

4

Análise dos Resultados

A verificação empírica consiste na aplicação do modelo proposto com os dados das empresas norte-americanas do setor de consumo discricionário, conforme descrito na amostra. A verificação constará de seis etapas: (i) análise dos efeitos dinâmicos por um modelo de regressão múltipla em dados de painel; (ii) análise da interação entre os dispêndios de publicidade e os ciclos econômicos na geração de caixa por um modelo de regressão múltipla em dados de painel; (iii) definição do ciclo econômico por um processo estocástico; (iv) valor ótimo dos dispêndios de publicidade pela interação com os ciclos econômicos; e (v) aplicação de abordagem seqüencial e simulação de Monte Carlo, comparando valores sob otimização dos dispêndios de publicidade e sob valores reais sem otimização.

Essas etapas visam testar as três hipóteses levantadas. A primeira hipótese evidencia a necessidade de tornar os dispêndios de publicidade justificáveis, quando há a possibilidade de racionalização, ou seja, otimização. A segunda hipótese evidencia a racionalização dos dispêndios de publicidade quando há interação dos ciclos econômicos. A terceira hipótese evidencia a possibilidade de que dada essa interação, a otimização dos dispêndios de publicidade provoca impacto positivo no valor da empresa.

Lembrando que a possibilidade de racionalização dos dispêndios de publicidade é calcada em duas idéias apresentadas neste trabalho. A primeira idéia é que o resultado da empresa a cada período sofre dois efeitos: (i) o efeito endógeno, que é aquele cujo esforço de movimentar as vendas provém da própria empresa e são os dispêndios de publicidade e (ii) o efeito exógeno, que é aquele em que não há gerência da empresa em movimentar as vendas. O comportamento da economia se encarrega desta tarefa e é representado pelos ciclos econômicos. A segunda idéia é que há uma interação entre esses efeitos (dispêndios de publicidade e ciclos econômicos). Se a economia cresce, esta se encarrega do aumento de vendas e pode não haver necessidade de dispêndios de publicidade

excessivos. No entanto, se a economia retrai, pode haver necessidade de uma intensificação destes gastos, para que as vendas não caiam.

Um ponto de extrema importância é manter clara a definição de valor da empresa neste estudo. O valor da empresa, aqui, é definido pela soma da geração de caixa nos períodos, descontado o custo de capital, conforme modelo (11). A geração de caixa, por sua vez, é estimada pela receita líquida, menos os custos variáveis e as despesas de publicidade, tal como a equação (3), seguindo Nguyen (1985). Esta definição também foi descrita no item de 2.1 em Conceitos Centrais, bem como as razões da sua aplicação.

4.1

Análise do Efeito Dinâmico: Primeiras Impressões

A primeira etapa consiste em aplicar o modelo (5), através da equação (6), conforme destacado nos objetivos intermediários. O modelo (5) verifica a ideia de que a geração de caixa possui dois efeitos: um endógeno representado pelos dispêndios de publicidade e o outro exógeno representado pelo produto interno bruto. Para isso, aplica-se um modelo de regressão múltipla, com técnica de dados de painel com efeito fixo. Vale lembrar que os valores trabalhados são a relação da variável com o valor do ativo (exceto pela variável *GDP*) e estão em logaritmo natural. Portanto a análise é referente à geração de caixa (π_t), que é a variável dependente, em relação às variáveis independentes (*Adv*; *GDP*). A primeira relação é evidenciada pelos seguintes resultados:

$$\begin{aligned} \pi_t = & -0.021 + 0.162Adv_t + 0.144Adv_{t-1} - 0.122Adv_{t-2} + 0.033Adv_{t-3} \\ & (0.008) \quad (0.039) \quad (0.002) \quad (0.004) \quad (0.828) \\ & + 0.665Adv_{t-4} + 0.011GDP_t - 0.001Saz_2 + 0.003Saz_3 - 0.001Saz_4 \\ & (0.000) \quad (0.004) \quad (0.582) \quad (0.302) \quad (0.527) \\ F_{statistic} = & 72.468 \quad R^2_{ajust} = 0.717 \\ & (0.000) \end{aligned} \quad (13)$$

A análise inicial se refere à significância estatística do modelo ($F_{statistic}=72.468$; $p_{value}=0.000$ e $R^2_{ajust}=0.717$). O R^2_{ajust} alto é devido ao número restrito de variáveis independentes no modelo. Essa limitação de variáveis é

intencional, pois a intenção é avaliar somente a influência dos dispêndios de publicidade (Adv) e o ciclo econômico (GDP), conforme descrito nas limitações do método, na parte 3.6.

Os valores entre parênteses, abaixo dos valores dos regressores, são as probabilidades das estatísticas (p_{values}). Os resultados mostram evidências da elasticidade da geração de caixa sob os efeitos de dispêndios de publicidade e o produto interno bruto, considerando também o efeito dinâmico dado pelos parâmetros defasados dos gastos de publicidade. Primeiramente, percebe-se que o efeito dinâmico do dispêndio de publicidade com defasagem de três trimestres não é estatisticamente significativo, tal como as *dummies* de sazonalidades. Os p_{values} indicam que a probabilidade de rejeitar a hipótese de nulidade dos regressores e estar errando (Adv_{t-3} , $p_{value}=0.828$; Saz_2 , $p_{value}=0.582$; Saz_3 , $p_{value}=0.302$; Saz_4 , $p_{value}=0.527$). A defasagem do GDP foi considerada numa avaliação inicial. Além de não se apresentar estatisticamente significativo, distorcia o resultado do GDP_t . Os resultados foram analisados a um nível de significância de 5%. O modelo corrigido para heterocedasticidade, conforme descrito no tratamento de dados. *Durbin Watson* = 1.99, mostrando que os resíduos não apresentam autocorrelação.

Retirando os parâmetros não significantes passo a passo (*stepwise*), o modelo final fica ainda mais robusto ($F_{statistic}=81.323$; $p_{value}=0.000$), com os seguintes resultados:

$$\pi_t = -0.0147 + 0.166Adv_t + 0.236Adv_{t-1} - 0.104Adv_{t-2} + 0.678Adv_{t-4} + 0.010GDP_t \quad (14)$$

$$\begin{array}{cccccc} (0.009) & (0.003) & (0.002) & (0.005) & (0.000) & (0.004) \end{array}$$

$$F_{statistic} = 81.323 \quad R^2_{ajust} = 0.717$$

$$(0.000)$$

O modelo corrigido para heterocedasticidade, conforme descrito no tratamento de dados. *Durbin Watson* = 1.99, mostrando que os resíduos não apresentam autocorrelação.

Os regressores estatisticamente significantes indicam evidências de que os efeitos dos dispêndios de publicidade ($+0.166Adv_t$) são positivos na geração de caixa do mesmo trimestre, tal como o produto interno bruto per capita ($+0.010GDP_t$). Os efeitos defasados em um trimestre ($+0.136Adv_{t-1}$) e quatro trimestres anteriores ($+0.678Adv_{t-4}$) também são positivos. Já o efeito defasado em

dois trimestres se apresenta negativo ($-0.104Adv_{t-2}$). O efeito positivo dos dispêndios em publicidade no mesmo período é intuitivo e pode ser ainda mais forte, dependendo do conteúdo da publicidade. Por exemplo, se houver divulgação promoção de preço, esse efeito é de curtíssimo prazo, ou seja, o efeito na geração de caixa é sentido no mesmo período da despesa (Conchar *et al.*, 2005; Dekimpe e Hanssens 1995; 1999; Mela *et al.*, 1997; Pauwels *et al.*, 2002; Pauwels *et al.*, 2004). Observa-se também o efeito de persuasão (Vakratsas e Ambler, 1999). O efeito do dispêndio realizado um trimestre anterior ($+0.136Adv_{t-1}$), também é intuitivo, principalmente porque a magnitude é menor em relação ao gasto no trimestre ($+0.136 Adv_{t-1} < +0.166 Adv_t$). Esse resultado segue a teoria de *goodwill* (Clarke, 1976, Dekimpe e Hanssens, 1995; Little, 1979; Marinelli 2007; Mela *et al.*, 1997; Nerlove e Arrow, 1962; Tapiero, 1978; Vidale-Wolfe, 1957). O efeito positivo do quarto trimestre ($+0.678Adv_{t-4}$) pode ser explicado pelo fato de que as grandes datas de consumo se repetem a cada ano, por exemplo, Natal, Ação de Graças (que nos EUA é uma data forte em consumo), aniversários, dia comemorativos de mães, pais e namorados. Se a publicidade foi efetiva, ela terá efeito na repetição do consumo um ano depois. Esse efeito pode ser ainda mais forte, ou seja, um efeito dobrado, evidenciando a magnitude desse regressor, pois remete à lembrança de uma publicidade com efeito positivo realizada no ano anterior, adicionado ao fato de que hoje a empresa ainda tem a imagem positiva (*Feedback Effects*) (Bass 1969). Caso contrário, mesmo tendo uma experiência positiva um ano atrás, se a empresa não mantivesse a boa imagem hoje, esse consumo talvez não se repetisse. O resultado também evidencia o fato do cliente reincidir na compra (Yeung e Ennew, 2000) e o efeito do baixo envolvimento (Vakratsas e Ambler, 1999), cujo intuito é manter a imagem do produto por um período maior na mente do cliente. Já o efeito negativo no dispêndio no segundo trimestre defasado indica que esta é realmente uma despesa, não contribuindo para geração de caixa da empresa. Esse resultado denota que as campanhas publicitárias podem ter caráter promocional, com efeito mais imediatista, característico da promoção de preços. Se esse caráter imediatista é verdadeiro, o efeito nos períodos mais defasados, de fato, parece ser negativo. Pode existir também a possibilidade de ser uma campanha institucional, justificando a significância estatística desse parâmetro num período mais defasado, no entanto,

com nível de gasto maior que o necessário, gerando um efeito negativo na geração de caixa.

Essa é uma análise de regressão múltipla, com o intuito de nortear as primeiras impressões sobre o funcionamento do efeito defasado dos dispêndios de publicidade na geração de caixa da empresa, juntamente com a observação dos efeitos endógenos e exógenos sugeridos.

4.2

Dispêndios de Publicidade e Ciclos Econômicos: A Interação

A segunda etapa consiste em aplicar a equação (9). Esta equação se baseia na idéia de interação entre os dispêndios de publicidade e os ciclos econômicos representado pelo produto interno bruto. Para obtenção dos resultados, aplicou-se um modelo de regressão múltipla, também com dados de painel:

$$\begin{aligned} \pi_t = & 0.084 + 35.216Adv_t - 291.748Adv_t^2 - 14.282Adv_t^3 - 3.687Adv_t.GDP_t + \\ & (0.000) \quad (0.000) \quad (0.000) \quad (0.002) \quad (0.000) \\ & 31.224Adv_t^2.GDP_t - 0.144Adv_{t-2} + 0.547Adv_{t-4} \\ & (0.000) \quad (0.002) \quad (0.000) \\ F_{statistic} = & 82.176 \quad R^2_{ajust} = 0.731 \\ & (0.000) \end{aligned} \quad (15)$$

Desta vez, somente os termos estatisticamente significantes são apresentados nesta equação final ($F_{statistic}=82.176$; $p_{value}=0.000$). O modelo corrigido para heterocedasticidade. *Durbin Watson* = 1.99, mostrando que os resíduos não apresentam autocorrelação.

Os passos completos para a obtenção deste resultado, que mostram todos os termos sem a retirada daqueles não significantes, estão apresentados no Apêndice 7 (processo de *stepwise*). O importante agora é atentar para a interpretação dos sinais dos regressores, informando a direção para a confirmação das hipóteses. Isso porque a relação das variáveis (*Adv* e π) com o ativo, para o controle do tamanho das empresas, gera números de ordem de grandeza em torno de 0.01 e a interpretação dos regressores não é imediata. Portanto, a direção dos resultados levanta evidências de que:

(i) analisando os três primeiros parâmetros e mantendo os demais constantes, o efeito dos dispêndios de publicidade (Adv_t) na geração de caixa (π_t) no trimestre é positivo ($+35.216Adv_t$), mas decresce marginalmente, dado pelo valor negativo do termo quadrático ($-291.748Adv_t^2$). O termo quadrático (Adv_t^2) negativo indica que o efeito marginal do nível dos dispêndios vai decrescendo, ou seja, um por cento adicional (+1%) de dispêndio em publicidade (em relação ao ativo), tem efeito menor na geração de caixa ($+35.216 - 2 \times 291.748(0.0001) = 35.157$) em relação ao nível de gasto já realizado. O termo cúbico, também negativo ($-14.282Adv_t^3$), indica que o efeito também decresce a taxas crescentes (rapidamente), ou seja, tenderá a zero, confirmando novamente a teoria de *goodwill*.

(ii) analisando os termos de interação (Adv_tGDP_t), estes indicam que o efeito dos dispêndios de publicidade (Adv_t) na geração de caixa (π_t) é afetado pelos ciclos econômicos GDP_t . O sinal negativo desse regressor ($-3.687Adv_tGDP_t$) evidencia que, para manter mesmo nível de geração de caixa, quando o GDP_t está alto, reduz-se os dispêndios de publicidade (Adv_t). Se produto interno bruto tende a aumentar, a economia se encarrega de uma maior geração de caixa e parece não haver necessidade de gastos expressivos em publicidade. Se o GDP_t tende a reduzir, parece ser necessário um gasto maior em publicidade para que a visibilidade da empresa se mantenha. O termo quadrático positivo ($+31.224Adv_t^2GDP_t$) indica a contribuição marginal dessa interação, que contrabalança o efeito negativo inicial, ou decresce menos. Isso significa que o dispêndio de publicidade deve reduzir mais com a variação positiva do ciclo econômico.

(iii) o comportamento dos termos defasados dos dispêndios de publicidade seguem as análises anteriores. A única particularidade é que o termo com uma defasagem (Adv_{t-1}) não se apresentou estatisticamente significativo. Os demais são coerentes com as explicações anteriores. O termo com defasagem de dois trimestres parece funcionar como uma despesa, tendo efeito negativo na geração de caixa ($-0.144Adv_{t-2}$). O termo com quatro trimestres de defasagem apresenta efeito positivo ($+0.547Adv_{t-4}$), com razões

para esse efeito, já mostradas anteriormente.

4.3

Ciclo Econômico: Um Processo Estocástico

Deve ser observado de antemão que produto interno bruto, nesta pesquisa, é tomado como um processo estocástico que segue o Movimento Geométrico Browniano⁶. O termo de *drift* também é conhecido como taxa de crescimento esperado instantâneo, e é calculado pela média aritmética dos valores do produto interno bruto no período considerado (1T1998 a 4T2007) mais a variância sobre dois ($\sigma^2/2$). Portanto, o valor com a série da amostra para o *drift* é de 0.608%. O termo da variância também conhecido como taxa de variância instantânea é calculado pelo desvio padrão dos valores do produto interno bruto no período considerado na amostra (1T98 a 4T07). O valor obtido para a variância é de 0.785%. Esses valores complementam a equação (7):

$$\Delta(GDP) = 60.88 \cdot 10^{-4} GDP dt + 78.52 \cdot 10^{-4} GDP dz \quad (16)$$

Com isso, o comportamento do produto interno bruto, como um processo estocástico, determinado através do Processo de Itô, pode ser calculado a partir da equação (8), com a inclusão dos valores obtidos acima para compor o termo estocástico e considerando o período com frequência trimestral (1/4 do ano = 0.25):

$$GDP_t = GDP_{t-1} + \left([60.88 \cdot 10^{-4} - \frac{6.165 \cdot 10^{-5}}{2}] 0.25 + 78.52 \cdot 10^{-4} \sqrt{0.25} \times N[0,1] \right) \quad (17)$$

4.4

Valor Ótimo de Publicidade: Função dos Ciclos Econômicos

Depois de estimados os parâmetros da equação (9) e observado evidências de que a interação dos dispêndios de publicidade com o produto interno bruto é

estatisticamente significativa, é possível obter o valor ótimo dos dispêndios de publicidade. Esse valor ótimo é obtido pelas condições de primeira ordem da equação (9), $\frac{\partial \pi}{\partial Adv} = 0$, obedecendo às relações $\frac{\partial \pi}{\partial Adv} \geq 0$ e $\frac{\partial^2 \pi}{\partial Adv^2} \leq 0$.

O desenvolvimento dos cálculos está apresentado no Apêndice 3.

A partir da aplicação das condições de primeira ordem, obedecendo às premissas para o ponto de máximo e verificação da convexidade, obtém-se o seguinte resultado para o valor ótimo dos dispêndios de publicidade em função do produto interno bruto, com os regressores obtidos na equação (15).

$$Adv_t^* = \frac{-(-583.49 + 62.44GDP_t - ((-583.49 + 62.44GDP_t)^2 - 4(-42.84)(35.62 - 3.68GDP_t))^{1/2})}{-85.68} \quad (18)$$

4.5

Abordagem Seqüencial e Simulação de Monte Carlo

A utilização da abordagem seqüencial e simulação de Monte Carlo nesta etapa têm a função de gerar resultados provenientes do modelo proposto pela equação (15), mediante sucessivas alterações de uma variável de entrada. A variável de entrada deve ter sua distribuição especificada. Portanto, a variável desta pesquisa, que é o GDP , como definido em (7), segue um processo estocástico ($\varepsilon\sqrt{dt}$, – Processo de Wiener), cujo erro (ε) possui uma distribuição normal ($N(0,1)$).

Com isso, é possível gerar uma série de Adv_t otimizados, dado o GDP_t , que possa calcular a geração de caixa a cada período (π_t). Ao mesmo tempo, é calculada outra série de geração de caixa, que não utiliza valores ótimos de Adv_t , e sim, valores reais da base de dados. Os dados reais de Adv_t , neste ensaio, referem-se aos dados agregados das empresas, ou seja, dados do setor, calculados pela média da razão Adv_t/Ativo . A diferença da soma dessas duas séries, se positiva, evidencia que a contribuição dos dispêndios de publicidade no valor da empresa possa ser positivo.

Iniciando os cálculos do modelo com a otimização: (i) calcula-se o

⁶ Discussão Apêndice 1.

movimento estocástico do interno bruto (GDP_t) com os parâmetros já definidos em (17); (ii) calcula-se os valores ótimos de dispêndios de publicidade a cada período, com os parâmetros já definidos em (18), dada movimentações estocásticas do GDP ; (iii) aplica-se os valores ótimos obtidos na equação (15) cujos parâmetros já foram calculados. Desta forma, será obtida a geração de caixa a cada trimestre. O primeiro valor de geração de caixa obtido será quatro trimestres depois do valor ótimo de dispêndios de publicidade calculado, pois no modelo há defasagens de dois (Adv_{t-2}) e quatro (Adv_{t-4}) trimestres.

O procedimento dos cálculos do modelo sem a otimização: (i) calcula-se o movimento estocástico do interno bruto (GDP_t) com os parâmetros já definidos em (17), tal como no procedimento anterior; (ii) utiliza-se os valores dos dispêndios de publicidade do setor, devidamente ajustados a valores reais, ajustados também pelo ativo e transformado pelo seu logaritmo natural; (iii) aplica-se tais valores na equação (15) cujos parâmetros já foram calculados. Desta forma, será obtida a geração de caixa a cada trimestre, sem o valor ótimo dos dispêndios de publicidade, mas com o valor realizado.

Este procedimento resulta em duas séries de geração de caixa, uma com a otimização dos dispêndios de publicidade e a outra série sem a otimização, como anteriormente mencionado. A diferença da soma dessas séries evidencia a contribuição dos dispêndios de publicidade no valor da empresa, avaliada com dados de setor. Como é utilizada a diferença do somatório das duas séries, o valor do custo de capital não é necessário, pois é igual nos dois casos. Poderia-se pensar que com a otimização dos dispêndios de publicidade, o custo de capital fosse menor, pela eficiência adquirida nos resultados. Isso melhoraria ainda mais os resultados a partir do modelo proposto. Por isso, tal como Rao e Bharawaj (2008), o custo de capital se manterá constante para as duas séries de dados, pois não mudam os argumentos, altera somente a magnitude dos resultados em favor do cenário sob otimização. Os resultados desse procedimento podem ser observados na Tabela 10. Estes são fruto de mil iterações de simulação, cujo parâmetro a ser simulado é o efeito estocástico do GDP . A cada novo GDP , um nível ótimo de dispêndios de publicidade é obtido, conseqüentemente, um valor de geração de caixa. A diferença da soma da geração de caixa, maior que zero (+3.28), indica evidências de que é possível justificar os dispêndios de publicidade no valor da

empresa. Uma análise adicional da correlação do valor ótimo dos dispêndios de publicidade do setor obtido no modelo em relação aos dispêndios reais realizados pelas empresas individualmente indica que dentre as 29 empresas, 16 delas apresentam correlação média negativa de 0.51 e as demais de positiva de 0.38. Independente do sinal, a correlação é baixa e evidencia que as empresas não sinalizam o comportamento dos gastos como sugerido no modelo deste estudo.

Tabela 10: Contribuição dos Dispendios de Publicidade – Análise Setor

setor				Otimização Dinâmica				Sem Otimizar ADV			Diferença	Diferença
Período	Desp Pub/ativo	Estoc	GDP + Estoc	ln(Adv*)	exp(Adv)	lns-1	exp(s)	Adv real	lns-1	exp(s)	8□	8 ADV
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1998Q1	0.01684	---	9.317									
1998Q2	0.01464	0.002	9.318	0.0308	0.0312	---	---	0.015	---		---	---
1998Q3	0.02378	0.002	9.320	0.0309	0.0314	---	---	0.024	---		---	---
1998Q4	0.03223	0.002	9.321	0.0310	0.0315	---	---	0.032				
1999Q1	0.03063	0.002	9.323	0.0311	0.0316	---	---	0.030	---		---	---
1999Q2	0.02902	0.002	9.324	0.0313	0.0318	0.208	0.231	0.029	---		---	---
1999Q3	0.03090	0.002	9.326	0.0314	0.0319	0.208	0.231	0.030	0.113	0.119	0.10	0.001
1999Q4	0.03347	0.002	9.327	0.0315	0.0320	0.208	0.231	0.033	0.120	0.127	0.09	-0.001
2000Q1	0.03771	0.002	9.329	0.0316	0.0321	0.208	0.232	0.037	0.127	0.135	0.08	-0.005
2000Q2	0.03636	0.002	9.330	0.0318	0.0323	0.209	0.232	0.036	0.124	0.132	0.08	-0.004
2000Q3	0.03278	0.002	9.332	0.0319	0.0324	0.209	0.232	0.032	0.120	0.128	0.09	0.000
2000Q4	0.04437	0.002	9.333	0.0320	0.0326	0.209	0.233	0.043	0.129	0.138	0.08	-0.011
2001Q1	0.03243	0.002	9.335	0.0322	0.0327	0.210	0.233	0.032	0.123	0.131	0.09	0.000
2001Q2	0.03151	0.002	9.336	0.0323	0.0328	0.210	0.234	0.031	0.123	0.130	0.09	0.001
2001Q3	0.02862	0.002	9.338	0.0324	0.0330	0.210	0.234	0.028	0.121	0.129	0.09	0.004
2001Q4	0.02242	0.002	9.339	0.0326	0.0331	0.211	0.234	0.022	0.115	0.122	0.10	0.010
2002Q1	0.02558	0.002	9.341	0.0327	0.0333	0.211	0.235	0.025	0.124	0.132	0.09	0.007
2002Q2	0.02233	0.002	9.342	0.0329	0.0334	0.211	0.235	0.022	0.116	0.123	0.10	0.011
2002Q3	0.02370	0.002	9.344	0.0330	0.0335	0.212	0.236	0.023	0.116	0.123	0.10	0.010
2002Q4	0.02357	0.002	9.345	0.0331	0.0337	0.212	0.236	0.023	0.115	0.121	0.10	0.010
2003Q1	0.02458	0.002	9.347	0.0333	0.0338	0.212	0.237	0.024	0.112	0.118	0.10	0.009
2003Q2	0.02367	0.002	9.348	0.0334	0.0340	0.213	0.237	0.023	0.113	0.119	0.10	0.010
2003Q3	0.02366	0.002	9.350	0.0336	0.0341	0.213	0.237	0.023	0.111	0.117	0.10	0.010
2003Q4	0.02741	0.002	9.351	0.0337	0.0343	0.213	0.238	0.027	0.114	0.121	0.10	0.007
2004Q1	0.02866	0.002	9.353	0.0339	0.0345	0.214	0.238	0.028	0.115	0.121	0.10	0.006
2004Q2	0.02339	0.002	9.354	0.0340	0.0346	0.214	0.239	0.023	0.111	0.117	0.10	0.011
2004Q3	0.02591	0.002	9.356	0.0342	0.0348	0.215	0.239	0.026	0.112	0.118	0.10	0.009
2004Q4	0.02847	0.002	9.357	0.0343	0.0349	0.215	0.240	0.028	0.114	0.121	0.10	0.006
2005Q1	0.03243	0.002	9.359	0.0345	0.0351	0.216	0.240	0.032	0.118	0.126	0.10	0.003
2005Q2	0.02650	0.002	9.360	0.0346	0.0352	0.216	0.241	0.026	0.115	0.121	0.10	0.008
2005Q3	0.02931	0.002	9.362	0.0348	0.0354	0.216	0.242	0.029	0.113	0.120	0.10	0.006
2005Q4	0.02831	0.002	9.364	0.0350	0.0356	0.217	0.242	0.028	0.114	0.121	0.10	0.007
2006Q1	0.02964	0.002	9.365	0.0351	0.0357	0.217	0.243	0.029	0.116	0.123	0.10	0.006
2006Q2	0.02774	0.002	9.367	0.0353	0.0359	0.218	0.243	0.027	0.117	0.124	0.10	0.008
2006Q3	0.03118	0.002	9.368	0.0354	0.0361	0.218	0.244	0.031	0.116	0.123	0.10	0.005
2006Q4	0.03034	0.002	9.370	0.0356	0.0362	0.219	0.244	0.030	0.117	0.124	0.10	0.006
2007Q1	0.03388	0.002	9.371	0.0358	0.0364	0.219	0.245	0.033	0.118	0.125	0.10	0.002
2007Q2	0.03308	0.002	9.373	0.0359	0.0366	0.220	0.246	0.033	0.118	0.126	0.10	0.003
2007Q3	0.03361	0.002	9.374	0.0361	0.0368	0.220	0.246	0.033	0.117	0.124	0.10	0.003
2007Q4	0.03255	0.002	9.376	0.0363	0.0369	0.221	0.247	0.032	0.118	0.125	0.10	0.004

Contrib
Valor Emp
3.28

Coluna 1 – período de 1T1998 a 4T2007.

Coluna 2 – razão das despesas de publicidade e o ativo total da empresa

Coluna 3 – parte estocástica da equação (17), seguindo uma distribuição normal $N[0,1]$.

Coluna 4 – aplicação da equação (17), gerando valores de GDP estocásticos.

As colunas 5 a 8 geram valores à análise COM Otimização.

Coluna 5 – aplicação da equação (18), gerando valores ótimos de despesas de publicidade a cada período e alteração do GDP (coluna 4).

Coluna 6 – despesas de publicidade calculadas a partir do exponencial dos valores da coluna 5.

Coluna 7 – aplicação da equação (15), obtendo valores de geração de caixa, sob otimização das despesas de publicidade (coluna 5) e alteração do GDP (coluna 4).
Coluna 8 – geração de caixa calculada a partir do exponencial dos valores da coluna 7.

As colunas 9 a 11 geram valores à análise SEM Otimização.

Coluna 9 – logaritmo natural dos valores da coluna 2 – razão das desp. de publicidade e o ativo total.

Coluna 10 – aplicação da equação (15), obtendo valores de geração de caixa, sem otimização das despesas de publicidade (coluna 5), com alteração do GDP (coluna 4).

Coluna 11 – geração de caixa calculada a partir do exponencial dos valores da coluna 9.

Coluna 12 – Diferença dos valores das colunas 7 e 10 - valor ótimo e não ótimo da geração de caixa.

Coluna 13 – Diferença dos valores das colunas 5 e 9 - valor ótimo e não ótimo das desp. publicidade.

Contrib Valor Empr = somatório da coluna 12, com mais de 1.000 iterações.

Outro procedimento que poderia ser empregado é a equação de otimização de *Bellman*, cuja solução requer programação computacional. Certamente esta técnica geraria resultados mais precisos, sem mesmo avaliar as condições de primeira ordem da equação (15). No entanto, apesar de ser apresentada na parte do modelo, seu desenvolvimento por programação não faz parte do escopo deste estudo. A razão principal é devida a complexidade da ferramenta, que vai contra a proposta desta pesquisa de apresentar um modelo como um veículo útil, compatível com a comunicação e a aplicação por parte dos profissionais de marketing.