0,019 0,885	0,076 0,565
Risco de Cré	-0,072 0,584	-0,177 0,177	0,020 0,879	-0,027 0,840
Taxa Real de	-0,096 0,466	-0,096 0,464	-0,171 0,191	-0,234 0,072
Cambio(Cesta	-0,213 0,102	-0,182 0,164	-0,070 0,597	0,002 0,989
Cambio(US\$)	-0,336 0,009	-0,162 0,215	-0,099 0,452	-0,127 0,334
Emprego Form	-0,037 0,780	-0,285 0,027	0,383 0,003	0,058 0,660
Emp.Formal I	0,009 0,945	-0,299 0,021	0,386 0,002	0,099 0,453
EmpFormal Co	0,096 0,463	-0,147 0,263	0,204 0,117	0,053 0,686
Inflação Ine	0,278 0,031	-0,059 0,655	0,311 0,016	0,308 0,017
IVBX-2	0,415 0,001	0,881 0,000	-0,165 0,206	-0,088 0,505
Dow Jones -	0,159 0,224	0,668 0,000	-0,020 0,879	-0,012 0,927
Reuters-CRB	-0,057 0,664	0,061 0,643	0,049 0,711	-0,080 0,541
Reuters/Jeff	-0,045 0,734	0,052 0,694	0,233 0,073	0,118 0,369
30-year T-bo	-0,016 0,905	0,134 0,309	0,117 0,375	0,202 0,121

	IPCA	IGP-DI	CDI	Risco de Cré
IGP-DI	0,771			
	0,000			
CDI	0,614	0,484		
	0,000	0,000		
Risco de Cré	-0,021	-0,011	0,042	
	0,876	0,933	0,751	
Taxa Real de	-0,003	0,147	-0,010	-0,042
	0,983	0,263	0,940	0,751
Cambio(Cesta	0,052	-0,053	0,087	-0,180
	0,693	0,690	0,510	0,169
Cambio(US\$)	-0,022	-0,048	-0,023	-0,013
	0,867	0,717	0,862	0,923
Emprego Form	-0,266	-0,124	-0,068	0,247
	0,040	0,344	0,606	0,058
Emp.Formal I	-0,164	0,021	-0,023	0,098
	0,210	0,874	0,859	0,459
EmpFormal Co	-0,160	-0,144	-0,111	-0,008
	0,222	0,273	0,400	0,949
Inflação Ine	0,356	0,349	0,110	0,017
	0,005	0,006	0,402	0,895
IVBX-2	-0,061	-0,089	-0,152	-0,219
	0,645	0,497	0,247	0,093
Dow Jones -	-0,048	-0,085	-0,064	-0,147
	0,713	0,521	0,629	0,263
Reuters-CRB	0,109	0,067	0,096	-0,051
	0,408	0,613	0,464	0,696
Reuters/Jeff	-0,206	-0,186	-0,511	-0,098
	0,113	0,154	0,000	0,457
30-year T-bo	-0,115	-0,086	-0,012	-0,115
	0,380	0,515	0,928	0,381

	Taxa Real de	Cambio(Cesta	Cambio(US\$)	Emprego Form
Cambio(Cesta	-0,098			
	0,455			
Cambio(US\$)	0,072	0,160		
	0,584	0,221		
Emprego Form	0,129	0,052	0,156	
	0,326	0,693	0,233	
Emp.Formal I	0,164	-0,094	0,000	0,673
	0,212	0,474	0,999	0,000
EmpFormal Co	0,219	-0,054	0,086	0,430
	0,093	0,681	0,512	0,001
Inflação Ine	-0,050	0,107	-0,265	-0,006
	0,703	0,415	0,041	0,965

IVBX-2	-0,234 0,072	-0,199 0,127	-0,209 0,108	-0,380 0,003
Dow Jones -	-0,089 0,501	-0,088 0,504	-0,105 0,423	-0,198 0,130
Reuters-CRB	0,104 0,430	0,259 0,046	0,029 0,828	0,286 0,027
Reuters/Jeff	0,091 0,487	-0,003 0,981	-0,225 0,084	0,076 0,564
30-year T-bo	-0,042 0,753	0,190 0,146	0,142 0,279	-0,050 0,706

	Emp. Formal I	EmpFormal Co	Inflação Ine	IVBX-2
EmpFormal Co	0,303 0,019			
Inflação Ine	0,185 0,156	0,098 0,455		
<b>IVBX-2</b>	<b>-0,327</b> 0,011	-0,178 0,174	0,019 0,887	
Dow Jones -	-0,225 0,084	-0,081 0,540	-0,081 0,536	0,590 0,000
Reuters-CRB	0,188 0,150	-0,009 0,943	0,098 0,456	0,048 0,716
Reuters/Jeff	0,105 0,423	0,120 0,360	0,129 0,325	0,009 0,945
30-year T-bo	-0,131 0,317	0,003 0,984	0,175 0,182	0,060 0,651

	Dow Jones -	Reuters-CRB	Reuters/Jeff
Reuters-CRB	-0,011 0,934		
Reuters/Jeff	0,088 0,503	-0,030 0,822	
30-year T-bo	0,372 0,003	0,144 0,274	-0,078 0,553

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

As variáveis rachuradas em amarelo serão eliminadas da análise por apresentarem fortes correlações com outras variáveis.

O modelo APT determina que os fatores (variáveis) carregam, cada qual, um conteúdo de informação que não está contido em nenhum dos outros fatores, já que os fatores não são correlacionados entre si.

Os fatores excluídos são: Produção Industrial, Ibovespa, Dow Jones, IPCA e CDI.

## Regression Analysis: Metalurgia versus Fatores Macroeconômicos

The regression equation is

$$\begin{aligned} \text{Metalurgia} = & -3,14 - 0,026 \text{ P.Indústria geral} + 2,70 \text{ IGP-DI} \\ & - 7,3 \text{ Risco de Crédito} - 0,47 \text{ Taxa Real de Juros} \\ & - 0,249 \text{ Cambio(Cesta Moedas)} - 0,714 \text{ Cambio(US\$)} \\ & + 6,04 \text{ Emprego Formal} - 0,43 \text{ Emp.Formal Ind.} \\ & + 0,676 \text{ EmpFormal Construção} + 13,8 \text{ Inflação Inesperada} \\ & + 0,966 \text{ IVBX-2} - 0,665 \text{ Reuters-CRB Index (CCI)} \\ & - 0,479 \text{ Reuters/Jefferies-CRB Index} + 0,71 \text{ 30-year T-bond Yield} \end{aligned}$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-3,141	2,983	-1,05	0,298
P.Indústria geral	-0,0261	0,3025	-0,09	0,932
IGP-DI	2,701	1,617	1,67	0,102
Risco de Crédito	-7,28	14,55	-0,50	0,619
Taxa Real de Juros	-0,472	1,566	-0,30	0,764
Cambio(Cesta Moedas)	-0,2486	0,4620	-0,54	0,593
Cambio(US\$)	-0,7136	0,3713	-1,92	0,061 (significativo)
Emprego Formal	6,041	4,769	1,27	0,212
Emp.Formal Ind.	-0,428	2,259	-0,19	0,851
EmpFormal Construção	0,6764	0,6698	1,01	0,318
Inflação Inesperada	13,75	13,49	1,02	0,314
IVBX-2	0,9660	0,3086	3,13	0,003 (significativo)
Reuters-CRB Index (CCI)	-0,6645	0,5893	-1,13	0,265
Reuters/Jefferies-CRB Index	-0,4792	0,5201	-0,92	0,362
30-year T-bond Yield	0,707	7,473	0,09	0,925

S = 11,4861    R-Sq = 40,8%    R-Sq(adj) = 22,4%

### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	14	4095,9	292,6	2,22	0,022
Residual Error	45	5936,9	131,9		
Total	59	10032,8			

Source	DF	Seq SS
P.Indústria geral	1	35,1
IGP-DI	1	486,7
Risco de Crédito	1	50,8
Taxa Real de Juros	1	148,0
Cambio(Cesta Moedas)	1	526,4
Cambio(US\$)	1	788,0
Emprego Formal	1	102,0
Emp.Formal Ind.	1	34,3
EmpFormal Construção	1	233,4
Inflação Inesperada	1	280,7
IVBX-2	1	1143,3
Reuters-CRB Index (CCI)	1	148,6
Reuters/Jefferies-CRB Index	1	117,4
30-year T-bond Yield	1	1,2

### Unusual Observations

Obs	P.Indústria geral	Metalurgia	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
6	-3,7	28,98	4,30	4,18	24,68	2,31R
7	8,0	19,70	-3,83	5,94	23,53	2,39R
11	-6,1	-8,66	11,29	7,44	-19,95	-2,28R
33	-0,1	33,92	7,24	4,14	26,68	2,49R

R denotes an observation with a large standardized residual.

## Stepwise Regression: Metalurgia versus Fatores Macroeconômicos

Alpha-to-Enter: 0,15 Alpha-to-Remove: 0,15

Response is Metalurgia on 14 predictors, with N = 60

Step	1	2	3	4	5	6
Constant	2,0217	-1,0454	-0,5212	-1,6016	-0,4010	-1,3245
IVBX-2	0,88	0,87	0,78	0,82	0,82	0,91
T-Value	3,47	3,56	3,18	3,36	3,34	3,76
P-Value	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,000
Inflação Inesperada		24	19	13		
T-Value		2,35	1,85	1,22		
P-Value		0,022	0,069	0,228		
Cambio(US\$)			-0,57	-0,59	-0,70	-0,72
T-Value			-1,67	-1,73	-2,11	-2,26
P-Value			0,101	0,089	0,039	0,028
IGP-DI				2,2	2,8	3,2
T-Value				1,57	2,11	2,48
P-Value				0,123	0,039	0,016
EmpFormal Construção						1,14
T-Value						2,08
P-Value						0,042
S	12,0	11,5	11,3	11,2	11,3	10,9
R-Sq	17,23	24,54	28,11	31,19	29,33	34,49
R-Sq(adj)	15,80	21,89	24,26	26,18	25,54	29,72
Mallows C-p	6,9	3,4	2,7	2,3	1,7	-0,2

Os resultados nos mostram a impossibilidade de rechaçar  $h_0$  de algumas variáveis, ou seja, p-values > 0,05 e t altos. As variáveis que não possuem significado estatísticos são: Risco de Crédito, IGP-DI, Inflação Inesperada, Emprego e CRB Index.

As variáveis que apresentam valores significativos na explicação da variabilidade do Portfólio de Metalurgia (T altos e p-values < 0,05) são: Câmbio e IVBX-2. Conseqüentemente, a análise da variância apresentou-se significativa (F= 2,22, prob < 0,022).

Abaixo a contribuição de cada variável na explicação da variabilidade:

Source	DF	Seq SS
Cambio(US\$)	1	788,0 / 10032,8 = 8%
IVBX-2	1	1143,3 / 10032,8 = 11%

O  $R^2$  (coeficiente de determinação ou de explicação) segundo o número de variáveis do modelo foi de 40,8%, e o ajustado foi de 22,4%.

Por fim, o modelo demonstra que os fatores Câmbio e IVBX-2 são as variáveis de maior impacto no retorno do portfólio do setor de metalurgia.

### 5.3. Setor de Papel e Celulose

- A matriz de correlação entre as variáveis

#### Correlations: Papel e Celu; Ibovespa; P.Indústria ; P.I.Celulose; IPCA; ...

	Papel e Celu	Ibovespa	P.Indústria	P.I.Celulose
Ibovespa	0,499 0,000			
P.Indústria	-0,070 0,595	-0,160 0,221		
P.I.Celulose	0,015 0,910	-0,081 0,539	0,631 0,000	
IPCA	0,070 0,596	0,020 0,881	-0,127 0,335	0,064 0,628
IGP-DI	-0,057 0,665	-0,046 0,727	-0,064 0,629	0,068 0,608
CDI	0,016 0,901	-0,090 0,494	-0,019 0,885	0,013 0,919
Risco de Cré	-0,250 0,054	-0,177 0,177	0,020 0,879	0,076 0,563
Taxa Real de	-0,251 0,053	-0,096 0,464	-0,171 0,191	-0,115 0,381
Cambio(Cesta	-0,115 0,381	-0,182 0,164	-0,070 0,597	-0,141 0,283
Cambio(US\$)	-0,039 0,765	-0,162 0,215	-0,099 0,452	-0,144 0,271
Emprego Form	-0,297 0,021	-0,285 0,027	0,383 0,003	-0,078 0,551
Emp.Formal I	-0,240 0,065	-0,299 0,021	0,386 0,002	-0,019 0,887
EmpFormal Co	-0,182 0,163	-0,147 0,263	0,204 0,117	0,173 0,186
Inflação Ine	0,158 0,228	-0,059 0,655	0,311 0,016	0,325 0,011
IVBX-2	0,613 0,000	0,881 0,000	-0,165 0,206	-0,069 0,600
Dow Jones -	0,291 0,024	0,668 0,000	-0,020 0,879	0,096 0,467
Reuters-CRB	-0,005 0,971	0,061 0,643	0,049 0,711	-0,153 0,243
Reuters/Jeff	-0,073 0,581	0,052 0,694	0,233 0,073	0,183 0,163

30-year T-bo	0,067 0,610	0,134 0,309	0,117 0,375	0,249 0,055
	IPCA	IGP-DI	CDI	Risco de Cré
IGP-DI	0,771 0,000			
CDI	0,614 0,000	0,484 0,000		
Risco de Cré	-0,021 0,876	-0,011 0,933	0,042 0,751	
Taxa Real de	-0,003 0,983	0,147 0,263	-0,010 0,940	-0,042 0,751
Cambio(Cesta	0,052 0,693	-0,053 0,690	0,087 0,510	-0,180 0,169
Cambio(US\$)	-0,022 0,867	-0,048 0,717	-0,023 0,862	-0,013 0,923
Emprego Form	-0,266 0,040	-0,124 0,344	-0,068 0,606	0,247 0,058
Emp.Formal I	-0,164 0,210	0,021 0,874	-0,023 0,859	0,098 0,459
EmpFormal Co	-0,160 0,222	-0,144 0,273	-0,111 0,400	-0,008 0,949
Inflação Ine	0,356 0,005	0,349 0,006	0,110 0,402	0,017 0,895
IVBX-2	-0,061 0,645	-0,089 0,497	-0,152 0,247	-0,219 0,093
Dow Jones -	-0,048 0,713	-0,085 0,521	-0,064 0,629	-0,147 0,263
Reuters-CRB	0,109 0,408	0,067 0,613	0,096 0,464	-0,051 0,696
Reuters/Jeff	-0,206 0,113	-0,186 0,154	-0,511 0,000	-0,098 0,457
30-year T-bo	-0,115 0,380	-0,086 0,515	-0,012 0,928	-0,115 0,381
	Taxa Real de	Cambio(Cesta	Cambio(US\$)	Emprego Form
Cambio(Cesta	-0,098 0,455			
Cambio(US\$)	0,072 0,584	0,160 0,221		
Emprego Form	0,129 0,326	0,052 0,693	0,156 0,233	
Emp.Formal I	0,164 0,212	-0,094 0,474	0,000 0,999	0,673 0,000
EmpFormal Co	0,219 0,093	-0,054 0,681	0,086 0,512	0,430 0,001

Inflação Ine	-0,050 0,703	0,107 0,415	-0,265 0,041	-0,006 0,965
IVBX-2	-0,234 0,072	-0,199 0,127	-0,209 0,108	-0,380 0,003
Dow Jones -	-0,089 0,501	-0,088 0,504	-0,105 0,423	-0,198 0,130
Reuters-CRB	0,104 0,430	0,259 0,046	0,029 0,828	0,286 0,027
Reuters/Jeff	0,091 0,487	-0,003 0,981	-0,225 0,084	0,076 0,564
30-year T-bo	-0,042 0,753	0,190 0,146	0,142 0,279	-0,050 0,706

	Emp.Formal I	EmpFormal Co	Inflação Ine	IVBX-2
EmpFormal Co	0,303 0,019			
Inflação Ine	0,185 0,156	0,098 0,455		
IVBX-2	-0,327 0,011	-0,178 0,174	0,019 0,887	
Dow Jones -	-0,225 0,084	-0,081 0,540	-0,081 0,536	0,590 0,000
Reuters-CRB	0,188 0,150	-0,009 0,943	0,098 0,456	0,048 0,716
Reuters/Jeff	0,105 0,423	0,120 0,360	0,129 0,325	0,009 0,945
30-year T-bo	-0,131 0,317	0,003 0,984	0,175 0,182	0,060 0,651

	Dow Jones -	Reuters-CRB	Reuters/Jeff
Reuters-CRB	-0,011 0,934		
Reuters/Jeff	0,088 0,503	-0,030 0,822	
30-year T-bo	0,372 0,003	0,144 0,274	-0,078 0,553

Cell Contents: Pearson correlation  
P-Value

As variáveis rachuradas em amarelo serão eliminadas da análise por apresentarem fortes correlações com outras variáveis.

O modelo APT determina que os fatores (variáveis) carregam, cada qual, um conteúdo de informação que não está contido em nenhum dos outros fatores, já que os fatores não são correlacionados entre si.

Os fatores excluídos são: IVBX-2, Dow Jones, IPCA e CDI.

## Regression Analysis: Papel e Celu versus Ibovespa; P.Indústria ; ...

The regression equation is

Papel e Celulose = 1,41 + 0,423 Ibovespa - 0,164 P.Indústria geral  
 + 0,192 P.I.Celulose,papel e produtos d - 1,54 IGP-DI  
 - 16,7 Risco de Crédito - 1,11 Taxa Real de Juros  
 - 0,334 Cambio(Cesta Moedas) + 0,258 Cambio(US\$)  
 + 0,65 Emprego Formal - 0,67 Emp.Formal Ind.  
 - 0,424 EmpFormal Construção + 20,3 Inflação Inesperada  
 + 0,083 Reuters-CRB Index (CCI)  
 - 0,329 Reuters/Jefferies-CRB Index  
 - 4,74 30-year T-bond Yield

Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	1,411	1,682	0,84	0,406	
Ibovespa	0,4234	0,1326	3,19	0,003	SIGNIFICATIVO
P.Indústria geral	-0,1635	0,2372	-0,69	0,494	
P.I.Celulose,papel e produtos d	0,1922	0,3165	0,61	0,547	
IGP-DI	-1,5361	0,9204	-1,67	0,102	
Risco de Crédito	-16,733	8,415	-1,99	0,053	SIGNIFICATIVO
Taxa Real de Juros	-1,1062	0,8674	-1,28	0,209	
Cambio(Cesta Moedas)	-0,3342	0,2575	-1,30	0,201	
Cambio(US\$)	0,2577	0,2117	1,22	0,230	
Emprego Formal	0,648	2,895	0,22	0,824	
Emp.Formal Ind.	-0,669	1,301	-0,51	0,610	
EmpFormal Construção	-0,4238	0,3996	-1,06	0,295	
Inflação Inesperada	20,297	7,605	2,67	0,011	SIGNIFICATIVO
Reuters-CRB Index (CCI)	0,0832	0,3315	0,25	0,803	
Reuters/Jefferies-CRB Index	-0,3291	0,2993	-1,10	0,277	
30-year T-bond Yield	-4,745	4,492	-1,06	0,297	

S = 6,53620 R-Sq = 45,0% R-Sq(adj) = 26,3%

### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	15	1540,55	102,70	2,40	0,012
Residual Error	44	1879,76	42,72		
Total	59	3420,31			

Source	DF	Seq SS
Ibovespa	1	851,30
P.Indústria geral	1	0,35
P.I.Celulose,papel e produtos d	1	13,66
IGP-DI	1	6,30
Risco de Crédito	1	101,55
Taxa Real de Juros	1	153,08
Cambio(Cesta Moedas)	1	27,93
Cambio(US\$)	1	12,58
Emprego Formal	1	19,15
Emp.Formal Ind.	1	0,46
EmpFormal Construção	1	12,82
Inflação Inesperada	1	255,06
Reuters-CRB Index (CCI)	1	1,77
Reuters/Jefferies-CRB Index	1	36,84
30-year T-bond Yield	1	47,68

### Unusual Observations

Obs	Ibovespa	Papel e Celulose	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
-----	----------	------------------	-----	--------	----------	----------

14      -6,0      12,910      -0,984      2,565      13,894      2,31R

R denotes an observation with a large standardized residual.

### Stepwise Regression: Papel e Celu versus Ibovespa; P.Indústria ; ...

Alpha-to-Enter: 0,15    Alpha-to-Remove: 0,15

Response is Papel e Celulose on 15 predictors, with N = 60

Step	1	2	3	4
Constant	1,8551	1,5273	1,6627	0,4670
Ibovespa	0,50	0,48	0,45	0,46
T-Value	4,38	4,27	3,97	4,12
P-Value	0,000	0,000	0,000	0,000
Taxa Real de Juros		-1,40	-1,47	-1,40
T-Value		-1,82	-1,94	-1,88
P-Value		0,073	0,057	0,066
Risco de Crédito			-11,6	-11,7
T-Value			-1,61	-1,64
P-Value			0,113	0,107
Inflação Inesperada				9,2
T-Value				1,63
P-Value				0,108
S	6,66	6,53	6,44	6,34
R-Sq	24,89	29,04	32,18	35,31
R-Sq(adj)	23,59	26,55	28,54	30,61
Mallows C-p	4,1	2,8	2,3	1,8

Os resultados mostraram que as variáveis Risco de Crédito, Ibovespa e Inflação Inesperada apresentam valores significativos na explicação da variabilidade do Portfólio de Papel e Celulose (T altos e p-values < 0,05). Conseqüentemente, a análise da variância apresentou-se significativa (F= 2,40; prob < 0,012).

Abaixo a contribuição de cada variável na explicação da variabilidade:

Source	DF	Seq SS
Ibovespa	1	851,30 / 3420,31 = 25%
Risco de Crédito	1	101,55 / 3420,31 = 3%
Inflação Inesperada	1	255,06 / 3420,31 = 7%

O  $R^2$  (coeficiente de determinação ou de explicação) segundo o número de variáveis do modelo foi de 45,0%, e o ajustado foi de 26,3%.

Por fim, o modelo demonstra que os fatores Ibovespa, Inflação Inesperada e Risco de Crédito são as variáveis de maior impacto no retorno do portfólio do setor de Papel e Celulose.

## 6. Conclusão

Os fatores macroeconômicos analisados foram estatisticamente significantes para os três portfólios, especialmente para Alimentos e Papel e Celulose. No caso de Metalurgia, são necessárias mais pesquisas (a maioria dos fatores não mostrou significância ao nível de 5%, exceto Câmbio e IVBX).

O fator Risco de Crédito é significativo para os setores de Alimentos e Papel e Celulose e, possui sinal negativo. O Risco de Crédito mede o excesso de risco de empresas privadas (que se financiaram através do sistema financeiro à taxa de capital de giro) sobre o Governo Federal (que se financiou à taxa Selic). Portanto, quanto maior o Risco de Crédito, maior o risco de *default* das empresas e menor a rentabilidade e, conseqüentemente, menor a valorização das ações.

As variáveis Índices de Bolsa de Valores (IBOVESPA e IVBX-2) possuem elevado poder explicativo no modelo. Na tentativa de diminuir sua influência, foram inseridas no modelo variáveis macroeconômicas que captam as fontes de risco sistemático no mercado de ações, mas ainda há parcela deste risco que não são explicadas por nenhuma delas (Preço de Commodities, Inflação, etc). Portanto, é necessária a identificação de novas variáveis para inclusão no modelo.

O fator Taxa Real de Juros tem correlação negativa com os portfólios estudados. As taxas reais de juros elevam o custo de financiamento das empresas e reduz a atratividade do mercado acionário. Portanto quanto maior a taxa real de juros menor o retorno dos portfólios.

O APT é um instrumento de gerenciamento de carteiras de ativos do mercado de ações brasileiro. Na administração passiva de carteiras (portfólio que replica um índice), o APT pode garantir que o portfólio (geralmente com um número menor de ações que o Ibovespa) tenha a mesma sensibilidade a todas as fontes importantes de risco da economia que o índice escolhido, bastando que tenham os mesmos coeficientes de sensibilidade (betas) em relação aos diversos fatores. Esta forma de administração também pode ser útil ao excluir (ou incluir) ativos que não compõem o índice a ser seguido. Pode-se, também, reduzir ou eliminar toda a exposição de uma carteira de ativos a um determinado risco, como, por exemplo, câmbio.

Do ponto de vista de uma administração ativa, o uso do APT aumenta as oportunidades de apostas em relação aos fatores de risco. Por exemplo, caso o investidor acredite que a desvalorização cambial será maior que a esperada pelo mercado financeiro, aumenta a sua exposição (beta) em relação ao fator câmbio, de forma que o seu portfólio tenha maior correlação positiva com o fator.