
PROPRIEDADES ESTATÍSTICAS DOS FLUXOS DE CAIXA E MODELOS DE GERENCIAMENTO DE CAIXA

ARTIGO

Almir Ferreira de Sousa

Professor Doutor do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, área de Finanças.
abrolhos@usp.br

Lucas Ayres B. de C. Barros

Mestrando em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.
lucasayres@hotmail.com

RESUMO

Gerenciar o fluxo de caixa é uma das grandes preocupações da empresa. É uma das atribuições que mais compromete o tempo dos executivos financeiros, pelo fato de haver grande quantidade de variáveis voláteis das quais depende o dimensionamento dos valores disponíveis convenientes à organização.

Este trabalho discute e ilustra, através de um “estudo de caso”, as implicações dos padrões de comportamento no tempo e das propriedades estatísticas dos fluxos de caixa das empresas na aplicação de modelos de gerenciamento do equilíbrio de caixa. Ressalta a importância e a conveniência de as firmas analisarem cuidadosamente a adequação de sua realidade aos pressupostos, por vezes um tanto restritivos, dos modelos disponíveis, previamente ao início de sua utilização. Adicionalmente, é apresentado um breve apanhado das principais teorias referentes ao tema.

1. INTRODUÇÃO

Desde o trabalho pioneiro publicado por BAUMOL (1952), em meados do século, o desenvolvimento de modelos para o gerenciamento dos saldos de caixa das firmas tem atraído o interesse de respeitável contingente de

pesquisadores das áreas de finanças e economia. Até o presente momento, pode-se contabilizar dezenas de tentativas de se conferir um tratamento matemático objetivando o equilíbrio da conta caixa, de forma a minimizar os custos associados à sua gestão ou otimizar o valor da empresa.

Os modelos mais conhecidos foram desenvolvidos a partir do tratamento do equilíbrio de caixa como um estoque a mais a ser gerenciado pela firma. Tendo esta analogia como ponto de partida, é possível reunir condições para a otimização do *trade-off* existente entre os custos associados ao excesso de caixa e os relacionados à sua falta.

Mesmo tendo em comum a visão do caixa como um estoque, as proposições dos diversos autores que se dedicaram ao tema diferem entre si em aspectos substantivos. Provavelmente, o fator de distinção mais importante entre os vários modelos é o enfoque que cada um dá à questão da incerteza dos fluxos de dinheiro esperados pela firma. Nas primeiras tentativas de equacionar o problema da gestão do caixa, os pesquisadores tenderam a construir modelos determinísticos, em tudo assemelhados às técnicas de administração de estoques físicos. Num segundo momento, em especial após o lançamento do trabalho de MILLER e ORR (1966), procurou-se acrescentar a variável

risco às formulações, sofisticando-se seu tratamento.

De uma forma ou de outra, todos os modelos têm sua aplicabilidade limitada aos casos em que as condições reais da empresa e de seu ambiente atendem, ao menos de forma aproximada, aos pressupostos implícitos ou explícitos nas equações. Ademais, mesmo quando é matematicamente aceitável sua utilização, resta investigar qual o ganho efetivo (se houver algum) decorrente da aplicação do modelo pela firma, considerando-se os custos para sua implantação e manutenção. Tanto em um caso como em outro, são necessárias investigações empíricas que conduzam a conclusões válidas.

O presente trabalho preocupa-se com a primeira das questões levantadas no parágrafo anterior, qual seja, a aderência à realidade dos pressupostos dos modelos conceitualmente mais importantes, enfocando o comportamento histórico dos fluxos de tesouraria de duas empresas de setores econômicos diferentes.

2. MODELOS DE ADMINISTRAÇÃO DO CAIXA

O pioneiro modelo de BAUMOL (1952) assenta-se sobre algumas premissas fundamentais acerca da natureza da gestão de caixa e dos *trade-offs* envolvidos. Em primeiro lugar, considera que o gestor depara-se com duas opções em seu processo decisório: investir em títulos negociáveis, remunerados a uma taxa i de juros; ou deixar os recursos de caixa eventualmente excedentes parados, sem remuneração, à espera da utilização para o pagamento de despesas correntes, as quais se realizam a uma taxa constante de m unidades monetárias por dia. Por outro lado, o ingresso de dinheiro ocorre uma única vez a cada período L , dando ao fluxo de caixa da empresa o padrão de

comportamento mostrado na Figura 1, onde Y é o montante de caixa do período.

As transferências entre o caixa e o portfólio de títulos negociáveis podem ocorrer a qualquer tempo, porém mediante a incorrência em custos diretos e indiretos (incluindo custos de oportunidade como, por exemplo, o tempo alocado por funcionários para efetuar as transações), representados por a . Desta forma, quanto mais transferências ocorrerem do portfólio para o caixa (necessárias ao pagamento dos compromissos da empresa) e vice-versa (quando existirem excedentes), maior será a despesa total com transações. Tais gastos seriam eliminados se a firma mantivesse todos os seus recursos em caixa, à espera dos desembolsos. Entretanto, neste caso, ela estaria acarretando um outro tipo de custo, um custo de oportunidade correspondente à remuneração pelos recursos excedentes de caixa se estes fossem aplicados no portfólio de títulos. A Figura 2 ilustra esta confluência de custos, ressaltando o ponto de custo total mínimo, no qual deverá situar-se o nível desejável de caixa para cada período.

A partir das premissas colocadas, BAUMOL (1952) procura a condição de mínimo custo total (ou, alternativamente, de máximo lucro total), derivando e igualando a zero a função anteriormente ilustrada e obtendo:

$$Y^* = \sqrt{\frac{2am}{i}}$$

Onde Y^* é o nível ideal de caixa, isto é, o saldo que minimiza o custo total de manutenção de caixa, a representa os custos associados a cada transferência do caixa para o portfólio e vice-versa, m é o total de desembolsos (\$) no período considerado e i é a taxa de juros que remunera as aplicações na carteira de títulos, isto é, o custo de oportunidade (%). Esta solução é idêntica ao Lote Econômico de Compra (LEC), proposto para a gestão de estoques físicos.

Figura 1 – Fluxo de caixa no modelo de Baumol

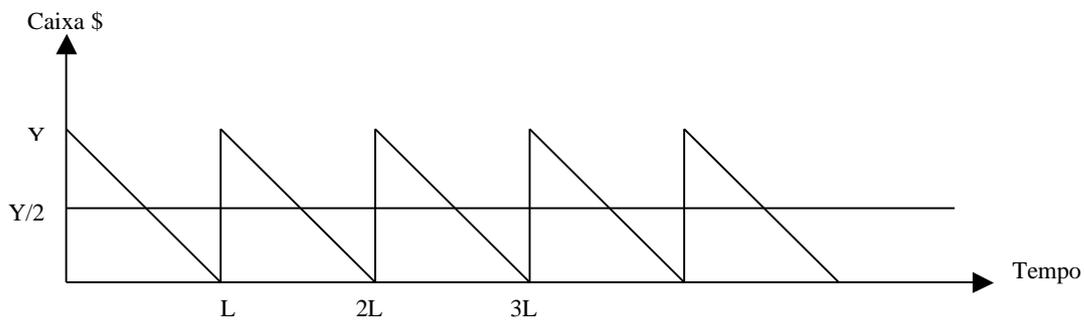
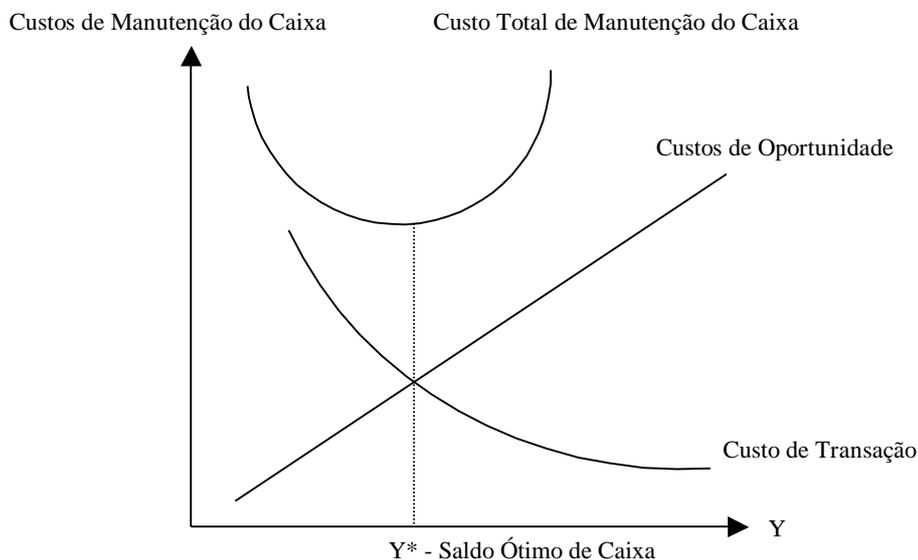


Figura 2 – Custos de manutenção e o saldo ótimo de caixa¹



Análoga ao modelo de BAUMOL (1952) é a proposição de BERANEK *apud* SCHERR (1989), baseada nas mesmas premissas do anterior, porém invertendo o padrão dos fluxos de caixa, de forma que a empresa recebe recursos continuamente a uma

taxa constante e desembolsa montantes substanciais em períodos discretos.

Modelos como os de BAUMOL (1952) e BERANEK *apud* SCHERR (1989), figuram entre as proposições do tipo determinístico, nas quais os fluxos de fundos são tidos como certos. Neste grupo

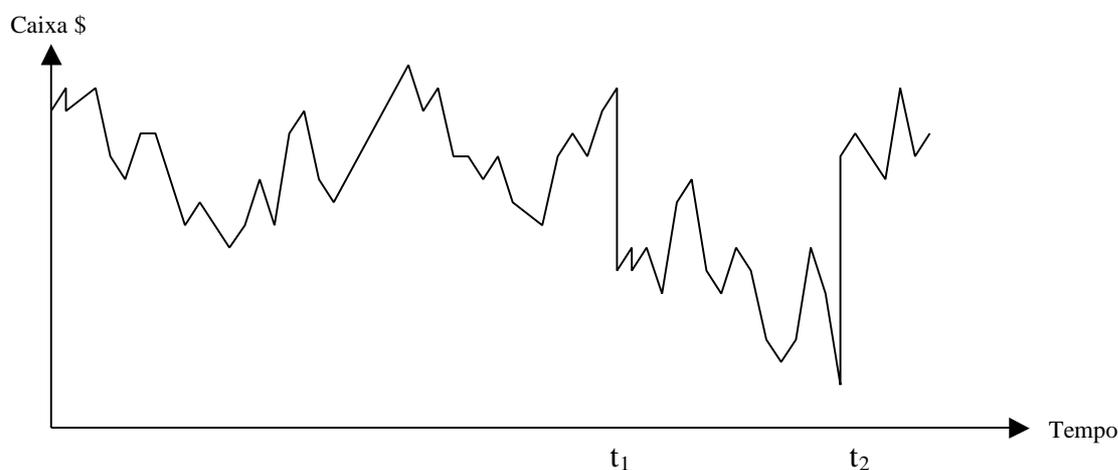
¹ Adaptado de ROSS *et al.* (1995).

incluem-se, ainda, os trabalhos de TOBIN (1956), CALMAN (1968), e ROBICHEK *et al.* (1965), segundo a classificação de DAELLENBACH (1974).

As limitações da abordagem determinística ficam claras quando se considera que os níveis de entradas e saídas cotidianas de caixa são, em grande medida, incertos e fogem ao controle da firma. Intuitivamente, parece lógico, por exemplo, que empresas cujos fluxos sejam altamente variáveis deveriam manter saldos de tesouraria mais elevados, em contraste com empresas onde haja maior previsibilidade, *ceteris paribus*.

O mais conhecido modelo a levar em consideração a incerteza em seu arcabouço foi lançado por MILLER e ORR (1966). Nele são mantidas as mesmas premissas assumidas por BAUMOL (1952) relativamente às decisões enfrentadas pelo gestor do caixa e aos custos associados aos diferentes cursos de ação. Entretanto, admite-se aqui que os saldos de caixa flutuam irregularmente em torno de um ponto médio, num padrão até certo ponto imprevisível de comportamento, similar ao mostrado pela Figura 3.

Figura 3 – Movimento aleatório dos fluxos de caixa²



Dentro do padrão de comportamento ilustrado pela figura, os saldos aumentarão nos momentos em que as entradas de dinheiro superarem as saídas, diminuindo, por sua vez, quando os desembolsos excederem os ingressos. Se os saldos crescerem continuamente por um período significativo de tempo, atingir-se-á, eventualmente, um ponto no

qual o gestor decidirá reduzir o excesso de caixa, transferindo uma parte do mesmo para um portfólio de títulos negociáveis. Na Figura 3, este ponto é representado por t_1 . Na direção contrária, face a reduções significativas dos níveis de encaixe, o administrador poderá decidir-se por liquidar parte dos títulos, de maneira a restaurar o nível de caixa

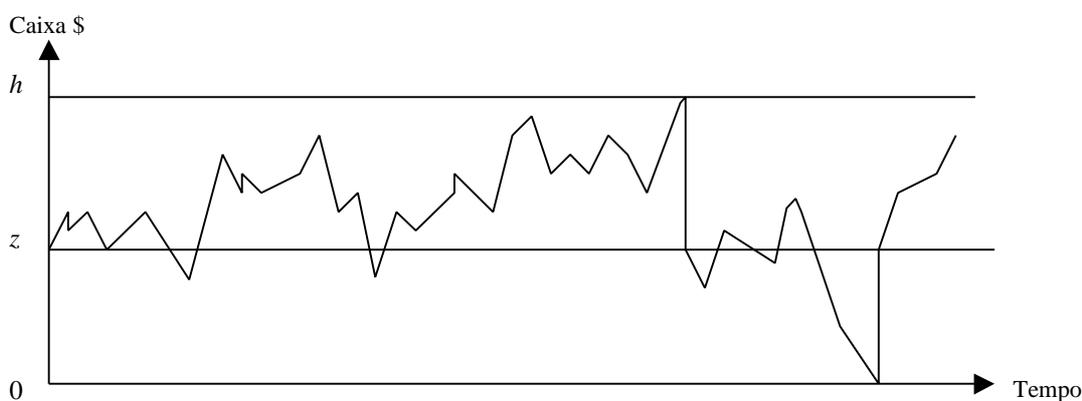
² Adaptado de MILLER & ORR (1966)

julgado adequado (ponto t_2) (MILLER e ORR, 1966). Assim, dentro desta estrutura de imprevisibilidade mediada por ‘limites de controle’ é desenvolvido o modelo, buscando minimizar os custos totais para a firma.

Na solução do problema, os autores chegam a um limite superior de caixa ótimo, representado por h , o qual, uma vez atingido, sinalizará ao gestor o momento de aplicar o excesso de recursos no portfólio de títulos, reduzindo o saldo em tesouraria em $h - z$, onde z representa o ponto de retorno

ideal. O limite inferior, l , na definição original do problema, foi estabelecido pelos autores como zero, apenas para efeito de simplificação. De fato, tal ‘piso’ deverá ser arbitrado pelos administradores da firma segundo suas conveniências, não afetando a estrutura das equações. No caso em tela, ao ser atingido o limite inferior, um montante de títulos no valor de $z - l$ deverá ser liquidado para recompor o caixa. A Figura 4 ilustra o funcionamento do modelo, nos termos de sua concepção original.

Figura 4 – Modelo com limites de controle³



Do procedimento de otimização conduzido pelos autores, resulta que $h = 3z$, sendo h e z tais que minimizam os custos totais da gestão do caixa, e sendo z definido por:

$$z = \sqrt[3]{\frac{3 a s^2}{4 i}}$$

onde a são os custos de transferência fixos associados à compra ou à venda de títulos negociáveis, s^2 é a variância dos fluxos de caixa líquidos diários e i é a taxa de juros que remunera as aplicações no portfólio de títulos (correspondendo, portanto, ao custo de oportunidade referente à

manutenção de saldos de caixa). O saldo ótimo de caixa (Y) deverá ser:

$$Y = \frac{4}{3} \sqrt[3]{\frac{3 a s^2}{4 i}} = \frac{4z}{3} \quad \text{ou} \quad Y = \frac{4z - l}{3}$$

onde l corresponde a um limite inferior de saldo arbitrado.

Comparadas as expressões para determinar Y nos modelos de BAUMOL (1952) e de MILLER e ORR (1966), constata-se que a inovação fundamental do último consiste na introdução de s^2 , ou seja, da variância dos fluxos esperados da firma. Esta

³ Adaptado de MILLER e ORR (1966)

fornece uma medida da incerteza associada aos fluxos de entrada e saída de caixa. Assim, quanto maior for S^2 , maior será o nível de caixa ideal a ser mantido pela empresa, uma conclusão de fácil compreensão intuitiva.

Diversos outros modelos, na linha daquele proposto por MILLER e ORR (1966), foram desenvolvidos, dos anos 60 até os dias de hoje, seguindo aproximadamente os mesmos critérios e lançando mão dos mesmos pressupostos. De acordo com DAELLENBACH (1974), enquadram-se no grupo dos modelos estocásticos, além do aqui apresentado, os propostos por EPPEN e FAMA (1969), GIRGIS (1968), NEAVE (1970), ARCHER (1966), DAELLENBACH e ARCHER (1969) e DAELLENBACH (1971). Pode-se, ainda, acrescentar a estes o modelo de STONE (1972).

Também na linha dos modelos estocásticos está o proposto por MORRIS (1983). Não obstante, o referido autor diferencia seu enfoque dos demais, ao procurar um gerenciamento de caixa que maximize o valor da firma dentro do arcabouço do *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), distanciando-se, portanto, da visão do caixa como um estoque cujo custo deva ser minimizado.

MORRIS (1983) observa que o nível de caixa mantido pela firma é inversamente proporcional a seu risco sistemático, *ceteris paribus*. Naturalmente, quanto maior for a incerteza associada aos fluxos de dinheiro da empresa, maior será o impacto da gestão de caixa sobre seu risco e, por conseguinte, sobre seu valor. Partindo destes princípios, o autor procura os limites superior e inferior de saldo de caixa dentro dos quais o valor da empresa será máximo.

2.1. Pressupostos assumidos pelos modelos

Independentemente dos caminhos escolhidos pelos diversos autores para o desenvolvimento dos modelos de gerenciamento de caixa aqui mencionados, todos eles têm sua aplicabilidade vinculada, de forma mais ou menos rígida, aos pressupostos e às restrições assumidos para sua construção.

Nos modelos que enfocam o caixa como um estoque, algumas suposições básicas devem ser respeitadas. 1) o administrador dispõe de apenas dois “ativos” disponíveis onde pode alocar os saldos de dinheiro: o próprio caixa ou um portfólio de títulos líquidos remunerado a uma certa taxa de juros; 2) as transferências entre o caixa e o portfólio ocorrem instantaneamente e a qualquer tempo, envolvendo um certo custo (o qual, na maioria dos modelos, é tido como fixo; entretanto, em alguns casos, este pressuposto é relaxado). Na proposição de MORRIS (1983), por sua vez, assume-se que o CAPM de período único é o modelo relevante para a determinação do valor da firma e que esta é liquidada ao final do período considerado, distribuindo todos os seus proventos aos acionistas.

Algumas das suposições arroladas no parágrafo anterior podem ser comprovadas empiricamente com facilidade, ao passo que outras podem ser de mais difícil aceitação. Não obstante, os pressupostos mais fortes embutidos nos diversos modelos referem-se ao padrão de comportamento dos fluxos de caixa líquidos das firmas. Conforme mostrado, proposições como a de BAUMOL só fazem sentido se o formato dos fluxos de entrada e saída de caixa obedecer, na prática, ao previsto pelo autor. Esta limitação vale, assim, para todos os modelos, determinísticos ou estocásticos. Para os últimos, as pressuposições envolvem, ainda, a imprevisibilidade dos fluxos, ou seja, seu caráter aleatório e irregular, com a forte suposição de normalidade dos mesmos.

3. ESTUDO EMPÍRICO

No presente estudo pretende-se verificar a aderência de dados reais relativos a fluxos líquidos de caixa às pressuposições mais importantes dos principais modelos dentre os mencionados. Em especial, é testada sua adequação estatística aos princípios de normalidade e aleatoriedade das distribuições.

3.1. Dados

Foram analisados os dados históricos relativos aos saldos de caixa de duas empresas, uma

pertencente ao ramo de telecomunicações e outra ao ramo de pesquisas de mercado.

Na empresa de telecomunicações, doravante denominada E-1, foram coletados os fluxos de caixa líquidos diários referentes ao período compreendido entre 21/12/1998 e 20/10/1999, perfazendo um total de 208 observações. Para a empresa de pesquisas de mercado, à qual denominou-se E-2, os fluxos de caixa líquidos diários estão compreendidos entre 02/01/1998 e 26/10/1999, correspondendo a 449 observações. Ambos os conjuntos de dados constam dos Apêndices 1 e 2, respectivamente.

3.2. Metodologia

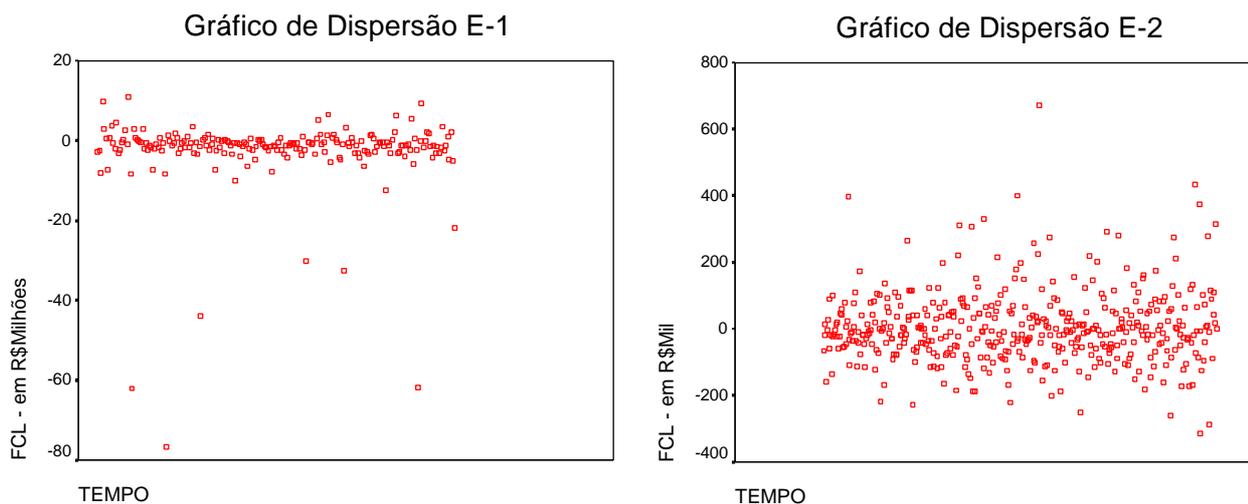
O formato e o padrão de comportamento dos saldos de caixa, ao longo do tempo, são analisados graficamente, num primeiro momento. Em seguida,

são realizados testes de adequação das distribuições à hipótese de normalidade. Para este fim, foram utilizadas as metodologias do Qui-Quadrado (χ^2), o teste de Bowman-Shelton e o teste de Kolmogorov-Smirnov. Por fim, é verificado o grau de autocorrelação dos dados, como medida de sua imprevisibilidade.

3.3. Testes e análises dos dados

Uma análise preliminar do formato dos fluxos de caixa líquidos (FCL) de E-1 e E-2 pode ser feita observando-se o comportamento desta variável no tempo, mostrado na figura 5.

Figura 5 – FCL vs. Tempo



Os gráficos mostram que os valores de fluxo de caixa líquido (FCL) distribuem-se de forma um tanto irregular ao longo do tempo, sem tendências bem delineadas. Em ambos os casos, a maior parte dos valores concentra-se em torno de zero, conforme sugerido por MILLER e ORR e por diversos modelos estocásticos. Os dados de E-1 mostram, não obstante, maior quantidade de valores discrepantes em relação ao padrão (todos bastante negativos), introduzindo uma assimetria

considerável na distribuição e puxando a média para valores extremos. Os gráficos mostrados na Figura 6 proporcionam uma visualização ainda mais clara do comportamento dos FCL para as duas firmas. De forma geral, verifica-se que o padrão assemelha-se mais a um caminho aleatório do que a qualquer dos formatos previstos pelos principais modelos determinísticos (modelos como os de BAUMOL e BERANEK dificilmente seriam aplicáveis aos casos aqui considerados). Alguma regularidade é, porém,

discernível em E-1, pois os FCL de maior valor (mais negativos) ocorrem de forma razoavelmente previsível no 20º dia de cada mês (embora o padrão não se repita em todos os meses).

Os histogramas de E-1 e E-2 são trazidos pela Figura 7. Por meio deles, pode-se ver com clareza a concentração dos valores em torno de zero, porém

com uma forte assimetria para a esquerda em E-1 e uma assimetria mais moderada para a direita em E-2. A curva traçada nos gráficos representa a distribuição Normal que estaria associada àquele conjunto de dados. Percebe-se, visualmente, que E-2 possui um comportamento muito mais ajustado a uma Normal do que E-1.

Figura 6 – Comportamento Temporal dos Fluxos de Caixa Líquidos (FCL)

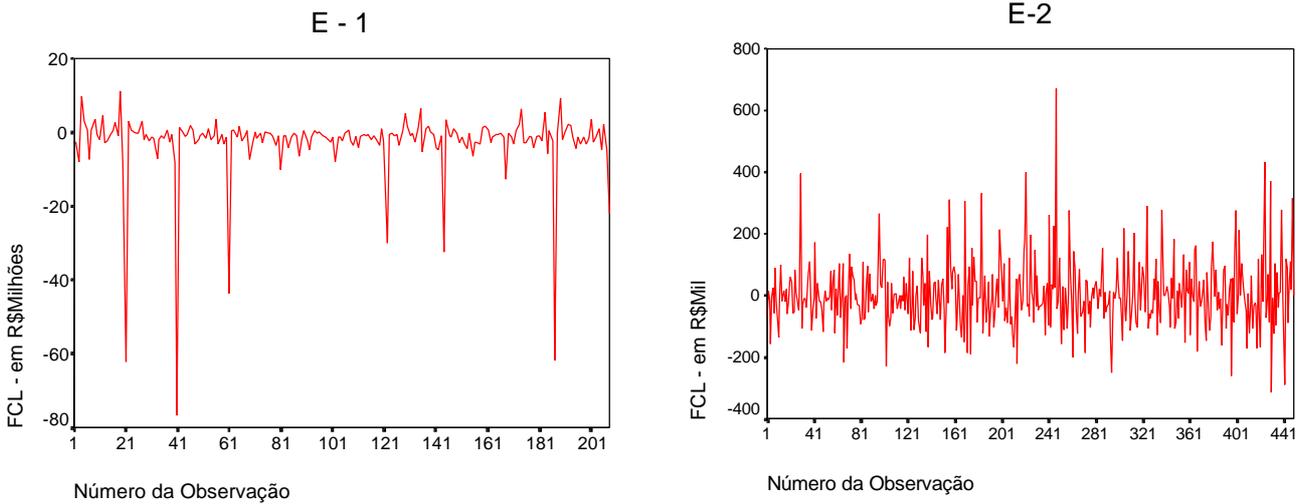
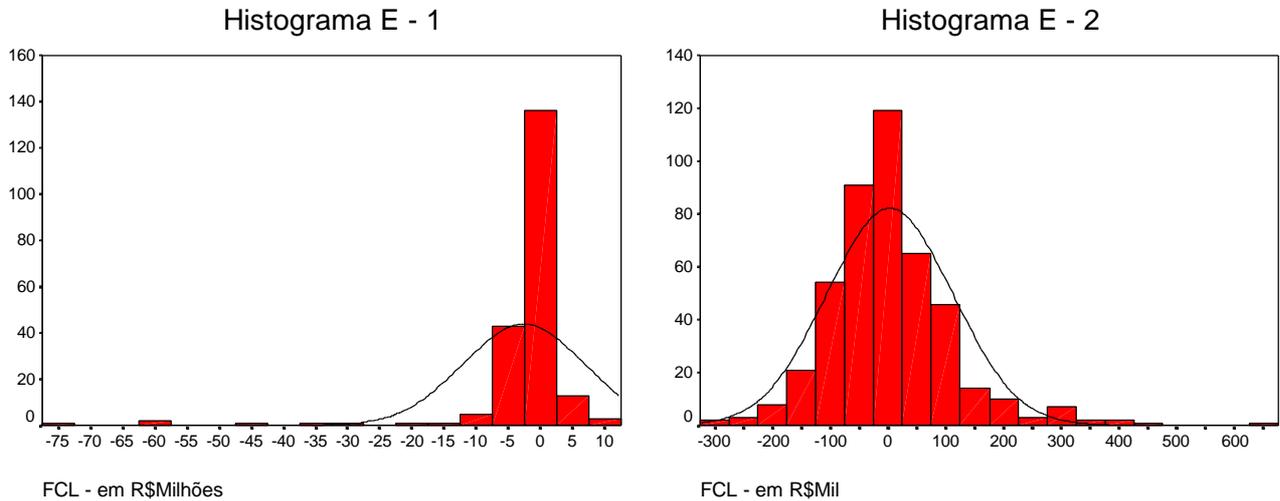


Figura 7 – Histogramas



Após esta análise preliminar, procedeu-se ao teste de aleatoriedade e do grau de ajuste dos dados à distribuição Normal de probabilidades. O primeiro dos testes realizados foi o Qui-Quadrado - χ^2 , o qual permite avaliar se é possível ou não rejeitar a hipótese de normalidade das distribuições empíricas. Assim, foram testados:

H_0 : a distribuição dos FCL corresponde a uma Normal

contra

H_1 : a distribuição dos FCL não corresponde a uma Normal

Aplicando o método do χ^2 , foram divididos os dados de E-1 e E-2 em intervalos de valores (de

forma que constassem ao menos 5 observações em cada intervalo, conforme recomendado para este teste), verificando-se o número de observações contido em cada intervalo. Em seguida, calculou-se o número esperado de observações para cada intervalo se a distribuição fosse autenticamente uma Normal. Foram comparadas as diferenças entre os valores observados (O) e os valores esperados (E) por meio da estatística χ^2 , definida por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

E-1						χ^2
Intervalos	Valores Observados	Escores-z	Prob. do Intervalo	Valores Esperados	Estatística	
$-\infty$ até (30.000.000)	6	(2,90)	0,19%	0,39	81,75	
(8.000.000)	5	(0,57)	28,28%	58,83	49,26	
(7.000.000)	5	(0,46)	3,70%	7,70	0,95	
(5.000.000)	5	(0,25)	7,93%	16,49	8,00	
(4.000.000)	8	(0,14)	4,15%	8,63	0,05	
(3.000.000)	17	(0,04)	4,21%	8,76	7,75	
(2.000.000)	27	0,07	4,23%	8,80	37,68	
(1.000.000)	33	0,17	4,20%	8,73	67,44	
-	48	0,28	4,12%	8,57	181,31	
1.000.000	26	0,39	4,00%	8,32	37,54	
2.000.000	9	0,49	3,84%	7,99	0,13	
3.000.000	7	0,60	3,65%	7,58	0,05	
5.000.000	5	0,81	6,60%	13,73	5,55	
$+\infty$	7	$+\infty$	20,91%	43,48	30,61	
Total	208		100%		508,06	

Se, para um dado nível de significância, o valor de χ^2 for superior ao valor crítico da estatística χ^2 , rejeita-se a hipótese de normalidade da distribuição.

Estimativas	E-1
Média	(2.635.214,1533)
Desvio	9.429.456,767
N. de observações	208

Teste - Normalidade	E-1
Nível de Significância	0,05
Graus de liberdade	205
χ^2 observado	508,06
χ^2 crítico	239,40
Valor de prob. (p-value)	0,0000
Rejeitar Hipótese Nula	

E-2

Intervalos	Valores observados	Escore-z	Prob. do Intervalo	Valores Esperados	Estatística C^2
$-\infty$ até (200.000)	8	(1,87)	3,10%	13,93	2,52
(100.000)	52	(0,95)	14,08%	63,20	1,99
-	189	(0,03)	31,70%	142,31	15,32
100.000	138	0,89	32,47%	145,80	0,42
200.000	40	1,81	15,14%	67,97	11,51
300.000	13	2,73	3,20%	14,37	0,13
$+\infty$	9	$+\infty$	0,32%	1,43	40,14
Total	449		100%		72,02

Estimativas	E-2
Média	3.073,983
Desvio	108.823,425
N. de observações	449

Teste - Normalidade	E-2
Nível de Significância	0,05
Graus de liberdade	446
C^2 observado	72,02
C^2 crítico	496,24
Valor de prob. (p-value)	1,0000
Não Rejeitar Hipótese Nula	

O teste de C^2 rejeita a hipótese de normalidade para a distribuição de E-1. Não obstante, para um nível de significância de 5%, não é possível rejeitar a hipótese de normalidade para E-2.

Em seguida, tomando as medidas de assimetria (*Skewness* - S) e de achatamento (*Curtose* - K) das respectivas distribuições, pode-se compará-las às esperadas numa Normal (isto é, $S = 0$ e $K = 3$), realizando o teste de Bowman-Shelton, cuja

estatística (B) é dada por:

$$B = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

onde n corresponde ao número de observações da amostra. B medirá o quanto o S e o K dos dados reais distanciam-se dos parâmetros da Normal, possibilitando um teste de hipótese análogo ao descrito na página anterior, produzindo os resultados mostrados abaixo:

Teste de Bowman - Shelton	E-1
Assimetria (Skewness)	(5,41)
Curtose	33,90
Estatística B	9.290,77
B crítico - 5% de sig.	3,48
Rejeitar Hipótese Nula	

Teste de Bowman - Shelton	E-2
Assimetria (Skewness)	1,18
Curtose	4,53
Estatística B	147,87
B crítico - 5% de sig.	4,78
Rejeitar Hipótese Nula	

Comparando o B crítico para um dado n e um dado nível de significância retirado de uma tabela de B 's (NEWBOLD, 1995: 414) com o B calculado, pode-se concluir que, no nível de significância de 5%, rejeita-se a hipótese nula de normalidade para ambas as distribuições (porém mais fortemente para E-1).

Um terceiro teste realizado foi o de Kolmogorov-Smirnov, o qual mede a distância máxima entre os resultados de uma distribuição empírica a ser

testada (ou seja, a distribuição real dos FCL das empresas) e os resultados associados à distribuição hipoteticamente verdadeira (neste caso, a Normal). A estatística do teste é dada por D_n , representando a diferença máxima entre $S_n(x)$ (distribuição empírica da variável x) e $F(x)$ (distribuição teórica da variável x), na forma:

$$D_n = \max |F(x) - S_n(x)| \text{ onde } n \text{ é o tamanho da amostra}$$

Teste de Kolmogorov-Smirnov para Uma Amostra E-1

		FCL
N		208
Parametros da Normal ^{a,b}	Média	-2,635,214.2500
	Desvio Padrão	9,452,206.0000
Diferenças Mais Extremas	Absoluta	,316
	Positiva	,228
	Negativa	-,316
Kolmogorov-Smirnov Z		4,550
Sig. Asint. (Bi-Caldal)		,000

a. Distribuição do teste é Normal.

b. Calculado a partir dos dados.

Teste de Kolmogorov-Smirnov para Uma Amostra E-2

		FCL
N		449
Parametros da Normal ^{a,b}	Média	3,073.9824
	Desvio Padrão	108823,4247
Diferenças Mais Extremas	Absoluta	,088
	Positiva	,088
	Negativa	-,049
Kolmogorov-Smirnov Z		1,864
Sig. Asint. (Bi-Caldal)		,002

a. Distribuição do teste é Normal.

b. Calculado a partir dos dados.

Comparando-se as diferenças máximas (Kolmogorov-Smirnov Z) com o D_n crítico (Diferenças Mais Extremas, na tabela), verifica-se que os valores calculados encontram-se dentro da área de rejeição da hipótese nula. Portanto, para ambas as distribuições, pode-se rejeitar a hipótese de normalidade da distribuição dos FCL diários.

Por fim, mediu-se o grau de autocorrelação dos valores de FCL no tempo, para E-1 e E-2, por exemplo, na forma $corr(FCL_t, FCL_{t-1})$ ou $corr(FCL_t, FCL_{t-2})$, onde FCL_{t-2} representa uma observação com defasagem de um dia e FCL_{t-2} corresponde a uma observação com defasagem de

dois dias. O grau de autocorrelação da variável é um indicativo da sua previsibilidade. Em outras palavras, se houver autocorrelação significativa, pode-se dizer que o valor de FCL passado traz informações relevantes acerca dos futuros valores desta variável. Sendo assim, estaria comprometida a hipótese de independência serial e aleatoriedade dos saldos de caixa das empresas.

Por intermédio da geração de uma Função de Autocorrelação (FA) para E-1 e para E-2, não foi possível verificar a existência de autocorrelação significativa nos dados de E-1, confirmando-se a suposição de imprevisibilidade associada aos

mesmos. Os FCL de E-2, por sua vez, mostraram-se mais previsíveis, com alguma autocorrelação significativa, embora de pequena magnitude. Os gráficos das FA's são mostrados no Apêndice 3.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho enfocou alguns dos aspectos mais relevantes no que concerne à verificação do grau de aderência dos pressupostos comuns à maioria dos modelos de gerenciamento do caixa em relação à realidade das firmas. Duas empresas, pertencentes a setores distintos da economia, foram utilizadas como “estudo de caso” para fins de ilustração da temática abordada.

Foram considerados para análise os dados históricos dos fluxos de caixa líquidos diários (FCL) das empresas em questão, denominadas, respectivamente, como E-1 e E-2. Os FCL's históricos foram, então, investigados em seu comportamento no tempo, procurando-se discernir os padrões identificáveis de evolução. Especificamente, buscou-se verificar se tal comportamento poderia aceitavelmente ser classificado como um “caminho aleatório” e se os pontos poderiam ajustar-se a uma distribuição Normal de probabilidades, conforme suposto pelos modelos probabilísticos mais conhecidos e sofisticados de gerenciamento do caixa.

As análises e testes realizados permitem tecer alguns comentários a respeito dos dados estudados. Em primeiro lugar, a simples observação dos FCL no tempo evidencia padrões bastante irregulares de entradas e saídas e uma concentração significativa dos valores nas imediações do ponto zero. Em E-1, não obstante, é possível discernir alguma regularidade na ocorrência dos valores extremos da distribuição (vultosas saídas líquidas periódicas de caixa). Assim, os fluxos tanto de E-1 como de E-2, mas principalmente do último, parecem, numa avaliação preliminar, seguir um caminho randômico com alto grau de imprevisibilidade e sem quaisquer tendências pronunciadas. Portanto, o ‘formato’ do fluxo temporal dos saldos de caixa parece ajustar-se mais ao previsto pelos modelos do tipo estocástico

do que ao pressuposto pelas principais formulações determinísticas.

Para se avaliar o grau de aderência dos dados aos pressupostos fundamentais das proposições do tipo estocástico, tais como as de MILLER e ORR (1966), STONE (1972) ou MORRIS (1983), alguns testes estatísticos foram realizados. No primeiro procedimento, o teste do χ^2 , cujo objetivo foi verificar o ajuste da distribuição à curva Normal, ficou indicado, com alto nível de significância, que a distribuição de FCL para E-1 não se ajusta à distribuição Normal. Por este teste, a hipótese de normalidade não pôde ser rejeitada, todavia, para a os fluxos de caixa líquidos de E-2.

O segundo teste de aderência à Normal, teste de Bowman-Shelton, rejeita a hipótese de normalidade para ambas as distribuições com grande significância, especialmente no caso de E-2. O teste de Kolmogorov-Smirnov, por seu turno, também afasta a hipótese de as distribuições empíricas analisadas aproximarem-se significativamente da Normal teórica. No cômputo geral, portanto, e considerando o poder dos dois últimos procedimentos, é forçoso reconhecer que as distribuições tanto de E-1 quanto de E-2 não atendem a uma das premissas mais relevantes de muitos dos principais modelos de gestão do equilíbrio de caixa, conclusão especialmente válida para o caso de E-1.

Um último procedimento estatístico procura testar a existência ou não (e em que grau) de autocorrelação entre os valores dos FCL no tempo. Aqui, os resultados mostram coeficientes de correlação não significativos para E-1, indicando um baixo grau de previsibilidade da variável com base em informações do passado. No caso de E-2, alguns coeficientes mostraram-se significantes, denotando alguma possibilidade de prever FCL's futuros a partir de informações anteriores. Todavia, a magnitude destes coeficientes é pequena o suficiente para que se considere aceitável a suposição de razoável aleatoriedade do comportamento dos fluxos.

Os resultados alcançados, num apanhado geral, mostram que os dados empíricos estudados

apresentam desvios não desprezíveis em relação a algumas das suposições implícitas ou explícitas nas proposições dos principais modelos. Todavia, não se pode concluir, *a priori*, que nenhum dos modelos funcionaria a contento, se aplicado às empresas em questão. De fato, a despeito da importância da realização de análises prévias do tipo das discutidas neste trabalho, apenas o teste definitivo, o da própria aplicação experimental do modelo, poderá validar ou descartar sua utilidade de forma categórica.

Por um lado, como argumentaram MILLER e ORR (1968) num trabalho em que testaram suas próprias proposições em condições experimentais, há casos nos quais, mesmo à luz de flagrantes incongruências entre as suposições teóricas e a realidade prática, o modelo mostra-se surpreendentemente robusto, propiciando ganhos significativos a seus usuários. Por outro lado, mesmo após a constatação criteriosa do atendimento aos pressupostos desses modelos, não se pode garantir que o uso dos algoritmos sugeridos gere quaisquer benefícios líquidos perceptíveis. Este segundo ponto é discutido por DAELLENBACH (1974), num extenso trabalho de teste empírico dos ganhos propiciados pelos principais modelos. As análises prévias de adequabilidade, não obstante, constituem-se, positivamente, no melhor indicativo para o potencial usuário dos benefícios esperados com a utilização de uma ferramenta de gestão desta natureza e, no presente trabalho, procurou-se ressaltar a importância e a conveniência de tais procedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCHER, S. H. A Model for the Determination of Firm Cash Balances. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 1, mar. 1966.
- BAUMOL, W. The Transaction Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. *Quarterly Journal of Economics*, v. 66, nov. 1952.
- BERANEK, W. *Analysis for Financial Decisions*. Homewood, Ill.: Dow Jones –Irwin, 1963.
- CALMAN, R. F. *Linear Programming and Cash Management: CASH ALPHA*. Cambridge: The MIT Press, 1968.
- DAELLENBACH, H. G. e ARCHER, S. H. The Optimal Bank Liquidity: A Multi-Period Stochastic Model. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 4, set., 1969.
- DAELLENBACH, H. G. A Stochastic Cash Balance Model with Two Sources of Short-Term Funds. *International Economic Review*, v. 12, jun. 1971.
- _____. Are Cash Management Optimization Models Worthwhile?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 9, set. 1974.
- EPPEN, G. D. e FAMA, E. F. Cash Balance and Simple Dynamic Portfolio Problems with Proportional Costs. *International Economic Review*, v. 10, jun. 1969.
- GIBRA, I. N. *Probability and Statistical Inference for Scientists and Engineers*. New Jersey: Prentice-Hall, 1973.
- GIRGIS, N. M. Optimal Cash Balance Levels. *Management Science*, v. 15, nov. 1968.
- HAMPTON, J. J. e WAGNER, C. L. *Working Capital Management*. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- MILLER, M. H. e ORR, D. A Model of the Demand for Money by Firms. *Quarterly Journal of Economics*, v. 80, ago. 1966.
- _____. The Demand for Money by Firms: Extensions of Analytic Results. *The Journal of Finance*, v. 23, dec. 1968.
- MORRIS, J. R. The Role of Cash Balance in Firm Valuation?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 18, dec. 1983.
- NEAVE, E. H. The Stochastic Cash Balance Problem with Fixed Costs for Increases and Decreases. *Management Science*, v. 16, mar. 1970.
- NEWBOLD, P. *Statistics for Business and Economics*. 4. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.

- ROBICHEK, A. A., TEICHROEW, D. e JONES, J. M. Optimal Short-Term Financing Decisions. *Management Science*, v. 12, set. 1965.
- ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. e JAFFE, J. F. *Administração Financeira*. São Paulo: Atlas, 1995.
- SCHERR, F. C. *Modern Working Capital Management*. New Jersey: Prentice-Hall, 1989.
- STONE, B. The Use of Forecasts and Smoothing in Control-Limit Models for Cash Management. *Financial Management*, spring 1972.
- TOBIN, J. The Interest-Elasticity of Transaction Demand for Cash. *Review of Economic and Statistics*, v. 38, ago. 1956.

Apêndice 1 - Fluxos de Caixa Líquidos (FCL) diários de uma empresa de telecomunicações – E-1

Empresa E-1					
DATA	FCL	DATA	FCL	DATA	FCL
21/12/98	(2.859.579)	04/03/99	(791.914)	17/05/99	(1.847.180)
22/12/98	(2.622.965)	05/03/99	(178.361)	18/05/99	(2.566.425)
23/12/98	(7.988.392)	08/03/99	(1.662.079)	19/05/99	(1.545.060)
24/12/98	9.873.461	09/03/99	895.045	20/05/99	(7.856.407)
28/12/98	2.908.583	10/03/99	(1.886.186)	21/05/99	(1.320.829)
29/12/98	555.954	11/03/99	(794.976)	24/05/99	(1.541.894)
30/12/98	(7.253.446)	12/03/99	3.552.653	25/05/99	(2.235.336)
31/12/98	712.731	15/03/99	(3.176.693)	26/05/99	(327.257)
04/01/99	3.684.106	16/03/99	(496.631)	27/05/99	697.845
05/01/99	(591.608)	17/03/99	(3.362.198)	28/05/99	(2.236.006)
06/01/99	(2.167.136)	18/03/99	(1.446.434)	31/05/99	(3.379.943)
07/01/99	4.586.946	19/03/99	(43.799.246)	01/06/99	(1.259.218)
08/01/99	(3.024.976)	22/03/99	233.261	02/06/99	(4.184.933)
11/01/99	(2.255.154)	23/03/99	640.356	04/06/99	(1.240.077)
12/01/99	(498.246)	24/03/99	(1.324.102)	07/06/99	(671.030)
13/01/99	234.156	25/03/99	1.650.181	08/06/99	(837.888)
14/01/99	2.725.927	26/03/99	(2.251.449)	09/06/99	(563.781)
15/01/99	(826.836)	29/03/99	(869.803)	10/06/99	(2.146.337)
18/01/99	11.040.927	30/03/99	323.742	11/06/99	(770.064)
19/01/99	(8.367.862)	31/03/99	(7.402.115)	14/06/99	(2.076.638)
20/01/99	(62.057.543)	05/04/99	(2.619.686)	15/06/99	(3.650.414)
21/01/99	2.956.485	06/04/99	60.003	16/06/99	934.959
22/01/99	709.729	07/04/99	(1.702.373)	17/06/99	(2.251.287)
25/01/99	142.774	08/04/99	(202.921)	18/06/99	(30.059.880)
26/01/99	(156.150)	09/04/99	(3.054.949)	21/06/99	(510.575)
27/01/99	(306.797)	12/04/99	54.208	22/06/99	(327.867)
28/01/99	2.902.855	13/04/99	(201.546)	23/06/99	(821.065)
29/01/99	(2.108.117)	14/04/99	(323.827)	24/06/99	(600.391)
01/02/99	(535.305)	15/04/99	(1.135.573)	25/06/99	(3.376.101)
02/02/99	(2.198.953)	16/04/99	(3.476.093)	28/06/99	341.391
03/02/99	(1.297.692)	19/04/99	(692.911)	29/06/99	5.189.267
04/02/99	(1.806.339)	20/04/99	(10.026.097)	30/06/99	1.518.701
05/02/99	(7.192.130)	22/04/99	(779.662)	01/07/99	(825.122)
08/02/99	(2.102.249)	23/04/99	(962.869)	02/07/99	(282.856)
09/02/99	(873.747)	26/04/99	(3.967.661)	05/07/99	(2.747.581)
10/02/99	(1.828.573)	27/04/99	(1.524.644)	06/07/99	1.147.192
11/02/99	779.202	28/04/99	(355.949)	07/07/99	6.496.253
12/02/99	(2.496.129)	29/04/99	(961.260)	08/07/99	(5.287.029)
17/02/99	(622.279)	30/04/99	(6.494.470)	09/07/99	847.083
18/02/99	(8.272.337)	03/05/99	(2.019.290)	12/07/99	1.407.342
19/02/99	(76.627.087)	04/05/99	354.730	13/07/99	107.083
22/02/99	1.159.459	05/05/99	(2.191.437)	14/07/99	(445.216)
23/02/99	(50.421)	06/05/99	(4.833.138)	15/07/99	(4.160.927)
24/02/99	(1.105.715)	07/05/99	(1.364.641)	16/07/99	(4.763.659)
25/02/99	(626.978)	10/05/99	247.715	19/07/99	(916.734)
26/02/99	1.776.186	11/05/99	(129.952)	20/07/99	(32.505.762)
01/03/99	607.100	12/05/99	131.065	21/07/99	3.280.914
02/03/99	(3.276.265)	13/05/99	(969.967)	22/07/99	(784.894)
03/03/99	(2.006.723)	14/05/99	(1.361.113)	23/07/99	(1.422.683)

Empresa E-1			
DATA	FCL	DATA	FCL
26/07/99	832.459	08/09/99	(4.063.239)
27/07/99	(272.645)	09/09/99	(1.266.922)
28/07/99	(3.055.457)	10/09/99	(897.505)
29/07/99	(1.295.098)	13/09/99	(2.353.689)
30/07/99	(3.196.867)	14/09/99	5.462.538
02/08/99	(4.328.768)	15/09/99	(5.821.762)
03/08/99	(92.476)	16/09/99	378.412
04/08/99	(6.392.776)	17/09/99	(2.291.972)
05/08/99	(2.575.999)	20/09/99	(61.918.598)
06/08/99	(2.975.445)	21/09/99	(164.312)
09/08/99	(3.353.255)	22/09/99	9.255.540
10/08/99	1.161.009	23/09/99	(1.875.511)
11/08/99	1.491.207	24/09/99	(14.078)
12/08/99	563.294	27/09/99	2.205.125
13/08/99	(2.821.958)	28/09/99	1.895.110
16/08/99	(1.562.465)	29/09/99	(1.353.171)
17/08/99	(397.437)	30/09/99	(4.353.026)
18/08/99	(618.643)	01/10/99	(1.284.534)
19/08/99	(256.666)	04/10/99	(3.200.094)
20/08/99	(1.367.663)	05/10/99	(1.435.516)
23/08/99	(12.599.472)	06/10/99	(3.089.791)
24/08/99	(375.455)	07/10/99	(1.694.145)
25/08/99	(1.300.958)	08/10/99	3.524.832
26/08/99	(3.133.430)	11/10/99	(2.538.179)
27/08/99	246.073	13/10/99	(1.282.139)
30/08/99	2.059.064	14/10/99	993.068
31/08/99	6.250.276	15/10/99	(4.735.153)
01/09/99	(3.063.642)	18/10/99	2.013.488
02/09/99	(2.786.880)	19/10/99	(5.005.287)
03/09/99	(1.175.225)	20/10/99	(21.829.452)
06/09/99	(1.312.559)		

Apêndice 2 - Fluxos de Caixa Líquidos (FCL) diários de uma empresa de pesquisas de mercado –E-2

Empresa E-2					
DATA	FCL	DATA	FCL	DATA	FCL
02/01/98	(66.419)	16/03/98	14.682	28/05/98	114.512
05/01/98	12.641	17/03/98	(19.428)	29/05/98	116.213
06/01/98	(18.775)	18/03/98	(6.300)	01/06/98	114.861
07/01/98	(157.573)	19/03/98	(14.625)	02/06/98	(228.685)
08/01/98	(4.181)	20/03/98	(3.524)	03/06/98	41.220
09/01/98	26.660	23/03/98	78.557	04/06/98	(61.393)
12/01/98	(58.814)	24/03/98	(45.584)	05/06/98	(99.360)
13/01/98	88.516	25/03/98	43.906	08/06/98	(70.112)
14/01/98	(18.971)	26/03/98	82.638	09/06/98	40.018
15/01/98	(136.501)	27/03/98	(122.570)	10/06/98	(55.543)
16/01/98	(24.364)	30/03/98	20.991	12/06/98	3.377
19/01/98	98.567	31/03/98	(63.720)	15/06/98	2.743
20/01/98	(16.732)	01/04/98	105.188	16/06/98	8.645
21/01/98	(4.072)	02/04/98	(72.557)	17/06/98	(44.616)
22/01/98	14.287	03/04/98	269	18/06/98	1.202
23/01/98	(21.530)	06/04/98	102.077	19/06/98	(43.528)
26/01/98	20.337	07/04/98	(217.613)	22/06/98	(1.133)
27/01/98	(60.775)	08/04/98	(6.855)	23/06/98	(19.136)
28/01/98	(23.810)	13/04/98	(360)	24/06/98	60.550
29/01/98	46.667	14/04/98	(170.220)	25/06/98	(47.734)
30/01/98	60.849	15/04/98	15.502	26/06/98	38.147
02/02/98	43.273	16/04/98	136.770	29/06/98	(36.844)
03/02/98	(55.676)	17/04/98	(41.356)	30/06/98	(62.308)
04/02/98	(53.040)	20/04/98	91.879	01/07/98	121.305
05/02/98	80.618	22/04/98	64.992	02/07/98	(115.377)
06/02/98	7.878	23/04/98	49.093	03/07/98	(36.687)
09/02/98	(46.101)	24/04/98	(13.425)	06/07/98	79.574
10/02/98	24.121	27/04/98	7.317	07/07/98	(112.243)
11/02/98	398.135	28/04/98	(29.760)	08/07/98	(72.388)
12/02/98	(108.231)	29/04/98	(30.957)	10/07/98	(4)
13/02/98	(32.667)	30/04/98	(92.987)	13/07/98	31.186
16/02/98	(12.031)	04/05/98	(75.238)	14/07/98	(81.006)
17/02/98	(10.308)	05/05/98	108.591	15/07/98	(120.408)
18/02/98	(37.878)	06/05/98	(79.534)	16/07/98	120.875
19/02/98	7.066	07/05/98	(75.927)	17/07/98	62.162
20/02/98	76.090	08/05/98	35.529	20/07/98	(31.154)
25/02/98	109.147	11/05/98	97.010	21/07/98	37.811
26/02/98	(35.323)	12/05/98	(53.207)	22/07/98	(116.842)
27/02/98	(113.295)	13/05/98	69.960	23/07/98	197.096
02/03/98	(44.621)	14/05/98	(18.677)	24/07/98	(166.941)
03/03/98	(11.275)	15/05/98	(18.340)	27/07/98	79.535
04/03/98	173.038	18/05/98	3.618	28/07/98	(23.263)
05/03/98	(76.699)	19/05/98	(44.350)	29/07/98	(78.113)
06/03/98	38.653	20/05/98	1.179	30/07/98	(72.219)
09/03/98	(17.724)	21/05/98	(30.839)	31/07/98	40.522
10/03/98	(20.440)	22/05/98	(17.729)	03/08/98	41.684
11/03/98	(45.102)	25/05/98	265.855	04/08/98	(8.345)
12/03/98	(116.594)	26/05/98	36.708	05/08/98	(59.880)
13/03/98	(28.218)	27/05/98	26.362	06/08/98	49.264

Empresa E-2					
DATA	FCL	DATA	FCL	DATA	FCL
07/08/98	(80.177)	19/10/98	53.724	29/12/98	24.340
10/08/98	37.268	20/10/98	(39.982)	30/12/98	672.726
11/08/98	52.043	21/10/98	215.024	31/12/98	(42.654)
12/08/98	(49.550)	22/10/98	76.702	05/01/99	(19.669)
13/08/98	(185.618)	23/10/98	(17.430)	06/01/99	119.815
14/08/98	(53.053)	26/10/98	103.016	07/01/99	(156.894)
17/08/98	222.568	27/10/98	(83.074)	08/01/99	28.321
18/08/98	(24.546)	28/10/98	(37.725)	09/01/99	(111.758)
19/08/98	310.207	29/10/98	(88.317)	12/01/99	24.205
20/08/98	90.697	30/10/98	(8.804)	13/01/99	8.406
21/08/98	21.639	03/11/98	119.857	14/01/99	(108.729)
24/08/98	75.539	04/11/98	(94.105)	15/01/99	3.085
25/08/98	92.650	05/11/98	(66.341)	16/01/99	274.652
26/08/98	70.309	06/11/98	(124.700)	19/01/99	68.904
27/08/98	(114.090)	09/11/98	(166.959)	20/01/99	(18.837)
28/08/98	(79.546)	10/11/98	(68.270)	21/01/99	(201.577)
31/08/98	67.655	11/11/98	52.955	22/01/99	141.637
01/09/98	(93.943)	12/11/98	(220.827)	26/01/99	92.377
02/09/98	(136.021)	13/11/98	46.873	27/01/99	(49.452)
03/09/98	(768)	16/11/98	68.663	28/01/99	(124.213)
04/09/98	(150.391)	17/11/98	(47.676)	29/01/99	(1.304)
08/09/98	306.807	18/11/98	(17.324)	01/02/99	86.070
09/09/98	(47.354)	19/11/98	151.118	02/02/99	(68.170)
10/09/98	(187.448)	20/11/98	179.630	03/02/99	(51.829)
11/09/98	34.036	23/11/98	401.412	04/02/99	(19.101)
14/09/98	91.660	24/11/98	(36.582)	05/02/99	(187.055)
15/09/98	(188.588)	25/11/98	(29.516)	08/02/99	49.648
16/09/98	151.911	26/11/98	(69.227)	09/02/99	44.790
17/09/98	(31.314)	27/11/98	197.513	10/02/99	(59.927)
18/09/98	124.893	30/11/98	12.023	11/02/99	(17.642)
21/09/98	45.619	01/12/98	(17580)	12/02/99	(102.990)
22/09/98	46.248	02/12/98	(84369)	17/02/99	(4.397)
23/09/98	(87.444)	03/12/98	147245	18/02/99	23.742
24/09/98	(6.087)	04/12/98	(34318)	19/02/99	(8.960)
25/09/98	(8.465)	07/12/98	65825	22/02/99	32.863
28/09/98	331.880	08/12/98	(46245)	23/02/99	46.553
29/09/98	(119.764)	09/12/98	(36016)	24/02/99	(9.561)
30/09/98	7.182	10/12/98	(31704)	25/02/99	(41.473)
01/10/98	64.818	11/12/98	(25318)	26/02/99	22.287
02/10/98	(86.655)	14/12/98	33864	01/03/99	(1.959)
05/10/98	(39.713)	15/12/98	(127270)	02/03/99	155.331
06/10/98	43.734	16/12/98	2698	03/03/99	(73.278)
07/10/98	(132.956)	17/12/98	39496	04/03/99	9.161
08/10/98	(49.107)	18/12/98	(96009)	05/03/99	(52.306)
09/10/98	(5.663)	21/12/98	259096	08/03/99	(34.342)
13/10/98	68.135	22/12/98	(102096)	09/03/99	(27.722)
14/10/98	(101.971)	23/12/98	35630	10/03/99	14.299
15/10/98	(51.347)	24/12/98	21369	11/03/99	(127.646)
16/10/98	32.350	28/12/98	223620	12/03/99	(250.095)

Empresa E-2

DATA	FCL	DATA	FCL	DATA	FCL
15/03/99	(55.669)	31/05/99	181.063	13/08/99	127.578
16/03/99	10.732	01/06/99	(107.961)	16/08/99	275.906
17/03/99	(12.006)	02/06/99	(89.395)	17/08/99	(61.210)
18/03/99	14.538	04/06/99	15.120	18/08/99	4.368
19/03/99	122.310	07/06/99	(75.558)	19/08/99	210.867
22/03/99	48.540	08/06/99	39.369	20/08/99	(1.003)
23/03/99	(11.403)	09/06/99	4.220	23/08/99	103.496
24/03/99	(5.946)	10/06/99	(38.348)	24/08/99	22.404
25/03/99	(145.318)	11/06/99	131.093	25/08/99	(18.115)
26/03/99	219.289	14/06/99	(153.352)	26/08/99	(50.862)
29/03/99	(49.532)	15/06/99	83.546	27/08/99	(171.866)
30/03/99	(80.856)	16/06/99	20.858	30/08/99	8.310
31/03/99	(1.557)	17/06/99	8.619	31/08/99	(121.333)
05/04/99	144.642	18/06/99	108.500	01/09/99	(25.877)
06/04/99	(1.298)	21/06/99	(128.260)	02/09/99	64.379
07/04/99	(115.721)	22/06/99	51.952	03/09/99	(106.571)
08/04/99	(58.565)	23/06/99	(5.335)	06/09/99	(32.171)
09/04/99	8.544	24/06/99	(21.088)	08/09/99	(26.159)
12/04/99	202.691	25/06/99	151.461	09/09/99	(30.819)
13/04/99	(4.396)	28/06/99	162.221	10/09/99	(170.462)
14/04/99	(89.994)	29/06/99	(182.811)	13/09/99	118.589
15/04/99	(102.755)	30/06/99	6.493	14/09/99	(42.278)
16/04/99	(21.246)	01/07/99	47.167	15/09/99	(168.304)
19/04/99	106.010	02/07/99	(34.343)	16/09/99	132.049
20/04/99	(44.790)	05/07/99	(16.077)	17/09/99	(20.121)
22/04/99	92.982	06/07/99	51.739	18/09/99	432.677
23/04/99	61.847	07/07/99	(86.366)	21/09/99	(72.551)
26/04/99	(51.975)	08/07/99	(144785)	22/09/99	(6.542)
27/04/99	(15.821)	12/07/99	73366	23/09/99	67.070
28/04/99	290.341	13/07/99	(19501)	24/09/99	(85.764)
29/04/99	(106.455)	14/07/99	(112964)	27/09/99	373.132
30/04/99	(61.603)	15/07/99	(69697)	28/09/99	(312.845)
03/05/99	(73.635)	16/07/99	90003	29/09/99	(6.666)
04/05/99	(46.703)	19/07/99	174011	30/09/99	(125.733)
05/05/99	(56.092)	20/07/99	57826	01/10/99	103.384
06/05/99	52.593	21/07/99	(3470)	04/10/99	(96.696)
07/05/99	(13.882)	22/07/99	83335	05/10/99	74.217
10/05/99	116.824	23/07/99	(46195)	06/10/99	(39.627)
11/05/99	(128.190)	26/07/99	9816	07/10/99	7.012
12/05/99	46.834	27/07/99	(42160)	08/10/99	9.144
13/05/99	(48.610)	28/07/99	(11800)	11/10/99	277.816
14/05/99	(90.592)	29/07/99	(160884)	13/10/99	(9.608)
17/05/99	279.467	30/07/99	82875	14/10/99	(287.692)
18/05/99	(1.317)	02/08/99	96710	15/10/99	116.717
19/05/99	(725)	03/08/99	(108672)	18/10/99	89.826
20/05/99	18.879	04/08/99	(28722)	19/10/99	(90.699)
21/05/99	28.956	05/08/99	(66.010)	20/10/99	44.171
24/05/99	3.443	06/08/99	22.023	21/10/99	109.071
25/05/99	(39.067)	09/08/99	53.822	22/10/99	17.377
26/05/99	(105.210)	10/08/99	(259.697)	25/10/99	314.618
27/05/99	55.424	11/08/99	58.032	26/10/99	1.188
28/05/99	(11.450)	12/08/99	(84.416)		

Apêndice 3 -Funções de Autocorrelação dos Fluxos de Caixa Líquidos (FCL) diários de E-1 e E-2

