

5

Elaboração das carteiras de ações

Este capítulo descreve a metodologia adotada para a criação de carteiras de investimento sobre períodos consecutivos. Para tal objetivo foram utilizadas duas análises de seleção de ativos, que são: o Modelo de Índice Único (M.I.U.) e o critério de Dominância Estocástica (D.E.) de segunda ordem.

5.1. Considerações gerais

Existiam 449 ações listadas na BOVESPA em janeiro de 2008. No entanto, para este trabalho, o universo das ações disponíveis para investimento foi diminuído, porém sem perda de generalidade. Para compor este universo, as ações precisavam ter transacionado um alto volume financeiro diário e ter disponível sua cotação no programa de coleta de dados Econômica. Veja a tabela seguinte que apresenta as ações trabalhadas neste estudo.

Número	Código	Ação	Tipo
1	ACES4	Acesita	PN
2	AMBV4	Ambev	PN
3	ARCZ6	Aracruz	PNB
4	BBDC4	Bradesco	PN
5	BBAS3	Brasil	ON
6	BRT04	Brasil Telecom	PN
7	BRKM5	Braskem	PNA
8	CLSC6	Celesc	PNB
9	CMIG4	Cemig	PN
10	CSAN3	Cosan	ON
11	DURA4	Duratex	PN
12	ELET3	Eletrobras	ON
13	ELET6	Eletrobras	PNB
14	GGBR4	Gerdau	PN
15	PTIP4	Ipiranga Petroquímica	PN
16	ITAU4	Itaú	PN
17	ITSA4	Itausa	PN
18	KLBN4	Klabin S/A	PN
19	LIGT3	Light S/A	ON
20	LAME4	Lojas Americanas	PN
21	PETR3	Petrobras	ON
22	PETR4	Petrobras	PN
23	SDIA4	Sadia S/A	PN
24	CSNA3	Siderurgica Nacional	ON
25	CRUZ3	Souza Cruz	ON
26	TLPP4	Telesp Participações	PN
27	USIM5	Usiminas	PNA
28	VCPA4	VCP	PN
29	VALE3	Vale Rio Doce	ON
30	VALE5	Vale Rio Doce	PNA

Tabela 1 - Universo de ações disponíveis para investimento.

Este universo contém 30 ações que representam os mais tradicionais setores da economia, tais como: Petróleo e Gás, Mineração, Bancos, Siderurgia, Varejo, dentre outros. Vale ainda ressaltar que quanto ao tipo, as ações podem ser Preferenciais Nominativas (PN) ou Ordinárias Nominativas (ON).

Para a Renda Fixa utilizou-se o Certificado de Depósito Interfinanceiro (CDI) de 252 dias.

A cotação diária das ações e do CDI foram extraídos do programa Economática. Foi utilizado as cotações de Fechamento nos cálculos realizados.

O período de coleta dos dados (cotações diárias de Fechamento) é bastante amplo e compreende o intervalo temporal entre 06/07/1994 e 01/08/2007, o que

corresponde a 3410 dias úteis. A escolha do início da coleta dos dados é justificada por ser o 1º mês do Plano Real.

Quanto ao cálculo dos retornos diários, utilizou-se a definição de retornos logarítmicos, ou seja, $R_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right)$.

5.2. Divisão dos dados em sub-períodos

Com a intenção de formar carteiras de investimento, dividiu-se a amostra de dados em sub-períodos. Com isso, ficou arbitrado que seriam formadas 5 carteiras de investimento para cada uma das metodologias descritas a seguir.

Cada sub-período gera uma carteira de investimentos, sendo necessário portanto 5 sub-períodos para sua implementação. O tamanho de cada um destes sub-períodos foi escolhido de forma arbitrária. Segue abaixo a determinação das fronteiras dos sub-períodos.

Intervalo	Sub-período
1	06/07/94 a 05/01/96
2	08/01/96 a 07/07/97
3	08/07/97 a 07/01/99
4	08/01/99 a 07/07/00
5	10/07/00 a 09/01/02

Tabela 2 - Sub-períodos amostrais.

Observe que cada um dos intervalos tem 1,5 ano de duração.

5.2.1. Aplicação do Modelo de Índice Único

Recordando, o M.I.U. admite a seguinte equação:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + e_i$$

onde o retorno de uma ação está linearmente relacionado ao retorno de mercado. Aqui, o retorno de mercado corresponde ao retorno obtido do Índice BOVESPA (IBOVESPA).

Como forma de avaliar a dependência linear entre o retorno de uma ação (R_i) e o retorno do mercado (R_m), foi calculada o coeficiente de correlação entre ambos para cada uma das ações contidas na Tabela 1 e em cada um dos sub-

períodos enunciados na Tabela 2. Isto permitiu averiguar a magnitude do relacionamento entre estas duas variáveis.

As ações candidatas a formarem as 5 carteiras de investimento precisam de um coeficiente de correlação mínimo de 0,40 com o mercado. A justificativa para tal pode ser obtida na Tabela 3.

Coeficiente de Correlação	Interpretação
0,00 a 0,19	Uma correlação bem fraca
0,20 a 0,39	Uma correlação fraca
0,40 a 0,69	Uma correlação moderada
0,70 a 0,89	Uma correlação forte
0,90 a 1,00	Uma correlação muito forte

Tabela 3 - Interpretação para o Coeficiente de Correlação.

A aplicação desta “filtragem” resulta nas seguintes ações para cada intervalo:

Ações	Intervalo				
	1	2	3	4	5
1	ACES4	BBDC4	ACES4	ACES4	ACES4
2	AMBV4	CMIG4	AMBV4	AMBV4	AMBV4
3	ARCZ6	ELET3	BBDC4	BBDC4	BBDC4
4	BBDC4	ELET6	BBAS3	BBAS3	BBAS3
5	BBAS3	PETR3	BRTO4	BRTO4	BRTO4
6	BRTO4	PETR4	BRKM5	BRKM5	BRKM5
7	BRKM5	TLPP4	CLSC6	CLSC6	CLSC6
8	CLSC6	USIM5	CMIG4	CMIG4	CMIG4
9	CMIG4	VALE5	ELET3	DURA4	ELET3
10	DURA4		ELET6	ELET3	ELET6
11	ELET3		GGBR4	ELET6	GGBR4
12	ELET6		PTIP4	GGBR4	PTIP4
13	PTIP4		ITAU4	PTIP4	ITAU4
14	ITAU4		ITSA4	ITAU4	ITSA4
15	ITSA4		LIGT3	ITSA4	KLBN4
16	KLBN4		PETR3	PETR3	LIGT3
17	LIGT3		PETR4	PETR4	LAME4
18	LAME4		SDIA4	CRUZ3	PETR3
19	PETR3		CSNA3	TLPP4	PETR4
20	PETR4		CRUZ3	USIM5	SDIA4
21	SDIA4		TLPP4	VALE3	CSNA3
22	CSNA3		USIM5	VALE5	TLPP4
23	CRUZ3		VCPA4		USIM5
24	TLPP4		VALE3		VCPA4
25	USIM5		VALE5		VALE3
26	VCPA4				VALE5
27	VALE3				
28	VALE5				

Tabela 4 - Novo universo de ações candidatas a integrar as carteiras em cada intervalo.

Uma vez conhecidas as ações candidatas a compor as carteiras em cada sub-período e após aplicar a metodologia proposta pelo M.I.U. foi possível obter que ações devem compor cada uma das 5 carteiras de investimento.

Não foi permitido as carteiras possuírem alavancagem e nem vendas a descoberto. Além disso, as carteiras não possuem ativos de Renda Fixa, sendo totalmente compostas por ações.

Para o intervalo 1, a carteira é composta por 25,03% de CLSC6 e 74,97% de VALE3.

Para o intervalo 2, a carteira é composta por 12,36% de CMIG4, 19,25% de ELET6, 35,01% de PETR3, 28,66% de PETR4 e 4,72% de TLPP4.

No entanto, para o intervalo 3 nenhum ativo foi selecionado. Isto decorre do fato de que $\left(\frac{R}{V}\right) < C$ para todas as ações candidatas a compor a carteira de investimentos.

Para o intervalo 4, a carteira é composta por 43,16% de BRKM5, 3,13% de BRTO4, 9,52% de GGBR4, 4,54% de ITAU4, 17,19% de PETR3, 9,78% de PTIP4 e 12,68% de VALE3.

Para o intervalo 5, a carteira é composta por 53,92% de AMBV4, 3,04% de ITSA4 e 43,04% de VALE3.

Repare que a quantidade de ações que compõem as carteiras varia entre os intervalos. Isto não significa, necessariamente, que a carteira com um maior número de ações esteja mais diversificada e por consequência com menor risco.

5.2.2. Aplicação do critério de Dominância Estocástica de segunda ordem

Por mera simplicidade e coerência, as ações candidatas a compor as 5 carteiras de investimento neste critério são as mesmas do que no M.I.U. (veja a Tabela 4).

Este critério foi realizado através de uma análise comparativa entre pares de ações. Como resultado da comparação, duas conclusões são possíveis:

- O ativo A é preferível ao ativo B;
- O ativo A não é preferível ao ativo B, gerando uma resposta inconclusiva.

Para cada um dos 5 intervalos escolheu-se uma ação para servir como referência, de forma arbitrária. Então, efetuou-se as comparações entre todas as ações candidatas de um intervalo com a “ação de referência”. Esta decisão permitiu reduzir drasticamente o número de comparações a serem realizadas.

As cinco carteiras de investimento, sendo uma para cada intervalo, foram formadas pela “ação de referência” e por ações que são preferíveis a ela.

Como este critério não especifica o percentual a ser aplicado em cada ação, atribuiu-se pesos iguais as ações que fazem parte de uma determinada carteira de investimentos.

Aqui também não se permitiu as carteiras terem alavancagem e nem vendas a descoberto.

Para o intervalo 1, a carteira é composta por BRKM5, ITAU4 e ITSA4. O peso de cada ação na carteira é de 33,33%. A “ação de referência” utilizada neste intervalo foi a ITAU4.

Para o intervalo 2, a carteira é composta por PETR4 e TLPP4. O peso de cada ação na carteira é de 50,00%. A “ação de referência” utilizada neste intervalo foi a TLPP4.

Para o intervalo 3, a carteira é composta por AMBV4, BBDC4, CRUZ3, CSNA3 e ITAU4. O peso de cada ação na carteira é de 20,00%. A “ação de referência” utilizada neste intervalo foi a BBDC4.

Para o intervalo 4, a carteira é composta por BRKM5 e BRTO4. O peso de cada ação na carteira é de 50,00%. A “ação de referência” utilizada neste intervalo foi a BRTO4.

Para o intervalo 5, a carteira é composta por CMIG4, ITAU4, ITSA4, PETR3, PETR4, TLPP4 e VALE3. O peso de cada ação na carteira é de 14,28%. A “ação de referência” neste intervalo foi a CMIG4.

Aqui também se obteve carteiras de investimento com quantidade de ações diferente.

5.2.3. Aplicação da metodologia do IBOVESPA

A carteira teórica do IBOVESPA é composta pelas ações que atenderam cumulativamente aos seguintes critérios, com relação aos doze meses anteriores à formação da carteira:

- estar incluída em uma relação de ações cujos índices de negociabilidade somados representem 80% do valor acumulado de todos os índices individuais;
- apresentar participação, em termos de volume, superior a 0,1% do total;
- ter sido negociada em mais de 80% do total de pregões do período.

A participação de cada ação na carteira tem relação direta com a representatividade desse título no mercado à vista – em termos de número de negócios e volume financeiro – ajustada ao tamanho da amostra. Essa representatividade é obtida pelo índice de negociabilidade da ação, calculado pela seguinte fórmula:

$$IN = \sqrt{\frac{n_i}{N} * \frac{v_i}{V}} \quad (51)$$

onde:

IN : Índice de negociabilidade;

n_i : número de negócios com a ação i no mercado à vista (lote-padrão);

N : número total de negócios no mercado à vista da BOVESPA (lote-padrão);

v_i : volume financeiro gerado pelos negócios com a ação i no mercado à vista (lote-padrão);

V : volume financeiro total do mercado à vista da BOVESPA (lote-padrão).

O Índice BOVESPA é o somatório dos pesos (quantidade teórica da ação multiplicada pelo último preço da mesma) das ações integrantes de sua carteira teórica. Assim sendo, pode ser apurado, a qualquer momento, por meio da seguinte fórmula:

$$IBOVESPA_t = \sum_{i=1}^k P_{i,t} * Q_{i,t} \quad (52)$$

onde:

$IBOVESPA_t$: Índice BOVESPA no instante t ;

k : número total de ações componentes da carteira teórica;

$P_{i,t}$: último preço da ação i no instante t ;

$Q_{i,t}$: quantidade teórica da ação i na carteira no instante t .

Para que a representatividade do IBOVESPA mantenha-se ao longo do tempo, sua carteira é reavaliada ao final de cada quadrimestre, utilizando-se os procedimentos e critérios integrantes desta metodologia. Nas reavaliações, identificam-se as alterações na participação relativa de cada ação no índice, bem como sua permanência e exclusão, além da inclusão de novos papéis. A carteira teórica do IBOVESPA tem vigência de quatro meses, vigorando para os períodos de janeiro a abril, maio a agosto e setembro a dezembro.