

Dimensionamento do capital de giro: uma abordagem financeira

Autoria: Heber José de Moura, Diana Macêdo Matos

Resumo

O trabalho procura expor a fragilidade do processo atual de determinação da necessidade de capital de giro das empresas, baseado em saldos contábeis. Através da simulação de movimentos de compra e venda, comparam-se os valores obtidos pela contabilidade com aqueles resultantes de estimativas financeiras baseadas na média e desvio-padrão dos fluxos de caixa. É mostrada a significativa variação nos resultados, além da margem de erro cometida pelos dois processos em relação à efetiva necessidade de recursos destinados ao giro dos negócios. Isto assume especial importância ao se considerar que grande parte das instituições financeiras, objetivando fornecer empréstimos, avalia a necessidade de capital de giro das empresas utilizando a análise contábil tradicional.

Finalmente, é proposta uma alternativa para a previsão da necessidade de recursos circulantes, através da simulação probabilística de fluxos de caixa. Neste caso, é acrescentada a dimensão do risco às variáveis analisadas, o que decerto se constitui numa contribuição para o aperfeiçoamento deste processo.

1. Introdução

O capital de giro das empresas representa, muitas vezes, um investimento substancial em relação ao total dos ativos e necessita, na prática, de ser bem dimensionado tanto pela própria empresa como pelos fornecedores de capital, a fim de que se torne um instrumento voltado para a maximização do valor. A denominada Necessidade de Capital de Giro (NCG) é, pois, um conceito relevante para a gestão dos negócios, já que requer a tomada de decisões fundamentais com relação à liquidez e composição do vencimento dos compromissos financeiros de curto prazo, decisões essas apoiadas no tradicional *tradeoff* entre lucratividade e risco.

A estimação da NCG tem merecido crescente atenção dos gestores, haja vista a intensificação da competitividade sobre o ambiente em que as empresas encontram-se inseridas, na qual todos os investimentos devem ser meticulosamente avaliados. De fato, como o capital circulante representa um importante investimento, carece também de especial tratamento.

A propósito, muitas firmas, tais como *Campbell Soup*, *General Electric* e *Quaker Oats*, têm estabelecido a meta de reduzirem drasticamente as suas aplicações em giro, conforme evidenciado por Rafuse (1996), Reason (2002), Myers (2000) e Fink (2001). Elas alegam que tal política não apenas incrementa o caixa, como acelera a operação da empresa como um todo, já que cada centavo economizado pela redução dos estoques e recebimentos a prazo reverte-se para o fluxo de caixa. Adicionalmente ao benefício financeiro, a redução do capital circulante força a companhia a produzir e distribuir mais rapidamente que os concorrentes, ajudando-a a ganhar novos mercados.

Na prática, boa porção do tempo do administrador financeiro destina-se à resolução de problemas associados ao giro dos negócios, tais como gerenciamento das contas a receber, pagamentos, estoques e gestão do caixa. No entanto, em grande parte dos casos, a administração do capital de giro e, em particular, o dimensionamento eficaz da NCG parece

ser uma preocupação apenas residual, isto é, somente depois de tomadas todas as decisões corporativas é que muitos gestores voltam suas atenções aos recursos circulantes da empresa.

O presente trabalho propõe uma forma de estimar a NCG utilizando a análise de risco aplicada ao seu fluxo de caixa. Trata-se de uma abordagem diversa da tradicionalmente adotada pela contabilidade e procura incorporar informações relativas às irregularidades existentes nos fluxos de caixa das empresas. Com efeito, a maior parte das propostas de determinação da necessidade de capital de giro fundamenta-se nas diferenças entre as contas circulantes do ativo e passivo.

Este enfoque, adotado usualmente na prática, baseia-se na análise de poucos balanços patrimoniais e demonstrações de resultado, deixando, conseqüentemente, de levar em consideração um aspecto importante, que é a variação das vendas. Além do mais, por representar de maneira agrupada as atividades durante certo período, o balanço patrimonial, evidentemente, deixa de captar explicitamente alguns movimentos importantes representativos das atividades, mormente quando o período compreendido por aquela demonstração não é uniforme.

Este aspecto assume uma proporção importante quando um banco estima a necessidade de investimento em giro de uma firma. Pelo fato de basear-se usualmente nos saldos dos balanços patrimoniais, o dimensionamento da NCG realizado pelos fornecedores de capital ou seus prepostos (tais como *Serasa*, *Dun & Bradstreet*, *SCI/Equifax* e outras) pode não indicar exatamente as reais necessidades da empresa. O motivo é que os demonstrativos contábeis representam apenas uma posição *típica*, já que desconsideram a dinâmica do negócio relativamente à variação das vendas. Deve ser ressaltado que as instituições financeiras têm procurado, de uma forma geral, melhorar as suas estimativas da NCG, mediante a incorporação do conceito de ativos e passivos operacionais e financeiros, estabelecido por Fleuriet e outros (1978), bem como da avaliação do denominado efeito *tesoura*.

Dorabela (1995) ressalta ainda que o montante de recursos aplicados no giro da empresa depende do modelo de informação contábil utilizado para mensurá-lo. Para ele, existem diferentes abordagens conceituais para estimativa do NCG e, por conseqüência, diferentes modelos para sua mensuração, propondo em seu trabalho, uma metodologia que possa estabelecer uma relação correta entre as variáveis componentes do ciclo operacional e aquelas pertencentes aos fluxos financeiros operacionais de cada negócio através da simulação. Silva (1996) apresentou em seus estudos, uma abordagem que incorporou a análise do risco no cálculo do ciclo financeiro das empresas, como também Castelo (2002).

Por outro lado, Audoye (1970) e Bouquin (1981) enfatizaram em seus modelos uma perspectiva mais financeira que propriamente contábil. Contudo, tais contribuições, apesar de importantes para a análise das demonstrações, não deixam de utilizar os saldos contábeis constantes dos relatórios, sujeitando-se, portanto, às mesmas limitações da análise de balanço tradicional.

Logo, é possível que a estimativa feita atualmente pelos especialistas bancários, esteja inadequada à efetiva necessidade de recursos para o giro dos negócios, trazendo conseqüências indesejáveis para o próprio prestador, na forma de incremento no risco de crédito da empresa tomadora dos recursos.

O trabalho também procura ressaltar as possíveis distorções que ocorrem quando a NCG é determinada exclusivamente pelo balanço. Para tanto, foi realizada uma simulação das atividades de uma empresa demonstrando-se a disparidade existente entre a tradicional estimativa contábil e a real necessidade de recursos destinados ao giro. Finalmente, sugere-se um processo destinado a avaliar a NCG, mediante a simulação probabilística dos fluxos de caixa.

2. Estimativa da Necessidade do Capital de Giro (NCG)

O conceito de *Necessidade de Capital de Giro*, estabelecido por Fleuriet e outros (1978) procura relacionar o ciclo físico de produção com as contas patrimoniais da empresa, enfatizando as rubricas circulantes, ou seja, aquelas ligadas ao giro do negócio.

Na área industrial, os custos incorridos são associados às atividades produtivas, na proporção que esta flui através das suas seções. Os custos de produção acompanham o movimento físico das matérias-primas no instante em que estas são recebidas, armazenadas, retiradas dos estoques e convertidas em produtos acabados.

Assim, o processo de fabricação se inicia com a movimentação das matérias-primas do estoque para os setores produtivos. Na medida em que a mão-de-obra, juntamente com outros materiais é utilizada para transformar os insumos em produtos acabados, os custos de produção fluem para o estoque em elaboração. Finalmente, quando atingem a forma final, tais custos são transferidos para o estoque de produtos acabados. Portanto, o ciclo físico de um processo industrial compreende três fases principais: armazenagem dos insumos, transformação e estocagem dos produtos acabados.

Com o intuito de viabilizar um fluxo contínuo de produção, a fábrica deve manter em estoque uma certa quantidade permanente de matérias-primas. Estas são, em geral, adquiridas a prazo através de créditos concedidos por fornecedores, dando origem a dívidas representadas por *contas a pagar*. Os custos das matérias-primas, mão-de-obra e gerais são transferidos naturalmente para o estoque de produtos acabados. Estes, por sua vez, são, em grande parte das vezes, vendidos a prazo através dos créditos concedidos a clientes, dando origem às *contas a receber*. Considerando-se que o fluxo produtivo é um processo contínuo, os níveis dos estoques de matérias-primas, produtos em elaboração e produtos acabados, juntamente com as contas a pagar e a receber, certamente flutuarão com as vendas.

Isto remete ao conceito de “contas cíclicas ou operacionais”, definidas por Fleuriet e outros (1978), cujos saldos indicam a movimentação quotidiana das operações, permitindo definir a chamada *Necessidade de Capital de Giro (NCG)* como uma aplicação permanente de fundos.

Por outro lado, certas contas patrimoniais apresentam uma movimentação tão lenta que, numa análise de curto prazo, podem ser consideradas como “de longo prazo ou permanentes”. Existem, finalmente, as que apresentam movimento “descontínuo e errático” – denominadas “contas não cíclicas ou financeiras”, quando os seus saldos não obedecem a uma sistemática relacionada diretamente com as operações da empresa, mas dependem de decisões corporativas que não obedecem a nenhuma lógica operacional. É o caso, por exemplo, da conta *caixa*, cujo saldo representa o volume que a empresa acha adequado para fazer frente aos motivos de transação, precaução e especulação.

Isto se coaduna com o estabelecido por Braga (1991), Silva (2001), Matarazzo (1995), Brigham e outros (2001) e Horne (2001), quando fazem referência a um caixa “operacional”, o qual mantém saldos relacionados somente com o motivo transação. Posteriormente, a denominada análise dinâmica do capital de giro foi adaptada por Olinquevith e Santi Filho (1987).

Logo, como se pode depreender, as disponibilidades restantes não possuem características sistemáticas ou cíclicas. O quadro a seguir apresenta alguns dos itens mais comuns de um plano de contas, classificados segundo o seu ciclo operacional ou financeiro:

Quadro 1
Principais contas do balanço patrimonial classificadas por ciclo

Ativo	Passivo
Contas erráticas ou financeiras	
Numerário em caixa Bancos conta movimento Títulos de curto prazo	Duplicatas descontadas Empréstimos bancários de curto prazo
Contas cíclicas ou operacionais	
Duplicatas a receber Estoques de matéria-prima Estoque de produtos em elaboração Estoque de produtos acabados	Fornecedores Contas a pagar Salários a pagar Impostos a pagar
Contas de longo prazo ou permanentes	
Realizável a longo prazo <ul style="list-style-type: none"> • Empréstimos a terceiros • Títulos a receber Ativo permanente <ul style="list-style-type: none"> • Investimentos • Imobilizado • Diferido 	Exigível a longo prazo <ul style="list-style-type: none"> • Empréstimos e financiamentos • Patrimônio Líquido

Quando, no ciclo financeiro, as saídas de caixa ocorrem antes das suas entradas, a operação da empresa cria uma necessidade de aplicação permanente de fundos, que se evidencia no balanço por uma diferença positiva entre o valor das contas cíclicas do ativo e das contas cíclicas do passivo. A *Necessidade de Capital de Giro (NCG)* representa esta aplicação permanente de recursos. Chamando-se de “ativo cíclico” a soma das contas cíclicas do ativo e de “passivo cíclico” a soma das contas cíclicas do passivo, a *Necessidade de Capital de Giro* pode ser definida pela expressão:

$$NCG = \text{ativo cíclico} - \text{passivo cíclico} \quad \text{Eq. 1}$$

Fleuriet e outros (1978) tece algumas considerações bastante pertinentes no sentido de caracterizar melhor a *NCG* :

- As contas cíclicas do ativo e passivo que constituem a *Necessidade de Capital de Giro* são contas ligadas às operações da empresa.
- A *Necessidade de Capital de Giro* é diferente do *Capital Circulante Líquido*. No sentido financeiro clássico, o *Capital Circulante Líquido (CCL)* é:

$$CCL = \text{ativo circulante} - \text{passivo circulante} \quad \text{Eq. 2}$$

- Como o ativo e passivo cíclicos constituem apenas uma parte do ativo e passivo circulantes, conclui-se que : $NCG \neq CCL$
- A *Necessidade de Capital de Giro*, é um conceito econômico-financeiro e não uma definição legal. Refere-se ao saldo de contas cíclicas ligadas às operações da empresa. A classificação contábil muitas vezes não permite identificar com clareza as contas do ativo e passivo cíclico. Logo, a caracterização da *Necessidade de Capital de Giro* pode variar de acordo com as informações de que os analistas financeiros dispõem sobre os ciclos econômico e financeiro do negócio.

- A *Necessidade de Capital de Giro* é muito sensível às modificações que ocorrem no ambiente econômico em que a empresa opera. Assim, a redução de crédito de fornecedores, aumento de estoques etc, alteram, a curto prazo, a *Necessidade de Capital de Giro*. Todavia, esta depende, basicamente, da natureza e do nível de atividades dos negócios da companhia. A natureza dos negócios determina seu ciclo financeiro, enquanto o nível de atividade é função das vendas. O nível de atividade afeta mais acentuadamente a *NCG* das empresas de ciclo financeiro de longa duração do que a das de ciclo financeiro de curta duração.
- A *Necessidade de Capital de Giro* pode ser negativa. Neste caso, no ciclo financeiro, as saídas de caixa ocorrem depois das entradas de caixa. O passivo cíclico torna-se maior que o ativo cíclico, constituindo-se em fonte de fundos para a empresa.
- Se a empresa suspender parte de suas operações, interrompendo uma ou mais de suas linhas de produção, ou ocorrendo estado de falência ou concordata, a *NCG*, que constituía uma aplicação de fundos, passará a constituir uma fonte de fundos que poderá, por exemplo, ser utilizada para pagamento a credores e acionistas.

Observa-se assim que, enquanto a *Necessidade de Capital de Giro* é, normalmente, uma aplicação de recursos, o *Capital de Giro*, é uma fonte, podendo ser obtido como:

$$CDG = (\text{Patrimônio Líquido} + \text{Exigível a Longo Prazo}) - (\text{Ativo permanente} + \text{Realizável a Longo Prazo})$$

Eq. 3

De qualquer forma, o *CDG* pode ser entendido como a parcela de recursos permanentes da empresa, já que não precisa ser reembolsado (caso do PL), ou cujo reembolso pode se dar em um prazo bastante longo. Pode ser observado que esta maneira de estimar a *NCG* das empresas baseia-se completamente nas informações disponibilizadas pelos correspondentes balanços patrimoniais, os quais, conforme mencionado anteriormente, não apreendem completamente todas as variações apresentadas pelas atividades operacionais.

3. Diferença entre as estimativas contábil e financeira da *NCG*

Pretende-se, a partir deste ponto, evidenciar a influência que a variação dos fluxos de caixa tem sobre a *NCG*, mediante análise do risco sobre os dados utilizados.

Para isto, será apresentado o modelo de uma simulação simplificada do movimento operacional de uma empresa em um período de 10 dias. Os dados a seguir representam uma simulação de compras e vendas à vista, juntamente com os saldos correspondentes do balanço patrimonial. Consideraram-se os saldos iniciais zerados, a fim de ressaltar a efetiva necessidade de capital de giro. Intencionalmente utilizou-se uma expressiva variação nas vendas diárias, a fim de realçar a diferença entre a estimativa tradicional e a aqui proposta. Salienta-se que, no presente caso, os pagamentos e recebimentos coincidem respectivamente com os valores de compras e vendas, em virtude destas serem realizadas à vista ($PMR = PMP = 0$)

Tabela 1
Fluxo de caixa simulado

<i>Dia</i>	<i>Compras(C)</i>	<i>Vendas(V)</i>	<i>diferença(V-C)</i>	<i>CMV</i>	<i>Pagamentos</i>	<i>Recebimentos</i>	<i>Fluxo de caixa(FC)</i>
1	40.000,00	48.000,00	8.000,00	40.000,00	40.000,00	48.000,00	8.000,00
2	40.000,00	1.000,00	-39.000,00	833,33	40.000,00	1.000,00	-39.000,00
3	40.000,00	48.000,00	8.000,00	40.000,00	40.000,00	48.000,00	8.000,00
4	30.000,00	1.000,00	-29.000,00	833,33	30.000,00	1.000,00	-29.000,00
5	30.000,00	48.000,00	18.000,00	40.000,00	30.000,00	48.000,00	18.000,00
6	30.000,00	1.500,00	-28.500,00	1.250,00	30.000,00	1.500,00	-28.500,00
7	30.000,00	45.000,00	15.000,00	37.500,00	30.000,00	45.000,00	15.000,00
8	40.000,00	1.000,00	-39.000,00	833,33	40.000,00	1.000,00	-39.000,00
9	40.000,00	47.000,00	7.000,00	39.166,67	40.000,00	47.000,00	7.000,00
10	16.000,00	1.000,00	-15.000,00	833,33	16.000,00	1.000,00	-15.000,00

Fonte: Pesquisa própria

Os dados anteriores representam a movimentação diária de compras e vendas, onde se observa a existência de um fluxo de caixa negativo para o período – a soma da última coluna resulta (94.500,00) – denotando que a empresa deveria contar com este volume de recursos para atender às suas necessidades operacionais no período, sem ter que recorrer a empréstimos externos.

A tabela a seguir, apresenta os saldos diários do período, resultante da simulação das principais contas do balanço patrimonial:

Tabela 2
Balanço patrimonial simulado

<i>Caixa</i>	<i>Contas a receber</i>	<i>Estoques</i>	<i>Total ATIVO</i>	<i>Contas a pagar</i>	<i>Empréstimos</i>	<i>Capital</i>	<i>Lucros acumulados</i>	<i>Total PASSIVO</i>
8.000,00	0	0	8.000,00	0	0	0	8.000,00	8.000,00
0	0	39.166,67	39.166,67	0	31.000,00	0	8.166,67	39.166,67
8.000,00	0	39.166,67	47.166,67	0	31.000,00	0	16.166,67	47.166,67
0	0	68.333,33	68.333,33	0	52.000,00	0	16.333,33	68.333,33
18.000,00	0	58.333,33	76.333,33	0	52.000,00	0	24.333,33	76.333,33
0	0	87.083,33	87.083,33	0	62.500,00	0	24.583,33	87.083,33
15.000,00	0	79.583,33	94.583,33	0	62.500,00	0	32.083,33	94.583,33
0	0	118.750,00	118.750,00	0	86.500,00	0	32.250,00	118.750,00
7.000,00	0	119.583,33	126.583,33	0	86.500,00	0	40.083,33	126.583,33
0	0	134.750,00	134.750,00	0	94.500,00	0	40.250,00	134.750,00

Fonte: Pesquisa própria

Já que os saldos iniciais foram zerados, a coluna de empréstimos permite encontrar a necessidade de capital de giro efetiva, bastando, para isto, determinar o máximo valor da série. Portanto, a NCG real da empresa pode ser obtida a partir do fluxo total, como mostrado acima, ou a partir da função:

$$\text{NCG real} = \text{Máximo} (e_1, e_2, e_3, \dots e_n) \quad \text{Eq. 4}$$

Onde cada “ e_i ”, significa o saldo da conta empréstimo necessário para que o caixa da empresa não se torne negativo. Neste caso particular, onde o caixa inicial é zero, a NCG real pode também ser obtida pelo total do fluxo de caixa, como já apresentado.

Por sua vez, de acordo com a proposta de Fleuriet, a NCG é obtida pela equação 1, neste caso consistindo de :

$$\text{NCG} = \text{Saldo de Contas a Receber} + \text{Saldo de Estoques} - \text{Saldo de Contas a Pagar} \quad \text{Eq. 5}$$

Como todo o movimento é realizado à vista, neste caso a NCG é obtida através do saldo dos estoques. Assim, considerando todo o período de 10 dias, o cálculo da NCG com base no balanço patrimonial, seria de R\$ 134.750,00, que é o saldo do final do período.

Esta estimativa, quando confrontada com a real necessidade de recursos da empresa - de R\$ 94.500,00 - afasta-se em mais de 42%. Logo, é possível que a técnica de avaliar a necessidade de recursos para o giro, baseada na proposta de Fleuriet, esteja, na prática levando a valores bastante afastados dos que seriam efetivamente necessários à empresa.

Resultados iguais aos obtidos usando os saldos do balanço patrimonial, também podem ser alcançados utilizando-se da relação entre o ciclo de caixa e as vendas médias diárias. Afinal, existe relação direta entre o Ciclo de Caixa (CC) e o financiamento do

investimento em giro, conforme é apresentado em Matarazzo (1998). Segundo aquele autor, a necessidade de recursos para o giro pode ser obtida por :

$$\text{NCG} = (\text{CC} \times \text{V}) + \text{A} \quad \text{Eq. 6}$$

Em que, *CC* é o ciclo de caixa, expresso como :

$$\text{Prazo médio de estocagem (PME)} + \text{Prazo médio de recebimento (PMR)} - \text{Prazo médio de pagamento (PMP)} \quad \text{Eq. 7}$$

Onde, *V* significa as vendas diárias e *A* é o ajuste correspondente a outros valores de ativo e passivo circulantes que surgem das operações e cujo saldo deve ser acrescido (ou subtraído) da necessidade de capital de giro.

Entretanto, como a equação 7 envolve rubricas tão diferentes como Custo das Mercadorias Vendidas, Compras e Vendas, é necessário homogeneizar os prazos com base em uma única variável – no caso, as vendas – a fim de que haja uma perfeita correspondência com a NCG obtida a partir dos saldos de balanço. A propósito, todo o processo de homogeneização do ciclo de caixa também é detalhado em Assaf Neto (1995; 2003). Isto remete ao conceito de Ciclo de Caixa Equivalente de Matarazzo (1998), o qual envolve algumas conversões:

Prazo Médio de Estocagem Equivalente, definido por:

$$\text{PMEEq} = (\text{Custo das Mercadorias Vendidas Total} / \text{Vendas diárias}) \times (\text{Saldo da conta Estoque} / \text{Custo das Mercadorias Vendidas Total}) \quad \text{Eq. 8}$$

Prazo Médio de Pagamento Equivalente, definido por:

$$\text{PMPEq} = (\text{Total das Compras} / \text{Vendas diárias}) \times (\text{Saldo da conta Fornecedores} / \text{Total das compras}) \quad \text{Eq. 9}$$

Evidentemente que não há necessidade de converter o prazo médio de recebimento, já que o mesmo baseia-se nas vendas da empresa:

$$\text{PMReq} = \text{PMR} = (\text{Saldo de Contas a Receber} / \text{Vendas diárias}) \quad \text{Eq. 10}$$

A expressão abaixo possibilita chegar-se ao mesmo resultado que o obtido mediante o uso dos saldos do balanço patrimonial:

$$\text{NCG} = [(\text{PMEEq} + \text{PMReq} - \text{PMPEq}) \times \text{Vendas diárias}] + \text{Ajuste} \quad \text{Eq. 11}$$

Para o caso específico, como *PMReq* e *PMPEq* são zero, já que o movimento é supostamente à vista, resta o *PMEEq*, dado por: $(201.250/24.150) \times (134.750/201.250) = 5,5797$ dias. Logo, $\text{NCG} = 5,5797 \times 24.150 = 134.750$, como seria esperado.

As soluções baseadas nos balanços, portanto, não conseguem dimensionar verdadeiramente a NCG da empresa, pelo fato de se utilizarem saldos agrupados, prazos e vendas médias, deixando de fora as oscilações naturais de um fluxo de caixa.

Com o intuito de melhor investigar esta questão, foram realizadas 25 simulações, cada uma delas alterando as vendas e aquisições pelas mais diversas formas, observando-se o resultado de algumas variáveis julgadas relevantes, tanto associadas ao fluxo de caixa como ao balanço patrimonial. Para tal usou-se a mesma planilha *Excel* criada para gerar o fluxo de caixa e o balanço, conforme apresentado nas tabelas 1 e 2, considerando-se também que as

operações foram realizadas à vista e os saldos iniciais do balanço, zerados. Tal simplificação não afeta as conclusões, haja vista que, como mostra Matarazzo (1998), em uma fase com movimento uniforme de vendas, os fluxos de entrada e saída em caixa não dependem dos prazos de recebimento e pagamento, desde que sejam desconsiderados os períodos inicial e final da análise. A tabela abaixo resume os resultados obtidos:

Tabela 3
Resultados das simulações

Núm	Média (V)	DP(V)	CV(V)	Média (FC)	DP (FC)	NCG balanço	NCG efetiva	% Diferença	Caixa médio
1	720	587,88	0,82	-280	587,88	4.000,00	3.200,00	-25%	-660
2	11.200,00	7.908,98	0,71	2.500,00	4.372,87	-6.333,33	-	-	17.480,00
3	12.000,00	-	-	2.000,00	-	-	-	-	11.000,00
4	9.700,00	7.912,65	0,82	1.300,00	6.181,42	3.166,67	13.000,00	76%	8.400,00
5	2.400,00	4.363,48	1,82	-1.600,00	5.499,09	20.000,00	16.000,00	-25%	-10.600,00
6	10.000,00	6.387,49	0,64	-1.100,00	6.139,22	27.666,67	28.000,00	1%	1.800,00
7	10.600,00	11.341,96	1,07	1.300,00	5.311,31	4.666,67	14.000,00	67%	7.300,00
8	22.800,00	6.893,48	0,3	3.800,00	1.148,91	-	-	-	17.600,00
9	6.000,00	6.000,00	1	-13.000,00	9.000,00	140.000,00	130.000,00	-8%	-52.000,00
10	5.720,00	5.472,26	0,96	-4.680,00	7.702,05	56.333,33	46.800,00	-20%	-10.460,00
11	14.280,00	7.371,40	0,52	2.380,00	4.661,72	-	3.800,00	100%	13.120,00
12	15.420,00	1.260,00	0,08	-130	4.065,97	27.000,00	3.300,00	-718%	3.150,00
13	13.940,00	14.053,63	1,01	-1.610,00	13.589,74	39.333,33	58.300,00	33%	-12.370,00
14	13.079,90	14.691,30	1,12	2.029,90	5.566,91	1.500,83	4.301,00	65%	4.139,80
15	2.200,00	5.668,86	2,58	-8.850,00	13.083,52	92.166,67	88.500,00	-4%	-24.480,00
16	8.460,00	9.998,02	1,18	-2.590,00	7.981,79	40.000,00	33.100,00	-21%	-12.940,00
17	6.960,00	5.176,72	0,74	1.160,00	3.081,30	-	1.400,00	100%	6.640,00
18	10.680,00	7.667,70	0,72	-5.320,00	7.667,70	71.000,00	53.200,00	-33%	-15.100,00
19	19.200,00	-	-	-1.600,00	9.600,00	48.000,00	22.400,00	-114%	2.080,00
20	15.360,00	7.680,00	0,5	-4.440,00	16.639,66	70.000,00	50.800,00	-38%	-7.560,00
21	22.960,00	8.404,19	0,37	3.160,00	17.037,79	6.666,67	16.800,00	60%	24.400,00
22	27.840,00	24.438,95	0,88	2.640,00	13.916,84	20.000,00	17.000,00	-18%	22.160,00
23	28.800,00	21.600,00	0,75	-7.800,00	25.510,00	126.000,00	94.000,00	-34%	-4.200,00
24	34.800,00	23.051,25	0,66	1.200,00	22.094,34	46.000,00	20.000,00	-130%	18.400,00
25	24.150,00	23.065,18	0,96	-9.450,00	21.801,89	134.750,00	94.500,00	-43%	-27.050,00

Fonte: Pesquisa própria

Os cabeçalhos das colunas têm o seguinte significado:

<i>Num</i>	- Número de ordem da simulação realizada
<i>Média (V)</i>	- Média das vendas no período de 10 dias
<i>DP (V)</i>	- Desvio-padrão das vendas no período de 10 dias
<i>CV (V)</i>	- Coeficiente de variação das vendas no período de 10 dias
<i>Média (FC)</i>	- Média do fluxo de caixa (Vendas menos Compras) no período de 10 dias
<i>DP (FC)</i>	- Desvio-padrão do fluxo de caixa no período de 10 dias
<i>NCG balanço</i>	- Saldo final da necessidade de capital de giro calculada conforme equação 5
<i>NCG efetiva</i>	- Necessidade de capital de giro efetiva, calculada segundo a equação 4
<i>% Diferença</i>	- Percentual de variação entre as necessidades de capital de giro efetiva e calculada pelo saldo do balanço
<i>Saldo médio</i>	- Saldo de caixa médio no período de 10 dias, admitindo a possibilidade da existência de valores negativos

Os valores apresentados permitem que sejam observadas substanciais diferenças entre o valor real e a estimativa baseada em saldos de balanço, tendo chegado até a 718% no caso da simulação número 12. A principal hipótese aqui estabelecida para a existência de tais diferenças refere-se à variação do fluxo de caixa operacional, representada pelo seu desvio-padrão. A fim de validar a hipótese, realizou-se análise de regressão estatística, onde se procurou determinar quais variáveis tinham maior relevância para a explicação da diferença entre a NCG real e a estimada. Para tanto se utilizou o procedimento *stepwise* de regressão, onde são aceitas as variáveis com nível de significância (representada pela probabilidade F) superior a 5% como explicativas da NCG real. O modelo resultante foi:

$$\text{NCG efetiva} = -4,239 + 0,741 \times \text{NCG balanço} + 9,837 \times \text{CV (V)} \quad \text{Eq. 12}$$

A equação mostrou que o coeficiente de variação das vendas, que representa o seu grau relativo de dispersão, é uma variável importante para ser incorporada ao processo de previsão da necessidade de capital de giro. De fato, o coeficiente de determinação indicou que o modelo acima, composto pelas duas variáveis, é responsável pela explicação de mais de 93% da necessidade de recursos operacionais da empresa, com nível de confiança superior a 99,9%. A análise dos coeficientes β revela que, neste caso, a NCG calculada a partir do balanço teve importância muito maior ($\beta = 0,91$) do que a variabilidade das vendas, com coeficiente igual a 0,15. As tabelas seguintes, geradas pelo SPSS (*Statistical Package for Social Science*), detalham os valores obtidos pelo modelo de regressão *stepwise*:

Tabela 4
Modelo de regressão *stepwise* para a NCG efetiva como função das demais variáveis da tabela 3

RESUMO					
	R	R2	R2 ajustado	Erro padrão	
	0,965	0,932	0,926	9804,8842	
ANOVA					
	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Regressão	29013346631,458	2	14506673315,729	150,898	0
Resíduo	2114986577,502	22	96135753,523		
Total	31128333208,960	24			
COEFICIENTES					
	Coeficientes			t	Sig.
	B	Erro padrão	Beta		
(Constante)	-4238,975	3689,291		-1,149	0,263
NCG balanço	0,741	0,047	0,914	15,839	0
CV(V)	9836,734	3816,702	0,149	2,577	0,017

Fonte: Pesquisa própria

Portanto, mesmo levando-se em conta a simplificação da simulação apresentada, é possível constatar que a variação das vendas é um fator relevante para dimensionar a NCG e a sua desconsideração pode levar a desvios significativos relativamente ao valor real.

Os resultados anteriores permitem concluir que o conhecimento da NCG contábil é por demais relevante para a determinação da NCG efetiva e que o acréscimo do conhecimento sobre a variação das vendas - *CV (V)* – aumenta ainda mais a precisão da estimativa.

Ao desconsiderar a NCG contábil do modelo de regressão *stepwise*, as variáveis *Média (FC)* e *DP(V)* foram eleitas como mais relevantes, explicando juntas, cerca de 93% do comportamento da NCG efetiva da empresa. Tal resultado leva a supor que a estimativa da NCG efetiva pode ser realizada também a partir do fluxo médio de caixa (variável *Média [FC]*), que neste caso parece se constituir em uma boa substituta para a NCG contábil.

Contudo, estabelecendo a hipótese de que o desvio-padrão do fluxo de caixa guarda estreita relação com o desvio-padrão das vendas (neste exemplo, o coeficiente de correlação é 0,75), poderia se definir um modelo de regressão múltipla baseado exclusivamente em informações de natureza financeira, sem a inclusão de saldos contábeis, da forma:

$$\text{NCG efetiva} = f(\text{Média}[FC], \text{DP}[FC]) \quad \text{Eq. 13}$$

Com efeito, a construção de um modelo de regressão múltipla baseado nas variáveis acima, apresentou, segundo o SPSS, os seguintes resultados:

Tabela 5
Modelo de regressão múltipla para a NCG efetiva como função da média e desvio-padrão dos fluxos de caixa

RESUMO					
	R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão	
	0,967	0,934	0,929	9629,11	
ANOVA					
	Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	Sig.
Regressão	29088496796,591	2	14544248398,296	156,862	0
Resíduo	2039836412,369	22	92719836,926		
Total	31128333208,960	24			
COEFICIENTES					
	Coeficientes			t	Sig.
	B	Erro padrão	Beta		
(Constante)	11231,963	3295,361		3,408	0,003
NCG balanço	-6,842	0,489	-0,85	-13,993	0
CV(V)	1,141	0,314	0,22	3,63	0,001

Fonte: Pesquisa própria

Este modelo apresentou também um alto grau de explicação da variação da NCG efetiva (R^2 de 0,93), possibilitando estimar-se a NCG da empresa mediante a equação:

$$\text{NCG efetiva} = 11.231,96 - 6,842 \text{ Média}[\text{FC}] + 1,141 \text{ DP}[\text{FC}] \quad \text{Eq. 14}$$

A partir do modelo acima foram determinados intervalos de predição para a média populacional da necessidade de capital de giro efetivo, com nível de significância 5%. Ao verificar se a NCG calculada a partir do balanço situava-se entre os limites de predição estabelecidos, observou-se que apenas 44% das estimativas contábeis estavam contidas naquele intervalo, o que denota o distanciamento entre tais estimativas e os valores efetivos. A propósito, a tabela seguinte mostra algumas características descritivas relacionadas às duas formas de prever as necessidades de recursos voltados ao giro:

Tabela 6
Necessidade de Capital de Giro - Medidas de posição e variabilidade das estimativas

	Estimativa contábil	Estimativa baseada na regressão	NCG efetiva
Média	38.876,70	32.496,04	32.496,04
Desvio-padrão	44.466,24	34.814,09	36.014,08
Coeficiente de variação	1,14	1,07	1,1

Fonte: Pesquisa própria

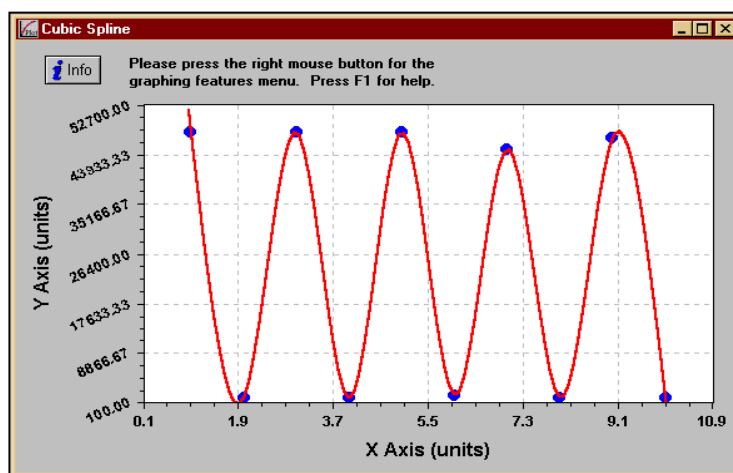
A tabela 6 possibilita observar que, em média, as estimativas baseadas na média e desvio-padrão dos fluxos de caixa coincidem com os valores efetivos. Além disto, a sua variabilidade é menor do que a apresentada pelas estimativas contábeis. Portanto, o experimento realizado neste estudo ressalta as limitações existentes ao se usar saldos contábeis como instrumento de previsão da necessidade de capital de giro das empresas.

4. Aplicação da simulação sobre o fluxo de caixa

A proposta aqui apresentada faz uso da simulação de variáveis aleatórias, de forma a se estimar a NCG não de forma pontual, como tradicionalmente é feito, mas mediante o uso de uma distribuição de probabilidades. O processo consiste em definir uma distribuição de probabilidade para as vendas diárias, que mantenha conformidade com as atividades operacionais da empresa e cuja variação possa ser representada por uma medida de dispersão, tal como o próprio coeficiente de variação das vendas.

Assim, o primeiro passo adotado é representar a distribuição das vendas durante o período. A fim de ilustrar o processo, serão usadas as vendas simuladas constantes da tabela 1 representativa do fluxo de caixa. A figura a seguir permite observar uma situação imaginária onde há uma oscilação diária muito grande nas vendas da empresa.

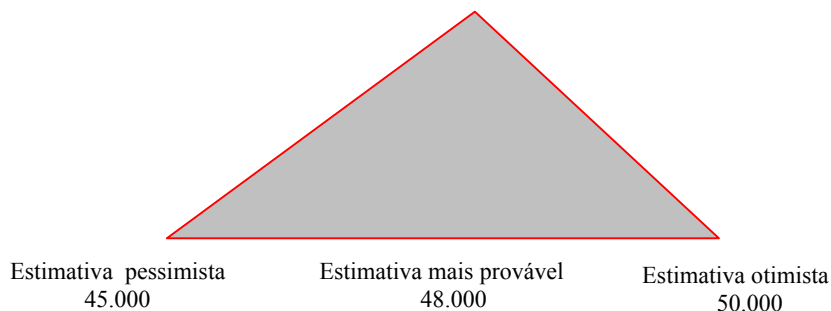
Figura 1
Representação gráfica das vendas diárias



O ajustamento dos dados originais foi feito pelo programa *CurveExpert* v 1.24, o qual realizou uma interpolação usando *Splines Cúbicos*.

A fim de proceder às simulações, serão associadas distribuições de probabilidade a cada movimento diário. Para as vendas do dia 1, por exemplo, a distribuição escolhida foi:

Figura 2
Representação da distribuição de probabilidade para cada movimento diário



Evidentemente existem muitas distribuições de probabilidade que podem ser empregadas na prática, bastando, para tanto, utilizar a que possui maior aderência com o comportamento dos dados observados. Isto é feito geralmente a partir de testes baseados na estatística χ^2 . Para o presente trabalho, foi usado o software *Bestfit*, componente da Suíte *Decision Tools*, da Palisade Co.

Em seguida, montou-se um fluxo de caixa semelhante ao apresentado pela tabela 1, mas incluindo agora duas novas variáveis, denominadas respectivamente *Caixa Operacional* e *Recursos Externos*, demonstradas abaixo:

Tabela 7
Fluxo de caixa

Dia	Compras(C)	Vendas(V)	Fluxo de caixa	Caixa Operacional(a)	Recursos externos (b)
1	40.000,00	48.000,00	8.000,00	8.000,00	0
2	40.000,00	1.000,00	-39.000,00	0	31.000,00
3	40.000,00	48.000,00	8.000,00	8.000,00	31.000,00
4	30.000,00	1.000,00	-29.000,00	0	52.000,00
5	30.000,00	48.000,00	18.000,00	18.000,00	52.000,00
6	30.000,00	1.500,00	-28.500,00	0	62.500,00
7	30.000,00	45.000,00	15.000,00	15.000,00	62.500,00
8	40.000,00	1.000,00	-39.000,00	0	86.500,00
9	40.000,00	47.000,00	7.000,00	7.000,00	86.500,00
10	16.000,00	1.000,00	-15.000,00	0	94.500,00

Fonte: Pesquisa própria

- (a) Esta conta equivale à conta caixa comum da empresa: caso o saldo venha a se tornar negativo, ela fica zerada e busca recursos externos para atender às necessidades;
- (b) Corresponde aos recursos absolutamente necessários para a empresa atender às necessidades de capital de giro.

A necessidade de recursos para o giro da empresa, como pode ser observado, é dada pelo máximo dos recursos externos necessários, ou:

$$\text{NCG} = \text{máximo}\{\text{Recursos Externos}\} = 94.500,00 \quad \text{Eq. 15}$$

O processo de simulação consistiu em atribuir distribuições de probabilidades para todas as compras e vendas diárias, além de estabelecer a variável NCG como o *output* do sistema. Isto teve por propósito possibilitar a criação de uma distribuição de probabilidade para esta última variável. Para efeito de simulação, foi usado o software *@Risk*, componente da suíte *Decision Tools*, da Palisade Co. Os resultados encontram-se apresentados a seguir:

Tabela 8
Amostra dos resultados - Limites das variáveis simuladas

Nome	Mínimo	Médio	Máximo
NCG	75.277,02	94.499,06	119.788,30
Compras dia 1	35.262,25	40.000,11	44.748,78
Vendas dia 1	46.101,76	48.000,00	49.921,59
Compras dia 2	35.089,05	39.999,37	44.801,59
Vendas dia 2	812,37	1.000,04	1.195,93
Compras dia 3	35.213,84	39.999,46	44.697,36
Vendas dia 3	46.089,64	47.999,94	49.897,15
⋮	⋮	⋮	⋮

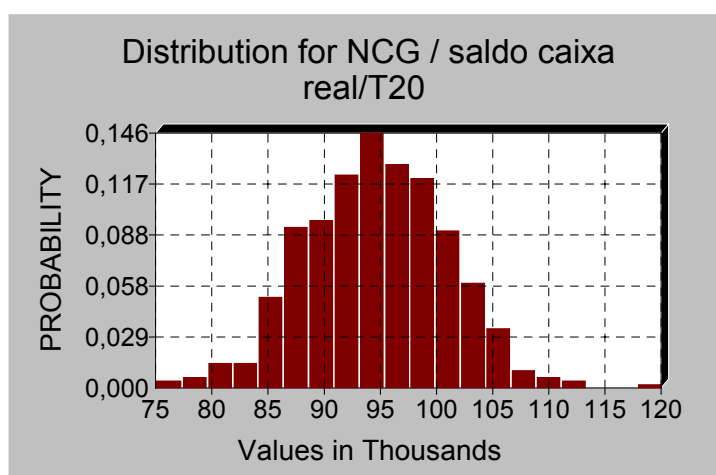
Fonte: Pesquisa própria

Tabela 9
Distribuição de probabilidade da Variável NCG

Mínimo =	75.277,02
Máximo =	119.788,30
Média =	94.499,06
Desvio Padrão =	6.345,45
Variancia =	40.264.720,00
Assimetria =	0,07
Curtose =	3,28
Erros =	-
Moda =	97.091,73
5% Perc =	84.329,68
10% Perc =	86.399,23
15% Perc =	87.843,38
20% Perc =	88.740,81
25% Perc =	89.951,50
30% Perc =	91.115,91
35% Perc =	92.091,33
40% Perc =	92.980,02
45% Perc =	93.563,57
50% Perc =	94.408,46
55% Perc =	95.333,99
60% Perc =	96.198,90
65% Perc =	97.033,70
70% Perc =	97.887,97
75% Perc =	98.776,23
80% Perc =	99.889,49
85% Perc =	100.913,10
90% Perc =	102.719,00
95% Perc =	104.415,40

Fonte: Pesquisa própria

Figura 3
Distribuição de probabilidades da Necessidade de Capital de Giro



A tabela 8 permite que sejam observados os valores-limites gerados pela distribuição triangular tanto para a variável NCG, a qual é o objeto de estudo, como também apresenta, a título de ilustração, os números gerados pelo @Risk (tabela 9) para as variáveis de entrada correspondentes aos três primeiros dias. A figura 3 possibilita uma visualização completa da variação da NCG. É possível perceber que, mesmo ocorrendo os valores extremos para a NCG (o que é pouquíssimo provável, como mostra a distribuição dos percentis na tabela 9), ainda assim o erro de estimativa em relação ao valor real é menor do que aquele obtido com base na estimativa contábil correspondente, que foi de R\$ 134.750,00.

5. Conclusão

O processo de dimensionamento da necessidade de capital de giro foi ilustrado através de uma situação simplificada (aliado a uma exagerada variação diária nas vendas) com o propósito de ressaltar a sua diferença em relação ao método contábil tradicional. Contudo, o mesmo pode ser implementado na prática mediante a realização das seguintes etapas:

1. Formação de um fluxo de caixa operacional

Formado pelas entradas e saídas operacionais em um período especificado, envolvendo todos os custos e despesas fixas e variáveis destinados à realização das atividades operacionais;

2. Incorporação de probabilidades

Consiste na atribuição de distribuições probabilísticas a cada variável relevante para a geração do fluxo de caixa;

3. Criação das variáveis “Caixa Operacional” e “Recursos Externos”

As quais equivalem respectivamente às contas caixa e empréstimo do balanço patrimonial. A NCG é obtida como o valor máximo da conta “Recursos Externos” no período observado;

4. Simulação

Onde são geradas as variáveis aleatórias a partir das distribuições definidas para as variáveis componentes do fluxo de caixa, e

5. Obtenção dos parâmetros e distribuição da NCG

Nesta fase são obtidos os parâmetros da NCG necessários à análise, tais como: valores extremos, média, moda e percentis, além da distribuição de probabilidades da necessidade de capital de giro.

Assim, a análise da NCG pode ser realizada sob dois aspectos :

- a) *Magnitude* – envolvendo o valor intrínseco da NCG esperada, representado por uma medida de tendência central, e
- b) *Risco* – possibilidade de obtenção da NCG esperada, a partir da distribuição probabilística associada.

Logo, em relação ao método tradicional, este *approach* possibilita a incorporação de mais uma dimensão na análise, associando a probabilidade na obtenção dos resultados esperados.

Finalmente, a proposta apresentada neste trabalho, baseando-se na estimativa de fluxos de caixa operacionais, permite a sua aplicação segmentada por vários períodos. Na prática, isto se reverte na capacidade de melhorar os modelos probabilísticos referentes aos *inputs*, já que, naturalmente, este processo é facilitado quanto menor for o período compreendido. O resultado, portanto, é que uma empresa passa a poder dimensionar a sua necessidade de recursos destinados ao giro durante as diversas fases das atividades operacionais.

Ademais, como o procedimento aqui sugerido fundamenta-se em informações financeiras relacionadas ao fluxo de caixa, considerando, ao mesmo tempo, a variação das vendas, conseqüentemente tem maior probabilidade de proporcionar estimativas mais fidedignas do que os métodos tradicionais, estáticos, baseados em saldos contábeis fornecidos pelos balanços patrimoniais.

6. Bibliografia

ASSAF NETO, Alexandre, SILVA, César Augusto T. Administração de capital de giro, São Paulo:Atlas, 1995;

ASSAF NETO, Alexandre. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo: Atlas, 2003;

AUDOYE, Jean-Marie. Le fonds de roulement. Paris: Enterprise Moderne d'Edition, 1970;

BOUQUIN, Henri. Le besoin en fonds de roulement. Revue Française de Comptabilité. Paris, Avril, 1991;

BRAGA, Roberto. Análise Avançada do Capital de Giro. Caderno de Estudos FIPECAFI – FEA-USP, nº 3, set/91;

BRAGA, Roberto. Fundamentos e técnicas de administração financeira, São Paulo: Atlas, 1995;

BRIGHAM, E., GAPENSKI, L.C., EHRHARDT, M.C. Administração Financeira. Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2001;

CASTELO, Samuel Leite. Determinação da necessidade de capital de giro. Uma abordagem comparativa. Ceará, 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade de Fortaleza;

DORABELA, Maurício Melo. Mensuração e simulação das necessidades de capital de giro e dos fluxos financeiros operacionais: um modelo de informação contábil para a gestão financeira. São Paulo, 1995. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo;

FLEURIET, Michael e outros. A Dinâmica financeira das empresas brasileiras, Belo Horizonte: Fundação Dom Cabral, 1978;

FINK, Ronald. Forget the Float? The 2001 Working Capital Survey. In a tough operating environment, negative working capital isn't always a plus. CFO Magazine, July, 2000;

HORNE, James C. Van. Financial Management and Policy. USA: Pearson Education, 2001;

MATARAZZO, Dante.C. Análise financeira de balanços, 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1998;

MYERS, Randy. Cash Crop: The 2000 Working Capital Survey. Companies that mind their cash flow are enjoying bumper years. CFO Magazine, August, 2000;

OLINQUEVITH, José L. SANTI FILHO, Armando. Análise de balanços para controle gerencial, 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1987;

PALISADE. Riskview – the distribution viewing companion-user's guide, USA, Palisade Co, 1996;

PALISADE. Bestfit – probability distribution fitting for windows-user's guide, USA, Palisade Co, 1997;

PALISADE. @Risk – advanced risk analysis for spreadsheets-guide to using, USA, Palisade Co, 1997;

RAFUSE, Maynard E. Working capital management: an urgent need to refocus. Journal of Management Decision. Year: 1996 Volume: 34 Number: 2 Page: 59 – 63;

REASON, Tim. We can work it out: The 2002 Working Capital Survey. CFO Magazine, August, 2002;

SILVA, José Pereira da. Análise Financeira das Empresas. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2001;

SILVA, César Augusto T. Contribuição ao estudo do capital de giro a partir do retorno do ciclo financeiro. São Paulo, 1996. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo;

WINSTON, W. Financial models using simulation and optimization, 2nd ed, Palisade Co, 2000.