



Revista de Administração da Unimep

E-ISSN: 1679-5350

gzograzian@unimep.br

Universidade Metodista de Piracicaba

Brasil

Tardelli, Marcelo; Guimarães Andrich, Rene; Vieira Silva, Wesley; Mitsuru Murasse, Carlos  
COMPARAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO UTILIZANDO MÉTRICAS AJUSTADAS AO  
RISCO: UM ESTUDO BASEADO NO MERCADO BRASILEIRO

Revista de Administração da Unimep, vol. 10, núm. 1, 2012, pp. 110-128

Universidade Metodista de Piracicaba

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273723618005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

 redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## COMPARAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO UTILIZANDO MÉTRICAS AJUSTADAS AO RISCO: UM ESTUDO BASEADO NO MERCADO BRASILEIRO

**COMPARING STRATEGIES OF INVESTMENT UTILIZING RISK-ADJUSTED  
RETURN/PERFORMANCE METRICS: A STUDY OF THE BRAZILIAN MARKET**

**Marcelo Tardelli (Pontifícia Universidade Católica do Paraná)** [tardellimarcelo@gmail.com](mailto:tardellimarcelo@gmail.com), Brasil  
**Rene Guimarães Andrich (Pontifícia Universidade Católica do Paraná)** [rene.andrich@gmail.com](mailto:rene.andrich@gmail.com), Brasil  
**Wesley Vieira Silva (Pontifícia Universidade Católica do Paraná)** [vieira.wesley@gmail.com](mailto:vieira.wesley@gmail.com), Brasil  
**Carlos Mitsuru Murasse (Universidade Federal do Paraná)** [carlos.murasse@gmail.com](mailto:carlos.murasse@gmail.com), Brasil

Endereço Eletrônico deste artigo: <http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/editor/submission/298>

---

**Resumo:** A *performance* de estratégias de investimentos é analisada neste artigo sob o aspecto dos retornos obtidos em investimentos, levando-se em conta o risco assumido. Esta análise é efetuada no mercado financeiro brasileiro do período posterior ao plano real a partir da utilização de três estratégias denominadas *Lump sum*, *Dollar cost average* e *Value Average*. Os indicadores de performance utilizados para a mensuração do retorno versus o risco assumido são denominados *Sharpe Ratio* e *Sortino Ratio*. A conclusão aqui apresentada é a de que a estratégia de investimento influencia o ranking dos indicadores de performance. A estratégia denominada *Value Average*, teria obtido o melhor retorno em relação ao risco assumido, tanto nas aplicações nos ativos utilizados quanto na carteira hipotética de ativos, em detrimento as outras estratégias de investimento.

**Palavras Chave:** Estratégias de Investimentos; Lump Sum; Dollar Cost Average; Value Average; Índice de Sharpe; Índice de Sortino.

**Abstract:** The performance of investment strategies is analyzed in this article considering the returns with specific investments, taking into account the risk assumed. This analysis is performed in the Brazilian financial market in the period after the “Plano Real” by using three strategies known Lump sum, Dollar cost average and Average Value. The performance indicators used to measure the return versus the risk taken are called Sharpe Ratio and Sortino Ratio. The conclusion presented here is that the investment strategy influences the ranking of performance indicators. The Average Value strategy presented the best return over the risk taken, both in assets used in applications as the hypothetical portfolio of assets, rather than other investment strategies.

**Key Words:** Investment Strategies; Lump Sum; Dollar Cost Average; Value Average; Sharpe Ratio; Sortino Ratio.

Artigo recebido em: 17/09/2010  
Artigo aprovado em: 12/10/2011

---

## 1. INTRODUÇÃO

O propósito desta pesquisa é realizar uma análise comparativa entre a relação retornos *versus* riscos assumidos, por meio de estratégias de investimentos adotadas por potenciais aplicadores no mercado financeiro brasileiro posterior ao Plano Real. Para tanto, foram comparados os rendimentos obtidos em investimentos potencialmente realizados, utilizando-se três estratégias distintas, a saber: *Lump Sum, Dollar Cost Averaging (DCA) e Value Averaging (VA)*.

Os resultados obtidos em cada uma das estratégias adotadas anteriormente foram avaliados por meio dos indicadores de mensuração de *performance* dos retornos *versus* os riscos assumidos denominados como: *Sharpe Ratio* e *Sortino Ratio*.

Visando obter uma boa representatividade do mercado financeiro brasileiro, foram utilizados dados históricos do Índice da Bolsa de Valores de São Paulo (IBOVESPA), Dólar Comercial e Taxa de Juros SELIC.

O presente trabalho apresenta resultados particularmente interessantes em função do período no qual as simulações de investimento são realizadas, dado que contempla o período de relativa estabilidade posterior ao plano real e, entre outros momentos peculiares, os picos de volatilidade no desenrolar da crise financeira internacional, iniciada no final de 2007 (deflagrada pela crise *subprime* do mercado norte-americano) tendo o seu auge no pânico dos investidores causado pelo anúncio da falência do Banco Lehman Brothers em setembro de 2008, quando foram registradas quedas nas Bolsas de Valores, que superaram as ocorridas em 11 de setembro (em função dos ataques terroristas que assolaram os Estados Unidos da América).

Este trabalho encontra-se organizado em cinco seções distintas que podem ser summarizadas da seguinte forma: na primeira seção tem-se a parte introdutória; na segunda seção têm-se o referencial teórico-empírico com algumas considerações a respeito do contexto do mercado financeiro no atual momento, introduziram-se ainda os conceitos das estratégias de investimentos e dos indicadores de *performance versus retorno*, suas características, limitações e metodologias de cálculo; na terceira seção apresenta-se a metodologia utilizada na pesquisa; na quarta seção são apresentados os resultados da pesquisa e na última seção têm-se as considerações finais e recomendações.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO-EMPÍRICO

Esta seção apresenta o contexto e a fundamentação teórico-empírica, que foi a base de conhecimento utilizada na construção da pesquisa.

### 2.1. CENÁRIO ATUAL DO MERCADO FINANCEIRO BRASILEIRO

O mercado financeiro atravessou no ano de 2009 um momento peculiar, dadas as alterações em seu cenário em consequência da crise financeira internacional, catalisada pela crise das hipotecas *subprime* do mercado norte americano.

Em função de medidas para combate da crise, caíram as taxas de juros no mundo todo. No Brasil o COPOM (Comitê de Política Monetária) promoveu cortes substanciais na taxa básica de juros. Em um ano a denominada taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e Custódia), caiu de 12, 75% a.a. em Janeiro para 8,75% a. a, segundo dados do BACEN (Banco Central do Brasil).

Como consequência desta redução, os investimentos em papéis de renda fixa, cujo balizador é a taxa SELIC, os quais sempre foram os campeões na preferência dos investidores devido aos altos ganhos proporcionados e o baixo risco, acabaram por perder a atratividade. Inclusive, de maneira surpreendente, grande parte dos recursos acabaram migrando para a opção mais popular de investimento: a caderneta de poupança.

Até julho de 2009 a caderneta de poupança acumulou o rendimento de 4,21% (isento de qualquer tributação) o que obrigou o governo brasileiro a tomar medidas para tributação dos valores aplicados nesta modalidade, com o objetivo de restringir as aplicações aos pequenos investidores, em situações cujo saldo seja superior a R\$ 50 mil (cinquenta mil reais), a partir do ano de 2010.

Neste contexto, os investidores acabam compelidos a aplicar nos denominados ativos reais, como por exemplo, imóveis e as *commodities*. No mercado imobiliário brasileiro existe uma demanda reprimida para compra da casa própria e em paralelo o governo tem estimulado a oferta de financiamento imobiliário. Estes fatores combinados acabam aumentando a demanda que por sua vez pressiona o preço dos imóveis mais populares, que normalmente são o alvo dos investidores que querem auferir renda de aluguéis, e desta forma diminuindo as opções de compra do investidor, além de aumentar o risco do investimento não terem o

Pautando-se no que fora exposto, no que tange a rendimentos de aplicações financeiras, o país está se tornando cada vez comparável aos países considerados “normais”, de economia estável e, desta forma, o investidor tem necessidade de rever as estratégias de suas aplicações financeiras. Num cenário em que o capital passa a ter retornos cada vez menores e, para auferir mais ganhos em aplicações financeiras, é necessário ter um pouco mais de ousadia e estratégias bem elaboradas.

No cenário que se apresentou nos últimos anos, o investimento no mercado de capitais, mesmo tendo sofrido baixas significativas nos piores momentos da crise, surgiu como uma das melhores opções ao investidor. O índice BOVESPA (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo – IBO) teve valorização de 143% em dólar no ano 2009, o que tornou o mercado bastante favorável para investimentos em ações.

Segundo Assaf Neto (2009):

a decisão de investir em ações deve ser precedida de uma análise das expectativas dos rendimentos a serem auferidos ao longo do prazo de permanência em determinada posição acionária e, também, da valorização que venha a ocorrer nesses valores mobiliários. Em verdade, a principal tarefa de um investidor centra-se na avaliação do retorno esperado de seu capital aplicado, o qual deverá ser condizente com seu risco assumido.

Em outras palavras, o fato de ousar mais, implica em correr mais riscos e (possivelmente) ter retornos melhores. Para que o investidor tenha apetite para assumir os riscos envolvidos, é necessário que possua as ferramentas para o seu adequado gerenciamento, de maneira que seja possível mensurar o risco em função dos ganhos potenciais.

Diante disso, torna-se importante, o uso de técnicas de gerenciamento de risco que permitam aos investidores a tomada de decisão de maneira que o retorno auferido seja proporcional ao risco que se está disposto a assumir. Neste contexto, as estratégias de investimento e os indicadores de *performance* ajustados ao risco surgem como ferramentas ótimas para utilização dos investidores.

## 2.2. AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO

Nesta pesquisa foram utilizadas três estratégias distintas de investimento: *Lump-Sum*, *Dollar-Cost-Averaging* e *Value-Averaging*. A seguir, têm-se as características das estratégias selecionadas e as justificativas para a escolha destas estratégias.

Na estratégia *Lump-Sum*, o investidor aplica de uma só vez o valor total do investimento no início do período, sem realizar outras operações até o final do período de aplicação, independentemente das variações de preço dos ativos. Na abordagem *Lump-Sum* o investidor fica totalmente exposto ao risco de oscilações bruscas de mercado, o que pode resultar tanto em perdas pesadas como em altos ganhos no período de aplicação (FRASER, 1998, p. 53).

Na Tabela 1 é apresentado um exemplo de utilização da estratégia *Lump-Sum*, com aplicação total do valor disponível de R\$ 1.200,00 no primeiro mês e uma avaliação do retorno após 12 meses. Na estratégia *Dollar-Cost-Averaging (DCA)*, o investidor aplica uma determinada quantia fixa a cada período de tempo, de forma que o valor total será progressivamente aplicado em frações iguais, ao longo do período total de aplicação. O valor aplicado a cada período é constante, independentemente das variações de preço dos ativos. O foco nesse tipo de estratégia está no custo do investimento. A estratégia *DCA* proporciona uma diluição do risco, pois as aplicações são distribuídas ao longo do tempo, nivelando preços bons e ruins dos ativos (EDLESON, 1993, p. 25).

Tabela 1 – Exemplo de Utilização de *Lump-Sum* em um Fundo Mútuo de Ações

Mês	Preço da Cota (A)	Custo do Investimento (B)	Cotas Adquiridas (C)	Cotas Totais (D)	Valor do Investimento (E)
Jan	R\$ 4,64	R\$ 1.200,00	R\$ 258,62	R\$ 258,62	R\$ 1.200,00
Fev	R\$ 4,38	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.132,76
Mar	R\$ 4,56	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.179,31
Abr	R\$ 4,25	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.099,14
Mai	R\$ 3,81	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 985,34
Jun	R\$ 3,19	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 825,00
Jul	R\$ 2,99	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 773,28
Ago	R\$ 3,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 931,03
Set	R\$ 4,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.215,52
Out	R\$ 4,41	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.140,52
Nov	R\$ 4,34	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.122,41
Dez	R\$ 4,69	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 258,62	R\$ 1.212,93
Jan	R\$ 5,06	<b>R\$ 1.200,00</b>		R\$ 258,62	<b>R\$ 1.308,62</b>
				Taxa de Retorno (IRR):	<b>9,10%</b>

Fonte: Adaptado de Edleson (1993, p.27)

Vale salientar que a coluna referente a Cotas Total estimada (Coluna D) na Tabela 1 é resultado do somatório da Cota Total do mês imediatamente anterior, contando-se a partir do

mês de fevereiro (Coluna D) e das Cotas Adquiridas (Coluna C). Além disso, o Valor do Investimento (Coluna E) é resultado da multiplicação do Preço da Cota (Coluna A) pelas cotas totais (Coluna D).

Na Tabela 2 é apresentado um exemplo de utilização da estratégia *DCA*, com aplicação do valor disponível de R\$ 1.200,00, distribuída em aplicações mensais de R\$ 100,00 e uma avaliação do retorno após o período de 12 meses. Na estratégia *Value-Averaging* (VA), o investidor aplica uma quantia variável a cada período de tempo, de maneira que o valor dos ativos (a preços correntes) aumente em uma quantia previamente definida a cada período. Dependendo da variação de preço, o custo do investimento poderá ser positivo (compra) ou negativo (venda) a cada período, de forma que se mantenha a meta de evolução do valor aplicado. Portanto, o foco desta abordagem está no valor do investimento (EDLESON, 1993, p. 39).

Tabela 2 – Exemplo de Utilização de *Dollar-Cost-Averaging* em um Fundo Mútuo de Ações

Mês	Preço Cota (A)	Custo do Investimento (B)	Cotas Adquiridas (C)	Cotas Totais (D)	Valor do Investimento (E)
Jan	R\$ 4,64	R\$ 100,00	R\$ 21,55	R\$ 21,55	R\$ 1.200,00
Fev	R\$ 4,38	R\$ 100,00	R\$ 22,83	R\$ 44,38	R\$ 194,40
Mar	R\$ 4,56	R\$ 100,00	R\$ 21,93	R\$ 66,31	R\$ 302,39
Abr	R\$ 4,25	R\$ 100,00	R\$ 23,53	R\$ 89,84	R\$ 381,83
Mai	R\$ 3,81	R\$ 100,00	R\$ 26,25	R\$ 116,09	R\$ 442,30
Jun	R\$ 3,19	R\$ 100,00	R\$ 31,35	R\$ 147,44	R\$ 470,32
Jul	R\$ 2,99	R\$ 100,00	R\$ 33,44	R\$ 180,88	R\$ 540,84
Ago	R\$ 3,60	R\$ 100,00	R\$ 27,78	R\$ 208,66	R\$ 751,17
Set	R\$ 4,70	R\$ 100,00	R\$ 21,28	R\$ 229,94	R\$ 1.080,70
Out	R\$ 4,41	R\$ 100,00	R\$ 22,68	R\$ 252,61	R\$ 1.114,02
Nov	R\$ 4,34	R\$ 100,00	R\$ 23,04	R\$ 275,65	R\$ 1.196,33
Dez	R\$ 4,69	R\$ 100,00	R\$ 21,32	R\$ 296,98	R\$ 1.392,81
Jan	R\$ 5,06	<b>R\$ 1.200,00</b>		R\$ 296,98	<b>R\$ 1.502,69</b>
				Taxa de Retorno (IRR):	<b>25,2%</b>

Fonte: Adaptado de Edleson (1993, p.27)

Na Tabela 3, é apresentado um exemplo de utilização da estratégia VA, com aplicação do valor máximo de R\$ 1.200,00, distribuída em aplicações de quantias mensais variáveis, de modo que o valor total investido seja incrementado em R\$ 100,00 a cada mês com a avaliação do retorno após 12 meses.

Tabela 3 – Exemplo de Utilização de *Value-Averaging* em um Fundo Mútuo de Ações

Mês	Preço Cota (A)	Custo do Investimento (B)	Cotas Adquiridas (C)	Cotas Total (D)	Valor do Investimento (E)
Jan	R\$ 4,64	R\$ 100,00	21,55	21,55	R\$ 100,00
Fev	R\$ 4,38	R\$ 106,00	24,11	45,66	R\$ 200,00
Mar	R\$ 4,56	R\$ 92,00	20,13	65,79	R\$ 300,00
Abr	R\$ 4,25	R\$ 120,00	28,33	94,12	R\$ 400,00
Mai	R\$ 3,81	R\$ 141,00	37,12	131,23	R\$ 500,00
Jun	R\$ 3,19	R\$ 181,00	56,85	188,09	R\$ 600,00
Jul	R\$ 2,99	R\$ 138,00	46,03	234,11	R\$ 700,00
Ago	R\$ 3,60	-R\$ 43,00	-11,89	222,22	R\$ 800,00
Set	R\$ 4,70	-R\$ 144,00	-30,73	191,49	R\$ 900,00
Out	R\$ 4,41	R\$ 156,00	35,27	226,76	R\$ 1.000,00
Nov	R\$ 4,34	R\$ 116,00	26,7	253,46	R\$ 1.100,00
Dez	R\$ 4,69	R\$ 11,00	2,41	255,86	R\$ 1.200,00
Jan	R\$ 5,06	<b>R\$ 974,00</b>		255,86	<b>R\$ 1.295,00</b>
				Taxa de Retorno (IRR):	33,00%

Fonte: Adaptado de Edleson (1993, p. 40).

A *Lump-Sum* e a *Dollar-Cost-Averaging* são estratégias de investimento bastante conhecidas e amplamente exploradas pelas publicações da área de finanças. Entretanto, no que tange ao desempenho dessas estratégias em termos de maximização do retorno, percebe-se que na literatura pertinente não existe um consenso entre os autores (FENG, 2007, p 14-15).

Vários autores reconhecem que a abordagem *Dollar-Cost-Averaging* tem a capacidade de reduzir o risco, mas também apresenta limitação na capacidade de maximizar o retorno, proporcionando um desempenho inferior (*sub-optimal*) nesse sentido. Um dos pontos-fracos da abordagem *Dollar-Cost-Averaging* seria não considerar as variações de preço ao longo do período de investimento (CONSTANTINIDES, 1979, p. 444-449). Além disso, a abordagem *Lump-Sum* demonstra ser superior a *Dollar-Cost-Averaging*, se o mercado de ações premia o risco e penaliza a demora nas decisões de investimento (ROZEFF, 1994, p. 45-49).

Entretanto, pesquisas mais recentes apontam *Dollar-Cost-Averaging* como estratégia superior quando o investidor possui metas de retorno definidas, e os instrumentos de investimento são altamente voláteis (LEGGIO; LIEN, 2003a, p. 82). Portanto, a popularidade e a controvérsia na avaliação de desempenho proporcionado, justificam a utilização de ambas as estratégias de investimento neste estudo comparativo.

Além das duas estratégias mais eminentes, dentre várias outras alternativas de estratégia de investimento, a *Value-Averaging* se destaca pela abordagem semelhante a *Dollar-Cost-Averaging*, porém, proporciona melhores taxas de retorno em investimentos de longo prazo (EDLESON, 1993, p. 39-51; FRASER, 1998, p. 57). Uma comparação estatística sugere fortemente que *Value-Averaging* proporciona uma vantagem em termos de performance sobre *Dollar-Cost-Averaging*, sem incorrer em risco adicional (MARSHALL, 2000, p. 98).

As estratégias do tipo *averaging* (neste caso, tanto DCA quanto VA) seriam as mais recomendadas para reduzir o risco e aumentar o retorno simultaneamente. Mas, no caso da VA as quantias investidas a cada período variam em função do preço dos ativos. Quando os preços estão se elevando, o valor investido diminui e vice-versa, de forma mais ativa do que no DCA, na qual a quantia investida a cada período é constante (FRASER, 1998, p. 53).

Uma simulação baseada no histórico de preços do mercado de ações nos Estados Unidos demonstrou que o retorno usando a estratégia VA seria superior a estratégia DCA em 58 de 66 anos analisados (EDLESON, 1993, p. 45). O comportamento mais ativo em função das variações de preço de mercado pode ser a explicação para as melhores taxas de retorno de VA, e ao mesmo tempo é um diferencial que justifica a utilização desta terceira estratégia neste estudo comparativo.

### 2.3. OS INDICADORES DE PERFORMANCE VERSUS RISCO

Para os propósitos deste trabalho foram selecionados dois indicadores de desempenho ajustados ao risco: *Sharpe Ratio* e *Sortino Ratio*. Nesta seção são apresentados os fundamentos dos indicadores selecionados e as justificativas para a escolha dos mesmos.

Um ponto de partida para avaliação de desempenho em investimentos financeiros é o conceito de rentabilidade, ou da taxa de retorno, que costuma ser definida basicamente como valor final sobre valor inicial do investimento (VARGA, 2001). O cálculo da rentabilidade pode ser realizado por meio da expressão (1):

$$R = \frac{V_{t2}}{V_{t1}}$$

Onde:  $r$  é a rentabilidade,  $V_{t1}$  é o valor inicial e  $V_{t2}$  é o valor final, dado um período de investimento  $t_1:t_2$ .

Porém, uma avaliação de desempenho baseada somente na rentabilidade mostra-se insuficiente para situações de grande volatilidade, como é o caso de investimento no mercado de ações.

Um dos pilares da medição de desempenho ajustada pelo risco é a abordagem de média-variância introduzida por Markowitz (1952). A teoria de Markowitz utiliza como conceito de risco o desvio-padrão ou a variância. A escolha das medidas de variância simétrica como medida de risco foi justificada pela maior simplicidade de resolver computacionalmente (ANDRADE, 2006, p. 27).

Na mesma época, Roy (1952) propôs o conceito de risco assimétrico, também conhecido como *downside risk*, baseado no risco como semi-variância. A sua concepção era de que o investidor preferia a segurança do principal em primeiro lugar, mas também preferia investimentos com menor probabilidade de retorno abaixo de uma determinada rentabilidade mínima (ANDRADE, 2006, p. 27).

Sharpe (1966) introduziu uma medida de desempenho ajustada pelo risco conhecida como *Sharpe Ratio*. Por ser baseado no conceito de risco como variância simétrica de Markowitz, quantifica desvios negativos e positivos da mesma maneira (FARINELLI et al., 2008, p. 2057-2058).

Desta forma, o *Sharpe Ratio* presume que o investidor é avesso a desvios da média, independente destes serem positivos ou negativos (acima ou abaixo da expectativa do investidor), mas, esta dificilmente é a noção de risco percebida pelo investidor na prática. Apesar desta limitação bem conhecida, o *Sharpe Ratio* tem sido largamente adotado como indicador de desempenho (LEGGIO; LIEN, 2003a, p. 82).

A insatisfação com a variância simétrica como medida de risco levou alguns pesquisadores a propor medidas alternativas de desempenho ajustados ao risco. Duas dessas medidas são *Sortino Ratio* e *Upside Potential Ratio*. *Sortino Ratio* que substitui o desvio padrão por uma medida do risco de variância abaixo da média (*downside risk*).

Sortino, Van Der Moor, e Plantinga (1999) ainda sugerem que o retorno deveria ser substituído pelo potencial de variância acima da média, dando origem a uma medida de desempenho denominada *Upside Potential Ratio* (LEGGIO; LIEN, 2003b, p. 215).

Nesta pesquisa, são utilizados os indicadores *Sharpe Ratio* e *Sortino Ratio*. *Upside Potential Ratio* não será utilizado devido à dificuldade de obtenção dos dados necessários para análise do mercado brasileiro.

### **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Esta seção evidencia os principais aspectos metodológicos descritos no trabalho, com o objetivo de sistematizar a pesquisa realizada.

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada a partir de investigação empírico-analítico que, segundo Martins (2002, p. 34), “(...) são abordagens que apresentam em comum a utilização de técnicas de coleta, tratamento e análise de dados marcadamente quantitativos”. Assim, buscou-se analisar qual foi a melhor estratégia de investimento para determinados ativos no mercado financeiro do Brasil no período posterior ao Plano Real.

#### **3.2. COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS**

Os dados foram coletados a partir da base de dados histórica do módulo público do Sistema Gerenciador de Séries temporais do Banco Central do Brasil (SGS). Foram escolhidos para o presente artigo os dados referentes à rentabilidade mensal dos indicadores listados a seguir:

- a) Taxa de Juros SELIC;
- b) IBOVESPA (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo): Brasil;
- c) Dólar Comercial.

Como o objetivo foi estimar a rentabilidade utilizando as diversas estratégias de investimentos *versus* o risco dos ativos, obteve-se uma amostra com os valores históricos de rentabilidade mensal desde Janeiro de 1987 até Dezembro de 2009. A razão para a análise se iniciar no ano de 1987 está no fato deste ter sido o ano onde os três ativos encontravam-se disponíveis simultaneamente.

Uma vez coletados, foi realizada uma análise exploratória dos dados a qual demonstrou a necessidade de realizar este estudo no período posterior ao Plano Real. Conforme pode ser apreciado na Figura 1, o comportamento dos retornos dos ativos objetos de estudo, no período anterior ao Plano Real que não permitiram a utilização nesta pesquisa, em função dos extremos de volatilidade.

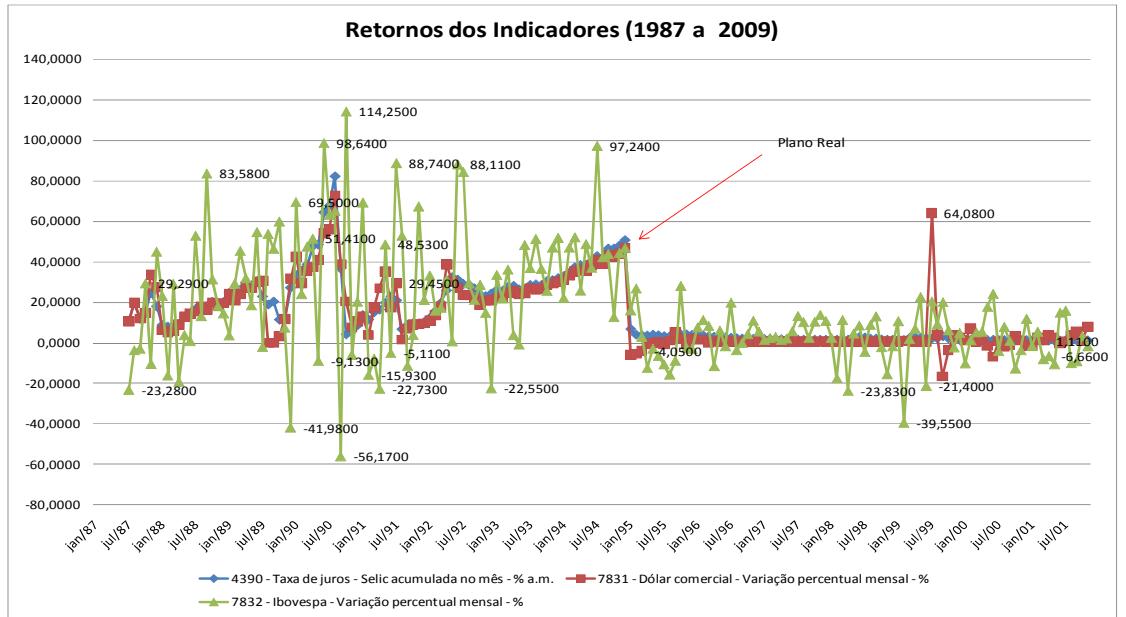


Figura 1 – Retorno dos Indicadores em Todo Período Amostral

Com o objetivo de mitigar este impacto dos valores extremos na série histórica anterior, foram obtidos dados históricos ajustados pela inflação no sistema *Economática® Softwares para Investimentos LTDA*, porém, os valores também não permitiram a análise no período anterior ao Plano Real.

Uma investigação mais detalhada leva a conclusão de que o período anterior ao Plano Real foi marcado por uma grande instabilidade econômica bem como em situações em que houve uma grande intervenção por parte do Governo Brasileiro, o que causava em algumas situações a ocorrência da manutenção do preço dos ativos de maneira artificial, a exemplo do Dólar Comercial em determinado período, em que era necessário o cumprimento de metas estabelecidas pelo Fundo Monetário Internacional.

Em função do que fora exposto anteriormente, utilizou-se para o estudo a sub-amostra referente ao período compreendido entre Janeiro de 1995 (para que fosse possível ter um ano completo, uma vez que o Plano Real iniciou durante o ano de 1994) e Dezembro de 2009, conforme evidencia a Figura 2.

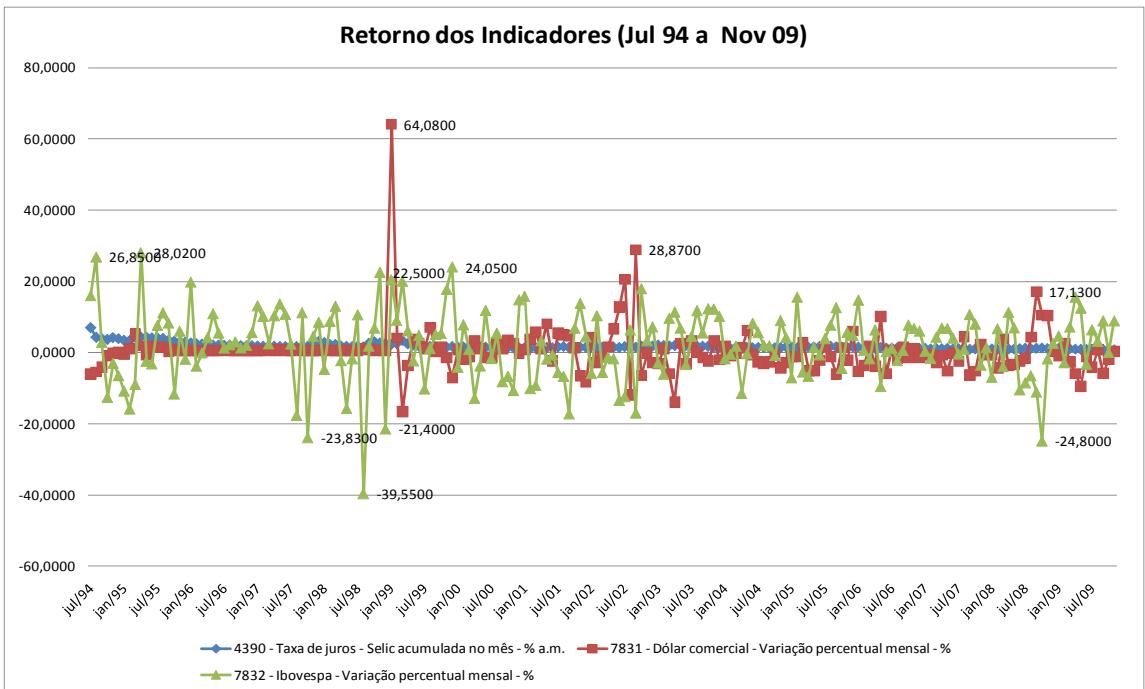


Figura 2 – Retorno dos Indicadores Posterior ao Plano Real

Com base nos referenciais teóricos, um simulador de estratégias foi desenvolvido utilizando-se a planilha eletrônica Microsoft Excel®. Desta forma, foram simulados os retornos utilizando as estratégias de investimentos *Lump Sum, Dollar Cost Averaging (DCA)* e *Value Averaging (VA)* e calculados os indicadores de *performance versus* retorno *Sharpe Ratio* e *Sortino Ratio* para:

- cada um dos ativos de risco: Dólar Comercial e o Ibovespa utilizando em cada um como taxa livre de risco, a Taxa de Juros SELIC;
- para um *portfólio* hipotético composto como 70% do valor do principal aplicado em ações (Ibovespa) e 30% em Dólar Comercial e como taxa livre de risco a Taxa de Juros SELIC.

### 3.3. O PROBLEMA DE PESQUISA

Pautando-se no referencial teórico apresentado têm-se condições de estabelecer a situação problema da pesquisa. As referências consultadas denotam que pesquisas a respeito desta temática e que foram realizadas em países com economias estáveis, nas quais foram feitas comparações entre as três estratégias de investimento, demonstraram que a estratégia denominada *Dollar Cost Averaging* pode não ser a mais adequada.

Diversas pesquisas destacam que esta estratégia é a mais indicada quando o investimento é mais volátil ou de maior risco. Outras defendem que a *Dollar Cost Averaging* seria mais adequado para investimentos de baixo risco (baixa volatilidade) ao passo que a *Lump Sum* seria mais adequada para ativos com maior risco (maior volatilidade). Considerando o exposto anteriormente, surge o problema de pesquisa do presente artigo, que consiste basicamente em avaliar qual seria a melhor estratégia de investimentos dentro da realidade do mercado financeiro de nosso país, considerando todos os problemas enfrentados na realidade da economia de um país em desenvolvimento. Tal problemática pode ser summarizada por meio do seguinte questionamento:

*Qual a estratégia de investimentos com melhor retorno em relação ao risco no mercado financeiro do Brasil no período posterior ao Plano Real?*

Logo, procura-se responder a problemática descrita sob a forma do questionamento definido anteriormente que direcionará a pesquisa pautando-se nos resultados extraídos dos dados históricos coletados.

#### **4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

Assume-se como premissa o fato de que o investidor escolhe um determinado ativo financeiro de seu interesse no qual procura aplicar os seus recursos. Também se assume que o investidor possua um montante fixo de recursos para aplicação em cada período, e que o investimento seja sempre realizado pelo período de um ano, ou seja, o valor do principal do montante fixo seja reinvestido no início de cada ano em cada uma das estratégias de investimentos mencionadas anteriormente.

Este cronograma de investimento é considerado como razoável se levar em conta o fato que, tipicamente o investidor avalia os retornos de seu *portfólio* antes do fim do ano ou antes do recolhimento dos impostos a cada ano (LEGIO; LIEN, 2003, p. 83).

Para as três estratégias de investimento, definidas no referencial teórico, e nos *portfólios* hipotéticos, foram realizadas as simulações dos cálculos dos retornos anuais e os respectivos *excess return* (definido como a diferença entre os retornos do *portfólio* e os retornos da taxa livre de risco) no período em análise (1995 a 2009), os quais são apresentados e explicados de forma detalhada.

Em todas as simulações de cálculo foi utilizada a Taxa de juros SELIC como ativo livre de risco, cuja média dos retornos anuais obtidos com base nas simulações foi de 21,43%

calculados os índices de *performance versus risco* (*Sortino ratio* e *Sharpe ratio*) já conceituados anteriormente neste artigo.

Na Tabela 4 são apresentados a média e o desvio padrão dos *excess returns* bem como os indicadores de *performance* dos dois ativos de forma individual, sendo que no primeiro ativo o investidor teria escolhido aplicar no mercado de capitais, isto é, em títulos atrelados ao rendimento do IBOVESPA.

Tabela 4 – *Excess Returns* Anualizados e Medidas de Risco do IBOVESPA, 1995-2009

Estratégia	Média	Desvio Padrão	<i>Sharpe Ratio</i>	<i>Sortino Ratio</i>
<i>Lump sum</i>	8,37%	54,37%	15,40%	216,59%
<i>Dollar-Cost Average</i>	5,16%	31,35%	16,47%	202,35%
<i>Value Average</i>	22,06%	55,36%	39,85%	316,61%

Na Tabela 5 é possível observar que o potencial investidor teria escolhido aplicar os seus recursos financeiros em algum título atrelado aos rendimentos da moeda estrangeira (Dólar).

Tabela 5 – *Excess Returns* Anualizados e Medidas de Risco do Dólar Comercial, 1995-2009

Estratégia	Média	Desvio Padrão	<i>Sharpe Ratio</i>	<i>Sortino Ratio</i>
<i>Lump sum</i>	-18,47%	45,37%	-40,71%	-947,87%
<i>Dollar-Cost Average</i>	-9,24%	14,14%	-65,36%	-1248,14%
<i>Value Average</i>	1,87%	34,91%	5,37%	87,27%

Em função da maioria dos investidores preferirem investir seus recursos em um *portfólio* composto por todos os ativos ao invés de um ativo individualmente (LEGIO; LIEN, 2003, p. 85) criou-se um *portfólio* hipotético formado por 70% do valor em ações no mercado de capitais (IBOVESPA) e 30% em moeda estrangeira (Dólar), cujos resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – *Excess Returns* Anualizados e Medidas de Risco Portfólio 70% IBOVESPA e 30% Dólar, 1995-2009

Estratégia	Média	Desvio Padrão	<i>Sharpe Ratio</i>	<i>Sortino Ratio</i>
<i>Lump sum</i>	1,55%	37,68%	4,11%	75,94%
<i>Dollar-Cost Average</i>	0,84%	20,00%	4,21%	75,27%

<i>Value Average</i>	4,73%	32,21%	14,68%	91,24%
----------------------	-------	--------	--------	--------

Obviamente, não estar-se argumentando que este seria um *portfólio* com a melhor combinação possível entre os ativos. O objetivo foi avaliar os resultados da aplicação das estratégias de investimento em um *portfólio* de ativos com alguma diversificação e representatividade no mercado financeiro do Brasil.

#### 4.1. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos demonstram que, tanto nos investimentos realizados nos ativos individualmente (Tabelas 4 e 5, respectivamente) quanto no *portfólio* (Tabela 6) a estratégia de investimentos *Value Average* obteve a maior dentre todas as médias de *excess returns*. Apesar deste resultado acima do normal, o risco desta estratégia, expressado por meio do desvio padrão, somente na aplicação em títulos atrelados ao IBOVESPA (Tabela 4) foi ligeiramente superior a estratégia *Lump Sum* (mais arrojada), sendo que nas demais estratégias permaneceram abaixo.

Para ilustrar melhor o entendimento, isto significaria dizer que o potencial investidor que aplicou títulos atrelados ao Ibovespa, utilizando a estratégia *Value Average* teria obtido anualmente, em média, um ganho de 22,06% **acima** do retorno anual médio da taxa livre de risco, com um risco (desvio padrão) de 55,36%.

Vale destacar que a taxa livre de risco é representada neste trabalho pela Taxa de juros SELIC cujo retorno anual no período foi em média 21,43%, com um risco estimado pelo desvio padrão de apenas 10,43%. Em contrapartida o potencial investidor que optou em investir em títulos atrelados a variação do Ibovespa utilizando a estratégia *Lump Sum* teria obtido anualmente apenas um ganho médio de 8,37% **acima** da média anual do retorno da taxa livre de risco, com praticamente o mesmo risco, representado pelo desvio padrão de 54,37%, contra os 55,36% do *Value Average*.

Caberia ainda salientar que mesmo na situação em que o investidor optasse em aplicar em moeda estrangeira (Tabela 5 – Dólar) a estratégia *Value Average* obteve uma *performance* bem superior as demais estratégias. Este fato possibilitou inclusive a obtenção de *excess return* positivo de 1,87%, fato que não ocorreu nas demais estratégias as quais dariam prejuízo ao potencial investidor na ordem de -18,47% e -9,24%, no caso da *Lump Sum* e *Dollar Cost Averaging*, respectivamente.

Com o objetivo de comparar as três estratégias de investimento utilizando-se de uma métrica que leva em conta o retorno *versus* o risco assumido faz-se o uso dos indicadores de *performance* de risco ajustado ao retorno, denominados *Sharpe ratio* e *Sortino ratio*. Diferentemente do que foi realizado por Leggio e Lien (2003a, 2003b) não será utilizado a *Upside potential ratio* devido a limitações para obtenção dos dados de taxa de retorno do investimento similar, para realização da comparação. Para cada indicador de *performance* os investidores iriam preferir a estratégia de investimentos com o maior índice obtido, ou seja, com a maior recompensa levando-se em conta o risco efetivamente assumido (LEGIO; LIEN, 2003, p. 84).

Notadamente, ao levar em conta as classificações obtidas com a *Sharpe ratio* e a *Sortino ratio* os resultados demonstraram que a estratégia *Value average* é a estratégia de risco que obteve a melhor *performance* em todas as situações, tanto no investimento em cada um dos ativos, de maneira individual, quanto no *portfólio* hipotético.

Os resultados demonstram que o potencial investidor que optou pela estratégia *Dollar cost averaging* foi bastante penalizado, resultando nos menores índices dentre todos, -65,36% e -1.248,14% na *Sharpe ratio* e a *Sortino ratio*, respectivamente.

Esta estratégia foi muito penalizada em função do *downside risk*, pois não permitiria ao potencial investidor aproveitar os períodos de baixa para realizar as compras e auferir lucros, em função de que a transferência dos recursos do ativo livre de riscos (SELIC) para o Dólar é retardada nesta estratégia.

Para o potencial investidor que optou por aplicar em títulos atrelados a variação do Ibovespa (Ações) e no *Portfólio* (70% Ações e 30% Dólar) para os ambos os indicadores, as estratégias *Lump Sum* e *Dollar Cost Average* não apresentaram diferenças materialmente significativas, o que caracterizou tecnicamente um empate.

Estes resultados estão na mesma linha de Leggio e Lien (2003b) de que existiria uma contradição em afirmar que a estratégia *Dollar Cost Average* é a melhor estratégia para investimentos de alta volatilidade, contrariando descobertas de estudos anteriores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Neste artigo foram utilizadas três estratégias distintas de simulação de investimentos em determinados ativos e em um *portfólio* hipotético, no mercado financeiro brasileiro do período posterior ao plano real.

Estas estratégias foram denominadas de *Lump sum*, *Dollar cost average* e *Value Average*, todas bastante conhecidas e amplamente exploradas pelas publicações da área de finanças e, no aspecto relacionado a *performance* destas estratégias (retorno em relação ao risco assumido) percebeu-se na literatura existente, grande controvérsia entre os diversos autores. Verificou-se neste trabalho comparativo que existiu alteração no *ranking* dos indicadores de *performance*, quando a estratégia de investimento é alterada.

Considerando o contexto da crise e o alcance da janela de observação deste trabalho, os resultados obtidos indicaram que a estratégia de investimento denominada *Value Average*, teria obtido o melhor retorno em relação ao risco assumido, tanto nas aplicações nos ativos utilizados quanto na carteira hipotética de ativos, em detrimento as outras estratégias de investimento.

A partir da obtenção da média e desvio padrão do *excess return*, além dos indicadores de *performance* em relação ao risco *Sharpe ratio* e *Sortino ratio*, obtidos com as simulações dos investimentos. Buscando responder a pergunta de pesquisa apresentada, foi possível afirmar que a estratégia de investimento com o melhor retorno em relação ao risco assumido no mercado financeiro do Brasil no período posterior ao Plano Real seria (notavelmente) a estratégia denominada *Value Average*.

Na comparação realizada entre as estratégias foi possível observar que a estratégia *Value average* se mostrou superior as demais, apresentando uma rentabilidade em relação ao risco assumido acima da média, denotando uma capacidade dinâmica de auferir ganhos no cenário apresentado, caracterizado por picos de volatilidade.

A utilização de várias estratégias de investimentos e indicadores de *performance* para estimativa do retorno em relação ao risco assumido permitiu obter um panorama mais abrangente do nível de risco assumido em cada uma das estratégias e tipos de ativos em que foram simulados os investimentos.

Os modelos estatísticos buscam o máximo possível a representação das condições reais do mercado, porém, nem sempre é possível ter acesso a todos os dados que representam o processo em si e deve-se ter sempre em mente que modelos são apenas abstrações da realidade.

Existem determinados riscos, aos quais os mercados emergentes estarão sujeitos, e que normalmente não estão refletidos em bases de dados históricas, pode-se mencionar como exemplo destes riscos: moratórias nos países latino-americanos, a crise da Rússia e o a cenários vivenciados recentemente em função da crise financeira internacional, deflagrado

A atividade de gerenciamento de risco, portanto, exige que sejam levados em conta todos os riscos envolvidos no processo, fazendo o possível para não cair na armadilha de negligenciarmos outros riscos relevantes, apenas pela falsa sensação de conforto causada pela precisão na mensuração do cálculo dos indicadores de *performance*, ou de qualquer outro modelo estatístico.

Deve-se ter sempre em mente que os modelos estatísticos são ferramentas a serem utilizadas no processo de gerenciamento de risco mas não são as únicas ferramentas, pois conforme Richard Felix *Chief Credit Officer* do Morgan Stanley: “A gestão de risco consiste em perguntar o que pode ocorrer no 1% restante das vezes”.

A título de contribuição, uma sugestão para trabalhos futuros seria simular as estratégias de investimento em um *portfólio* de ativos (ações, por exemplo), o qual seria elaborado a partir da otimização de uma carteira ingênua de ativos, utilizando-se o processo de otimização do modelo de Markowitz. Outra sugestão interessante seria buscar uma alternativa para a inclusão da *Upside potential ratio*, talvez utilizando-se de bases históricas de fundos de investimentos como base para outro estudo.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. W. M. Alocação de ativos no mercado acionário brasileiro segundo o conceito de downside risk. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 27-36, p. 45-50, abr./jun. 2006.

ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. São Paulo: Atlas, 2009.

CONSTANTINIDES, G. M. A note on the suboptimality of dollar-cost averaging as an investment policy. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. XIV, n. 2, p. 443-450, jun. 1979.

CROUHY M., GALAI, D., MARK R. **Gerenciamento de risco**: abordagem conceitual e prática: uma visão integrada dos riscos de crédito, operacional e de mercado. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

EDLESSON, M. E. **Value averaging**: the safe and easy strategy for higher investment returns, New Jersey: John Wiley & Sons, 1993.

FENG, W. **Dollar-cost averaging**: an investigation. 2007. Dissertation – (Degree of MA in Finance and Investment) – MA in Finance and Investment, The University of Nottingham, Nottingham, 2007.

FARINELLI, S. et al. Beyond sharpe ratio: optimal asset allocation using different performance ratios. **Journal of Banking & Finance**, n. 32, p. 2057–2063, 2008.

FRASER, E. Investment basics: do averaging strategies add value? **Investment Analysts Journal**, n. 47, 1998.

LEGGIO, Karyl B. e LIEN, Donald. An Empirical Examination of the Effectiveness of Dollar-Cost Averaging Using Downside Risk Performance Measures. **Journal of Economics and Finance**, Volume 27, Number 2, p. 211-223, Summer 2003.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, mar. 1952.

MARSHALL, P. S. A statistical comparison of value averaging vs. dollar cost averaging and random investment techniques. **Journal of Financial and Strategic Decisions**, v. 13, n. 1, p. 87-99, 2000.

MARTINS, G. de A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ROY, A. D. Safety first and the holding of assets. **Econometrica**, v. 20, p. 431-449, 1952.

ROZEFF, M. S. Lump-sum investing versus dollar-averaging. **The Journal of Portfolio Management**, winter 1994.

SHARPE, W. Mutual fund performance, **Journal of Business**, p. 119-138, jan. 1966.

SORTINO, F. A.; VAN DER MEER, R.; PLANTINGA, A. The Dutch triangle (portfolio performance measure). **Journal of Portfolio Management**, v. 26, n. 1, p. 50-59, 1999.

VARGA, G. Índice de Sharpe e outros indicadores de performance aplicados a fundos de ações brasileiros. **RAC**, v. 5, n. 3, p. 215-245, set./dez. 2001.

---