

APIMEC SUL – UFRGS
ESPECIALIZAÇÃO EM MERCADO DE CAPITAIS – 2007

FORMAÇÃO DE CARTEIRAS HIPOTÉTICAS DE ATIVOS FINANCEIROS
PARTICIPANTES DO ÍNDICE BOVESPA USANDO A TÉCNICA DE ANÁLISE
DE CLUSTER

Porto Alegre 15 de outubro de 2011
Carlos Eduardo de Azevedo Juliano

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
RESUMO	3
APRESENTAÇÃO.....	4
Introdução e Objetivos.....	4
Escopo do Trabalho	4
Fonte de Dados	5
Estrutura do Trabalho	5
ÍNDICE BOVESPA	6
O que é o Índice Bovespa?	6
Finalidade	7
Representatividade do Ibovespa	7
Divulgação e Acompanhamento.....	7
Transparência.....	8
Segurança, Confiabilidade e Independência.....	8
METODOLOGIA DA PESQUISA.....	9
Base de Dados	9
Descrição das Variáveis.....	9
Aspectos Estatísticos Aplicados	10
APRESENTAÇÃO DOS DADOS	12
Tratamento dos Dados	12
Construção dos Agrupamentos	14
Avaliação das Carteiras	17
CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	20

RESUMO

Métodos quantitativos desenvolvidos originalmente fora do campo econômico (e.g., modelagem de sistemas dinâmicos, algoritmos genéticos e redes neurais) estão cada vez mais presentes em finanças e assumem importantes papéis como instrumentos de análise e gerenciamento de risco.

O objetivo deste trabalho é, a partir de modelos matemáticos e estatísticos, aplicar algoritmos genéticos para obter estratégias de investimento capazes de reduzir o risco de aplicar em uma única ação, mesmo obtendo ganhos superiores à média do mercado. Propõe a auxiliar um investidor em ações a formar grupo de ações semelhantes tendo conhecimento de seu risco potencial e retorno possível.

Para isto foi utilizada a técnica de agrupamentos, levando em consideração as ações formadoras do índice Bovespa. O período analisado foi dos últimos 2 anos, contando da data deste trabalho (14/10/2011).

A partir das análises foram identificadas 3 possíveis opções de carteiras para investimento: Carteira 1 – Alto Rendimento, Carteira 2 – Baixo Rendimento e Carteira 3 – Moderado Rendimento. Contudo, apesar dos resultados observados no trabalho, ressalta-se que uma análise de informações passadas, não são garantias de retornos semelhantes no futuro.

APRESENTAÇÃO

Introdução e Objetivos

A alta complexidade dos mercados financeiros demanda, cada vez mais, a aplicação de modelos matemáticos, estatísticos e computacionais como ferramentas de estudo e análise.

Os principais objetivos do presente trabalho são de formar conjuntos de ativos homogêneos dentro de um grupo específico de ações e reduzir as possíveis incertezas que se encontram no mercado, focando na obtenção de melhores rendimentos com menores riscos.

Escopo do Trabalho

Para este trabalho foram selecionadas as empresas que compõe atualmente (2011) o índice BOVESPA.

Código	Empresa	Tipo	Quantidade Teórica	Peso (%)
ALLL3	ALL America Latina	ON	56	0,897
AMBV4	AmBev	PN	13	1,25
BBAS3	Banco do Brasil	ON	64	3,136
BBDC4	Bradesco	PN	64	3,301
BISA3	Brookfield	ON	60	0,727
BRAP4	Bradespar	PN	14	0,836
BRFS3	Brasil Foods	ON	24	1,308
BRKM5	Braskem	PN	21	0,689
BRML3	BR Malls	ON	23	0,799
BRTO4	Brasil Telecom	PN	18	0,375
BTOW3	B2W Varejo	ON	16	0,44
BVMF3	BMFBovespa	ON	201	3,447
CCRO3	CCR	ON	9	0,796
CESP6	CESP	PN	11	0,57
CIEL3	Cielo	ON	17	1,296
CMIG4	Cemig	PN	19	0,984
CPFE3	CPFL Energia	ON	10	0,376
CPL6	Copel	PN	10	0,602
CRUZ3	Souza Cruz	ON	14	0,489
CSAN3	Cosan	ON	18	0,748
CSNA3	CSN	ON	60	1,606
CYRE3	Cyrela Realty	ON	70	1,907
DTEX3	Duratex	ON	27	0,534
ECOD3	Brasil Ecodiesel	ON	525	0,567
ELET3	Eletrobras	ON	22	0,631
ELET6	Eletrobras	PN	15	0,558
ELPL4	Eletropaulo	PN	14	0,705
EMBR3	Embraer	ON	31	0,547
FIBR3	Fibria	ON	34	0,9
GFSA3	Gafisa	ON	122	1,657
GGBR4	Gerdau	PN	129	3,052
GOAU4	Gerdau Met	PN	29	0,87
GOLL4	GOL	PN	36	0,765
HGTX3	Cia Hering	ON	9	0,591

Código	Empresa	Tipo	Quantidade Teórica	Peso (%)
HYPE3	Hypermarcas	ON	61	1,453
ITSA4	Itausa	PN	125	2,183
ITUB4	Itau Unibanco	PN	84	4,436
JBSS3	JBS Friboi	ON	115	0,864
KLBN4	Klabin SA	PN	59	0,535
LAME4	Lojas Americanas	PN	38	1,046
LIGT3	Light	ON	12	0,562
LLXL3	LLX Logística	ON	79	0,549
LREN3	Lojas Renner	ON	11	1,145
MMXM3	MMX Mineração	ON	85	1,212
MRFG3	Marfrig	ON	47	0,693
MRVE3	MRV Engenharia	ON	70	1,669
NATU3	Natura	ON	15	0,976
OGXP3	OGX Petróleo	ON	258	5,253
PCAR4	Pão de Açúcar	PN	9	0,98
PDGR3	PDG Realty	ON	184	2,61
PETR3	Petrobras	ON	76	3,002
PETR4	Petrobras	PN	270	9,74
RDGD3	Redecard	ON	27	1,206
RSID3	Rossi Resid	ON	55	1,184
SANB11	Santander BR	ON	40	1,102
SBSP3	Sabesp	ON	4	0,283
TAMM4	TAM	PN	8	0,479
TIMP3	TIM Participações	ON	65	1,082
TLPP4	Telesp	PN	10	0,914
TMAR5	Telemar Norte Leste	PN	2	0,132
TNLP3	Telemar	ON	5	0,183
TNLP4	Telemar	PN	20	0,719
TRPL4	Trans Paulista	PN	2	0,181
UGPA3	Ultrapar	ON	10	0,493
USIM3	Usiminas	ON	11	0,424
USIM5	Usiminas	PN	123	2,525
VALE3	Vale	ON	37	2,872
VALE5	Vale	PN	131	9,354

Tabela 1 – Ações que fazem a Composição do Ibovespa

Fonte de Dados

A fonte dos dados para a realização deste trabalho foram extraídas o site Infomoney (www.infomoney.com.br) levando em consideração os valores de fechamento diários dos ativos dos últimos 2 anos.

Estrutura do Trabalho

Esta monografia está dividida em quatro capítulos, incluindo a conclusão. O primeiro capítulo apresenta uma breve introdução do trabalho, seus objetivos e escopo. O capítulo 2 trata do conceito do IBOVESPA, bem como dos indicadores que descrevem o comportamento da ação e a técnica de aglomerados (Clusters). Simulações das carteiras baseadas na análise de aglomerados, gerando cenários dos agrupamentos são abordadas de forma detalhada no terceiro capítulo, no qual também são apresentados alguns dos resultados obtidos, após as conclusões finais.

ÍNDICE BOVESPA

Esta seção contempla um pouco sobre o histórico do Índice BOVESPA, bem como a teoria que a envolve segundo o site da BM&FBOVESPA (<http://www.bovespa.com.br>).

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 BM&FBOVESPA 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.

O que é o Índice Bovespa?

É o valor atual, em moeda corrente, de uma carteira teórica de ações constituída em 02/01/1968 (valor-base: 100 pontos), a partir de uma aplicação hipotética*. Supõe-se não ter sido efetuado nenhum investimento adicional desde então, considerando-se somente os ajustes efetuados em decorrência da distribuição de proventos pelas empresas emissoras (tais como reinversão de dividendos recebidos e do valor apurado com a venda de direitos de subscrição, e manutenção em carteira das ações recebidas em bonificação). Dessa forma, o índice reflete não apenas as variações dos preços das ações, mas também o impacto da distribuição dos proventos, sendo considerado um indicador que avalia o retorno total de suas ações componentes. O volume de exportações foi de 12 milhões de toneladas e a receita total prevista é de US\$ 6,4 bilhões, 2º maior nível histórico, o que mantém a siderurgia como um dos grandes contribuintes para o saldo da balança comercial do País. O volume total importado foi de 1,8 milhão de toneladas (+ 145,5%).

(*) O Índice sofreu, unicamente para efeito de divulgação e sem prejuízo de sua

metodologia de cálculo, as seguintes adequações:
1- divisão por 100, em 03/10/1983; 2- divisão por 10, em 02/12/1985; 3- divisão por 10, em 29/08/1988; 4- divisão por 10, em 14/04/1989; 5- divisão por 10, em 12/01/1990; 6- divisão por 10, em 28/05/1991; 7- divisão por 10, em 21/01/1992; 8- divisão por 10, em 26/01/1993; 9- divisão por 10, em 27/08/1993; 10- divisão por 10, em 10/02/1994; 11 - divisão por 10, em 03/03/1997.

Extremamente confiável e com uma metodologia de fácil acompanhamento pelo mercado, o Índice Bovespa representa fielmente o comportamento médio das principais ações transacionadas, e o perfil das negociações à vista observadas nos pregões da BM&FBOVESPA.

Finalidade

A finalidade básica do Ibovespa é a de servir como indicador médio do comportamento do mercado. Para tanto, sua composição procura aproximar-se o mais possível da real configuração das negociações à vista (lote-padrão) na BM&FBOVESPA.

Representatividade do Ibovespa

- Em termos de liquidez:

As ações integrantes da carteira teórica do Índice Bovespa respondem por mais de 80% do número de negócios e do volume financeiro verificados no mercado à vista (lote-padrão) da BM&FBOVESPA.

- Em termos de capitalização bursátil:

As empresas emissoras das ações integrantes da carteira teórica do Índice Bovespa são responsáveis, em média, por aproximadamente 70% do somatório da capitalização bursátil de todas as empresas com ações negociáveis na BM&FBOVESPA.

Divulgação e Acompanhamento

A BM&FBOVESPA calcula seu índice em tempo real, considerando os preços dos últimos negócios efetuados no mercado à vista (lote-padrão) com ações componentes de sua carteira.

Sua divulgação é feita pela rede de difusão da BM&FBOVESPA e também retransmitida por uma série de "vendors", sendo possível,

dessa forma, acompanhar "on line" seu comportamento em qualquer parte do Brasil ou do mundo.

Transparência

Uma metodologia de cálculo simples, com seus dados à disposição do público investidor, assegura uma grande confiabilidade ao Índice Bovespa. Isto pode ser constatado pela chancela do mercado, traduzida pelo fato do Ibovespa ser o único dos indicadores de performance de ações brasileiras a ter um mercado futuro líquido (um dos maiores mercados de contrato de índice do mundo).

Segurança, Confiabilidade e Independência

A BM&FBOVESPA é responsável pela gestão, cálculo, difusão e manutenção do Ibovespa. Essa responsabilidade assegura a observância estrita às normas e procedimentos técnicos constantes de sua metodologia.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Dando continuidade ao trabalho, esta seção traz os aspectos metodológicos para a confecção da pesquisa. Na primeira parte trata da fonte e o período dos dados utilizados, também contemplando a descrição da população e da amostra, passando por uma descrição das variáveis utilizadas e por fim os aspectos estatísticos aplicados.

Base de Dados

A base de dados utilizada foi apurada através da cotação histórica do site Infomoney (<http://web.infomoney.com.br>) com todos os dividendos e juros sob capital ajustado aos percentuais obtidos.

O período levantado para o trabalho foi a cotação diária nos últimos 2 anos de cada uma das ações que compõem o Ibovespa, cujo é formado hoje por 68 ativos.

Num primeiro momento foi observada se todos os ativos apresentavam o histórico desejado para o trabalho (2 anos) sendo constatado que todos os ativos continham a mesma quantidade de informação nenhum ativo foi retirado da base, apenas o ativo TLPP4 (Telesp) por não ter seu histórico na base de dados do site utilizado como base de dados para este trabalho.

Por se tratar de um grupo já previamente selecionado pela Bolsa de Valores de São Paulo e que representa 80% do volume de ações negociado, como já vimos na seção anterior, não foi feito mais nenhum outro filtro inicial.

Descrição das Variáveis

Neste trabalho foram levadas em consideração 5 variáveis, 4 quantitativas (Valorz, Beta, Volat e Liqui) e 1 qualitativa (setor).

VARIÁVEL	SIGLA	DESCRIÇÃO
Retorno	VALORZ	% Valorização da ação no período de 2 anos
Risco	BETA	Coefficiente de risco = o risco relativo de um título individual, mensurado pela covariância entre os retornos do título com os retornos da carteira de mercado
	VOLAT	Volatilidade = trata-se do desvio padrão não condicionado estimado das taxas de retorno. Uma ação pouco volátil não registra alteração brusca em seus preços. Quanto menor a volatilidade, melhor para o papel.
	LQUID	Liquidez na Bolsa = mede a concentração do capital da empresa. É o percentual do volume negociado do ativo sobre o volume total do mercado. Quanto maior o número de ações da companhia no mercado, mais líquido é o seu papel.
Setor	SETOR	Setor de atuação da empresa emissora

Quadro 1: Variáveis componentes do estudo

Aspectos Estatísticos Aplicados

Os dados foram tratados com auxílio do *software* MINITAB, por meio da estatística *multivariada* de Análise de Cluster, que nos possibilita identificar matematicamente as informações e tem por objetivo agrupar os ativos que compõem o *Ibovespa* de forma mais homogênea de acordo com as variáveis trabalhadas (risco e retorno).

O propósito da Análise de Cluster é buscar uma classificação de acordo com as relações naturais que a amostra apresenta, formando grupos de objetos (indivíduos, empresas, cidades ou outra unidade experimental) por similaridade.

A análise de clusters pode ser comparada a fatorial, no entendimento da natureza dos dados. A diferença reside em que Análise de Cluster agrupa objetos (observações, indivíduos, empresas geralmente dispostas nas linhas de um banco de dados) e Análise Fatorial agrupa variáveis (geralmente disposta nas colunas). Os objetos são agrupados de acordo com a semelhança em relação a algum critério pré-determinado. Segundo Hair et al (1997) os agrupamentos (ou clusters) resultantes podem ter uma elevada homogeneidade interna (dentro dos grupos) e uma elevada heterogeneidade externa (entre os grupos).

Análise de Cluster é útil no desenvolvimento de novos produtos para encontrar perfis de consumidores. Por exemplo, um pesquisador pode acreditar que existam grupos diferentes de pessoas que preferem carros esportivos.

A identificação de grupos de empresas com características afins, empresas com estratégias comuns poderiam ser agrupadas.

A Análise de Cluster poderá identificar o perfil de cada grupo (faixa etária, estado civil, características psicológicas, etc) que definirão se há demandas diferenciadas (segmentação do mercado). O perfil é definido pelas características que compõem o cluster, baseando-se no conceito de similaridade.

O conceito de similaridade é fundamental na análise de clusters. A similaridade entre - objetos é uma medida da correspondência ou afinidade entre os objetos a serem agrupados. A medida de similaridade entre objetos pode ser medida por medidas de correlação, medidas de distância e medidas de associação.

APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Esta seção traz a apresentação e as análises realizadas nos dados visando o melhoramento dos critérios para o agrupamento dos ativos em suas carteiras hipotéticas de forma mais homogênea valendo-se das cotações dos últimos 2 anos.

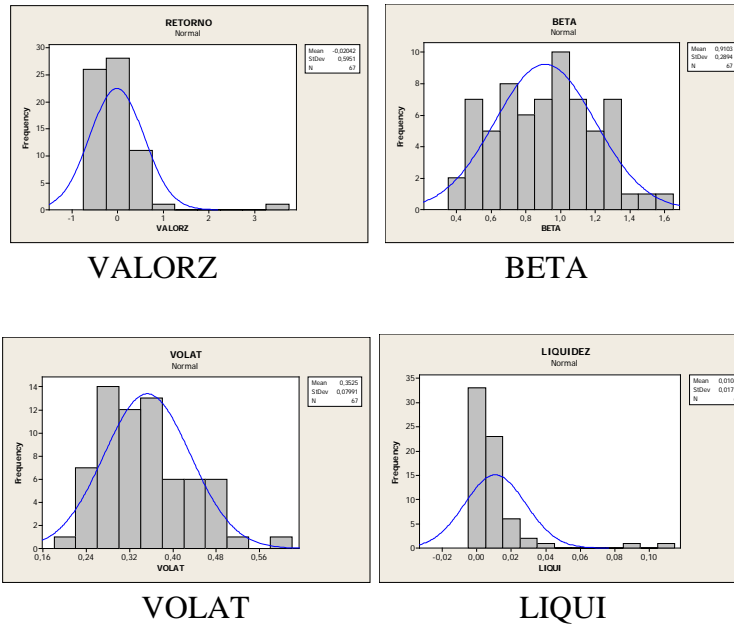
Tratamento dos Dados

A primeira parte do trabalho de tratamento dos dados foi montar as variáveis quantitativas de cada ativo com base nas suas cotações, após este processo nos 67 ativos se fez uma análise global de cada variável quantitativa, onde foi levantada a média, mediana, desvio padrão, bem como outros indicadores para melhor analisar os dados em busca da existência ou não de discrepâncias.

	VOLAT	LIQUI	VALORIZAÇÃO	BETA
Nº obs	67	67	67	67
Mínimo	0,21	0,00	-0,74	0,37
Máximo	0,59	0,11	3,60	1,57
Mediana	0,34	0,01	-0,07	0,92
Média	0,35	0,01	-0,02	0,91
Desvio Padrão	0,08	0,02	0,60	0,29

Tabela 2: Estatística descritiva das variáveis em estudo

Os gráficos de Histograma que segue possibilitam identificar os *outliers* nas quatro variáveis quantitativas estudada. No histograma da LIQUI se identifica 2 pontos como *outliers*, mas se tratando de duas ações de grande representatividade no mercado (VALE 5 e PETR4) elas foram consideradas no decorrer do trabalho, já no histograma VALORZ se identifica 1 ponto (HGTX3) como *outliers*, se tratando de uma ação com comportamento muito diferenciado das demais, foi retirada das análises no decorrer do trabalho.



A tabela a seguir identifica os *outliers* apresentando seus valores nas variáveis que constam no trabalho.

Papel	VOLAT	LIQUI	VALORIZAÇÃO	BETA
HGTX3	0,37	0,00	4,60	0,71
PETR4	0,28	0,09	0,55	0,92
VALE5	0,29	0,11	1,07	1,07
Média	0,35	0,01	0,98	0,91

Tabela 3: Observação *outliers* identificadas

Neste trabalho também se fez uma análise das variáveis que estaria sendo levadas em consideração no agrupamento das ações. Para isso foi feita a correlação linear de *Paerson* entre as variáveis, buscando eliminar qualquer grau de interdependência entre as variáveis que possa mascarar as inter-relações entre os ativos.

	VOLAT	LIQUI	VALORIZAÇÃO	BETA
VOLAT		-0,1336	-0,3050	0,7307
LIQUI	-0,1336		-0,1227	0,1861
VALORIZAÇÃO	-0,3050	-0,1227		-0,4089
BETA	0,7307	0,1861	-0,4089	

Tabela 4: Análise de correlação entre as variáveis do estudo

O valor em negrito na tabela acima apresenta um relativo grau de correlação, foi excluída da análise a variável **BETA** por se tratar de um grão significativo de correlação, restringindo o trabalho a três variáveis (VOLAT, VALORZ e LIQUI).

Construção dos Agrupamentos

Utilizando as variáveis já apresentadas e buscando identificar a os agrupamentos mais homogêneos, foi realizada a análise de Clusters.

Na construção dos agrupamentos foi observado o grau de similaridade, do grau de distância entre os agrupamentos além do demograma hierárquico.

Na tabela 5 e na figura 1 estão demonstrados os critérios que foram utilizados para a definição do número (3) de carteiras que melhor se adequou a amostra de ativos.

Nº de Clusters	Grau de Similariade	Grau de Distância
3	94,8651	117,071
2	92,3467	174,488

Tabela 5: Informações para quantificação de Cluster

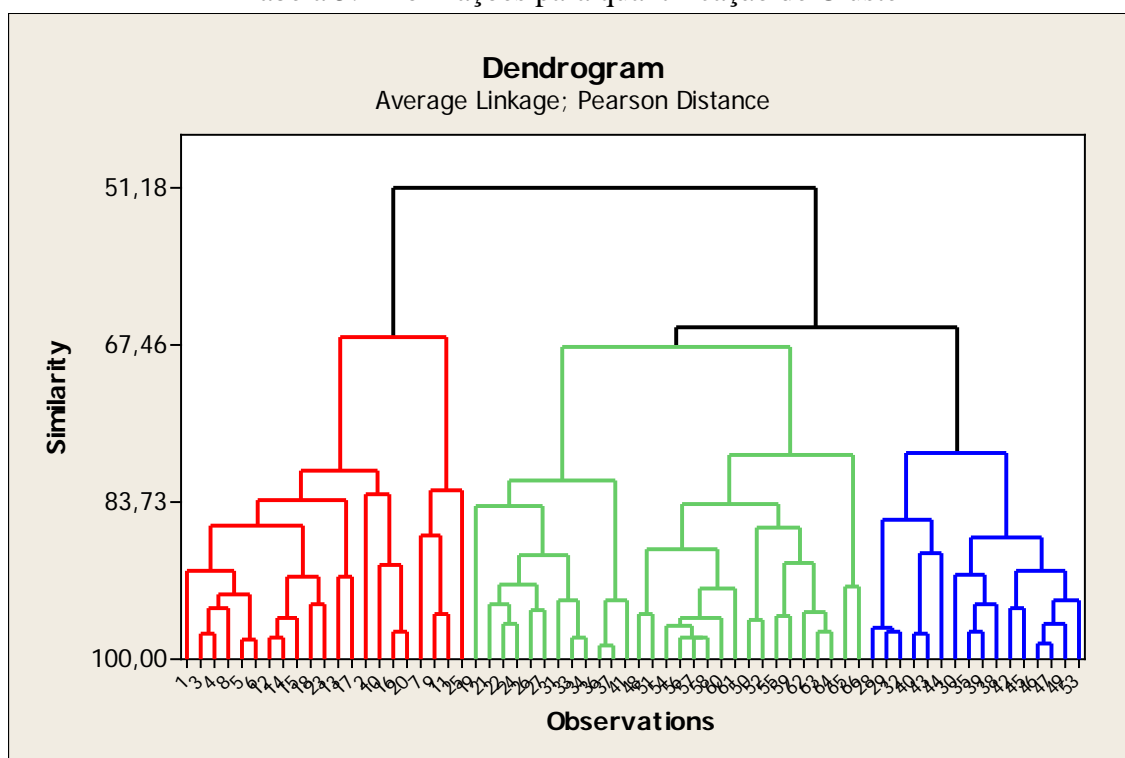


Figura 1: Gráfico Demográfico Hierárquico das distancias Pearson

Os 3 agrupamentos encontrados pelo método ficaram aprestados conforme a Tabela 6 que segue:

	CLUSTER		
	1	2	3
Qnt Ações	21	29	16
VOLAT	0,28	0,41	0,35
LIQUI	0,00	0,01	0,02
VALORZ	0,29	-0,44	0,10

Tabela 6: Descrição dos grupos formados

Ao verificar a relação Retorno *versus* Beta dentro dos grupos que foram formulados pode-se notar a nítida diferenciação entre eles. A Figura 2 que segue mostra esta separação em um gráfico de dispersão.

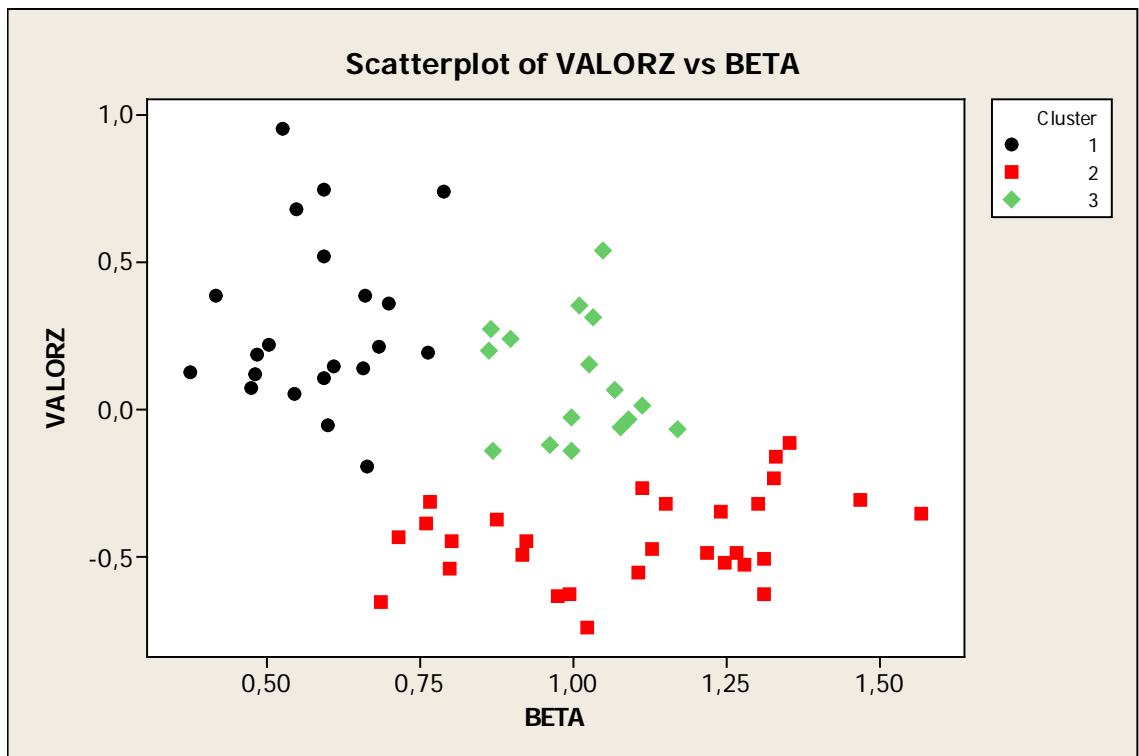


Figura 2: Gráfico de Dispersão Retorno vs Risco

A **Carteira 1** avaliada como Alto Rendimento, mas com uma relação pouco inversa do mercado. A **Carteira 2** pode ser avaliada como Baixo Rendimento, com uma relação quase que seguindo o mercado, mas ainda de forma negativa. E por fim a **Carteira 3** avaliada como Rendimento Moderado, com uma relação que segue o mercado positiva, conforme podemos observar na Tabela 7 que segue:

		Carteiras			
		1	2	3	Total Geral
Nº de Ações	Q	21	29	16	66
VOLAT	M	0,28	0,41	0,35	0,35
LIQUI	M	0,00	0,01	0,02	0,01
VALORZ	M	29%	-44%	10%	-8%
BETA	M	0,58	1,10	1,01	0,91

Tabela 7: Caracterização de cada Carteira (Últimos 2 anos – 14/10/2011)

Segundo a Tabela 8 a seguir, podemos ver a composição de cada uma das carteiras com as empresas participantes bem como os seus respectivos setores:

Carteira 1	TRPL4	Trans Paulista
	CPFE3	CPFL Energia
	CPLE6	Copel
	LIGT3	Light
	ELPL4	Eletropaulo
	CMIG4	Cemig
	AMBV4	AmBev
	NATU3	Natura
	CRUZ3	Souza Cruz
	CCRO3	CCR
	UGPA3	Ultrapar
	RDGD3	Redecard
	ELET6	Eletronor
	CIEL3	Cielo
	PCAR4	Pão de Açúcar
	BRFS3	Brasil Foods
	ELET3	Eletronor
	CESP6	CESP
	SBSP3	Sabesp
	EMBR3	Embraer
BRML3	BR Malls	
Carteira 3	CSAN3	Cosan
	TIMP3	TIM Participações
	ITUB4	Itau Unibanco
	BRKM5	Braskem
	BBAS3	Banco do Brasil
	BBDC4	Bradesco
	DTEX3	Duratex
	KLBN4	Klabin SA
	LAME4	Lojas Americanas
	TAMM4	TAM
	LREN3	Lojas Renner
	VALE5	Vale
	ITSA4	Itausa
	USIM3	Usiminas
	VALE3	Vale
	BRAP4	Bradespar
	Carteira 2	ALLL3
TNLP4		Telemar
TMAR5		Telemar Norte Leste
BRTO4		Brasil Telecom
HYPE3		Hypermarcas
TNLP3		Telemar
SANB11		Santander BR
PETR3		Petrobras
PETR4		Petrobras
MFRG3		Marfrig
JBSS3		JBS Friboi
BTOW3		B2W Varejo
USIM5		Usiminas
BVMF3		BMFBovespa
CSNA3		CSN
GOLL4		GOL
GOAU4		Gerdau Met
ECOD3		Brasil Ecodiesel
LLXL3		LLX Logística
GGBR4		Gerdau
FIBR3		Fibria
OGXP3		OGX Petróleo
CYRE3		Cyrela Realty
GISA3		Gafisa
BISA3	Brookfield	
PDGR3	PDG Realty	
MRVE3	MRV Engenharia	
RSID3	Rossi Resid	
MMXM3	MMX Mineração	

Tabela 8: Composição das Carteiras

Avaliação das Carteiras

Nesta seção iremos comparar o desempenho das carteiras com o crescimento do mercado.

Tendo em vista que o mercado neste mesmo período (2 anos – 14/10/2011) caiu 20%, saindo do patamar de 63.759 pontos para 51.243 podemos constatar que a **Carteira 1** realmente é de alto rendimento, pois a mesma rendeu 48,82 pontos percentuais a mais que o mercado. A **Carteira 2** ficou com uma defasagem de 24,05 pontos percentuais para o mercado, comprovando ser a carteira de menor rendimento. Já a **Carteira 3** teve um comportamento muito semelhante ao do mercado ficando 29,44

pontos percentuais acima de seu rendimento, também comprovando os resultados apresentados anteriormente.

		Carteiras			Mercado
		1	2	3	
VALORZ	M	29%	-44%	10%	-20%
Comparativo Mercado		49%	-24%	29%	

Tabela 9: Comparativo com o Rendimento do Mercado

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou mostrar, por meio da técnica de análise de agrupamento (*cluster*), encontrar grupo de ações homogêneas com características semelhantes. O período analisado foi dos últimos 2 anos levando em consideração a data deste trabalho (14/10/2011).

É importante lembrar que nestes últimos 2 anos o mercado acionário brasileiro obteve uma queda muito expressivo, portanto as taxas de retorno esperadas podem ser diferentes em decorrência ao que pode acontecer no próximo período.

Afim de analisar o comportamento destas carteiras frente a um mercado extremamente aquecido, se comparou o rendimento destas no período de 1 ano (06/11/2006-06/11/2007), quando o mercado apresentava 157% de rentabilidade.

Os resultados, foram bem semelhantes aos obtidos no período atual, onde apenas a carteira 3 não seguiu os resultados apresentados neste trabalho, vide o quadro abaixo:

			Carteiras			
			1	2	3	Mercado
Período Atual	VALORZ	M	29%	-44%	10%	-20%
	Comparativo Mercado		49%	-24%	29%	
Período Anterior	VALORZ	M	203%	137%	152%	157%
	Comparativo Mercado		46%	-20%	-5%	

Logo fica constatado que o trabalho mostrou a eficaz utilização dessa técnica estatística para a formação de carteiras de ativos levando em consideração o seu comportamento frente ao mercado.

REFERÊNCIAS

- CAMPBELL, Rachel, Ronald HUISMAN, and Kess KOEDIJK. "Optimal portfolio selection in a Value-at-Risk framework." *Journal of Banking & Finance*, 2001: 1789-1804.
- Cortines, Anderson Alexander Gomes. "Dinâmica Intradiária do Mercado de Ações Brasileiro." Tese de Mestrado, Física, Puc-Rio, Rio de Janeiro, 2005.
- MACLEAN, Leonard, Yonggan ZHAO, and Willim. ZIEMBA. "Dynamic portfolio selection with process control." *Journal of Banking & Finance*, 2006
- Steele, J. Michael. *Stochastic Calculus and Financial Applications*. New York: Springer, 2000.
- BUSSAB, W. de O.; MIAZAKI, S. E.; ANDRADE, D. F. *Introdução à análise de agrupamento*. In: 9. Simpósio Brasileiro de Probabilidade e Estatística. São Paulo: 1990.
- MARDIA, K. V.; KEMT, J. T.; BIBBY, J. M. *Multivariate analysis*. Academic press, New York: 1989.
- MINITAB, FOR WINDOWS 10.1. Curso básico de estatística, 1996.
- INFOMONEY. *Base de Dados*. Disponível em
<<http://www.infomoney.com.br/historico-de-cotacoes>> Acesso em: 10 de out. 2011.
- BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. *Metodologia Completa do Ibovespa*. Disponível em:
<<http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/IBovespa.pdf>> Acesso em: 10 de out. 2011.