

Proposta contabilométrica de decisões para se evitar o fechamento de micro e pequenas.

Autores

LUIZ PANHOCA

Universidade Presbiteriana Mackenzie

LUIZ EDUARDO RIBEIRO

Universidade de Taubaté

Resumo

Pesquisas têm mostrado que metade das MPE encerram suas atividades antes do segundo ano de vida. Este processo ocasiona um elevado custo social, perda de investimentos e empregos. O objetivo principal deste artigo é apresentar um modelo contabilométrico que possibilite o estabelecimento de uma seqüência de decisões que evitem o fechamento de micro e pequenas. Estas decisões, consideradas no planejamento do negócio pelo gestor, a cada estágio do ciclo de vida da Micro e Pequenas Empresas (MPE) é um problema de otimização de seqüência. A empresa pode ser vista como um sistema, composto por subsistemas, que recebem importância diferenciada durante o ciclo de vida e nem sempre balanceada e em conformidade com os fatores críticos de sucesso. A proposta é a formulação deste problema através da Programação Dinâmica que vem se constituindo num auxílio poderoso para os executivos que devem tomar decisões. Efetivou-se o levantamento bibliográfico e se utilizou de instrumental do método de projeção, derivado da sociologia. Compilou-se pela da associação de palavras e idéias os níveis evolutivos das MPE. Tratou-se da temporalidade do posicionamento estratégico segundo a metodologia do GECON. Utilizou-se da Programação Dinâmica para se conseguir mostrar a possibilidade de formulação contabilométrica.

Introdução

Este trabalho é a revisão bibliográfica e a construção do modelo conceitual de uma ampla pesquisa que vai estudar as Micro e Pequenas Empresas (MPE) do Cone Leste Paulista. Esta pesquisa pretende identificar os meios que têm possibilita MPE a continuar sua missão.

Consideremos uma questão importante: Como transformar um sistema de um estado inicial para um estado desejado de uma maneira eficiente? Esta é uma questão que aparece em muitos setores; Vejamos alguns exemplos:

O cenário brasileiro de MPE é composto por um volume considerável de organizações, tanto formais quanto informais. Essas empresas apresentam consideráveis índices de emprego, faturamento, exportações, e outros. Entretanto, sérios problemas de mortalidade precoce são verificados em relatórios de pesquisas. As origens dessa mortalidade advêm da administração da própria empresa. Constatou-se pelas pesquisas (SEBRAE-2004) publicadas que a principal fonte das causas de mortalidade está na administração financeira do empreendimento. Verifica-se, neste artigo, que nos primeiros estágios do ciclo de vida da MPE, o empresário, fundador e gestor (aqui considerados como sinônimos) possuem características autoritárias e exclusivistas. Isso o leva a querer cuidar de todos os aspectos da MPE, ao mesmo tempo. Dependendo da complexidade do negócio, torna-se difícil que todos os fatores chave de sucesso recebam a atenção adequada. O resultado final desse descompasso aparece no resultado econômico do negócio. Portanto a administração econômica acaba sendo a responsável pelo sucesso ou pelo fracasso da MPE.

O objetivo principal deste artigo é apresentar um modelo contabilométrico que possibilite o estabelecimento de uma seqüência de decisões que evitem o fechamento de micro e pequenas. Como objetivo secundário propõe-se fornecer subsídios para indicações sobre as variáveis que devem merecer mais atenção em cada fase dos ciclos iniciais de vida de uma MPE e, finalmente, aumentar as possibilidades de sobrevivência do negócio.

Neste artigo, admite-se as hipóteses de que, (i) a empresa é considerada como um sistema, (ii) que existe uma evolução, ou seja pode-se identificar um “estado inicial”, (iii) que existe uma amplitude de decisões que formam uma seqüência de possibilidades “políticas” e, (iv) cada fase dessa evolução, apresenta características identificáveis, (v) existe a possibilidade de se identificar uma decisão ótica como ligação entre um estado atual e o imediatamente posterior. A partir do levantamento bibliográfico, elabora-se uma matriz de relacionamentos entre as variáveis que impactam na sobrevivência das MPE e o ciclo de vida onde elas se encontram. Matematicamente diz-se o problema original, no qual o estado inicial c e da duração T do processo eram valores fixos e está agora imerso em uma família de processos nos quais c e T são parâmetros.

Essa matriz permitirá a verificação das características que possibilitam a sobrevivência das MPE. Assim, é possível identificar-se um adequado posicionamento e verificação de tópicos a serem considerados no planejamento do negócio pelo gestor em cada um dos estágios do ciclo de vida que a MPE estiver inserida. Matematicamente pode-se dizer que considerando-se Δ como um infinitésimo, então a escolha da função u sobre $[0, \Delta]$ equivale essencialmente à escolha de u' em $t=0$, que é a escolha de uma direção inicial. Isso significa que em $[0, \Delta]$:

$$\text{Equação 1} \quad u(t) = u(0) + t.u'(0) = c + tv$$

onde $v = v(c, T) = u'(0)$, a curva é em $[0, \Delta]$ substituída por uma reta cujo coeficiente angular v , que é a inclinação inicial da curva, depende do estado inicial c e da duração T do processo. A escolha de v como uma função de c e T determina uma política.

A empresa, de forma geral, pode ser vista como um sistema similar a um organismo vivo e, como tal, pode ser subdivida em partes denominadas subsistemas. Estes subsistemas não são temporais, mas de conotação física. O cenário ideal seria a empresa reconhecer formalmente todos estes subsistemas. Na evolução da empresa do estado inicial para o cenário ideal resume-se então a:

1. Queremos ir de um ponto p do espaço de fase a outro ponto q de maneira que o tempo despendido $t(p, q)$ seja mínimo.
2. Queremos ir de p a q de maneira que o gasto de energia que é dado pela integral $\int_0^T g(u, u') dt$, seja mínimo.

Esse é um problema clássico do cálculo das variações; observa-se que o cálculo das variações é um caso especial da nossa questão inicial.

Durante o ciclo de vida da empresa os subsistemas (segundo o GECON), recebem enfoques diferenciados, mas nem sempre balanceados, de acordo com fatores críticos de sucesso relacionados a cada estágio específico do ciclo de vida. O ciclo de vida considerado para este estudo, abrange a evolução de uma empresa do nascimento até sua maturidade. Cada estágio do ciclo de vida compreende estágios (subdivisões) com necessidades e fatores críticos de sucesso próprio. O atendimento das necessidades de cada estágio leva à superação desse estágio e se apresenta para o gestor, a seguir, o estágio seguinte. Ao otimizar, em cada

fase, a decisão a ser tomada, esta evolução sistemática impede a interrupção das operações devido às falhas na gestão.

A importância deste estudo relaciona-se às pesquisas realizadas pelo SEBRAE (2004a, e 2004b) e por outros organismos que têm mostrado que metade das MPE encerram suas atividades antes do segundo ano de vida. Este processo é cruel e ocasiona um elevado custo social, perda de investimentos e empregos, impacta negativamente a cadeia de valores, o desenvolvimento e a produção interna do país. Portanto a importância da questão aqui colocada é a identificação ótima das fases evolucionais das MPE, dos fatores a serem considerados para obtenção do sucesso em cada fase.

Micro e Pequenas Empresas

A Lei Federal nº 9841 (BRASIL, 1999) institui o estatuto da microempresa e da empresa de pequeno porte. Ela é atualizada pelo Decreto Federal nº 5028 (BRASIL, 2004), quanto aos valores limites que definem as MPE. Para o SEBRAE (2004a) o número de funcionários estabelece o enquadramento das Micro Empresas (ME) e Empresas de Pequeno Porte (EPP). Segundo Silva Neto, (2002), elas se estabelecem como: Firma Individual; Sociedade por Quotas de Responsabilidade Limitada. As Sociedade em Nome Coletivo e Sociedade por Ações não são enquadradas como MPE, independente de porte ou número de funcionários. Este trabalho foi delimitada para as empresas do tipo sociedade por quotas, por serem estas, a grande maioria das MPE (SILVA; NETO, 2002).

A Lei Federal nº 9841 tem ainda a finalidade de simplificar e diferenciar os tratamentos para com as MPE em assuntos tributários, previdenciários, creditícios, assim como em assuntos de desenvolvimento, trabalhistas, administrativos, e outros. Para atender a esses dispositivos legais foi então instituído o sistema SIMPLES, Lei Federal nº 9.317 (SILVA; NETO, 2002, p.95).

Pesquisas realizadas pelo IBGE (2003) sobre temas ligados às MPE brasileiras, demonstram que empresas deste tipo com menos de 5 funcionários possuem uma taxa de natalidade e de mortalidade em média 2 vezes e meia maior que empresas com mais de 5 pessoas. Isso denota uma maior dinâmica em empresas menores tanto na abertura quanto no encerramento de suas atividades.

O documento do IBGE, (2003), mostra também que apesar das MPE do comércio e serviços terem uma participação média de 20% das receitas, em número de pessoal empregado chega a 53% em média. Considerando-se o número de estabelecimentos o índice médio é de 96%. Isso por si já demonstra que o setor possui uma alta influência na economia.

Segundo o SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, as taxas de mortalidade para empresas constituídas há dois anos são de 49,4% , e de 59,9% para empresas com até 4 anos de existência (SEBRAE, 2004b).

Os principais motivos para esse elevado índice de mortalidade foram a falta de capital de giro ou descontrole do fluxo de caixa, seguido por causas relacionadas a problemas financeiros, seguidos por falhas no planejamento inicial e falta de conhecimentos gerenciais, além citações referentes à falta de crédito bancário, o que está relacionado à confiança do investidor no negócio, e conseqüentemente no planejamento e no suporte que o empresário pode fornecer ao negócio.

O relatório resume estas causas em duas, sendo a primeira de origem gerencial, ligada ao plano de negócio, e a segunda ligada a causas econômicas conjunturais e tributação. Em ambos os casos o empresário poderia prever a situação por meio de dispositivos administrativos e se preparar planejando a diminuição do risco.

O SEBRAE (2003) mostra que 96% dos negócios fechados ocupavam menos de 10 pessoas; e 97% eram do ramo de comércio e serviços; onde os ex-empresários, são 63% homens, com faixa etária de 30 a 49 anos; 30% deles eram funcionários de empresas privadas, foram demitidos ou participaram de algum processo de demissão voluntária e pegaram o FGTS, mais as indenizações e resolveram abrir um negócio. Quanto à escolaridade 46% não terminaram um curso superior; e 45% não conheciam o ramo ou não possuíam experiências anteriores.

É interessante notar que este fenômeno não é exclusividade do Brasil. Wilson e Bates (2003, p184-209) informa que no Reino Unido (UK) um terço das pequenas empresas falham antes do terceiro ano, causando problemas sociais, pois empregam 55% da mão de obra e são responsáveis por 45% das receitas. E nos EUA, (SBA, 1989) um terço dos pequenos negócios americanos fecham antes de 2 anos e cerca de 50% fecham até 4 anos. Cabe notar que pequena empresa para os norte americanos são as que possuem menos de 500 funcionários, o que difere muito do critério aplicado no Brasil. Lá os maiores fatores para a continuidade das empresas estão no bom gerenciamento do capital, a empresa ter muitos funcionários, o nível de educação do proprietário, e razões para a abertura do negócio.

Os empresários de pequenos negócios na maioria nunca fizeram uma demonstração de fluxo de caixa. Não utilizam de economia de escala nos processos produtivos. Fizeram uma análise inadequada ou superficial para a escolha do ramo do negócio. A capitalização inicial foi insuficiente, e em geral a capacidade gerencial é medíocre (SOLOMON, 1986, p.270).

O *US Small Business Administration* (SBA, 1989) também aponta causas semelhantes para o fechamento de empresas Segundo o SBA, op.cit., os registros contábeis podem fornecer várias informações úteis para a gerencia do negócio.

Ciclo de Vida de Micro e Pequenas Empresas

Uma visão de estágios de maturidade ao longo da vida de uma empresa é demonstrada por Churchill e Lewis (1983). Onde a maturidade evolui com a idade do empreendimento.

Para estes autores o estágio de maturidade evolui como num ciclo de vida e cada fase deste ciclo possui uma característica específica e fatores chaves também específicos a cada fase.

Scott e Bruce (1987) criticam os modelos de Churchill e Lewis, dizendo que ficaram fechados no aspecto de estrutura da empresa e afirmam que o modelo de crescimento para pequenos negócios deve abordar o estágio da organização, fatores chaves, papel do gestor, estilo de administração, estrutura organizacional, produto e pesquisa de mercado, sistemas e controles, fonte principal das finanças, geração de caixa, investimentos principais e produto/mercado

Gestão Estratégica

Com relação à gestão estratégica Nakagawa (1991) estuda os aumentos consideráveis dos níveis de competição global que estabelecem considerável comprometimento das empresas com filosofias de excelência empresarial, visando à qualidade de produtos e processos, níveis de inventários, melhores políticas de pessoal e, melhores resultados de eficiência e eficácia. O que exige da empresa o uso de ferramentas como: benchmarking; TQC (Total Quality Control); JIT (Just in Time), entre outras.

Nakagawa (1995) na obra intitulada “Introdução à Controladoria”, se alinha aos conceitos de Catelli na série GECON, e começa definindo o papel da controladoria como sendo o de “induzir os gestores a tomar decisões consistentes com a missão e objetivos da empresa; gestão – é a atividade de se conduzir uma empresa ao atendimento do resultado desejado (eficácia), apesar das dificuldades”. Estas políticas e o sistema de informação contribuem para a eficácia das ações, apoio às operações e apoio à gestão.

Em Porter (1986, 22-48), também se verifica que o meio ambiente influi na empresa, através da intensidade de forças provenientes de ameaças de novos entrantes, ameaças de produtos ou serviços substitutos, do poder de negociação dos fornecedores e dos compradores, bem como pelas rivalidades entre concorrentes.

Uma maneira de garantir a continuidade, tal como explica Kotler (1996, p.71-73), está em conhecer e se determinar a missão da empresa onde se define como satisfazer os interessados através dos processos internos à organização os quais estejam bem alinhados à obtenção e uso de recursos que são escassos.

As empresas e os sistemas

A empresa, tal como um organismo vivo, é formada por diversas partes que atuam diferentemente uma das outras, mas que se interconectam para atender a uma finalidade principal. (KAPRA, 2002). A empresa, além de ser o resultado das ações das partes internas, é também influenciada pelo ambiente externo, o que pode contribuir positiva ou negativamente para que seu objetivo (PEREIRA, 2001, p.38).

No contexto da missão de uma empresa para satisfazer o ambiente externo e assim garantir sua continuidade, Pereira (2001, p.55-56, apud GUERREIRO, 1989) busca identificar seis subsistemas, ou componentes das funções da empresa, que se interagem para melhor atender a missão. Segundo Pereira, (2001), a interação destes subsistemas internos promove o suporte necessário para que a empresa possa cumprir sua missão, que em outras palavras é o resultado da “eficácia empresarial”.

Pereira (2001, p.67-70), desenvolve um modelo para a mensuração dessa eficácia empresarial, onde define critérios para a eficácia.

As atitudes para mensuração de eficácia poderiam se resumir em mensuração do resultado econômico, como sendo uma “condição de sobrevivência, desenvolvimento, produção, eficiência e satisfação”, devido a essa medida corresponder diretamente à variação do patrimônio da empresa. Neste caso, podemos entender que a sobrevivência da empresa depende de sua condição em obter resultados, e que por sua vez depende de como a empresa se insere no ambiente mercadológico.

A mensuração (CATELLI, GUERREIRO, 2001, p.87) de resultados econômicos deve ser realizada considerando-se os valores de mercado como o custo de oportunidade para a apuração do valor presente do patrimônio líquido e eventos econômicos melhorando em muito os objetos de tomadas de decisão.

E os modelos de decisão (PARISI e NOBRE, 2001, p.125) devem ser baseados em eventos econômicos sob responsabilidade de um gestor que tem a função de decidir.

As diretrizes básicas do modelo de gestão é a incorporação dos aspectos comportamentais, do resultado econômico como melhor medida de eficácia, deve ser único, ter o objetivo de melhoria do resultado econômico, basear-se em várias metodologias descritivas para redução dos riscos, terem uma metodologia normativa.

Com relação aos processos de gestão e sistemas de informações gerenciais (CATELLI, PEREIRA, VASCONCELOS, 2001, p.136-150), é preciso considerar que a conjuntura econômica e social atual se mostra como um ambiente de alta competição.

Dado um sistema, ele é passível de ser representado matematicamente segundo vários pontos de vista. Em cada representação perde-se algo do sistema, a representação só é possível com hipóteses simplificadoras. Cada descrição matemática do sistema é um modelo do sistema original. Ou melhor, uma projeção do sistema real e serve algum propósito. (BELLMANN, 1952)

Na análise do problema das MPE desejamos uma descrição da variação de um sistema com o tempo, isto é, uma descrição do processo de variação do sistema.

Um sistema que pode ser descrito em qualquer instante t por meio de um conjunto finito de variáveis reais $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$. Essas variáveis são comumente denominadas de **variáveis de estado** constituem as componentes de um vetor $x(t)$, o **vetor de estado**.

Considera-se neste artigo que a variação de estado da empresa é seqüencial discreta e determinística. Um processo é dito discreto quando as variações do sistema se realizam em um número finito ou no máximo enumerável de vezes.

Admite-se que o sistema sofre variações discretas e que elas podem ser caracterizadas por meio de uma transformação T que atua sobre o vetor de estado do sistema nos instantes $t=1, 2, 3, \dots, N$. Supõe-se ainda o processo como determinístico, isto é, dado o vetor de estado x , a transformação T determina um único resultado $T(x)$ para cada MPE específica.

O sistema se desenvolverá então da seguinte forma: o sistema parte de um estado inicial p e a transformação T é aplicada sucessivamente aos $x_n(t)$ vetores de estado sistema dando origem à seqüência p_i de vetores de estado:

Equação 2
$$p_1=T(p); p_2=T(p_1); \dots; p_n=Tp_{(n-1)}.$$

Esta seqüência de vetores de estado constitui a trajetória generalizada do sistema, o seu conhecimento descreve a história da variação do sistema; a trajetória generalizada representa um processo descritivo. No caso do estudo é o ciclo evolutivo das MPE. Este processo de variação chama-se PROCESSO SEQUENCIAL ou “Multi_Stage Process”. (BECKMANN, 1968).

No modelo que representa melhor o universo de estudo é o processo para o qual há a possibilidade de escolha da transformação a ser aplicada ao sistema em cada instante. Isto equivale a podermos controlar a variação do sistema mediante convenientes escolhas de transformações.

Aqui é conveniente se introduzir o conceito de Controle. Controle equivale à escolha de uma transformação entre os elementos de uma família de transformações que podem atuar sobre o sistema em cada instante.

Considera-se agora uma família de transformações $T(p,q)$, onde q representa um vetor variável que especifica um particular membro da família. Chama-se q de vetor de decisão.

Seja S um domínio onde varia o vetor de estado p e D um domínio (espaço das decisões) onde varia o vetor de decisão q . Escolher q é escolher uma transformação. Os substantivos “decisão” e “transformação” serão, por isso, usados como sinônimos. Considera-se um processo discreto e determinístico. Processo determinístico significa que escolhida uma decisão q e dado o estado p obtém-se um único resultado $T(p,q)$.

O processo que evolui na forma seguinte: partindo de um estado inicial $p_0 \in S$, é tomada uma decisão inicial q_1 . O resultado será um novo estado p_1 , dado pela relação:

$$\text{Decisão 1} \quad p_1 = T(p_0, q_1)$$

Toma-se uma nova decisão q_2 , e o resultado será um novo estado p_2 , dado pela relação:

$$\text{Decisão 2} \quad p_2 = T(p_1, q_2)$$

...

$$\text{Equação 3} \quad \text{Decisão n} \quad p_n = T(p_{n-1}, q_n)$$

Este processo de variação que pode ser controlado por meio da escolha dos vetores decisões q_i . Chama-se PROCESSO DE DECISÃO SEQUENCIAL ou “Multi-Stage Decision Process”. O controle do sistema consiste na escolha das decisões q_i de modo que o comportamento do sistema seja bom em algum sentido.

A questão que agora se propõe é saber o que determina a escolha dos q_i .

Para tanto associamos ao processo descrito uma função escalar $R(p_0, p_1, \dots, p_N ; q_1, q_2, \dots, q_N)$, que usaremos para avaliar uma seqüência particular de decisões q_0, q_1, \dots, q_n ; e estados p_0, p_1, \dots, p_N . Esta função mede a eficiência do controle no processo de variação do sistema; ela é denominada de **função critério** ou **função objetivo** e depende da história do processo isto é, do conhecimento das seqüências p_i, q_i . Quanto mais eficaz o processo de variação do sistema influenciado por decisões q_i adequadas aos estados p_i , se refletirá na maximização da função critério.

Admite-se que a finalidade do processo de decisão seja escolher as decisões q_i a fim de maximizar esta função. Chamamos de **controle-ótimo** ou **operação eficiente**, a escolha das decisões que maximizem a função critério.

Metodologia

Seguindo a estrutura da pesquisa proposta por Richardson (1999) o objetivo deste estudo é auxiliar o entendimento das fases de evolução das MPE que viabilizem o posicionamento estratégico de forma a aumentar as possibilidades de sobrevivência. Para tanto se pesquisou na literatura modelos que explicassem as fases de desenvolvimento de MPE e características de cada um desses níveis. Os modelos estudados foram levantados através de pesquisa bibliográfica.

A metodologia utilizada para a elaboração desta pesquisa foi a adotada por Freitas, et. al. (1998) em consonância com as recomendações de Jarvis, et. al. (1999). Utilizou-se de instrumental do método de projeção, derivado da sociologia (MATTAR, 1994). Identificaram-se para cada modelo proposto na literatura níveis de evolução das MPE. Os níveis foram constituídos através do método direto da concordância, (SOUZA, 1976), ou seja pelas palavras e idéias dos autores sobre as bases da elaboração das decisão dos gestores.

De acordo com Selltitz, et al. (1965, p. 336), a vantagem de se utilizar este tipo de método é o de “prover informação ampla”, entretanto, seu ponto fraco reside em na aplicação do teste de validade. Para superarmos esta fraqueza do método utilizou-se de outros instrumentos projetados para melhorar sua validade e melhor fundamentar o estudo. Tomou-

se como referência a este quesito o trabalho de Bardin (1996), com isto procurou-se níveis que permitiram inferir conhecimentos relativos às variáveis a serem identificadas na literatura.

A temporalidade do posicionamento estratégico tratou-se segundo a metodologia adotada por Catelli, Pereira e Vasconcelos (2001). Considerou-se a análise dos subsistemas empresariais em cada um dos níveis identificados pela seqüência anteriormente descrita.

A formulação matemática do problema segue a teoria da Programação Dinâmica (Bellman, 1952) e a aplicação para a economia segundo Beckmann (1968) e Maybeck (1979). O equacionamento segue as proposições de Ellenrieder (1971).

Resultados e Discussão

Por analogia do que é apresentado por Pereira, (2001) sobre os subsistemas de uma empresa e suas necessidades, com os cinco estágios de maturidade do ciclo de vida, em estudo, podem-se entender quais as necessidades para a empresa conforme cada estágio e assim compor um quadro relacionando as características de cada estágio com os subsistemas, estudados..

Na revisão de literatura estudada ficaram claras duas situações ambíguas sobre as MPE. Uma é a grande importância que este tipo de empresa tem para a economia do país. E outra é o despreparo do gestor que está a frente destas empresas. A de se observar as dificuldades relacionadas a grande quantidade de negócios, relacionada ao acesso e as diversidades de todas as ordens. Mas também a de se considerar que hoje existem, e a cada dia aumentam, os recursos para prover melhores condições aos empresários de MPE.

O empresário pode entender as características essenciais de uma empresa. As funções expressas pelos subsistemas empresariais, para se tomar uma decisão, se utilizar de recursos e de habilidades. Entretanto o uso destes recursos e habilidades possui uma importância diferente para cada estágio do ciclo de vida.

O gestor de MPE, precisa saber se enquadrar em um determinado estágio de ciclo de vida, pois se não fizer isso corretamente poderá incorrer em erro de planejamento estratégico, definindo ações que não se referem a sua realidade. Então é essencial que antes conheça as características de cada estágio.

Ou seja, é necessário se definir quais as habilidades necessárias para se ir de um ponto p do espaço de fase a outro ponto q de maneira que o gasto de energia, (em nosso caso recursos tempo, dinheiro, matéria prima, mão de obra, combustível e outros) que é um problema de minimização ou em termos de lucro caso de problema de maximização. A equação a ser considerada é dada pela integral $\int_0^T g(u, u') dt$ (BECKMANN, 1968).

Esse é um problema clássico do cálculo das variações; observamos que o cálculo das variações é um caso especial da nossa questão inicial.

Temos três possibilidades de formação de problemas, a busca da melhor alternativa de decisão em cada fase determinada, a otimização dos resultados ou a minimização da energia empregada no sistema.

Supõe-se que uma MPE seja representada por um sistema Σ descrito em cada instante por um vetor de estado $p \in S$ (espaço de vetores de estado), e uma família de transformações $T(p, q)$, $q \in D$ (espaço das decisões) que leva $p \in S$ em $T(p, q) \in S$. Seja $g(p, q)$ uma função utilidade ou função de ganho que mede a retribuição proveniente do sistema quando estando Σ no estado p escolhermos o vetor de decisão q .

O processo ao longo de sua evolução é descrito pelas operações:

1. Observar p (estado inicial)
2. Tomar a decisão q_1 (escolher a transformação)
3. Avaliar o retorno $g(p, q_1)$
4. Observar $T(p, q_1)$, novo estado e outros

Após N estágios a retribuição total será:

Equação 4
$$R_N = g(p_0, q_1) + g(p_1, q_2) + \dots + g(p_{N-1}, q_N) + h(p_N)$$

onde $h(p_N)$ mede a retribuição do estado final p_N .

Para especificar uma família de processos de maximização devemos notar que o valor máximo da função R_N depende de duas variáveis:

1. da variável p do estado inicial;
2. do número N de etapas do processo de decisão seqüencial. Variando p e N isto é, supondo que p varia num certo domínio de valores e que N pode tomar os valores $1, 2, \dots$, obtem-se uma família de problemas de maximização na qual nosso problema está imerso.

Nestas condições geramos uma seqüência de funções $f_N(p)$ definidas pela relação:

Equação 5
$$f_N(p) = \max_{\{q_i\}} R_N, \text{ onde } N=1, 2, \dots, N \text{ e } p \in S.$$

A desvantagem deste procedimento é a geração de novos problemas. Entretanto, este método de solução possui a vantagem de se conhecer estas informações adicionais, pois propiciam conclusões sobre a estabilidade das soluções encontradas.

Inicialmente observamos que um membro desta seqüência de funções é relativamente fácil de se obter, isto é, a função $f_1(p)$, pois a mesma é dada pela relação:

Equação 6
$$f_1(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(p_1)] = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(T(p, q_1))]$$

Inicia-se a resolução de um problema de N estágios pela solução de um problema com apenas 1 estágio, a seguir desejamos obter relações que ligam os vários elementos da seqüência $f_N(p)$.

Para tanto toma-se pela imersão que $f_N(p) = \max_{q_1} R_N$, onde $N=1, 2, \dots, N$ e $p \in S$ obtem-se $f_1(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(p_1)] = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(T(p, q_1))]$, que após a decisão q_1 , o

vetor de estado e o número de estágios alteram-se de acordo com o esquema $\left\{ \begin{array}{l} p \rightarrow p_1 \\ N \rightarrow N-1 \end{array} \right\}$

que tem o mesmo tipo de processo para os restantes $N-1$ estágios.

O máximo de retribuição em um processo de N estágios é obtido, maximizando a soma da retribuição do primeiro estágio com o máximo de retribuição nos $N-1$ estágios restantes. Resulta assim a equação funcional:

Equação 7
$$f_N(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + f_{N-1}(T(p, q_1))]$$

O problema ficou reduzido à resolução da seqüência de equações funcionais:

$$\text{Equação 8} \quad f_N(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + f_{N-1}(T(p, q_1))] \quad N \geq 2$$

$$\text{Equação 9} \quad f_1(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(T(p, q_1))]$$

Observamos que a Equação 8 $f_N(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + f_{N-1}(T(p, q_1))] \quad N \geq 2$ e a Equação 9 $f_1(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + h(T(p, q_1))]$ podem ser demonstradas analiticamente; é suficiente usa-se a comutatividade do operador max:

$$f_N(p) = \max_{[q_1, \dots, q_N]} [g(p, q_1) + \dots + g(p_{N-1}, q_N) + h(p_N)] =$$

$$f_N(p) = \max_{[q_1]} \max_{[q_2, \dots, q_N]} [g(p, q_1) + \dots + h(p_1)] =$$

$$f_N(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1)] + \max_{[q_2, \dots, q_N]} [g(p_1, q_2) + \dots + h(p_1)]$$

E, por definição:

$$f_{N-1}(p) = \max_{[q_2, \dots, q_N]} [g(p_1, q_2) + \dots + g(p_{N-1}, q_N) + h(p_N)] \text{ e então:}$$

$$\text{Equação 10} \quad f_N(p) = \max_{q_1} [g(p, q_1) + f_{N-1}(p_1)]$$

Considerações finais

Atendendo ao objetivo proposto de elaborar um modelo contabilométrico o posicionamento e verificação de tópicos a serem considerados no planejamento do negócio pelo gestor, conforme o estágio do ciclo de vida.

As hipóteses consideradas para este trabalho foram referenciadas no corpo do texto. Pereira (2001, p.36) aborda a Teoria de Sistemas levantando a conotação de que a empresa é um organismo único. O trabalho apresentado de Churchill e Lewis (1983) e o de Scott e Bruce (1987) demonstram o ciclo evolutivo da maturidade da gestão da MPE e que esse ciclo possui fases com características distintas. O artigo parte, portanto de hipóteses comprovadas por literatura acadêmica.

Tem-se três possibilidades de formação de problemas, a busca da melhor alternativa de decisão em cada fase determinada, a otimização dos resultados ou a minimização da energia empregada no sistema. O problema é escolher a seqüência de decisões q_1, q_2, \dots, q_N a fim de maximizar R_N . É um problema clássico de maximizar uma função de N variáveis.

Dados dois pontos p e p_N e sistemas de pontos $\sum_1, \sum_2, \dots, \sum_{N-1}$, (Figura 1) conhecendo os tempos necessários $t_{k_i \cdot k_j} \quad k \geq 0$, para se ir de um ponto $p_{k_i} \in \sum_i$ a outro

$p_{k_j} \in \sum_j$, deseja-se ir de p e p_N passando por pontos de $\sum_1, \sum_2, \sum_{N-1}$ em um tempo mínimo

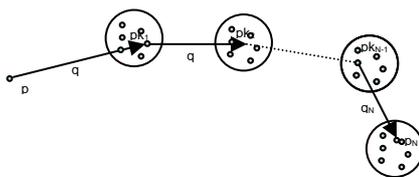


Figura 1

Conforme se vê na referência anterior temos uma matriz $T = (t_{ij})$, $i, j = 1, 2, \dots, N$, com a diagonal principal formada por, $t_{ii} = 0$.

Sendo $f_i = 1, 2, \dots, N-1$, o tempo mínimo para se ir de i a N e $f_N = 0$, obtém-se a equação funcional não linear :

Equação 11
$$f_i = \min_{j \neq i} [t_{ij} + f_j] \quad i = 1, 2, \dots, N-1.$$

Até o presente momento pode-se considerar que demos os passos seguintes:

1. Problema verbal.
2. Reconhecimento do problema como de Propagação Dinâmica.
3. Equação funcional. Em cada passo perde-se alguma característica do problema, pois cada passo é uma projeção do problema real.
4. Existência e unicidade de solução. Este é também uma projeção do problema real, pois pode-se ter impossibilidade apenas devido as hipóteses feitas e não ter uma impossibilidade real.
5. Algoritmo para se obter a solução. Entende-se por algoritmo um conjunto de operações analíticas que permitem a obtenção da solução do problema na forma de combinações de símbolos matemáticos. Por exemplo, u,a equação funcional do tipo $f = T(f)$, onde T é uma transformação, pode ter provada a existência de solução por meio de poderosos teoremas de ponto fixo. Porem estas demonstrações não proporcionam um algoritmo.
6. Efetividade atual do algoritmo. A possibilidade de se obter efetivamente a solução numérica depende, em cada época, dos instrumentos calculadores disponíveis. Os aspectos fundamentais, no que tange ao computador, para se obter soluções efetivas são:
 - a. Estabilidade numérica
 - b. Tempo a ser despendido na obtenção da solução
 - c. Capacidade do computador
 - d. Precisão dos dados do problema.
7. Solução numérica. É importante poder dar soluções numéricas a problemas com dados numéricos.

No primeiro estágio o proprietário, coloca todas as energias nos problemas do dia a dia para garantir a sobrevivência sem muito fôlego para olhar muito a frente, mas é fundamental que sua relação com os clientes e fornecedores seja trabalhado com atenção. No segundo estágio, já existe um grupo de clientes e fornecedores constantes, portanto o proprietário pode pensar em sua estrutura física, promoção e novos contatos, mas para isso é necessário contar com a força de trabalho interna para manter a operação fluindo

adequadamente. No terceiro estágio é essencial que seja mantido a motivação da força de trabalho, pois o proprietário deve reduzir muito seu tempo nas operações do negócio para usá-lo em planejamentos e negociações para fazer a empresa crescer. Isso é importante, já que negócios que estejam nesta fase podem atrair concorrentes para a proximidade dividindo o mercado, então é preciso buscar novos mercados. No quarto estágio, o proprietário é um executivo, e deve pensar estrategicamente, portanto o negócio precisa ser provido de condições para funcionar profissionalmente, ou seja, por si só. E o último estágio, é caracterizado pelo planejamento e pelo controle baseado no retorno sobre o investimento.

A análise da literatura utilizada neste trabalho e nos textos de apoio permite-nos dizer que o principal problema das MPE repousa na gestão empresarial aplicada pelo empresário. E é aí que reside a importância deste trabalho, pois estes empresários de microempresas, com poucos funcionários e durante os primeiros anos de funcionamento do negócio, detêm em suas mãos as esperanças de vida de uma grande parcela da população brasileira e só por isso já se justifica qualquer trabalho que possa ajudá-los na continuidade do empreendimento.

A Programação Dinâmica considerada têm o propósito de reduzir o problema N-dimensional de maximização a uma seqüência de problemas unidimensionais, por razões conceituais e computacionais. A idéia básica é pensar o problema como se estivesse imerso em uma família de processos de otimização. Pode ocorrer que apesar de membros isolados da família serem de tratamento difícil, existam relações simples unindo vários membros dessa família. Se não pudermos encontrar um membro da família de processos de otimização que tenha solução simples, podemos empregar as relações que ligam vários membros da família para obter por via indutiva a solução geral do problema.

Como sugestão a outros estudos e o desenvolvimento desta pesquisa sugere-se o estudo das variáveis na cada fase do ciclo de vida da empresa, a identificação da seqüência de decisões, a proposição e pesquisa da política ótima e a avaliação do modelo proposto neste artigo.

Bibliografia

BARDIN, L. **L'Analyse de Contenu**. Paris: PUF, 8 ed., 1996

BELMANN, Richard. On the Theory of Dynamic Programming. **Proceedings** of the National Academy of Sciences of the United States of America. 1952 August; 38(8): 716–719. The RAND Corporation, Santa Monica, California,

BECKMANN, Martin J. **Dynamic programming of economic decisions**. New York: Springer-Verlag, 1968.

BRASIL. **Decreto Federal nº 5028**, 31 mar. 2004. Altera os valores dos limites fixados nos incisos I e II do art. 2º da Lei nº 9841 de 5 de outubro de 1999, que instituiu o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 1º jun. 2004. Disponível em: <<http://www.in.gov.br>>. Acesso em 29 jun.2004.

_____. **Lei Federal nº 9841**, 5 out. 1999. Institui o Estatuto da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte, dispondo sobre o tratamento jurídico diferenciado, simplificado e favorecido previsto nos artigos 170 e 179 da Constituição Federal. Disponível em: <<http://www.sebraesp.com.br>>. Acesso em: 29 jun.2004.

CATELLI, A.; PEREIRA, C.A.; VASCONCELOS, M.T.de C. Processo de Gestão e

Sistemas de Informações Gerenciais. In: CATELLI, Armando (Coord.). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2001. Cap.4.

CATELLI, A; GUERREIRO, R. Mensuração do Resultado Econômico. In: _____. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. Cap.2.

CHURCHILL,N.C.; LEWIS,V. The five stages of small business growth. **Harvard Business Review**. 61 (may-june), pp.30-50, 1983.

ELLENRIDER, Alberto von. **Pesquisa operacional**. São Paulo, USP - Almeida Neves Ed. 1971.

FREITAS, H.; et al. Quanti-qualitative instruments to study the decision-making process. ISRC, Merrick School of Business, University of Baltimore, EUA., **WP ISRC No. 020298**, February 1998. 29 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. As micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil 2001. **IBGE - Estudos e Pesquisas Informação Econômica**: número 1. Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 out.2004.

KAPRA, Fritjof. **The hidden connections**. New York: Doubleday, 2002 .

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: Análise, Planejamento, Implementação e Controle**. 4.ed., Tradução: BRANDÃO, Ailton B., São Paulo: Atlas, 1996.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução, análise**. São Paulo: Atlas, 1994. 2 v.

MAYBECK, Peter S. Stochastic models, estimation and control. v. 141 in: mathematics in science and engineering. New York: Academic Press, 1979.

NAKAGAWA, Masayuki. **Introdução à Controladoria: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 1995.

_____. **Gestão Estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação**. São Paulo: Atlas, 1991.

PARISI, C.; NOBRE, W.de J. Eventos, Gestão e Modelos de Decisão. In: _____. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. Cap.3.

PEREIRA, C.A. Ambiente, Empresa, Gestão e Eficácia. In: _____. **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica - GECON**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001. Cap.1.

PORTER, Michel E. **Estratégia Competitiva: Técnicas para Análise da Indústria e da Concorrência**. 29.ed. São Paulo: Campus, 1986.

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo; Atlas, 1999.

ROBIN, J.; et al. The use of quantitative and qualitative criteria in the measurement of performance in small firms. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, Kingston University, Kingston Hill, UK Volume 7, Number 2, P. 123-134.

SBA - U.S. Small Business Administration. Handbook for Small Business: Management and Planning Series, Building America's Future. **SCORE Chapter 225**, Hyannis, Massachusetts, 1989. Disponível em: <<http://www.sba.gov>>. Acesso em: 01 set.2004.

SCOTT, Mel; BRUCE, Richard. The five stages of growth in small business. **Long Range**

Planning. v.20, n.3, pp.45-52. 1987.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Estudos e Pesquisas:** 1 - Legislação Básica da Micro e Pequena Empresa. SEBRAE, Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 29 jun.2004a.

_____. **Fatores Condicionantes e Taxa de Mortalidade de Empresas no Brasil: Relatório de Pesquisa.** SEBRAE, Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em: 15 ago.2004b.

SELLTIZ, C., et. al. **Métodos de Pesquisa das Relações Sociais.** São Paulo: Ed. Herder, 1965.

SILVA, Daniel S. et al. **Manual de procedimentos contábeis para micro e pequenas empresas.** 5.ed. Brasília: CFC, SEBRAE, 2002. 136 p.

SOLOMON, Steven. **A grande importância da pequena empresa:** a pequena empresa nos EU, no Brasil e no Mundo. Tradução: Cruz, M.R. Rio de Janeiro: Nórdica, 1986.

SOUSA, Aluísio José Maria, *et al.* **Iniciação à lógica e à metodologia da ciência.** São Paulo: Cultrix, 1976.

WILSON, Peter; BATES, Sue. **The Essential Guide to Managing Small Business Growth.** [E-Book]. Chichester, England: John Wiley, 2003. pp.316. Disponível em: <<http://www.wileyurope.com>>. Acesso em: 03 set.2004.