

## **Existe Relação entre o Crescimento do PIB Brasileiro e os Efeitos Tamanho, Valor e Momento?**

Autoria: Myrian Beatriz Eiras das Neves, Ricardo Pereira Câmara Leal

### **Resumo**

Este trabalho tem por objetivo investigar se existe relação entre o crescimento da economia brasileira e os retornos das estratégias de investimentos baseadas no tamanho de firma, índice valor patrimonial/valor de mercado e momento, utilizando carteiras formadas por ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, no período de julho de 1986 a junho de 2001. A metodologia utilizada é semelhante ao trabalho de Liew e Vassalou (2000), porém é sugerida a modelagem dos resíduos das regressões utilizando um processo ARMA (1,1). A partir de dados trimestrais, foi observado que fatores relacionados ao tamanho de firma e ao valor patrimonial/valor de mercado de um trimestre guardam informação sobre o crescimento do PIB do trimestre seguinte, não perdendo sua força preditiva mesmo na presença do índice de mercado e de variáveis relacionadas a movimentos macroeconômicos como crescimento industrial e taxas de juros. Não foi detectada qualquer relação entre o efeito momento e o crescimento do PIB brasileiro. Estes resultados são compatíveis aos encontrados em mercados desenvolvidos.

### **1. INTRODUÇÃO**

Ao longo dos últimos 30 anos, vários pesquisadores procuraram investigar o comportamento de anomalias sistemáticas detectadas na formação de preços dos ativos e não explicáveis pelo CAPM<sup>1</sup> (*Capital Asset Pricing Model*). Os primeiros trabalhos nesta direção tinham por objetivo identificar a existência de outros fatores de risco que também pudessem afetar o retorno dos ativos, tais como índice preço/lucro (P/L) (Basu (1977)) e tamanho de firma (Banz (1981)). Os autores descobriram estratégias que, historicamente, produziram retornos anormais positivos estatisticamente significativos, independente de seu nível de risco. Este comportamento inconsistente com o CAPM foi considerado uma “anomalia”.

De uma maneira formal, uma anomalia no apreçamento de um ativo é a diferença estatisticamente significativa entre o retorno médio observado de um ativo, associado a determinadas características próprias, e o retorno previsto através de um modelo específico de apreçamento para este mesmo ativo. O que é anômalo em relação a um modelo pode ser consistente com as previsões de outros modelos de ativos. Por exemplo, um retorno excessivo associado com o rendimento de um dividendo pode ser anômalo em relação ao CAPM original, mas é consistente com extensões que incluem os impostos pessoais dos investidores.

De todas as anomalias ao CAPM já detectadas através de pesquisas empíricas, as que despertam maior atenção ainda são os retornos anormais produzidos por estratégias baseadas nos efeitos tamanho de firma, valor patrimonial/valor de mercado (Rosenberg, Reid e Lanstein (1984)) e momento (Jegadeesh e Titman(1993)). No efeito tamanho de firma, constata-se que empresas pouco capitalizadas produzem retornos superiores às empresas de valor de mercado alto, mesmo depois de ajustadas ao risco. O segundo efeito refere-se às estratégias baseadas em ações de valor, cujo valor patrimonial é superior ao valor de mercado (índice valor patrimonial/valor de mercado alto), que levam a retornos superiores às estratégias baseadas em ações de crescimento (índice valor patrimonial/valor de mercado baixo). Por fim, o efeito momento revela que ações com retornos baixos nos últimos três a doze meses tendem a piorar seus desempenhos nos próximos dois a doze meses, enquanto ações com retornos extraordinários no mesmo período tendem a manter altos retornos no período subsequente.

As evidências empíricas ainda são conflitantes. O efeito tamanho de firma, descoberto no mercado americano e posteriormente identificado em outros países, foi contestado por Dimson e Marsh (1999). Estes autores defendem que ao invés de a descoberta da anomalia permitir que investidores obtenham um desempenho superior, o que se observa é o oposto: tão logo a anomalia é publicada, o efeito logo desaparece ou caminha na direção oposta. Da mesma forma, Fama e French (1992, 1993, 1996) mostraram que os efeitos valor patrimonial/valor de mercado e o tamanho de firma absorvem a maioria das anomalias que invalidam o CAPM. Eles propuseram um modelo alternativo que inclui além do fator de mercado, outros dois fatores: o SMB<sup>ii</sup>, relacionado ao tamanho de firma e o HML<sup>iii</sup>, relacionado ao valor patrimonial/valor de mercado. Em Fama e French (1998), eles confirmaram que tais efeitos estão presentes em vários outros países no período de 1975 a 1995. Mais recentemente, La Porta, Lakonishok, Shleifer e Vishny (1997) mostraram que uma parcela significativa do desempenho relativo de ações com alto índice valor patrimonial/valor de mercado, no período de 1971 a 1993, pode ser atribuída aos erros sistemáticos de expectativa para retornos anormais, envolvendo anúncios de lucros trimestrais.

Jegadeesh e Titman (2001) verificaram que as estratégias de momento se mantiveram rentáveis mesmo após a publicação de seu primeiro estudo e acreditam que a existência do efeito momento no curto prazo<sup>iv</sup> seja resultado de uma reação retardada dos agentes às informações disponíveis. Em contrapartida, Nagel (2001) mostrou que o efeito momento é manifestação do efeito índice valor patrimonial/valor de mercado, desaparecendo ao ser controlado pelas variáveis tamanho e valor patrimonial/valor de mercado para as ações negociadas no mercado londrino. Liew e Vassalou (2000) encontram evidências de que o momento é bastante sensível à periodicidade de formação das carteiras, observando que os retornos anormais decrescem de forma significativa à medida que o intervalo de rebalanceamento das carteiras aumenta. Pesquisadores de microestrutura acreditam que este efeito possa ser caracterizado por *noise trading* (Hvidkjaer (2001)).

Embora as evidências sejam conflitantes, pode-se perceber que as pesquisas se desenvolvem no sentido de, não só detectar se as anomalias existem ou não, como também tentar explicar qual das premissas do CAPM está sendo violada no mundo real. Poucas evidências foram encontradas relacionando estas anomalias com fatores de riscos associados aos crescimento da economia. Liew e Vassalou (2000) caminharam nesta direção. Em pesquisa realizada em dez mercados desenvolvidos, os autores procuraram identificar alguma relação entre o comportamento de fatores associados aos retornos das ações e o crescimento futuro da economia, a fim de associar estes fatores a mudanças no conjunto de oportunidades de investimento. Para isso, construíram carteiras a partir de estratégias de retorno baseadas em fatores como valor patrimonial/valor de mercado, tamanho de empresa e momento.

Com base no modelo de três fatores de Fama e French, Liew e Vassalou (2000) utilizaram não só os fatores HML e SMB, mas criaram o WML (*Winners minus Losers*), que representa o retorno da carteira comprada em ações que obtiveram retornos extraordinários nos últimos doze meses e vendida em ações de empresas que obtiveram os piores retornos em igual período, com investimento líquido zero. Utilizando regressões multivariadas, seus resultados revelaram que carteiras baseadas em fatores como HML (relacionado ao valor patrimonial/valor de mercado) e SMB (relacionado ao tamanho de firma) estão relacionadas ao crescimento do PIB de cada país, não perdendo força preditiva mesmo na presença do índice de mercado ou de variáveis relacionadas ao ciclo econômico. Pouca evidência foi encontrada em relação à estratégia WML relacionada ao momento.

Este trabalho tem por objetivo investigar a relação entre os três fatores sugeridos por Liew e Vassalou (2000) e o crescimento da economia brasileira, utilizando carteiras formadas

por ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, no período de julho de 1986 a junho de 2001. A metodologia utilizada é semelhante ao trabalho destes autores, porém é sugerida a modelagem dos resíduos das regressões utilizando o modelo ARMA (1,1), quando adequado. Na seção 2 é apresentada breve revisão de literatura dando especial atenção aos trabalhos já realizados no Brasil. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada para a formação das carteiras, das estratégias e dos modelos sugeridos para relacionar os fatores com o crescimento da economia. Também é verificado como os fatores se comportam frente à introdução de variáveis econômicas como crescimento industrial e taxas de juros. Os resultados são apresentados a medida em que a metodologia é descrita. Por fim, a seção 4 conclui, destacando as principais evidências encontradas.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### *2.1. Anomalias ao CAPM*

O primeiro trabalho realizado no Brasil foi escrito por Puggina (1974), que identificou o efeito tamanho no mercado brasileiro, sendo confirmado por Moraes Jr. (1981), Costa Jr. e O'Hanlon (1991), mesmo após o ajuste ao risco. Estes resultados foram compatíveis com os encontrados no mercado americano. Hazzan (1991) testou outra variável relativa a preço - o índice preço/lucro (P/L) - avaliando o desempenho de carteiras formadas por ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e classificadas por seu valor de mercado, no período de 1981 a 1988. Seus resultados indicam que ações com P/L mais baixo tendem a proporcionar melhor desempenho do que as de P/L alto, mesmo depois de ajustadas ao risco, eliminando por completo o efeito tamanho de firma.

Neves (1996) procurou verificar a influência de três variáveis fundamentalistas - tamanho de firma, índice P/L e valor patrimonial/valor de mercado - na explicação da rentabilidade média das ações negociadas na BOVESPA no período de 1987 a 1996. Utilizando uma metodologia que permite estimar o valor dos betas das ações e os coeficientes das variáveis simultaneamente, a autora verificou que, apesar da grande influência das variáveis na explicação dos retornos, o beta de mercado continuou a ser a principal responsável pela explicação da relação risco-retorno. Seus resultados confirmaram os trabalhos anteriores de Hazzan e Costa Jr. e O'Hanlon.

Mellone Jr. (1999) estudou o comportamento das ações no período de 1994 a 1998, testando variáveis como o beta de mercado, alavancagem financeira, valor patrimonial, índice lucro/preço e índice valor patrimonial/valor de mercado. Utilizando o índice da BOVESPA como *proxy* para a carteira de mercado, seus resultados indicaram a importância das variáveis lucro/preço e valor patrimonial/valor de mercado e refutaram qualquer relação linear entre o beta de mercado e os retornos das carteiras, não descartando a hipótese de que para períodos mais longos os resultados poderiam ser diferentes. A não existência de relação significativa entre retorno e o beta de mercado é compatível com Halfeld e Procianny (2000) e Bruni e Famá (1999).

### *2.2. Ações de Valor x Ações de Crescimento*

O aparente sucesso do modelo de três fatores levou a comunidade científica a pesquisar porque estratégias de investimento baseadas em ações de valor (índice valor patrimonial/valor de mercado alto) levam a retornos superiores às estratégias baseadas em ações de crescimento (índice valor patrimonial/valor de mercado baixo). A interpretação ainda é controversa. Segundo Fama e French (1992, 1998), ações de valor apresentam melhor retorno por representarem estratégias de maior risco. Por outro lado, modelos comportamentais explicam o efeito valor como sobre-reação dos investidores (Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994)).

No Brasil, Mescolin, Braga e Costa Jr. (1997) procuraram identificar se os investidores avaliam ações de forma distinta em função de sua perspectiva de crescimento. Para as carteiras formadas a partir do índice VPA/P, os resultados obtidos no período de 1989 a 1996, mostram uma diferença entre os retornos médios das ações de valor e das ações de crescimento de 3,7% ao ano, que não pode ser atribuída ao risco já que a diferença entre os betas foi considerada muito baixa. Braga e Leal (2002) estenderam o trabalho anterior para um período maior e procuraram identificar evidências estatisticamente mais robustas, utilizando o índice de Sharpe para mensurar o risco. Os resultados revelaram retornos superiores da carteira de valor sobre a de crescimento, apesar da pouca significância dos testes estatísticos, confirmando Rodrigues (2000) e contrariando Mello e Samanez (1999). A análise de risco total das carteiras sugeriu que a carteira de valor seja significativamente mais arriscada que a carteira de ações de crescimento, contrariando Barros, Picanço e Costa Jr. (1998).

### *2.3. Sobre-reação e Momento*

Para o mercado brasileiro, o trabalho de Costa Jr. (1991) apresenta evidências empíricas da existência do efeito de sobre-reação a longo prazo, no período de 1974 a 1989, sendo mais significativo para períodos de dois anos. Este efeito se contrapõe ao efeito momento já que se refere ao desempenho superior de ações que apresentaram desempenho ruim no mesmo período passado. Neste caso, a estratégia lucrativa seria a estratégia contrária, ou seja, comprar ações perdedoras e vender ações ganhadoras. Lemos e Costa Jr. (1997) confirmaram o efeito para um mês, sendo corrigido pelo mercado no primeiro mês após a formação das carteiras. As evidências empíricas não permitiram atribuir aos resultados o mascaramento de outras anomalias, como o efeito tamanho. Dall'Agnol (2001) acredita que existem erros sistemáticos de avaliação no mercado de ações causados pelo excessivo pessimismo/otimismo dos agentes, tanto no curto prazo como no longo prazo, mesmo depois de se controlar para diferenças de tamanho, risco e liquidez. Estes resultados contrariam o trabalho de Minardi (2001) que não constatou ganhos significativos com carteiras autofinanciadas formadas a partir de estratégias momento e contrária, no período pós Real.

### *2.4 Relação entre os retornos das ações e variáveis macroeconômicas*

A maioria dos trabalhos que relacionam de alguma forma variáveis macroeconômicas com retornos de ações corresponde a estudos empíricos do modelo APT (*Arbitrage Pricing Model*) de Ross (1976), que sustenta a formação de preços de equilíbrio dos ativos como resultado das influências sistemáticas de fatores de natureza econômica, ainda que não sejam diretamente observáveis. No Brasil, Schor, Bonomo e Pereira (1998) relacionaram variáveis como inflação, índice de produção industrial, taxa de juros e risco de crédito para analisar o comportamento de dez carteiras de empresas classificadas pelo setor de atividade, no período de 1987 a 1997, e observaram que os fatores macroeconômicos foram estaticamente significativos para a maioria das carteiras. O fator juros reais apresentou correlação positiva com os retornos, direção oposta ao esperado, o que foi atribuído à elevada inflação no período da amostra.

## **3. TESTE EMPÍRICO**

### *3.1. Descrição dos Dados*

Para este estudo foram utilizadas várias bases de dados. As cotações mensais das ações no período de julho de 1986 a junho de 2001 e os dados de valor de mercado e preço/valor patrimonial da ação (P/VPA) foram extraídos do Banco de Dados Econômica. O valor de mercado é dado pelo número de ações em circulação vezes o preço da ação. A taxa CDI mensal foi extraída da base de dados da ANDIMA<sup>V</sup>, a taxa de CDB mensal foi fornecida pela

FGVDADOS, a taxa SELIC mensal pelo Banco Central do Brasil e os dados do PIB e Produção Industrial trimestrais foram extraídos da base de dados do IBGE.

Os retornos mensais das ações foram calculados considerando-se as cotações de fechamento do último dia do mês ou as cotações de fechamento do último dia de negócios do mês, utilizando-se sua forma logarítmica e ajustados aos proventos. Os retornos calculados foram deflacionados pelo IGP-DI (Índice Geral de Preços ao Consumidor – Disponibilidade Interna). O índice de mercado foi representado pelo Índice da Bolsa de Valores de São Paulo, o IBOVESPA.

### 3.2. Construção das Carteiras

As ações foram escolhidas para compor as carteiras com base nos seguintes critérios: deveriam apresentar dado de valor de mercado em junho de cada ano, e P/VPA em dezembro do ano anterior. Para evitar o viés da sobrevivência, foram selecionadas todas as ações que apresentaram retornos mensais por 25 meses consecutivos, sendo treze meses anteriores à data de formação das carteiras e doze meses posteriores. Neste caso, o objetivo foi utilizar os doze primeiros retornos para formar a variável que representa a média dos retornos dos últimos doze meses (MED12) e avaliar a estratégia de momento desconsiderando o retorno do último mês<sup>vi</sup>. Os doze retornos seguintes permitiram que ação fosse selecionada para a formação da carteira. Foram aceitos ainda os casos em que o banco de dados não apresentava cotações em até dois meses não consecutivos da série, cuja informação foi obtida através de interpolação linear. Tal qual Rodrigues (2000), foram utilizadas as ações de todos os setores da economia, incluindo empresas do setor financeiro.

As carteiras foram rebalanceadas anualmente, ao final de junho, de modo a garantir que os dados de balanço relativos ao ano civil já tivessem sido oficialmente divulgados, evitando o viés conhecido como *look-ahead bias*. Como a data de formação das carteiras adotada foi 30 de junho de cada ano, a análise acompanhou o desempenho das carteiras de julho do ano de formação até junho do ano seguinte. O Tabela 1 apresenta o total de ações selecionadas para cada ano, onde este se refere ao ano de formação das carteiras:

**Tabela 1 – Total de ações utilizadas a cada ano para a formação das carteiras.**

Ano	Total de Ações	Ano	Total de Ações	Ano	Total de Ações	Ano	Total de Ações
1987	114	1991	181	1995	203	1998	208
1988	145	1992	184	1996	212	1999	200
1989	152	1993	191	1997	226	2000	249
1990	177	1994	213				

A metodologia adotada para a formação das carteiras e posteriormente das estratégias é a mesma de Liew e Vassalou (2000). O procedimento exige a formação de 27 carteiras que são rebalanceadas anualmente, o que leva o número de ações por carteira a variar entre quatro e dez. Como a metodologia utilizada não tem como objetivo a diversificação do risco, não houve preocupação com a utilização de carteiras com um número reduzido de ações. Liew e Vassalou (2000) trabalharam com carteiras com uma a três ações para países como Itália, Holanda e Suíça, encontrando resultados satisfatórios.

Uma vez selecionadas as ações em cada ano, foi efetuada a ordenação crescente com base no índice P/VPA (preço/valor patrimonial) – que representa o inverso do índice valor patrimonial/valor de mercado já conhecido na literatura. Estas ações foram divididas de acordo com seus tercils: o primeiro tercil corresponde às ações de maior valor patrimonial/valor de mercado (logo menor P/VPA), denominado *high*, o segundo tercil representa as ações intermediárias, denominado *medium* e o terceiro tercil refere-se às ações de menor valor patrimonial/valor de mercado (maior P/VPA), denominado *low*. Em seguida as ações de cada

grupo foram reordenadas de acordo com a variável valor de mercado, sendo divididas nos grupos de maior, intermediário e menor valor (*big*, *small* e *medium*), gerando então nove carteiras. No passo seguinte, cada uma das nove carteiras foi reordenada de forma crescente pelo retorno acumulado nos últimos doze meses, representado pela variável MED12. Este retorno de doze meses caracteriza o momento ou sobre-reação, que apesar de não ter sido verificado no mercado brasileiro, é sugerido na literatura. Da mesma forma, as carteiras foram subdivididas em tercís e classificadas como *losers* ou perdedoras (para os menores valores de MED12), *medium* e *winners* ou vencedoras (para os maiores valores de MED12), sendo formadas então 27 carteiras conforme a Tabela 2.

**Tabela 2 – Processo de formação das carteiras: as ações são ordenadas de acordo com o valor crescente de P/VPA no mês de formação e divididas em tercís, formando três carteiras. A carteira do primeiro tercís é chamada de *High* em alusão ao índice valor patrimonial/valor de mercado alto. As ações das carteiras são reordenadas de acordo com o valor de mercado (VM) crescente e separadas em tercís. Nos novos tercís, as ações são reordenadas e subdivididas de acordo com seu retorno acumulado nos últimos 12 meses (MED12).**

Carteira	P/VPA	VM	MED12	Carteira	P/VPA	VM	MED12	Carteira	P/VPA	VM	MED12
1	High	Small	Losers	10	Medium	Small	Losers	19	Low	Small	Losers
2			Medium	11			Medium	20			Medium
3			Winners	12			Winners	21			Winners
4		Medium	Losers	13		Medium	Losers	22		Medium	Losers
5			Medium	14			Medium	23			Medium
6			Winners	15			Winners	24			Winners
7		Big	Losers	16		Big	Losers	25		Big	Losers
8			Medium	17			Medium	26			Medium
9			Winners	18			Winners	27			Winners

Uma vez construídas as carteiras, o próximo passo foi montar as estratégias, conforme segue:

$$HML = \frac{1}{9} * [(C1 - C19) + (C2 - C20) + (C3 - C21) + (C4 - C22) + (C5 - C23) + (C6 - C24) + (C7 - C25) + (C8 - C26) + (C9 - C27)]$$

$$SMB = \frac{1}{9} * [(C1 - C7) + (C2 - C8) + (C3 - C9) + (C10 - C16) + (C11 - C17) + (C12 - C18) + (C19 - C25) + (C20 - C26) + (C21 - C27)]$$

$$WML = \frac{1}{9} * [(C3 - C1) + (C6 - C4) + (C9 - C7) + (C12 - C10) + (C15 - C13) + (C18 - C16) + (C21 - C19) + (C24 - C22) + (C27 - C25)]$$

A estratégia *HML* (*High minus Low*) representa o retorno de uma carteira que está comprada em ações com alto VPA/P e vendida em ações de baixo VPA/P, controlando o efeito tamanho e o momento. De forma análoga, *SMB* (*Small minus Big*) representa o retorno de uma carteira comprada em ações de empresas de valor de mercado baixo e vendida em ações de empresas de valor de mercado alto. A estratégia *WML* (*Winners minus Losers*) corresponde à compra de ações que apresentaram maiores retornos nos últimos 12 meses, as vencedoras ou *winners*, menos a venda de ações que apresentaram os menores retornos acumulados no ano, as perdedoras ou *losers*. A Tabela 3 apresenta o resumo do desempenho médio das três estratégias ao longo do período estudado.

Os resultados preliminares para o mercado brasileiro apontam para a estratégia baseada no efeito valor como a de maior rentabilidade, ou seja, as ações de valor apresentaram desempenho superior às ações de crescimento, confirmando os resultados de Barros, Picanço e Costa Jr. (1998), Rodrigues (2000) e Braga e Leal (2002). A estratégia baseada no efeito tamanho apresentou resultado negativo, o que representa o retorno superior de empresas com alto valor de mercado contra as empresas de baixo valor de mercado,

confirmando os resultados de Braga e Leal (2002) e Garcia e Bonomo (2001). Em relação à estratégia baseada no momento, apesar de os resultados indicarem retorno positivo, o teste t indica que a hipótese de a diferença entre os retornos das carteiras *winner* e *loser* ser zero não deve ser rejeitada.

**Tabela 3 – Estatística descritiva das estratégias HML, SMB e WML, onde HML representa o retorno de uma carteira comprada em ações de alto VPA/P e vendida em ações de baixo VPA/P; SMB representa a carteira comprada em ações de baixo valor de mercado e vendida em ações de alto valor de mercado e WML corresponde ao retorno da carteira comprada em ações vencedoras e vendida em ações perdedoras. Período: julho de 1987 a junho de 2001.**

<i>Estratégia</i>	<i>Retorno Médio Mensal (%)</i>	<i>Erro Padrão (%)</i>	<i>Estatística t</i>	<i>Retorno Médio Anual (%)</i>	<i>Erro Padrão (%)</i>	<i>Estatística t</i>
<i>HML</i>	1.217	8.861	1.780	14.599	18.603	2.936
<i>SMB</i>	-1.093	9.006	-1.573	-13.118	24.156	-2.032
<i>WML</i>	0.238	4.818	0.640	5.153	15.478	1.250

Foi calculado o Índice de Sharpe para cada uma das carteiras (utilizando o CDI como taxa livre de risco) com o intuito de verificar se as estratégias de maior rentabilidade estariam associadas a maiores níveis de risco. Para o período em estudo e frequência mensal, o Índice de Sharpe foi de -0.12 para ações de valor, -0.19 para ações de crescimento, -0.22 para ações pouco capitalizadas e -0.12 para ações de empresas de valor de mercado alto. Estes valores próximos não justificam maior rentabilidade como prêmio por maior risco.

A Tabela 4 apresenta os resultados discriminados por grupos de carteiras, anualmente, sem ajuste ao risco, bem como o retorno acumulado ao final do período. Estes resultados preliminares têm por objetivo identificar se estas estratégias são rentáveis independente dos níveis de risco, bem como confirmar os resultados já encontrados em trabalhos anteriores. Pode-se observar que os resultados acumulados do período apresentam lucro para as estratégias HML e WML, porém apenas a primeira obtém desempenho superior à carteira teórica da BOVESPA, ultrapassando seu retorno em 295.47%. Em relação à estratégia SMB, o retorno acumulado indica que o retorno da carteira composta por empresas com alto valor de mercado supera a performance da carteira composta por ações pouco capitalizadas, confirmando os resultados de Rodrigues e Leal (2003).

**Tabela 4 – Retorno acumulado das carteiras e das estratégias cujo ano apresentado refere-se ao mês de formação da carteira e os resultados representam o retorno acumulado ao final de 12 meses consecutivos.**

<i>Ano</i>	<i>High (%)</i>	<i>Low (%)</i>	<i>HML (%)</i>	<i>Small (%)</i>	<i>Big (%)</i>	<i>SMB (%)</i>	<i>Winners (%)</i>	<i>Losers (%)</i>	<i>WML (%)</i>
1987	23.83	5.64	<b>18.18</b>	23.57	22.40	<b>1.18</b>	31.38	21.01	<b>10.37</b>
1988	-3.14	10.85	<b>-13.99</b>	-24.25	14.53	<b>-38.78</b>	-11.87	2.92	<b>-14.79</b>
1989	-102.40	-87.05	<b>-15.35</b>	-110.96	-80.46	<b>-30.50</b>	-107.80	-97.75	<b>-10.05</b>
1990	39.95	39.11	<b>0.83</b>	9.09	46.57	<b>-37.48</b>	18.35	25.90	<b>-7.55</b>
1991	31.65	-7.86	<b>39.52</b>	-10.60	30.42	<b>-41.02</b>	19.47	-11.79	<b>31.25</b>
1992	42.87	18.93	<b>23.94</b>	44.84	21.52	<b>23.33</b>	33.64	15.40	<b>18.24</b>
1993	53.78	12.32	<b>41.46</b>	30.51	26.98	<b>3.53</b>	30.78	28.46	<b>2.32</b>
1994	6.05	-13.14	<b>19.19</b>	5.34	-7.94	<b>13.28</b>	-9.95	-2.87	<b>-7.08</b>
1995	-7.40	-6.72	<b>-0.68</b>	-37.68	12.39	<b>-50.07</b>	0.63	-31.02	<b>31.65</b>
1996	54.99	13.89	<b>41.11</b>	13.21	45.35	<b>-32.14</b>	33.80	18.01	<b>15.79</b>
1997	-20.57	-40.68	<b>20.12</b>	-24.75	-36.25	<b>11.50</b>	-24.82	-41.19	<b>16.37</b>
1998	7.99	-7.42	<b>15.41</b>	-2.41	1.24	<b>-3.66</b>	-1.86	1.25	<b>-3.11</b>
1999	38.42	36.51	<b>1.91</b>	34.30	30.77	<b>3.53</b>	31.33	31.80	<b>-0.47</b>
2000	-0.62	-13.37	<b>12.74</b>	-11.02	-4.68	<b>-6.34</b>	-13.10	-2.58	<b>-10.52</b>
<i>Retorno acumulado no período</i>			<b>464.67</b>			<b>-91.90</b>			<b>76.62</b>
<i>Retorno acumulado do IBOVESPA</i>			<b>169.20</b>						

### 3.3. Relação entre os Retornos das Estratégias e Fatores Macroeconômicos

Tendo verificado os retornos produzidos pelas estratégias sugeridas no período de estudo, nesta seção tem-se por objetivo examinar a relação entre estes retornos e o crescimento futuro da economia.

Liew e Vassalou (2000) sugerem que estas estratégias apresentam força preditiva para movimentos macroeconômicos. Para verificar se isto se repete no mercado brasileiro, a princípio procurou-se investigar se cada fator, ou seja, os retornos de HML, SMB e WML, guarda individualmente alguma informação sobre o crescimento da economia. Neste caso, o crescimento corresponde à taxa de crescimento do PIB, que é fornecida pelo IBGE com base trimestral. A série utilizada é ajustada para efeito de sazonalidade.

Como investigação preliminar, os dados de crescimento trimestral do PIB foram ordenados e divididos em tercís para todo o período de estudo. O tercil inferior, com as menores taxas de crescimento, foi considerado a fase ruim da economia. De forma análoga, o tercil superior, com altas taxas de crescimento do PIB, foi classificado como o período bom do ciclo econômico. Verificou-se pois, se os retornos médios de cada estratégia poderiam representar um indicador de crescimento futuro da economia.

A Tabela 5 apresenta o resultado da média das maiores taxas trimestrais de crescimento do PIB (período econômico bom) e da média das menores taxas trimestrais de crescimento do PIB (período econômico ruim) e a média dos retornos das estratégias nos trimestres imediatamente anteriores. Ou seja, procurou-se identificar se um retorno alto no trimestre  $t$  seria indicador de crescimento do PIB no trimestre seguinte,  $t+1$ . A Tabela 5 apresenta ainda a diferença entre as médias de crescimento e retornos, bem como a estatística  $t$  para a hipótese de a diferença entre as médias ser nula.

**Tabela 5 – Média das taxas de crescimento do PIB nos períodos bom e ruim da economia. Média dos retornos das estratégias HML, SMB e WML nos trimestres imediatamente anteriores.**

<i>Variável</i>	<i>Período econômico bom Retorno Trimestral Médio (%)</i>	<i>Período econômico ruim Retorno Trimestral Médio (%)</i>	<i>Diferença entre períodos Retorno Trimestral Médio (%)</i>	<i>Estatística t</i>
$PIB_t$	7.71	-5.68	13.39	16.276
$HML_{t-1}$	4.06	1.63	2.42	-1.098
$SMB_{t-1}$	-7.38	-3.22	-4.16	1.315
$WML_{t-1}$	3.45	-0.82	4.26	-1.633

Observa-se que a diferença das taxas médias de crescimento do PIB nos dois períodos é bastante acentuada. As estratégias também apresentaram resultados superiores nos trimestres que antecedem os trimestres do período bom da economia e resultados inferiores para os trimestres que antecedem o período econômico considerado ruim. Em relação à estratégia SMB, deve-se analisar a diferença entre os módulos dos resultados já que o sinal negativo indica que empresas de tamanho maior superaram em desempenho as empresas com valor de mercado menor.

Para analisar estes resultados de forma mais robusta, optou-se por construir um modelo utilizando regressões uni e multivariadas.

#### *Regressões Univariadas*

Liew e Vassalou (2000) utilizaram dados trimestrais acumulados a cada ano e verificaram se os retornos anuais das estratégias poderiam conter alguma informação acerca da variação do PIB do ano seguinte. No caso brasileiro, isto corresponderia a utilizar apenas 13 anos ou 13 observações. Para aumentar a amostra, escolheu-se trabalhar com dados trimestrais, totalizando 55 observações.



Neste caso, a metodologia consiste em verificar se os retornos das estratégias em t-1 poderiam conter informações que pudessem influenciar o crescimento do PIB no trimestre t. Dessa forma, através da análise de regressões uni e multivariadas, procurou-se relacionar a variável dependente, no caso o PIB no trimestre t, com os retornos dos fatores do trimestre anterior (variáveis independentes).

O primeiro modelo corresponde a regressões univariadas do crescimento futuro do PIB trimestral e os retornos das estratégias HML, SMB e WML, defasados de um trimestre. Formalmente, este modelo é descrito pela expressão:

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)}$$

onde  $PIB_{crescimento(t)}$  é a taxa de crescimento do PIB para o trimestre t;  $Fator_{(t-1)}$  são os retornos trimestrais dos fatores HML, SMB e WML, do trimestre anterior e  $\varepsilon_{(t)}$  é o resíduo da regressão. Fama (1981) relatou a presença de relação positiva e estatisticamente significativa entre o fator de mercado e o crescimento futuro da economia no mercado americano. Assim, neste primeiro teste foi incluído também como fator o retorno na forma logarítmica da carteira de mercado, representada pelo índice da BOVESPA. Os resultados das regressões e as estatísticas de teste dos modelos são apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6 – Parâmetros das regressões conforme modelo  $PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)}$  onde as variáveis independentes são os retornos das estratégias HML, SMB e WML e da carteira de mercado do trimestre anterior.**

Modelo	Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Estatística F
1	$\beta_0$ HML(-1)	0.0080 -0.0701	0.0030 0.0263	2.6258 -2.6685	0.1025	1.8578	7.1682
2	$\beta_0$ SMB(-1)	0.0047 -0.0199	0.0036 0.0348	1.2947 -0.5721	-0.0058	1.9833	0.6903
3	$\beta_0$ WML(-1)	0.0049 0.0702	0.0030 0.0602	1.6389 1.1650	0.0194	1.9983	2.0667
4	$\beta_0$ IBOVESPA(-1)	0.0039 0.0450	0.0025 0.0117	1.5367 3.8519	0.2870	1.8218	22.7314

Dos quatro fatores analisados, o HML e o IBOVESPA parecem conter alguma informação sobre o crescimento da economia, com coeficientes significativos ao nível de 1%. Estes modelos apresentaram coeficientes de determinação ajustados ( $R^2$ ) de 10,25 % e 28,70 %, o que é bastante representativo. O HML e o SMB apresentam relação inversa com o PIB e o WML e o IBOVESPA, relação direta. Tanto o SMB quanto o WML apresentaram coeficientes com estatística t pouco significativa. A estatística de teste de Durbin-Watson indica porém a presença de correlação serial nos resíduos, o que significa que estes ainda são previsíveis. Este resultado é esperado já que as variáveis do modelo não são as únicas que guardam informação acerca do crescimento do PIB.

O passo seguinte consistiu em executar regressões multivariadas, incluindo além dos fatores HML, SMB e WML, o fator de mercado para verificar se, na presença do IBOVESPA, o HML perde seu poder de predictor do crescimento de PIB.

#### Regressões Multivariadas

As regressões usaram dados trimestrais, conforme a expressão:

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \beta_2 Mercado_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)}$$

onde  $PIB_{crescimento(t)}$  é a taxa de crescimento do PIB para o trimestre  $t$ ;  $Fator_{(t-1)}$  representa os retornos trimestrais dos fatores HML, SMB e WML defasados de um trimestre e  $Mercado_{(t-1)}$  corresponde ao índice de mercado (IBOVESPA) para igual período. A Tabela 7 apresenta os resultados dos modelos e as estatísticas de teste.

**Tabela 7 – Parâmetros das regressões conforme modelo**

$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \beta_2 Mercado_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)}$  onde as variáveis independentes são os retornos das estratégias HML, SMB e WML e da carteira de mercado do trimestre anterior.

Modelo	Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Estatística F
5	$\beta_0$	0.0058	0.0029	2.0447	0.3268	1.7435	14.1094
	HML(-1)	-0.0474	0.0239	-1.9815			
	IBOVESPA(-1)	0.0407	0.0108	3.7697			
6	$\beta_0$	0.0045	0.0024	1.8983	0.2870	1.9415	11.8672
	SMB(-1)	0.0220	0.0234	0.9429			
	IBOVESPA(-1)	0.0492	0.0135	3.6479			
7	$\beta_0$	0.0040	0.0026	1.5467	0.2866	1.8418	11.8456
	WML(-1)	-0.0484	0.0404	-1.1972			
	IBOVESPA(-1)	0.0508	0.0162	3.1469			

Pode-se observar que a presença do índice de mercado reduziu a importância do fator HML, tendo melhorado de forma marginal a estatística de teste dos coeficientes de SMB e WML. O coeficiente de determinação para o modelo 5, que inclui o HML e o IBOVESPA, é de 32,68%, o que representa alguma melhora frente ao modelo que inclui apenas o IBOVESPA. Em relação aos outros modelos, os coeficientes de determinação ajustados mantiveram-se em 28% o que significa que o IBOVESPA está capturando qualquer capacidade preditiva do SMB e do WML, apesar de a estatística F dos modelos indicar que as variáveis, de forma conjunta, apresentam algum valor preditivo. Embora não seja o objetivo deste trabalho encontrar um modelo de previsibilidade para o crescimento do PIB trimestral no mercado brasileiro e tão somente, investigar se os fatores relacionados com modelos de preços de ativos guardam alguma informação sobre tal crescimento; procurou-se melhorar o modelo. Assim, para capturar a dinâmica da série temporal e a parcela de comportamento autorregressivo, confirmado pela estatística de Durbin-Watson, optou-se por modelar o resíduo  $\varepsilon_{(t)}$  por um modelo ARMA(1,1), conforme segue:

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \beta_2 Mercado_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde}$$

$$\varepsilon_t = \phi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

O procedimento adotado foi o mesmo dos modelos anteriores: as regressões foram executadas empregando como variáveis independentes os retornos das estratégias e do índice de mercado, desta vez modelando o resíduo utilizando componentes autorregressivo (AR) e de média móvel (MA) de primeira ordem. Os resultados são apresentados nas Tabelas 8 e as estatísticas de teste são apresentadas na Tabela 9, onde as colunas MA e AR indicam se o componente autorregressivo é significativo, no mínimo, ao nível de 5%.

Com a modelagem do resíduo, os três fatores passaram a ser representativos mesmo na presença do IBOVESPA, sendo o coeficiente da estratégia SMB mais significativo do que o do fator HML. Destaca-se que os coeficientes dos modelos ( $\beta_0$ ) também passaram a ser representativos. De qualquer forma, o fator HML e o IBOVESPA foram os únicos que se mantiveram significativos em todos os modelos.

**Tabela 8 – Parâmetros das regressões conforme modelo**

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 Fator_{(t-1)} + \beta_2 Mercado_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde}$$

$$\varepsilon_t = \phi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

e as variáveis independentes são os retornos das estratégias HML, SMB e WML e da carteira de mercado do trimestre anterior. O resíduo segue um processo ARMA(1,1).

Modelo	Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Estatística F
8	$\beta_0$	0.0056	0.0032	1.7366	0.3416	2.0949	10.3381
	HML(-1)	-0.0456	0.0219	-2.0883			
	IBOVESPA(-1)	0.0390	0.0114	3.4223			
9	$\beta_0$	0.0050	0.0008	6.6455	0.3830	1.9756	9.2262
	SMB(-1)	0.0465	0.0197	2.3547			
	IBOVESPA(-1)	0.0524	0.0113	4.6546			
10	$\beta_0$	0.0040	0.0008	4.9132	0.3486	1.8139	8.0918
	WML(-1)	-0.0566	0.0322	-1.7581			
	IBOVESPA(-1)	0.0510	0.0132	3.8538			

O passo seguinte consistiu em incluir simultaneamente todos os fatores relacionados às estratégias, além do índice de mercado, modelando os resíduos conforme a expressão que segue:

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 HML_{(t-1)} + \beta_2 SMB_{(t-1)} + \beta_3 WML_{(t-1)} + \beta_4 IBOVESPA_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde}$$

$$\varepsilon_t = \phi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

A Tabela 9 apresenta os resultados. O modelo 11 representa o modelo completo onde estão incluídos todos os fatores – estratégias e índice de mercado – independente do nível de significância de seus coeficientes. Verifica-se que, na presença dos outros fatores, além do IBOVESPA, o WML perde seu poder explicativo, o que confirma os resultados encontrados por Liew e Vassalou (2000). Em seguida, foi executado o modelo 12, eliminando-se o fator WML. Os resultados da estatística t dos coeficientes dos fatores indicam sua importância, sendo significativos ao nível de 5%, aumentando o coeficiente de determinação do modelo para 40,83%. Vale ressaltar que os sinais dos coeficientes dos fatores HML e SMB são compatíveis com países como Austrália, Canadá e Alemanha. Dessa forma, pode-se afirmar que tanto o índice de mercado como os fatores HML e SMB contribuem para o crescimento do PIB no mercado brasileiro, corroborando os resultados encontrados nos países desenvolvidos.

**Tabela 9 – Parâmetros das regressões conforme modelo**

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 HML_{(t-1)} + \beta_2 SMB_{(t-1)} + \beta_3 WML_{(t-1)} + \beta_4 IBOVESPA_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde}$$

$$\varepsilon_t = \phi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

e as variáveis independentes são os retornos das estratégias HML, SMB, WML e do IBOVESPA do trimestre anterior. O resíduo segue um processo ARMA.

Modelo	Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Estatística F
11	$\beta_0$	0.0075	0.0018	4.1941	0.3986	1.9215	6.8553
	IBOVESPA(-1)	0.0532	0.0152	3.4943			
	HML(-1)	-0.0490	0.0225	-2.1762			
	SMB(-1)	0.0460	0.0257	1.7936			
	WML(-1)	-0.0251	0.0419	-0.5983			
12	$\beta_0$	0.0076	0.0017	4.5382	0.4083	1.9115	8.3155
	IBOVESPA(-1)	-0.0487	0.0230	-2.1166			
	HML(-1)	0.0505	0.0229	2.2072			
	SMB(-1)	0.0513	0.0133	3.8638			

### Regressões incluindo variáveis econômicas

Por fim, resta examinar o quanto da informação contida nos fatores HML e SMB e no IBOVESPA relativo ao crescimento futuro da economia também está presente em variáveis macroeconômicas relacionadas ao crescimento industrial e à taxa de juros da economia. O crescimento industrial é dado pela série de crescimento trimestral da produção industrial, fornecida pelo IBGE, sendo efetuado o ajuste de sazonalidade. As taxas de juros utilizadas foram a taxa de juros de curto prazo, definida como o spread entre captação e aplicação (SELIC e CDB) e a taxa de CDI (Certificado de Depósito Interbancário), que corresponde às taxas que lastreiam as operações de transferências de recursos de uma instituição financeira para outra. Não foi utilizada nenhuma taxa de juros de longo prazo pela ausência de taxas que representem todo o período em estudo. O modelo proposto é descrito por:

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 HML_{(t-1)} + \beta_2 SMB_{(t-1)} + \beta_3 IBOVESPA_{(t-1)} + \beta_4 ProduçãoIndustrial_{(t-1)} + \beta_5 CurtoPrazo_{(t-1)} + \beta_6 CDI_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde} \quad \varepsilon_t = \varphi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

Da mesma forma que nos modelos anteriores, todas as variáveis independentes foram incluídas com retornos defasados de um trimestre. Não foi incluído o fator WML visto que o objetivo é verificar se a informação contida em HML e SMB também está contida nos outros fatores relacionados ao crescimento da economia. Os resultados são apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10 – Parâmetros das regressões conforme modelo**

$$PIB_{crescimento(t)} = \beta_0 + \beta_1 HML_{(t-1)} + \beta_2 SMB_{(t-1)} + \beta_3 IBOVESPA_{(t-1)} + \beta_4 ProduçãoIndustrial_{(t-1)} + \beta_5 CurtoPrazo_{(t-1)} + \beta_6 CDI_{(t-1)} + \varepsilon_{(t)} \quad \text{onde} \quad \varepsilon_t = \varphi \varepsilon_{t-1} + v_t + \theta v_{t-1} \quad e \quad v_t \sim N(0, \sigma^2)$$

**onde as variáveis independentes são os retornos das estratégias HML, SMB e do IBOVESPA, a taxa de crescimento da produção industrial e a variação das taxas de juros representadas pelo spread de curto prazo e pelo CDI. O resíduo segue um processo ARMA (0,1).**

Modelo	Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson	Estatística F
13	$\beta_0$	0.0136	0.0043	3.1444	0.3620	2.0418	5.3765
	IBOVESPA(-1)	0.0362	0.0138	2.6142			
	HML(-1)	-0.0578	0.0285	-2.0256			
	SMB(-1)	0.0209	0.0270	0.7738			
	Produção Industrial(-1)	0.0121	0.0946	0.1279			
	Curto Prazo(-1)	-0.0829	0.1448	-0.5729			
	CDI(-1)	-0.0664	0.0394	-1.6837			

Observa-se que a inclusão de variáveis macroeconômicas não melhorou o modelo. Nenhuma das variáveis adicionadas apresentou coeficientes significativos, sendo o melhor desempenho atribuído ao CDI, significativo ao nível de 10%. Tanto o IBOVESPA como o HML mantiveram-se significativos, mantendo o mesmo sinal e magnitude de coeficientes, sempre oscilando entre 3 a 5%.

Cabe lembrar que o objetivo deste trabalho é investigar se fatores como HML, SMB e WML poderiam guardar alguma informação que pudesse prever o comportamento do PIB, de modo que todas as regressões executadas até o momento relacionaram o PIB do trimestre t com o comportamento destas variáveis no trimestre anterior. Ao serem incluídas variáveis como produção industrial e outras duas relacionadas à taxa de juros de curto prazo também defasadas de um trimestre, o modelo leva à conclusão de que o índice de mercado e o HML seriam mais importantes para identificar o comportamento do PIB do que a produção industrial, que é um dos componentes principais do próprio cálculo do PIB. A correlação entre o crescimento do PIB e o crescimento da Produção Industrial, com dados trimestrais

dessazonalizados, é de 0.75 no período de estudo. Já a correlação entre o crescimento do PIB do trimestre t com a variação da Produção Industrial no trimestre anterior é de 0.16.

A Tabela 11 apresenta a correlação entre o PIB e todas as variáveis utilizadas nos modelos, em fase com o PIB e defasadas de um trimestre. São apresentadas também outras correlações julgadas importantes para análise, cujo critério foi o valor do módulo estar acima de 0.40.

**Tabela 11 – Correlação entre as variáveis utilizadas em todos os modelos, utilizando todos os dados na data t. Para as séries de PIB e Produção Industrial foi efetuado o ajuste de sazonalidade. Dados de retornos trimestrais no período de setembro de 1987 (3º. Trimestre) a junho de 2001 (2º. Trimestre).**

<i>Variáveis</i>	<i>PIB</i>	<i>Variáveis</i>	<i>PIB</i>	<i>Variáveis</i>	<i>Outras Correlações</i>
<i>IBOVESPA</i>	0.0464	<i>Produção Industrial</i>	0.7499	<i>IBOVESPA e WML</i>	0.5275
<i>IBOVESPA(-1)</i>	0.5479	<i>Produção Industrial (-1)</i>	0.1615	<i>IBOVESPA e Curto Prazo</i>	-0.4512
<i>HML</i>	-0.2491	<i>Curto Prazo</i>	-0.1806	<i>SMB e WML</i>	-0.4629
<i>HML (-1)</i>	-0.3452	<i>Curto Prazo (-1)</i>	-0.3204	<i>SMB e Prod. Industrial</i>	0.5000
<i>SMB</i>	0.5100	<i>CDI</i>	-0.0437	<i>Curto Prazo e CDI(-1)</i>	0.4748
<i>SMB(-1)</i>	0.1134	<i>CDI (-1)</i>	-0.1932		
<i>WML</i>	-0.1406				
<i>WML(-1)</i>	0.1937				

Com os dados de correlação a interpretação dos resultados torna-se mais clara. Primeiramente, observa-se que as variáveis que apresentam os maiores níveis de correlação com o crescimento do PIB são o crescimento da Produção Industrial e o fator SMB no próprio trimestre, o IBOVESPA, o HML e o spread de curto prazo do trimestre anterior. O WML(-1) apresenta baixa correlação com o crescimento do PIB, além de estar correlacionado com o IBOVESPA e o SMB. Isto é um indicador da pouca importância do WML na explicação do comportamento do PIB, principalmente na presença de outros fatores. O spread de curto prazo defasado de um trimestre apresenta nível de correlação com o PIB semelhante ao HML(-1), mas sua representatividade é camuflada pela presença do IBOVESPA.

Observa-se que a correlação dos fatores HML e SMB com o IBOVESPA é baixa (abaixo de 0.40) o que leva à conclusão que estes fatores contêm informações independentes das contidas no índice de mercado. Vale destacar que os fatores HML e SMB calculados sobre dados trimestrais apresentaram coeficiente de correlação de 0.34 bastante inferior ao coeficiente de 0.62 encontrado por Rodrigues (2000) para dados mensais.

#### 4. CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo investigar se existe relação entre o crescimento do PIB e os retornos de estratégias de investimentos baseadas no efeitos tamanho de firma, valor e momento. A amostra foi composta por ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo no período de julho de 1986 a junho de 2001.

Para montar as carteiras, as ações foram ordenadas de acordo com os índices valor patrimonial/valor de mercado (VPA/P), valor de mercado e por uma variável criada para representar a média de retornos dos últimos 12 meses. Foi possível, então, construir três estratégias: (i) a *HML (High minus Low)*, que representa o retorno de uma carteira comprada em ações com alto VPA/P e vendida em ações com baixo VPA/P, controlando os efeitos tamanho e momento; (ii) a *SMB (Small minus Big)*, que representa o retorno de uma carteira comprada em ações de empresas de valor de mercado baixo e vendida em ações de empresas de valor de mercado alto, controlando os outros efeitos; (iii) a *WML (Winners minus Losers)*,

que corresponde à compra de ações que apresentaram maiores retornos nos últimos 12 meses menos a venda de ações que apresentaram os menores retornos acumulados no ano.

Utilizando-se dados trimestrais e modelos de regressões multivariadas, procurou-se relacionar o crescimento do PIB no trimestre  $t$  com os retornos das estratégias no trimestre anterior, verificando se estas estratégias poderiam conter alguma informação sobre o movimento da economia. Para capturar a dinâmica da série temporal, optou-se por modelar os resíduos das regressões por um processo ARMA (1,1).

Os resultados mostraram que os fatores HML e SMB mantiveram-se estatisticamente significativos mesmo na presença do índice de mercado e de variáveis macroeconômicas relacionadas ao crescimento e à taxa de juros de curto prazo. O HML apresentou relação inversa com o crescimento do PIB e o SMB, relação direta, comportamentos compatíveis com países como Austrália, Canadá e Alemanha. A magnitude dos coeficientes dos fatores oscilou entre 2 e 6%. O modelo que incluiu apenas estes fatores e o índice de mercado apresentou coeficiente de determinação ajustado de 40,38%, o que não deve ser desprezado. Não foi detectada qualquer evidência significativa da relação entre o fator associado ao efeito momento e a variação do PIB. Estes resultados são compatíveis com os encontrados por Liew e Vassalou (2000) para mercados desenvolvidos.

Este trabalho foi um primeiro passo na investigação sobre que tipo de informação pode ser extraída de fatores como HML e SMB, tentando relacioná-los ao crescimento da economia brasileira. Como extensão, poder-se-ia verificar se as carteiras que dão origem aos fatores estudados são estáveis, ou seja, se as empresas mudam de classificação de ano para ano ao longo do período de estudo ou se permanecem no mesmo tercil de acordo com as variáveis de formação das estratégias. Além disso, seria interessante analisar se o desempenho destes fatores se mantém o mesmo no caso destas variáveis serem construídas a partir de informações contábeis trimestrais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANZ, R. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, v.9, p.3-18, 1981.
- BARROS, P. S.; PICANÇO, M. B.; DA COSTA Jr., N. C. A. Retornos e Riscos das Value e Growth Stocks no Mercado Brasileiro. Texas, BALAS, **Anais ...**, 1998.
- BASU, S. Investment performance of common stocks in relation to their price/earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. **Journal of Finance**, v.32, p.663-682, 1977.
- BRAGA, C.; LEAL, R. Ações de Valor e de Crescimento nos anos 90. **In: Finanças Aplicadas no Brasil**, Marco Antonio Bonomo (org) - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002.
- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. The joint-hypothesis of the efficient markets and capital asset pricing: an empirical study with the stocks traded on the São Paulo Stock Market (1988 - 1996). New Orleans, BALAS, **Anais...**, 1999.
- COSTA JR., N. C. A. Um estudo empírico sobre algumas anomalias encontradas no mercado de capitais brasileiro. **Tese de Doutorado**, São Paulo, EAESP/FGV, 1991.
- COSTA JR., N. C. A.; O'HANLON, J. O efeito tamanho versus o efeito mês-do-ano no mercado de capitais brasileiro: uma análise empírica. **Revista Brasileira de Mercado de Capitais**, v. 16, p. 61-74, 1991.
- DALL'AGNOL, I. Retornos Anormais e Estratégias Reversas. **Dissertação de Mestrado**, Rio de Janeiro, EPGE/FGV, 2001.

- DIMSON, E.; MARSH, P. Murphy's law and market anomalies. **Journal of Portfolio Management**, v.23, p. 53-69, 1999.
- FAMA, E. F.; Stock returns, real activity, inflation, and money. *American Economic Review*, 71, 545-565. 1981
- FAMA, E.; FRENCH, K. The cross-section of expected stock returns. **Journal of Finance**, 47, 427-465. 1992.
- FAMA, E.; FRENCH, K. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, 33, 3-56. 1993.
- FAMA, E.; FRENCH, K. Multi-factor explanations of asset pricing anomalies. **Journal of Finance**, 51, 55-84. 1996.
- FAMA, E.; FRENCH, K. Value versus growth: The international evidence. **Journal of Finance**, 53, 1975-1999. 1998.
- GARCIA, R.; BONOMO, M. A. Tests of conditional asset pricing models in the Brazilian stock market. **Journal of International Money and Finance**, v. 20, p. 71-90, 2001.
- HALFELD, M.; PROCIANOY, J. A ineficiência nos mercados do Brasil e de outros países da América Latina. In: **Haugen, R. Os Segredos da Bolsa**. São Paulo, Pearson Educação, 2000.
- HAZZAN, S. Desempenho de ações da Bolsa de Valores de São Paulo e sua relação com o índice preço-lucro. **Tese de Doutorado**, São Paulo, EAESP/FGV, 263 p., 1991.
- HVIDKJAER, S. A trade-based analysis of momentum. **Working Paper**. University of Maryland. 2001.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **Journal of Finance**, 48, 65-91. 1993.
- JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. **Journal of Finance**, v.56, p. 699-720. 2001.
- LA PORTA, R.; LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. Good news for value stocks: further evidence on market efficiency, **Journal of Finance**, v. 52, p. 859-873.1997.
- LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R.W. Contrarian investment, Extrapolation and Risk. **Journal of Finance** 49, 1541-1578. 1994.
- LEMOES, M. O.; COSTA JR., N. C. A. O efeito de sobre-reação a curto prazo no mercado de capitais brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 51, p. 309-324, 1997.
- LIEW, J.; VASSALOU, M. Can book-to-market, size and momentum be risk factors that predict economic growth? **Journal of Financial Economics**, v.57, p. 221-245, 2000.
- MELLO, L. M.; SAMANEZ, C. P. Determinação e análise de desempenho do modelo APT – Arbitrage Pricing Theory – no mercado de capitais brasileiro. Foz do Iguaçu, 23°. ENANPAD, **Anais...**, 1999.
- MELLONE JR., G. Evidência empírica da relação de cross-section entre retorno e earnings to price ratio e book to market ratio no mercado de ações do Brasil no período de 1995 a 1998. Foz do Iguaçu, 23°. ENANPAD, **Anais...**, 1999.
- MESCOLIN, A.; BRAGA, C. M.; COSTA JR., N. C. A. Risco e retorno das value e growth stocks no mercado de capitais brasileiro. Rio de Janeiro, 21°. ENANPAD, **Anais...**, 1997.
- MINARDI, A.M. Preços passados prevendo o desempenho de ações brasileiras. **Resenha BM&F**, 144, p.40-48. março/abril. 2001.

- MORAES JR., J. Q. Market performance of the São Paulo Stock Exchange. **Ph.D. dissertation**, Michigan State University. 1981.
- MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica**, v.34, p.768-783, 1966.
- NAGEL, S. Is it overreaction? The performance of value and momentum strategies at long horizons. Barcelona, EFA 2001, **Proceedings**. 2001.
- NEVES, M. B. E. Utilização do beta, índice P/L, valor de mercado e valor contábil na relação risco-retorno no mercado acionário brasileiro. **Dissertação de Mestrado**, Rio de Janeiro, COPPEAD, 96 p., 1996.
- PUGGINA, W.A. Analysis of rate of return and risk for common and preferred stocks- the Brazilian experience. **Ph.D. dissertation**, Michigan University. 1974.
- RODRIGUES, M. R. A. O efeito valor, o efeito tamanho e o modelo multifatorial: evidências do caso brasileiro. Florianópolis, 24°. ENANPAD, **Anais...**, 2000.
- RODRIGUES, M. A.; LEAL, R. O Modelo de Três Fatores de Fama e French no Brasil. **In: Gestão de Riscos no Brasil** (no prelo). 2003.
- ROSENBERG, B.; REID, K. LANSTEIN, R. Persuasive evidence of market inefficiency. **Journal of Portfolio Management**, v. 11, p. 9-17. 1984.
- ROSS, S.A. The arbitrage theory of capital asset pricing. **Journal of Economic Theory**, v. 13, p.341-360, 1976.
- SCHOR, A.; BONOMO, M.A.; PEREIRA, P.L.V. Arbitrage Pricing Theory (APT) e variáveis macroeconômicas. Um estudo empírico sobre o mercado acionário brasileiro. **XX Encontro Brasileiro de Econometria**, v.1, p. 199-219, 1998.
- SHARPE, W. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v.19, p. 425-442, 1964.

---

<sup>i</sup> O CAPM é um dos principais modelos em Finanças, desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966).

<sup>ii</sup> *Small minus Big* – carteira comprada em ações de empresa valor de mercado pequeno e vendida em ações de empresas de valor de mercado grande, com investimento líquido zero.

<sup>iii</sup> *High minus Low* – carteira compra em ações de empresa com índice valor patrimonial/valor de mercado alto e vendido em ações de índice valor patrimonial/valor de mercado baixo, com investimento líquido zero.

<sup>iv</sup> O curto prazo é definido como o período até doze meses.

<sup>v</sup> Associação Nacional das Instituições do Mercado Aberto

<sup>vi</sup> Na formação da variável foi desconsiderado o retorno do último mês para evitar o fenômeno conhecido como *bid-ask bounce*.