

Um Modelo Não-Convencional de Orçamento Empresarial

Autoria: Luiz Fernando Fontenele Raposo, Luia Alfredo Nunes Raposo

Resumo- Este artigo tem dois objetivos: apresentar algumas idéias centrais negligenciadas na literatura, relativas a orçamento empresarial; e, principalmente, propor um modelo alternativo ao modelo convencional, o do orçamento automático. Neste último, as metas originais vão sendo revistas automaticamente (pelo computador), em função da situação interna ou da conjuntura, o que leva a um maior ou menor grau de realização das metas. É acentuado que, em face de condições imprevistas, as metas originais podem ter-se tornado inviáveis ou indesejáveis e, nessas condições, continuar apegado a elas pode transformar o orçamento num guia equivocado. A idéia de orçamento automático é indissociável da concepção do orçamento como um problema de Programação Matemática, idéia aparentemente não-ventilada na literatura, até aqui, mas perfeitamente praticável, a baixo custo, com os recursos da Informática atual. Na seção 5 e no Anexo, é apresentado um exemplo ultra-simples de um problema desses.

Abstract- This article has two objectives: to present some central ideas, neglected in the literature, related to business budgeting; and, mainly, to propose an alternative model of budgeting, the one of automatic budget (as opposed to the conventional one). In the new model, the original targets are revised automatically (by the computer), in the light of the internal conditions or of the conjuncture, what leads to a greater or lesser degree of fulfillment of the budget. It is stressed that, in face of unforeseen conditions, the original targets may have become unfeasible or unwanted, and that the sticking up to them may turn the budget into a misleading guide. The idea of automatic budget is undissociable from the conception of the budget as a problem of Mathematical Programming, an idea seemingly non-referred to in the literature, until now, but perfectly workable, at a low cost, with modern computer resources. In section 5 and in the Annex, a very simple example of such a problem is provided.

Palavras-chave: condições de factibilidade orçamentária, instrumento de coordenação e de avaliação, orçamento convencional ou automático, estratégia corretiva ou preventiva, modelo empírico ou de Programação Matemática.

Key words: budget feasibility conditions, coordination and evaluation tool, conventional or automatic budgeting, corrective or preventive strategy, empirical or Mathematical Programming model.

1. Orçamento empresarial⁺

O presente artigo consta de duas partes. Numa primeira (seções 1, 2 e 3), é feita, a modo de propedêutica, uma recapitulação dos conceitos básicos de orçamento empresarial. A ênfase, aí, recai sobre alguns pontos acerca dos quais, a despeito de sua centralidade na moderna prática orçamentária, a literatura não fala ou pouco fala: as condições de consistência global do orçamento, os procedimentos alternativos de cálculo orçamentário, questões de formato da planilha orçamentária e os usos práticos do orçamento no dia-a-dia empresarial¹. Numa segunda parte, a que se liga o objetivo primordial do artigo, propomos um modelo alternativo ao convencional, o modelo do orçamento automático (seção 4). E apresentamos (seção 5 e Anexo), um exercício ilustrativo de uma idéia que é indissociável da de orçamento automático, que é o cálculo orçamentário concebido como problema de Programação

Matemática. O atual estado das artes, na Informática, permite assegurar que essas propostas têm amplas chances de aplicação, não apenas nas grandes empresas, mas também nas pequenas e médias.

Em termos imediatos, o artigo é produto de uma reflexão teórica que fizemos sobre o assunto, acompanhada de uma revisão da bibliografia. Mas sua inspiração profunda está em nossas experiências profissionais concretas com orçamento empresarial informatizado que, muito distintas uma da outra, foram ambas, porém, muito ricas de ensinamentos: a de LFFR, bem recente, em empresa multinacional (Procter&Gamble do Brasil), usuária de *software* específico; a de LANR, do final da década de 80, em média empresa local (Companhia Siderúrgica do Nordeste), contando apenas com o recurso das rudimentares planilhas eletrônicas daquele período.

Para arrumar as idéias, começemos por recapitular algumas noções muito gerais e por nos entender sobre alguns termos. Um orçamento empresarial é um **conjunto de metas** ou **projeções** (de produção, vendas, compras, investimentos, despesas administrativas etc.) para um determinado período (**exercício**). Para conotar a extensão do exercício, usa-se também a expressão **horizonte orçamentário**. Em geral, trabalha-se com um horizonte orçamentário de um ano, decompondo-o, porém, em sub-**horizontes operativos** mensais, ou bimestrais, ou trimestrais... A cada um correspondem **metas operativas**, contra as quais se vão, depois, confrontar os valores realizados. É praxe, justificada pela dinâmica da vida empresarial, que, ao final de um horizonte operativo, o orçamento sofra uma revisão. São as **revisões periódicas**, para ajustes de metas, conforme será explicado na seção 3. Isso sem falar nas revisões **extraordinárias**, ditadas por grandes alterações da conjuntura. Em algumas empresas, trabalha-se com o **orçamento de horizonte fixo**, que olha permanentemente m meses à frente. Neste caso, é óbvio, todo mês um mês novo deve ser acrescido às projeções.

As metas devem refletir, basicamente, as possibilidades da empresa, tais como vistas por seus antecedentes recentes e seus recursos atuais. É costume “forçá-las” um pouco, tornando-as “difíceis”, inalcançáveis sem uma certa dose de esforço. Isso significa que, em geral, as metas devem apontar para um nível de desempenho ainda não alcançado. Esse olimpismo, essa ânsia do *record* é inerente à mentalidade empresarial, marcada pelo fenômeno da competição, que é implacável com as empresas que não evoluem.

O orçamento deve ser **geral**, abranger a empresa como um todo. Como condição de generalidade, o conjunto de informações de que ele parte deve ser suficiente para elaborar a projeção das demonstrações financeiras básicas da empresa: demonstrativo de resultados, balanço patrimonial e fluxo de caixa. Por outro lado, as metas não devem brigar umas com as outras, do contrário seriam infactíveis. Especificamente, impõe-se como **condições de factibilidade**, que elas sejam, a um só tempo, consistentes em termos de fluxo, consistentes em termos de estoque e econômicas:

- a) **consistentes em termos de fluxo**- uma meta relativa a um dado volume anual (de produção, vendas, compras etc.) não deve ultrapassar a respectiva capacidade, ou seja, o volume máximo possível. A produção projetada não deve ir acima da capacidade de produção; as compras, da capacidade estimada de suprimento etc.;
- b) **consistentes em termos de estoque**- a combinação de duas ou mais metas não deve levar às chamadas **rupturas de estoque**, por falta ou por excesso. Tem-se uma ruptura por falta quando um determinado estoque projetado cai abaixo do valor mínimo admissível (para qualquer estoque físico, na melhor das hipóteses, zero; para as disponibilidades em

dinheiro, zero ou, eventualmente, um valor negativo indicador do limite para saque a descoberto). Assim, se o estoque de matéria prima está, digamos, em 50 t e, para os próximos 12 meses, a meta de consumo da matéria prima for fixada em 100 t/mês e a meta de compra, em 60 t/mês, no segundo mês do período orçamentário já se registrará uma ruptura. Significa dizer, as metas são infactíveis e devem forçosamente ser alteradas. Em sentido contrário, se a meta de compras for fixada em 150 t/mês, o estoque projetado de matéria prima irá subir continuamente e, no quarto mês, já superará o consumo projetado de 2 meses. Se este for o teto (ou valor máximo) fixado para o estoque daquele insumo, ter-se-á ultrapassado, aí, o ponto de ruptura superior. O que indica que, aí também, as metas são infactíveis e devem ser corrigidas. Tanto para as variáveis-fluxos do item a, quanto para as variáveis-estoques do presente item, aos valores máximos e mínimos dá-se, genericamente, o título de **valores-limites**;

- c) **econômicas**- o custo **direto** (ou marginal, como preferem os economistas) projetado de produzir uma unidade de algum bem ou serviço (ou seja, o valor que deixará de ser desembolsado, caso esta unidade não seja produzida) não deve superar o seu preço projetado, nem ser maior do que o necessário. Com respeito ao último ponto: se há dois processos para fabricar um determinado produto, o mais econômico deve ter prioridade. O menos econômico só deve ser acionado, caso a capacidade de produção correspondente ao primeiro já esteja toda utilizada.

2. Planilha orçamentária

Visto de outro ângulo, o orçamento aparece, em essência, como um **modelo matemático** da empresa, no curto prazo. Esse modelo toma corpo numa **planilha orçamentária** contendo projeções para:

- a) um conjunto de **variáveis de decisão endógenas**. Variáveis de decisão, elas são medidas em termos de “x/mês”, (onde x pode representar toneladas, clientes atendidos etc.). Endógenas, seus valores são determinados dentro da planilha orçamentária, com vistas ao melhor resultado para a empresa. Em geral, elas dizem respeito aos volumes de produção, vendas e compras de insumos;
- b) um conjunto de **variáveis de decisão exógenas**, representativas de despesas que se julga melhor, mais prático, tratar como parâmetros. Ou seja, cujos valores se prefere definir fora da planilha orçamentária e a ela pura e simplesmente informar. São variáveis como as despesas administrativas, publicitárias, os investimentos etc.;
- c) um conjunto de **coeficientes**, do tipo x/y , onde y represente uma unidade atemporal, como os coeficientes técnicos de produção;
- d) um conjunto de **indicadores**, variáveis calculadas como função das anteriores, através seja de relações técnicas (como a que existe entre produção e o uso de insumos), seja de relações aritméticas (como a que ocorre entre a receita de vendas e as quantidades vendidas e preços de venda) ou de relações de identidade (como a que liga estoque final a estoque inicial, entradas e saídas);
- e) um conjunto de **carteiras**, ou seja, os estoques iniciais (de caixa, insumos, produtos finais) e os fluxos já contratados e cronogramados (pedidos em carteira, contas a receber e a pagar no início do exercício etc.);

- f) enfim, um conjunto de valores-limites para as variáveis endógenas e para os estoques, conjunto esse que funciona como demarcador de factibilidade para as versões orçamentárias.

A inclusão das carteiras no orçamento é essencial, visto contribuírem elas para balizar o campo de possibilidades de curto prazo. Desconsiderar todos os estoques e trabalhar só com os fluxos, como querem alguns, parece-nos, assim, uma simplificação excessiva, ineficaz.

Com respeito à estimabilidade numérica de cada grupo desses, observe-se que os valores das carteiras não são suscetíveis de estimação: eles têm caráter de dados, e o que há que fazer com eles é, pura e simplesmente, introduzi-los no problema. A questão da estimação tampouco se coloca para os indicadores. Comportam estimação, em grau maior ou menor, os coeficientes, os valores-limites e as variáveis exógenas

Quanto às variáveis endógenas, tudo vai depender do modelo de orçamento que for adotado. Tradicionalmente, adota-se (inclusive nos *softwares* específicos) o **modelo empírico** de orçamento, vale dizer, usa-se a planilha orçamentária para chegar a uma solução, ao cabo de n experiências com valores para as variáveis endógenas. Em termos formais, estas funcionam, então, como variáveis independentes, de caráter experimental. Outro método de cálculo do orçamento, do qual aparentemente a literatura não se ocupou até aqui (e sobre o qual dizemos algo, neste trabalho) é o que parte da idéia do orçamento como um **problema de Programação Matemática**². Dentro deste enfoque, chega-se ao valor das variáveis endógenas, através de um exercício de maximizar ou minimizar uma determinada função-objetivo envolvendo essas variáveis (o valor atual do lucro, da receita de vendas ou do fluxo de caixa). Elas se comportam, portanto, formalmente, como variáveis calculadas. Mas calculadas através de um programa específico, e não de fórmulas inseridas nas próprias células que as alojam. Em ambas as hipóteses, numa planilha eletrônica as variáveis endógenas não aparecem formuladas.

A variáveis exógenas, os coeficientes e os valores-limites funcionam sempre como balizas, como **parâmetros**. O que significa que eles devem ser estimados em caráter prévio, ou seja, antes de se determinar valores para as variáveis endógenas. Admitido um campo de variação, o que se pode fazer com eles é uma análise paramétrica, de sensibilidade. O processo de orçamentação compreende, assim, duas etapas: uma etapa 1, que se passa fora da planilha orçamentária, e em que se definem os valores dos parâmetros; e uma etapa 2, que se passa dentro da planilha orçamentária, e em que as variáveis endógenas são determinadas, em função das carteiras e dos parâmetros. Se assim é, fica claro que o que chamamos acima de olimpismo aplica-se diretamente é aos parâmetros. O que houver de olímpico nas metas para as variáveis endógenas é, em grande medida resultado (num modelo de programação, mera decorrência) do que foi proposto para aqueles.

Agora, a questão do formato da planilha orçamentária. No Anexo, apresentamos, em versão ultra-simplificada, o que nos parece um bom formato e sobre ele valem alguns comentários:

- a) a tabela consta de cinco campos horizontais: um para os coeficientes, outro para os valores-limites, um terceiro para as variáveis endógenas, um quarto para as variáveis exógenas e carteiras (a estas pertencem ainda as informações da coluna C) e um último para os indicadores. É importante essa segregação, pois ela facilita enormemente tanto a elaboração quanto a leitura e crítica do orçamento. A crítica repousa, basicamente, sobre

os dados estimados fora da planilha, os coeficientes, os valores-limites e as variáveis exógenas;

- b) nela, todas as variáveis são função do tempo, com o que se adiciona generalidade ao modelo, retirando toda e qualquer restrição à trajetória das variáveis orçamentárias;

De resto (algo não patente na tabela), as rubricas utilizadas na planilha orçamentária devem decalcar exatamente as categorias (ou, em versão mais compacta, grupos inteiros de categorias afins) com que trabalham os sistemas de registro da empresa (contabilidade, contas a receber, contas a pagar, controles de estoque etc.). Por exemplo, se os registros repartem a receita de vendas entre setor público e setor privado, mas não entre mercado interno e mercado externo, não adianta fazer, no orçamento, a partição entre mercado interno e mercado externo. Isso porque, depois, se precisará confrontar as metas com o realizado, o que não poderá ser feito, à falta de rubricas idênticas, na contabilidade.

Os aspectos formais, em que pese a sua importância, não anulam a importância dos aspectos substantivos. De fato, o conhecimento íntimo das peculiaridades de cada empresa concreta é condição *sine qua non* para uma boa modelagem orçamentária. Tanto é assim que podemos afirmar que os sistemas orçamentários, para funcionarem a contento, devem ser peças feitas sob medida. Na melhor das hipóteses, peças semi-prontas.

3. Orçamento convencional

Nas seções anteriores, tratamos, por assim dizer, da anatomia do orçamento: o que é, como se elabora e de que peças se compõe. Agora, é hora de enfocar sua fisiologia: para que serve e como é utilizado. Com respeito à questão da serventia, há um fato básico que nunca se enfatizará em demasia, mas que, no entanto, a literatura ilumina, valoriza pouco: é que o orçamento incorpora em si, não uma, mas duas ordens de preocupação, a coordenação e a avaliação das ações da empresa. Para usar de uma figura, ele tem como que uma face de Jano, bifronte, voltada a um só tempo para o passado e para o futuro. Olhando para o futuro, o orçamento é um **instrumento de coordenação**, um meio de combinar a descentralização das decisões sobre negócios específicos (compras, vendas, levantamento de empréstimos etc.), que é algo forçoso numa empresa de algum porte, com a rígida obediência às condições de factibilidade acima referidas. Como é que se chega a isso? Uma vez que as projeções de cada variável endógena são definidas de tal sorte a que elas sejam o que de melhor se pode propor à empresa, sem violar as condições de factibilidade, nada mais natural do que transformá-las em metas mensais **específicas**. Elas estabelecem a margem de autonomia do executivo responsável, ou seja, os negócios que ele pode (e deve) fazer, sem necessidade de consulta à instância superior. Tudo o que ele fizer sem ultrapassar sua meta está dentro da linha geral pré-estabelecida: vai contribuir positivamente para o lucro da empresa, sem criar o risco de futuras violações das condições de factibilidade. Contrariamente, negócios que extrapolem as metas orçamentárias extrapolam também a alçada decisória do executivo. Ou seja, por melhores que pareçam, devem ser submetidos à apreciação superior, ou simplesmente descartados.

Para facilitar o controle do cumprimento das metas, utiliza-se o mecanismo dos **saldos orçamentários** das variáveis endógenas, as diferenças entre o valor das metas mensais e o realizado até o momento. À medida que se vai avançando mês adentro, o orçamento vai sendo executado e os saldos orçamentários vão-se reduzindo. O tamanho do saldo orçamentário para uma determinada meta dá, então, a medida do que “falta fazer”.

Fica, assim, cada executivo o tempo todo com uma diretriz clara para seu setor. E isso permite que cada setor cuide de seus próprios negócios, sem precisar conhecer os negócios dos outros setores. Mas garante que, objetivamente, todos ajam em função de uma política geral para a empresa.

A visão de passado liga-se ao papel de **instrumento de avaliação de desempenho**, que se realiza através da **avaliação da execução orçamentária**. Em geral, aí, o maior ou menor grau de êxito da execução orçamentária, de cada setor ou da empresa como um todo, costuma ser medido pelo maior ou menor percentual de cumprimento das metas. Nos finais de mês, procede-se à revisão periódica do orçamento. Essa tarefa envolve uma prévia reavaliação das condições internas e externas à empresa e, consoante exposto na seção 1, consiste na revisão (extra planilha orçamentária) das metas para as variáveis exógenas (despesas administrativas, publicitárias, os investimentos etc.) e das metas para os coeficientes e valores-limites. Em seguida, tem-se o recálculo da planilha orçamentária e a geração das novas metas mensais (com o possível acréscimo de um mês $m+1$).

Apresentadas as coisas dessa maneira, cabem alguns comentários:

- a) já se vê que toda meta orçamentária tem o caráter de **autorização**, ou seja, de limite a não ser ultrapassado. Mas há quem sustente (sem dúvida, sob a influência cultural do orçamento público) que existe uma diferença entre as metas de benefícios (receitas, recebimentos etc.) e as metas de custos (despesas, pagamentos etc.). Aquelas teriam caráter, antes, de **previsões**. Vale dizer, não haveria ilicitude em ultrapassá-las. Pelo contrário, isso seria até louvável, uma vez que melhoraria a situação da empresa. Infração seria ultrapassar as segundas, o que aumentaria os custos. Apesar de interessante, tal entendimento não tem validade geral. Ele é válido na área do orçamento público, onde os “excessos de arrecadação” em geral devem-se muito mais a condições externas do que a um esforço fiscal extra (com seu correspondente custo). E isso retira de cena a questão da factibilidade. Não é o que acontece na área do orçamento empresarial, onde toda receita suplementar resulta de um novo negócio, com um custo associado. Por essa razão, parece-nos melhor manter, para todas as metas, o entendimento acima de que as metas são autorizações. O problema, na verdade, está no modo de obtê-las, conforme logo veremos.
- b) Não é menos verdade, porém, que a gravidade de ultrapassar limites orçamentários não é a mesma, em todos os casos. Limites há cuja fixação tem sentido meramente prudencial. Ou melhor, destinam-se a limitar indiretamente outras metas. Por exemplo, uma usina siderúrgica que trabalhe com sucata pode ter seu ponto crítico no suprimento da matéria prima. Nesse caso, convém explicitar um valor máximo para a tonelage de sucata adquirível mensalmente, com vistas a evitar que as metas de produção e de vendas de produtos acabados sejam excessivamente otimistas. Mas e se, num determinado mês, a empresa estiver tendo condições de adquirir de sucata mais do que a meta? Em princípio, seria o caso de ir além da meta, embora tudo dependa da situação de caixa.
- c) Outrossim, é forçoso reconhecer que uma extrapolação do orçamento que provoque uma ruptura de estoques no mês seguinte é mais grave do que uma outra que provoque a mesma ruptura, um ano à frente. Aqui, intervêm dois fatores. Em primeiro lugar, a situação futura resulta, em parte, da situação presente, de coisas líquidas e certas:

estoques e carteiras. Mas, em parte também dos negócios futuros, que ainda estão no terreno das puras projeções. Acontece que o peso do puramente projetado só faz crescer, à medida que se avança no tempo. A situação de uma empresa, ao final de amanhã, vai depender muito pouco dos negócios feitos amanhã; mas a de daqui a um ano na maioria dos casos dependerá quase só dos negócios futuros, feitos a partir de amanhã. Por esse motivo, as ameaças de rupturas a curto prazo têm mais, digamos assim, "realidade". Em segundo lugar, há a questão do tempo de reação. É óbvio que, *coeteris paribus*, quanto mais afastada do presente for a ruptura, menos grave ela será, já que a empresa terá mais tempo de se preparar para ela.

- d) Enfim, a noção de saldo orçamentário só se aplica às variáveis do tipo "x/tempo" (as variáveis endógenas e seus valores-limites). Para os coeficientes, podem-se calcular desvios entre o orçado e o realizado, mas não cabe falar em saldos.

4. Orçamento automático

O que vimos de dizer serve de boa explicação geral do *modus operandi* do controle orçamentário, mas é mais sugestivo da **concepção convencional** de orçamento, prevalecente nas empresas modernas (e adotada nos *softwares* especialistas disponíveis). Dentro desta, as metas são **fixas**. Ou seja, elas são traçadas de uma vez por todas, em caráter prévio ao horizonte operativo. Ao longo deste, tudo o que se tem de fazer é procurar realizá-las da melhor maneira. Esse procedimento satisfaz se a empresa andar próxima das metas. Mas falha se ela se afastar muito ou, mesmo se afastando pouco, operar muito próxima de algum limite, de tal sorte que pequenos desvios em relação às metas levem a empresa a um ponto de ruptura. O mais importante é que, em termos gerais, de concepção, o procedimento deixa a desejar. E isso pelo elementar motivo de que as metas são **interdependentes**: problemas na empresa ou mudanças imprevistas da conjuntura, que levem ao não-cumprimento de alguma das metas, podem tornar ineficazes algumas outras e indesejáveis as demais. E aí, o não-cumprimento, longe de caracterizar um malogro, será uma resposta adequada à nova situação: a meta não foi cumprida pela simples e boa razão de se ter tornado impossível ou indesejável. Por conseguinte, o orçamento convencional não constitui um bom padrão para a avaliação de desempenho.

Além do mais, dentro da filosofia do orçamento convencional, as metas, mesmo depois de se tornarem ineficazes, ainda continuam oficialmente em vigor. E com isso, em vez de contribuir para evitar inconsistências, elas muitas vezes contribuem, isto sim, para criá-las ou agravá-las. Orientando-se por metas convencionais, um executivo pode estar, na maior paz de consciência, cumprindo suas metas e trabalhando contra a empresa. Por conseguinte, o orçamento convencional tampouco constitui um bom instrumento de coordenação.

Observe-se, a propósito, que a inviabilidade das metas originais sempre fica evidente mais cedo para os setores postos diretamente em xeque pelas mudanças de conjuntura (ou pelos problemas de desempenho, noutros setores). Em geral, são **setores-guardiões de estoques** (de produtos finais, insumos, caixa etc). Os outros demoram mais a vê-las, se é que as vêem. Se os estoques de produtos finais estão crescendo e atingindo níveis críticos, para o almoxarifado de produtos finais torna-se óbvio que a meta de produção deve ser revista. Enquanto isso, o setor de compras, ao não se sentir sob nenhuma pressão específica, vinda do mercado dos insumos, tende a continuar trabalhando para cumprir a meta original. Então, se o setor de produção tem sua meta reduzida, mas isso não provoca uma redução correspondente na meta do setor de compras, logo o almoxarifado de insumos se verá com um sobre-estoque. Tem-se,

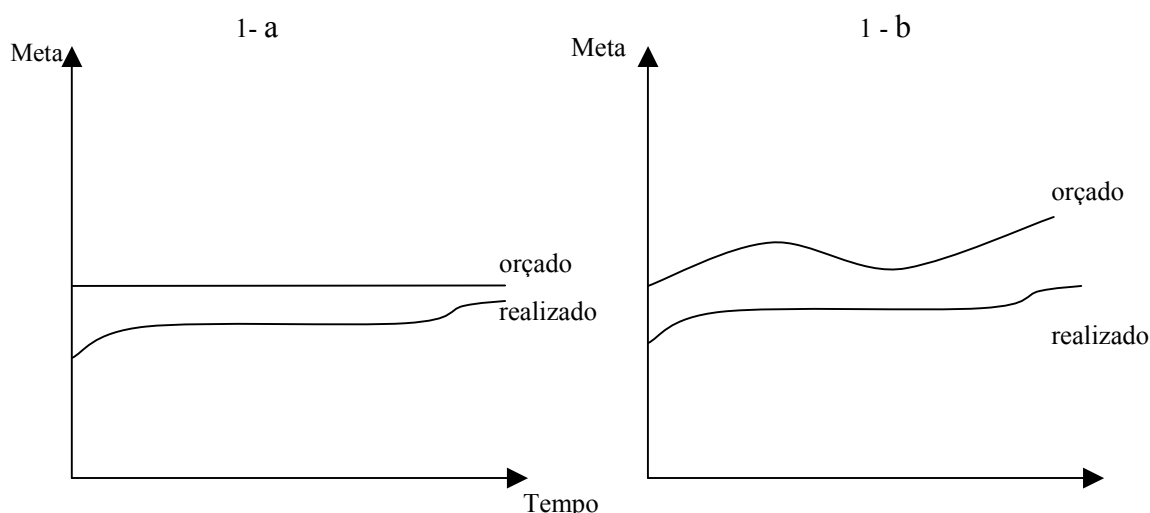
então, um novo problema que poderia ter sido evitado se a meta de compras tivesse reduzida junto com a de produção.

É óbvio que o exemplo enfoca uma situação-limite, de uma diretoria geral incompetente o bastante para ignorar o fato da interdependência entre as metas. Na prática, uma revisão extraordinária leva a outras: o diretor geral pedirá ao setor de vendas uma nova meta de vendas, em função da qual ele fará com que a de produção e a de compra de insumos sejam revistas. Mas há, ainda, aí, um problema: a revisão de metas acontece com um certo retardo, pois tende a esperar que seja atingido (ou se aproxime) algum ponto de ruptura. É a **estratégia corretiva**.

Dentro da filosofia do **orçamento automático**, a idéia básica é substituir a estratégia corretiva pela **estratégia preventiva**: em lugar de procurar combater os problemas que surgirem, antecipar-se a eles e evitá-los. Isso equivale a passar a dispor de um mecanismo de revisão **automática** das metas, em função das mudanças no ambiente externo e do próprio curso dos negócios da empresa, o qual vai constantemente alterando as carteiras. Com isso, a ferramenta de coordenação orçamentária manter-se-á sempre calibrada. Só em casos extremos, de não-existência de uma solução satisfatória, o recálculo deverá sofrer intervenção humana.

No que tange à avaliação de desempenho, a concepção automática de orçamento requer comparações do realizado, não com a meta original, mas com as várias metas que vigoraram no período. Colocando em termos gráficos, no diagrama 1, logo abaixo: pelo modelo convencional, o confronto se faz, como em 1-a, entre a curva do realizado e a reta horizontal representativa da meta original (ou, mais exatamente, entre as áreas sob cada curva). Já pelo modelo automático, a situação passa a ser a descrita em 1-b, onde, na representação da meta, a reta horizontal é substituída por uma curva. Em qualquer das curvas, um ponto indica a **taxa** que dá a velocidade de fluxo da variável, em termos de mês, que é a unidade de tempo.

Diagrama 1-Valores orçados e realizados



Um pressuposto do orçamento automático é um sistema informatizado integrado, cobrindo todos os setores (o que, atualmente, é apanágio quase que só das maiores empresas, embora a idéia já esteja ao alcance prático das pequenas e médias). De fato, a concepção automática torna obrigatório:

- a) que o sistema orçamentário seja alimentado *on line* com todas as informações relevantes relativas a cada novo negócio específico (ou a qualquer alteração de carteira, mesmo aquelas que não correspondam a um negócio com terceiros. P. ex., uma entrada de produtos finais em estoque etc.) Noutras palavras, há que trabalhar com as carteiras sempre inteiramente atualizadas.
- b) que o orçamento seja concebido como um problema de Programação Matemática.

De outra parte, é de notar que a revisão automática não quer dizer que o recálculo deva ocorrer a cada novo negócio realizado. Pode ser ao final de cada dia, ou de cada semana, só que a partir de um programa de cálculo que dispensa a intervenção do pessoal da empresa

É preciso também ter em conta uma implicação operacional do orçamento automático: é claro que não se pode esperar que os negócios concretos tenham exatamente as condições que o orçamento estipula, sobretudo em matéria de preços ou condições financeiras. Vale dizer, um saldo orçamentário adequado deve ser visto como condição necessária, mas não como um indicador suficiente da conveniência de um negócio, do ponto de vista da empresa como um todo. Daí porque, se se deseja tirar todo o proveito de um sistema automático, torna-se, agora, peça imprescindível dele um simulador para testar a conveniência de negócios em perspectiva³. Pelo menos daqueles acima de determinado porte (os menores podem continuar sendo feitos com base, apenas, no saldo orçamentário). Como as condições estão em contínua mudança e a conveniência de um negócio concreto depende, criticamente da ocasião em que ele for realizado (de tal sorte que um negócio interessante, hoje, amanhã pode não sê-lo, devido a outros que forem feitos no intervalo), é útil, para fins de auditoria, que o simulador mantenha o registro de cada negócio testado. Nesse registro, devem ser indicadas, além do resultado do teste, as condições orçamentárias vigentes, quando da análise do negócio.

Cumprido, enfim, esclarecer que o orçamento convencional também admite o cálculo em termos de Programação Matemática (embora isso não constitua condição *sine qua non*). O que é fora de todo propósito, dada a frequência do recálculo, é o processo empírico dentro do modelo automático. A observação alerta para o fato de que a noção de orçamento automático e a concepção do orçamento como um problema de Programação Matemática são coisas distintas, embora ligadas muito de perto.

Posto isso, cabe ver de que forma se pode fazer a atualização automática. Como já sabemos, o problema centra-se em atualizar as metas exógenas, os coeficientes e os valores-limites. E, agora, ao contrário do que aconteceu quando da elaboração do orçamento, há que fazer isso como parte do sistema orçamentário. Várias soluções são possíveis. A questão básica, aqui, gira em torno de se se deve ou não levar em conta, na atualização automática, as metas originais e os dados do realizado; e, em caso positivo, em que grau. Considerando que as metas originais resultam de um trabalho de análise, que, além de cálculo, é julgamento, entendemos que, sim, as metas originais devem ser levadas em conta. Como os dados do realizado são a melhor indicação das tendências dos próximos dias, eles também devem ser considerados (o que tornará mistas as metas revistas). O que deve ser considerado: só os dados do mês ou também os de meses anteriores? Em favor da primeira hipótese, há o fato de que as metas traçadas, para o mês, quando da última revisão, devem ter levado em conta o realizado dos meses anteriores. Enfim, no caso de variáveis de decisão, atualizar só as metas ou ir até a atualização dos saldos? Parece-nos mais prática a segunda hipótese.

Com base nesses pressupostos, podemos avançar algumas sugestões sobre como atualizar as variáveis. Tratemos das metas para o mês em curso:

- a) as metas exógenas (em geral, ligadas a despesas) podem ser mantidas no seu valor original, como um dado do problema. Alternativamente, podem funcionar também, em caráter subsidiário (pelo menos algumas delas, como a verba para investimentos), na hipótese de falhar uma solução (o que é sintomático de um grande desequilíbrio, de uma *pane*), como variáveis de reequilíbrio. No primeiro caso, tem-se um sistema misto, em que o modo automático vale para as metas endógenas e o convencional, para as exógenas. Então, os saldos serão dados pela diferença entre a meta original e o realizado até o momento. No caso de desequilíbrio, é válida a versão alternativa, poderão os saldos assim obtidos ser reduzidos pelo valor necessário. Para tanto, um programa deverá hierarquizar as variáveis, em termos de prioridade de corte, bem como definir tetos para os cortes etc.
- b) No tocante aos coeficientes: na hipótese de o valor realizado ser “melhor” (p. ex., um coeficiente de utilização de insumos menor, ou um índice de produtividade maior) do que o orçado, uma solução aceitável é passar a adotar como meta o valor realizado. Outra, mais conservadora, é adotar uma média entre os valores realizados, média ponderada pelo número de dias transcorridos desde o início do mês. Na hipótese de o valor realizado estar sendo “pior”, cabem as médias, com a mesma ponderação. A presença, neste caso, dos valores orçados é necessária para que aquela componente “olímpica” se faça presente, ou seja, para que ninguém fique inteiramente satisfeito com desempenhos abaixo da meta original. Chamando de \bar{x}_i à nova meta, de \bar{x}_0 à meta original, de \bar{n} ao número de dias transcorridos desde o início do mês, de \bar{x} ao valor realizado no mês até o dia \bar{n} , e trabalhando com um mês de 30 dias, resulta para a média aludida a fórmula seguinte:

$$\bar{x}_i = \frac{\bar{n}\bar{x} + (30 - \bar{n})\bar{x}_0}{30}$$

- c) Relativamente aos valores-limites com natureza de fluxos (quantidades ou valores vendidos, comprados etc.), a sugestão óbvia é calcular os saldos orçamentários e trabalhar com médias de mesmo formato que no item b.
- d) Os valores-limites ligados a capacidade física de estocagem não são suscetíveis de revisão, no sentido aqui discutido. Sua alteração não tem que ver com revisões orçamentárias mas com fatos novos ligados a essa capacidade: a conclusão de um novo silo etc. A menos destes, eles devem ser mantidos nos níveis originais.

Essas observações são válidas para atualizar as metas para o mês em curso. É claro que, atualizadas elas, as metas originais para os meses subsequentes também devem sê-lo de alguma maneira (e, igualmente, através de fórmulas que dispensem a intervenção humana). O mais natural é que, pelo menos em caso de desempenho inferior ao orçado, os valores-limites e coeficientes para os meses seguintes também sejam revistos para baixo, em grau maior ou menor, em função da magnitude da revisão procedida para o mês em curso. É também natural postular que as metas originais para um mês futuro \bar{m} sofrerão tanto menos a influência da revisão feita para o mês em curso quanto mais aquele mês se distancie do presente. Essas são as idéias gerais. As fórmulas específicas para implementá-las vão variar de caso para caso.

5. Um modelo de programação simplificado

Para fixar melhor a noção de orçamento como exercício de programação, imaginemos uma empresa ultra-simples, com um só produto acabado e um só insumo, e uma única rubrica de despesas⁴; e que tanto compre como venda, parte à vista, parte a prazo de um mês. Para uma empresa assim e para um dado mês do horizonte orçamentário, valem as seguintes relações básicas:

1. *Receita de vendas* = preço de venda do produto acabado \times quantidades vendidas do produto acabado;
2. *Quantidades consumidas de insumos* = coeficiente técnico \times quantidade produzida do produto acabado;
3. *Custos* = preço de compra do insumo \times quantidade consumida do insumo;
4. *Gastos com compra de insumo* = preço de compra de insumos \times quantidade comprada de insumo
5. *Despesas gerais* = valor pré-estabelecido
6. *Entradas de caixa* = $x\%$ receita de vendas do mês + $w\%$ receita de vendas do mês anterior + saldo inicial de contas a receber previsto para o mês
7. *Saídas de caixa* = $y\%$ gastos com compra de insumos do mês + $z\%$ gastos com compra de insumos do mês anterior + saldo inicial de contas a pagar previsto para o mês

Os dados de carteira, aí, são os estoques iniciais de caixa, do produto final e do insumo, e as contas a receber e a pagar. As variáveis endógenas: quantidades vendidas de produtos acabados, quantidades produzidas de produtos acabados e quantidades compradas de insumos.

Dentro de um modelo de Programação Matemática, as restrições cabíveis para o mês (ou final do mês) são as seguintes:

1. *Quantidades vendidas de produtos acabados* $\geq K_{min}$;
2. *Quantidades vendidas de produtos acabados* $\leq K_{max}$
3. *Quantidades produzidas de produtos acabados* $\geq P_{min}$;
4. *Quantidades produzidas de produtos acabados* $\leq P_{max}$;
5. *Quantidades compradas de insumos* ≥ 0 ;
6. *Quantidades compradas de insumos* $\leq I$;
7. *Estoques finais de produtos acabados* $\geq E_{pa}$;
8. *Estoques finais de insumos* $\geq E_i$;
9. *Caixa final* ≥ 0 .

sendo que, em todos os casos, *estoques finais* = *estoques iniciais* + *entradas-saídas*. Note-se que os estoques iniciais são dados, para o mês; e as entradas e saídas expressáveis em função das relações básicas. Importa também observar que a restrição 9 poderia, facilmente, ser substituída por outra que somasse ao caixa final o limite de crédito de curtíssimo prazo.

Não é difícil justificar a inserção de máximos para as vendas do produto acabado e as compras do insumo. Ambos refletem as limitações do mercado. O máximo para a produção já reflete o dado técnico da capacidade produtiva da empresa. Os mínimos, ou transcrevem alguma norma prudencial ou dizem, simplesmente que a variável não pode ser negativa. Os mínimos para estoques são estipuláveis em termos absolutos ou (o que, em geral, se prefere) equivalem a determinadas percentagens dos volumes físicos de saídas (vendas ou consumo). A segunda alternativa foi a adotada no Anexo, no qual os estoques mínimos de produtos

acabados, insumos e caixa foram estabelecidos como percentuais, respectivamente, da quantidade vendida, do consumo de insumos e dos custos e despesas.

Admitamos, agora, que se quer maximizar o valor atual do lucro (poder-se-ia ter optado, em vez disso, por maximizar o valor atual do fluxo de caixa). O lucro, aqui, se define assim:

Lucro=receita de vendas-custo de vendas-despesas gerais+receita de juros sobre saldos de caixa.

Como fica claro, à luz das relações básicas, tanto a receita de vendas, quanto o custo de vendas e a receita de juros podem ser expressos em função das três variáveis endógenas acima. É de assinalar que a receita de juros funciona como desincentivo à acumulação de estoques de insumos e produtos acabados. A fórmula para o saldo de caixa poderia ser especificada para admitir saldos negativos, caso em que o limite de crédito de curtíssimo prazo estaria sendo utilizado e, em lugar de receita, ter-se-ia despesa com juros.

Temos, então, uma função-objetivo com três variáveis e nove restrições (todas expressáveis como funções das três variáveis endógenas). Se transformadas essas restrições em equações (com a explicitação das folgas, consoante a metodologia *simplex*), ficamos com 12 variáveis (as nove variáveis-folgas e as três variáveis endógenas). Assim sendo, para um horizonte de 12 meses, resultam 9x12 restrições e 12x12 variáveis (9x12 variáveis-folga e 3x12 variáveis endógenas). O porte matemático do sistema é surpreendentemente grande. Não obstante, ele ainda pode ser formulado e resolvido por qualquer *software* de Programação Linear. A alteração de parâmetros e o recálculo também podem ser operações extremamente simples. É bastante que a planilha sobre a qual o programa de cálculo opera agrupe as variáveis de mesma categoria. Isso, de um lado, permite que as restrições sejam introduzidas em bloco no programa e, de outro, facilita muito as alterações de parâmetros.

É exatamente (como já assinalado na seção 2) o que foi feito na planilha em anexo, que apresenta uma simulação numérica em computador do modelo acima, usando um *software* específico. Na planilha:

- a) o que aparece na coluna "ref" da linha 1 à 23 são as unidades em que estão expressos os respectivos valores (caso, em vez de uma unidade, apareça um número, ele está indicando a linha onde se acha a variável que funciona como unidade); e da linha 24 até a 40, as fórmulas de cálculo de cada linha;
- b) numa fórmula dessas, "1x21" significa "valores da linha 1 x valores correspondentes da linha 21";
- c) a área de dados calculados através de fórmula é a que aparece abaixo e à direita da linha que divide a tabela.

Na linguagem da planilha, o problema consiste em:

maximizar [40C],

sujeito a [24D:26O] ≤ [18D:20O],
 [24D:26O] ≥ [12D:14O],
 [29D:30O] ≥ [15D:16O],

$$[33D:33O] \geq [17D:17O],$$

onde a expressão [24D:26O] indica a matriz que tem a quina noroeste na célula 24D e a quina sudeste na célula 26O. E assim por diante.

Verificamos que o conjunto de restrições pôde ser compactado em quatro blocos envolvendo matrizes. Se quiséssemos, poderia tê-lo sido ainda mais, em apenas dois blocos, um para as restrições "maior do que" e o segundo para as restrições "menor do que". A solução para o problema aparece em negrito na matriz [24D:26O] e o valor da solução (o lucro máximo), em [40C]. A comprovação de que, nas condições dadas, o maior lucro, em termos de valor atual, obtível nos 12 meses é de \$ 4.192 requer a repetição do cálculo computadorizado. Mas, pelo menos, que a solução obedece às restrições ditadas pelos valores-limites é algo verificável por simples inspeção. É de observar nas projeções que, nos meses 1 a 3, a produção e as vendas do produto final aparecem limitadas pela necessidade de a empresa acumular estoques mínimos de insumos. A partir do mês 4, é que começa a funcionar, para a produção, a restrição representada pela oferta de insumos. Para as vendas, ela só entra em ação a partir do mês 5.

Posto isto, é interessante agora fazer um paralelo entre os dois modelos. Preliminarmente, é de interesse assinalar que, em qualquer modelo de orçamento empresarial, os valores-limites funcionam como **metas provisórias** (ou como a base para as projeções), a serem confirmadas ou corrigidas, em função das perspectivas gerais da empresa. Resulta, assim, algo surpreendentemente (mas de inteiro acordo com o senso comum), que as metas mais importantes de certo modo são sempre (não podem deixar de ser) estabelecidas pelo pessoal da empresa, mesmo quando o orçamento é definido como um problema de Programação Matemática. Mas há uma importante diferença em favor deste último enfoque: ele elimina uma etapa de trabalho, que é própria ao método empírico. De fato, se os valores-limites são fixáveis independentemente uns dos outros, à vista tão só das condições peculiares a cada um, a verdade é que as metas definitivas se condicionam mutuamente. Daí que, pelo processo de tentativas, sua fixação pressuponha uma sistemática de "mesa redonda" reunindo o pessoal das várias áreas. Isso o computador torna desnecessário, caso adotado o enfoque de programação.

Outro ponto: pela via da Programação Matemática, em condições normais, o computador oferece, de pronto, uma solução, e ela é ótima; ou, em casos excepcionais, ele certifica que inexistente solução possível. Já pelo processo de tentativas, torna-se difícil saber se uma solução encontrada é ou não ótima (e, aliás, a própria idéia de ótimo fica obscurecida); e caso nenhuma se descubra, se isso se deve a um número insuficiente de tentativas ou à inexistência de uma solução. A esse propósito, seria instrutivo simular empiricamente com o valor das três variáveis endógenas do Anexo, a partir de uma planilha identicamente formulada. O número de rodadas e o tempo necessários para se obter uma solução factível (respeitando todas as restrições) com um mínimo de eficiência (p. ex., que dê um resultado para o valor atual do lucro não abaixo de 90% do ótimo) tem alta probabilidade de ser bastante elevado.

A propósito da coleção de valores-limites, é oportuno assinalar que o modelo de programação é menos restritivo, num ponto: nele, não há necessidade de informar valores **ótimos** econômicos para estoques, pois o próprio programa de maximização se encarrega de determiná-los. Já num modelo empírico, tais valores devem ser introduzidos explicitamente, como valores-limites. A explicitação funciona, aí, como uma forma prática de restringir o campo de soluções vantajosas (como uma espécie de *proxy* do valor ótimo), enriquecendo o

modelo com uma informação vinda, direto, da sensibilidade do pessoal da empresa, sobre os níveis aceitáveis de estoques. No caso de **máximo** físico (correspondente, em geral, a capacidades: por exemplo, à capacidade de estocagem de um produto especial, perecível ou perigoso), em qualquer das hipóteses sua explicitação é forçosa.

Com relação ao grau de facilidade de obtenção de uma solução, e bem assim à qualidade desta, comecemos por acentuar que esse caráter "restritivo" do procedimento por tentativas cria suas próprias dificuldades. Para ficar num exemplo: fixado um valor-limite para o estoque inicial de um produto acabado, surgirá uma inconsistência, se o estoque inicial o exceder de mais do que o teto projetado para as vendas mensais. Aí, pelo menos no primeiro mês, o estoque ficará o tempo todo acima do máximo. Pelo enfoque de programação, em geral esse tipo de problema simplesmente se desvanecerá, com eliminação do valor-limite envolvido.

Na hipótese de inexistência de solução, em ambos os casos haverá que alterar algum parâmetro sob controle da empresa (p. ex., reduzir os prazos de venda ou cortar despesas de investimento) ou modificar o modelo, introduzindo nele novas variáveis (p. ex., a liquidação de ativos não-operacionais). A vantagem do enfoque de programação é que ele fornece um método, um roteiro para localizar o problema: em que mês ele ocorre, se é passageiro ou permanente, qual a sua magnitude financeira. Com isso, é possível orientar e abreviar a busca de uma solução. O método consiste em repetir o cálculo, eliminando, desta vez, do modelo a restrição da não-negatividade do saldo de caixa. Com o que, abre-se espaço para que apareçam os problemas determinantes da inconsistência: excesso de despesas, estoques iniciais baixos demais, contas a pagar demasiado pesadas em certos meses etc. Para que o método funcione é indispensável que se estipule o pagamento de juros sobre os saldos de caixa negativos. Isso, ademais de refletir um fato real, induz a uma solução que minimize os aportes de recursos e, assim, ajuda a dimensionar o problema pelo mínimo. Se o problema é passageiro, talvez o melhor seja enfrentá-lo através de um novo aporte de recursos (desmobilização de ativos não-operacionais, empréstimo ou injeção de capital próprio); em caso contrário, é provável que um corte de despesas se imponha.

Uma palavra sobre a questão da capacidade computacional. Acabamos de notar o contraste entre a extrema simplicidade do caso figurado no exercício e o porte descomunal do problema de Programação linear resultante. Acontece que os *softwares* de programação anexos às planilhas de cálculo comerciais têm potência reduzida. Um modelo como o proposto no exercício não "roda" neles, para mais de três produtos e três insumos. Uma ampliação adicional requeria, aí, o recurso a alguns expedientes (se necessário, usados em conjunto):

- a) eliminar de vez o limite mínimo para o caixa (mediante a introdução de uma taxa punitiva para os saldos de caixa negativos);
- b) substituir os limites mínimos para as variáveis endógenas pela exigência geral ao computador de considerar apenas soluções positivas;
- c) encurtar o horizonte orçamentário para menos de 12 meses ou, alternativamente, ampliar o horizonte operativo, passando-o de mensal para bimestral, trimestral etc. Uma solução intermediária consistiria em trabalhar com horizontes operativos mensais para os primeiros meses, e com intervalos maiores (bimestrais, trimestrais...) para o restante do horizonte de 12 meses.

Mas o problema desaparece inteiramente, quando se apela para os *softwares* específicos atuais, que têm capacidades praticamente ilimitadas. Considerando que eles são comercializados a preços acessíveis a qualquer empresa, e podem, inclusive, ser operados em computadores pessoais, não temos receio de concluir: a democratização do uso dos orçamentos empresariais, nas novas bases aqui sugeridas, saiu do terreno de utopia para tornar-se, hoje, uma possibilidade concreta.

BIBLIOGRAFIA

- FOBANSKI, Jaert J., *Prática de Orçamento Empresarial*, 3ª ed., São Paulo, Atlas, 1994
- FREZATTI, Fabio, *Orçamento empresarial: planejamento e controle gerencial*, 2ª ed., São Paulo, Atlas, 2000.
- HOJI, Masakazu, *Administração Financeira-uma Abordagem Prática*, cap. 16, São Paulo, Atlas, 1999
- MOREIRA, José Carlos (org.), *Orçamento Empresarial-Manual de Elaboração*, 4ª ed. São Paulo, Atlas, 1989
- RACHLIN, Robert (Editor), *Handbook of Budgeting*, 4ª ed., Chicago, John Wiley & Sons, 1998
- RASMUSSEN, Nils & EICHORN, Christopher J., *Budgeting : Technology, Trends, Software Selection, and Implementation*, Chicago, John Wiley & Sons, 2000
- SANVICENTE, Antônio Zoratto, *Orçamento na Administração de Empresas: Planejamento e Controle*, 2ª ed., São Paulo, Atlas, 1989
- WELSCH, Glenn A, *Orçamento empresarial*, 4ª ed., São Paulo, Atlas, 1989
- WELSCH, Glenn A., HILTON, Ronald W. & GORDON, Paul N., *Budgeting : Profit Planning and Control*, 5ª ed., New York, Prentice Hall, 1988
- ZDANOWICZ, José Eduardo, *Orçamento operacional-uma abordagem prática*, 3ª ed., Porto Alegre, Luzzatto, 1989

¹ Veja, a respeito, os títulos constantes da Bibliografia. Em geral, o foco dos trabalhos referidos recai sobre questões não-abordadas aqui: a técnica de elaboração das várias projeções específicas, os aspectos organizativos do trabalho de preparar um orçamento, formatos de apresentação etc.

² Veja, a propósito, qualquer título da Bibliografia.

³ No orçamento convencional, o uso de simuladores também é pertinente, pelas mesmas razões.

⁴ O modelo é mais genérico do que parece. Em linhas gerais, ele corresponde ao modelo do orçamento puramente econômico-financeiro, que quer controlar não quantidades físicas, mas apenas valores. Essa modalidade de orçamento de valores é típica do setor público.

ANEXO-MODELO SIMPLIFICADO DE ORÇAMENTO EMPRESARIAL (dados mensais)														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	ref	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<u>COEFICIENTES</u>														
4 preço de venda prod.acabado	\$/t		10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
5 coef.técnico consumo insumo	t/t		1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
6 preço de compra insumo	\$/t		2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
7 taxa de juros	33		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8 % entrada caixa-movimento mês	35		0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
9 % entrada caixa-mov. mês anterior	35		0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
10 % saída caixa-movimento mês	21+26		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
11 % saída caixa-mov. mês anterior	21+26		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
<u>VALORES-LIMITES</u>														
12 quant.vendida min.prod.acabado	t/mês		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13 quant.produzida min.prod.acab.	t/mês		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14 quant.comprada min. insumo	t/mês		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 estoque prod.acabado min	t		25	25	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
16 estoque insumo min	t		41	63	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60
17 caixa min	\$		63	63	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60
18 quant.vendida maxprod. acab.	t/mês		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
19 quant.produzida maxprod. acab	t/mês		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
20 quant.comprada max insumo	t/mês		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
<u>VARIÁVEIS EXÓGENAS</u>														
21 despesas gerais	\$/mês		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
22 contas a receber	\$/mês		120	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 contas a pagar	\$/mês		200	30	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>VARIÁVEIS ENDÓGENAS</u>														
24 quant. vendida prod.acabado	t/mês		100	100	98	96	95	95	95	95	95	95	95	95
25 quant.produzida prod.acab.	t/mês		65	100	97	95	95	95	95	95	95	95	95	95
26 quant.comprada insumo	t/mês		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
<u>VARIÁVEIS CALCULADAS</u>														
27 consumo de insumos	5x25		124	190	185	181	180	180	180	180	180	180	180	180
28 custo de produção	5x6x25		309	475	462	453	451	450	450	450	450	450	450	450
29 estoque final prod.acabado (*)	29ante-24+25	60	25	25	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
30 estoque final insumo	30ante+26-27	20	77	67	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60
<u>demonstrativo de caixa</u>														
31 entradas de caixa	22+8x35+9x35ante+38		520	1.011	997	980	968	966	968	971	975	979	982	986
32 saídas de caixa	-23-(10x(21+28))+ 11x(21ante+28ante))		(429)	(572)	(634)	(608)	(602)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)	(600)
33 caixa final	33ante+31+32	20	111	550	913	1.285	1.652	2.018	2.386	2.757	3.132	3.511	3.894	4.280
34 fluxo de caixa	31+32		91	439	363	372	367	366	368	371	375	379	382	386
<u>demonstrativo de resultados</u>														
35 receita de venda	4x24		1.000	1.000	978	959	951	948	948	947	947	947	947	947
36 custo quantidade vendida	-28x24/25		(475)	(475)	(465)	(455)	(452)	(450)	(450)	(450)	(450)	(450)	(450)	(450)
37 despesas gerais	-21		(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)	(150)
38 receita de juros	7x33ante		0	1	6	9	13	17	20	24	28	31	35	39
39 lucro	S(35:38)		375	376	369	362	362	364	368	371	375	379	382	386
40 VA(lucro)	VPL(7:39)	4.192												

(*) a expressão "ante" significa "mês anterior".