

**UM MODELO DE CRESCIMENTO APLICADO AO ESTUDO
DAS EMPRESAS AGRÍCOLAS**

Sueli Moro

Doutora em Economia Rural pela Faculdade de Gembloux (Bélgica), e Professora Adjunta do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Resumo: *O objetivo principal do estudo é analisar o crescimento de empresas agrícolas, baseando-se em características internas específicas a cada empresa. O modelo teórico proposto tenta contornar as limitações impostas pela teoria neoclássica da firma, no que tange ao estudo do crescimento de firmas, e incorpora as características do capital humano, a teoria da fixidez dos ativos e os custos de ajustamento num único modelo de crescimento. O modelo teórico foi utilizado como um guia na escolha das variáveis a serem introduzidas em um modelo empírico geral de crescimento de empresas agrícolas. Na utilização do modelo empírico para o estudo do crescimento de empresas leiteiras, as variáveis com influência positiva e significativa sobre as taxas de crescimento foram a experiência dos produtores, o acesso à extensão rural e a área disponível em pastagens. As variáveis que afetaram de forma negativa e significativa as taxas de crescimento foram a idade dos produtores, o tamanho inicial do rebanho, a quantidade inicial de capital fixo e a produtividade do rebanho. A influência negativa do tamanho inicial do rebanho, atestou a não validade da Lei de Gibrat no presente estudo.*

Palavras-chave: *Empresas Agrícolas; Crescimento de Empresas; Custos; Lei de Gibrat.*

1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre a estrutura e o crescimento de empresas especificamente agrícolas são quase inexistentes.

A principal dificuldade reside no fato de que não existe uma teoria do crescimento da firma que se adapte razoavelmente, ou sem grandes restrições, ao estudo das empresas agrícolas em todas as suas especificidades.

Salvo raras exceções (ver MADDEN (1967)⁽⁹⁾ e STANTON(1978)⁽¹³⁾) a maioria dos estudos existentes trata do setor industrial, e não fornecem subsídios adequados à análise das questões relacionadas ao crescimento da firma no meio rural.

O presente artigo visa incorporar, em modelo teórico, alguns aspectos e teorias relevantes em um estudo sobre o crescimento de empresas agrícolas. Uma importância primordial é dada à influência das características internas da firma no seu processo de crescimento. Isso porque acredita-se que, além dos fatores externos (macroeconômicos), existem importantes características na empresa agrícola, que podem fazer com que os produtores em condições econômicas similares reajam de maneira diversa a um mesmo estímulo exterior. Pretende-se ressaltar aqui a importância das características próprias a cada empresa agrícola, como a dimensão, estrutura de custos, nível tecnológico, qualidade da mão-de-obra administrativa, comportamento do administrador diante dos riscos e incertezas ligados à atividade, etc., no potencial de crescimento da empresa.

O trabalho está dividido em quatro seções. A primeira fixa as bases econômicas para a determinação de um modelo teórico de crescimento de firmas. A segunda seção introduz as noções de fixidez dos ativos e dos custos de ajustamento associados à empresa rural. Em seguida, as idéias desenvolvidas nas duas seções anteriores são reunidas e incorporadas num modelo teórico de crescimento de empresas agrícolas. E finalmente, na quarta seção, são apresentadas algumas considerações finais sobre as aplicações empíricas do modelo, assim como as conclusões.

2 DISTRIBUIÇÕES DE TAMANHO E CRESCIMENTO DE FIRMAS

Um estudo de crescimento de firmas implica pelo menos duas premissas básicas:

- a) em primeiro lugar, na presença, numa mesma indústria, de firmas com dimensões diferentes, consequentemente na existência de uma "distribuição de dimensões";
- b) em segundo lugar, no fato de que as taxas de crescimento das firmas são diferentes, independentemente da dimensão.

Apesar da legitimidade dessas premissas, diversos são os problemas colocados pela teoria econômica, quando se pretende estudar o crescimento de empresas num contexto mais realístico. Tais problemas concernem principalmente às limitações da teoria tradicional da firma de Viner-Marshall a esse respeito.

Segundo Viner (1932)⁽¹⁶⁾, as firmas de um determinado setor ou indústria que sobrevivem num mercado teriam todas um tamanho que corresponderia ao mínimo da curva de custo médio de longo prazo (em forma de "U"). Os preços, de fatores e produtos, são considerados constantes, e as relações entre custos médios de longo prazo e produção são explicadas pelas proporções de fatores presentes na função de produção. Assim, na medida em que os produtores enfrentassem os mesmos preços de fatores e de produtos, a distribuição de dimensões das firmas se aproximaria de uma solução única para o problema da minimização de custos: todas as empresas de um dado setor teriam o mesmo tamanho. Os produtores que porventura não conseguissem ajustar suas produções em torno do mínimo da curva de custo médio de longo prazo sairiam do mercado e os ajustes às flutuações da demanda se dariam pelas entradas e saídas de firmas com dimensões próximas ao tamanho do custo mínimo. A distribuição de dimensões se faria nesse ponto e mostraria um crescimento nulo.

O fato de que Viner não deixa margem à previsão de uma distribuição de dimensões torna difíceis os estudos da dinâmica do crescimento de empresas num contexto mais realístico, onde se observam firmas de tamanhos diferentes, que permanecem diferentes ao longo do tempo e crescem a taxas variadas.

Em virtude dessas dificuldades, STIGLER (1958)⁽¹⁴⁾ propôs um método mais direto para a determinação do tamanho ótimo. Seu método, conhecido como a "Técnica dos Sobreviventes" (*Survivor Technique*), constitui uma prolongação do modelo de Viner, que tem como proposição central a afirmação de que a competição entre as firmas se encarrega de selecionar as mais eficientes.

Seu método consiste, em linhas gerais, na estratificação das firmas segundo classes de tamanho, determinando-se em seguida a porcentagem da produção total da indústria, relativa a cada firma. As tabulações são realizadas no mínimo em duas épocas definidas, e as classes de tamanho que mostram uma porcentagem decrescente na produção total da indústria são consideradas ineficientes. Do mesmo modo, uma participação crescente de uma determinada classe de tamanho pode significar a maior eficiência dessa classe e/ou a presença de economias de escala a ela associadas.

Os resultados da aplicação desse método mostram que existe um amplo espectro de tamanhos ótimos, consequência sobretudo da diversidade de contextos econômicos nos quais as firmas de um mesmo setor estão inseridas.

Essas diversidades incluem as condições de demanda e de oferta de fatores de produção, enfrentadas pela firma, as taxas, subsídios e outros tipos de interferências reais ou potenciais do governo, etc. Assim, um tamanho diferente pode ser ótimo para cada conjunto de condições.

O interesse do modelo de Stigler decorre principalmente dessa suposição; quer dizer, do fato de que ele admite a existência de uma "distribuição de tamanhos" de firmas num setor específico.

Uma inferência normal seria considerar a possibilidade de que, num mesmo contexto econômico, firmas de um mesmo setor exibam tamanhos diferentes. Nesse caso, essa diversidade de tamanhos seria provavelmente devida aos erros ou falhas da parte dos empresários no reconhecimento do tamanho ótimo. A distribuição de dimensões das firmas se confundiria, então, com a distribuição dos erros. Supondo-se que a curva de custos tenha a forma de "U", os erros representariam as perdas sofridas pelas empresas. Consequentemente, as firmas que permanecessem no setor teriam uma tendência a modificar seus tamanhos em direção ao ótimo. Nesse caso, a distribuição de tamanho das firmas seria a distribuição dos erros, o que implicaria taxas de crescimento variando inversamente, em relação às dimensões.

Entretanto, observações empíricas indicam um distribuição de tamanhos de firmas fortemente orientada para a direita, semelhante à log-normal. As observações desse fenômeno começaram com Gibrat, e são tão comuns que vieram a ser chamadas de Lei de Gibrat.

A Lei de Gibrat estabelece que a probabilidade de crescimento é a mesma para todas as firmas de um dado setor, independentemente do tama-

nho. Estudos empíricos mostram que esta Lei se aplica relativamente bem a dados de firmas do setor industrial (HART, PRAIS, 1956 e HYMER, PASHIGIANI, 1962)^(3,4).

Apesar das controvérsias surgidas desde sua concepção, vários modelos de tamanho e crescimento de firmas baseiam-se na Lei de Gibrat, entre os quais o de Simon e Bonini e os de Lucas.

SIMON, BONINI (1958)⁽¹²⁾ propuseram uma teoria baseada num modelo estocástico de crescimento. Entre as hipóteses básicas de seu modelo, os autores consideram que, dentro de uma indústria específica, as firmas que se encontram acima de um determinado tamanho mínimo apresentam custos unitários constantes, crescendo (ou decrescendo) em função de variáveis tais como lucros, política de dividendos, investimentos, fusões, etc. A ação desses fatores, por sua vez, é função da eficiência de cada firma, da preferência dos consumidores, do comportamento da indústria do produto considerado e de numerosas outras variáveis, exclusive o acesso a fatores de produção particulares.

A ação dessas forças determinaria uma distribuição de probabilidades para o crescimento das firmas de um dado setor. Essa distribuição teria a forma de uma log-normal ou de uma distribuição de Yule, ou seja, viesada para a direita.

O modelo de Simon e Bonini é interessante na medida em que considera que a distribuição de tamanhos é estocástica, e não, como sugere implicitamente o modelo de Stigler, análoga à distribuição dos erros. No entanto, esse modelo apresenta também algumas limitações; a principal reside no fato de que o crescimento das firmas é independente da alocação dos fatores de produção. Na realidade, sabe-se que a alocação dos fatores de produção entre as firmas tem papel preponderante na determinação da distribuição de tamanho e no crescimento das firmas.

LUCAS (1967)⁽¹³⁾ propõe uma distribuição que contorna essa limitação e, contrariamente ao modelo anterior, considera que a distribuição do tamanho das firmas em uma determinada indústria é determinada exclusivamente pela alocação dos fatores de produção.

O modelo pressupõe uma economia fechada, onde os fatores de produção são distribuídos entre os administradores de modo a maximizar a produção.

As tecnologias de administração e de produção são consideradas separadamente, a primeira com rendimentos de escala constantes, e a segunda como sendo composta de dois elementos: o talento do administrador, considerado como homogêneo e fornecido em quantidades diferentes à cada indivíduo, e uma variável representando os "limites do controle" (*span of control*), a qual poderia conduzir a rendimentos de escala decrescentes. A presença desse último elemento determinaria a concavidade das funções de produção.

Uma vez que o modelo pressupõe rendimentos constantes de escala para a tecnologia, a eficiência sugere que a razão capital:trabalho seja igual entre as firmas. Conseqüentemente, trabalho e capital seriam medidas equivalentes de tamanho, sendo medidas da mesma maneira que o talento administrativo dos empresários.

No que tange a sua utilização em estudos sobre tamanho e crescimento de firmas, o modelo de Lucas apresenta algumas vantagens em relação aos anteriores, principalmente devido ao fato de que ele considera uma distribuição estocástica de tamanho de firmas, determinada principalmente pela alocação dos fatores de produção, e leva em consideração a importância do trabalho de administração no crescimento da empresa.

Entretanto, alguns problemas de aplicação prática se colocam quando de sua utilização em estudos sobre o crescimento de firmas no setor rural.

Isso ocorre, em primeiro lugar, devido ao fato de que o modelo de Lucas se baseia numa medida de gestão univariada. Sabe-se que em estudos envolvendo empresas agrícolas, vários aspectos do fator gestão, como por exemplo idade, experiência, nível de escolaridade, etc., deveriam ser levados em consideração, uma vez que eles estão distribuídos de maneira muito heterogênea entre os indivíduos no setor rural. Em segundo lugar, pode acontecer que o administrador se associe intrinsecamente a um ou mais fatores físicos de produção e/ou a certas categorias de investimento, causando dificuldades quando da separação da produtividade ligada aos fatores daquela, associada aos serviços do administrador. Pode-se citar como exemplo as diferenças na fertilidade e/ou topografia dos solos, que podem fazer com que a empresa de um administrador específico seja mais (ou menos) produtiva que a de seus colegas. A capacidade de gestão estaria nesse caso ligada às características do terreno.

Em situações dinâmicas, e por razões administrativas, pode ser oportuno fixar fatores que seriam variáveis numa análise estática. Em virtude dessa associação, seria mais interessante considerar o administrador como constituído de um conjunto não uniforme de fatores, tanto físicos quanto humanos.

A própria capacidade administrativa pode, em casos particulares, ser considerada como um fator fixo. Essa fixidez de fatores pode, por sua vez, influenciar a produtividade dos recursos e os rendimentos de escala.

Outros problemas se colocam, ainda, quando se pretende avaliar o trabalho de administração. Os riscos e incertezas presentes nas situações dinâmicas demandam, para a produção de serviços administrativos, a utilização de fatores que não podem ser diretamente avaliados. Cita-se como exemplo o tempo gasto na obtenção e análise de informações, que não se revela nem na produção física, nem na renda bruta.

Dos modelos discutidos até aqui, pode-se extrair a idéia de que um modelo apropriado para descrever o tamanho e o crescimento das empresas agrícolas deve satisfazer, no mínimo, as seguintes condições:

- a) ser coerente com uma distribuição de tamanho estocástica;
- b) levar em consideração a alocação dos fatores de produção entre as empresas;
- c) considerar a importância do fator "administração" tanto na alocação dos recursos quanto na definição das distribuições de tamanho e crescimento;
- d) além dos recursos administrativos, levar em conta a distribuição de outros fatores a eles associados, principalmente a distribuição dos fatores fixos entre as empresas.

3 FIXIDEZ DOS ATIVOS E CUSTOS DE AJUSTAMENTO APLICADOS A EMPRESA RURAL

A noção de "fixidez dos ativos" ou "quase-fixidez" vem sendo desenvolvida na economia rural há muitos anos, e tem origem em pelo menos dois problemas: a baixa remuneração dos recursos nas empresas rurais e a tendência do setor agrícola a manter uma grande produção agregada, apesar do declínio dos preços reais dos produtos agrícolas*.

No que tange às causas dessa fixidez dos fatores na atividade agrícola, dois aspectos são considerados importantes:

- a) em primeiro lugar, os custos fixos elevados presentes na agricultura tornariam onerosa e pouco lucrativa a redução ou a reorganização dos fatores a curto prazo (GALBRAITH, BLACK, 1938);
- b) em segundo lugar, o valor de um mesmo fator, quando empregado na atividade agrícola, é freqüentemente diferente de quando empregado numa atividade alternativa qualquer. O baixo valor residual da maioria desses fatores em atividades alternativas reflete a especificidade desses fatores para a utilização agrícola (JOHNSON, QUANCE, 1972)⁵.

Mais recentemente, JOHNSON, PASOUR, (1981)⁶ ressaltaram que o conceito mais apropriado para estudar a alocação dos recursos agrícolas seria o dos custos de oportunidade. A utilização que se observa na prática seria simplesmente a alternativa mais interessante encontrada pelo administrador, que não empregaria um determinado fator se o seu rendimento fosse menor, relativamente ao obtido numa outra atividade.

Teorias mais recentes consideram que o capital humano é submetido à mesma fixidez dos outros fatores na empresa agrícola (ver ROBINSON, BARRY, BURGHARDT, (1987); FOSTER, RAUSSER (1991)⁷). Ainda que, teoricamente, o trabalho do fazendeiro possa ser empregado numa atividade externa qualquer, na realidade ele é específico e restrito à atividade agrícola**.

Conseqüentemente, pode-se estimar o valor do capital humano numa atividade alternativa como sendo menor que o seu valor como produtor rural.

* Irreversibilidade da oferta de produtos agrícolas na literatura econômica.

** Além da especificidade do capital humano, devem-se considerar também os componentes psíquicos, como por exemplo a utilidade de auferir uma renda como proprietário e administrador do seu próprio negócio.

Caso a discrepância seja relativamente grande, o produtor teria uma predisposição a persistir na atividade, podendo ser levado a tomar decisões ineficazes do ponto de vista administrativo/econômico.

Estudos empíricos demostram que, em situações de risco e incerteza, o produtor rural teria uma tendência a privilegiar a utilização de insumos que não demandam remuneração direta ou imediata, como a mão-de-obra familiar e as terras de sua propriedade, em detrimento de insumos que requerem liquidez imediata, como rações, mão-de-obra externa, etc. Esse tipo de atitude teria como consequência o emprego excessivo ou mesmo o esgotamento de certos recursos.

Essas constatações, além de evidenciar a importância do papel do administrador na alocação dos recursos disponíveis, chamam a atenção para os erros de avaliação associados às decisões em situações de risco e incerteza normalmente associados à atividade agrícola.

Apesar de diferente, a noção dos custos de ajustamento tem relação com a de fixidez dos ativos. Os custos de ajustamento decorrem da venda, compra ou intensificação da produção de bens de capital, sua presença estando associada unicamente às mudanças no nível de utilização dos fatores fixos. Uma vez atingido o nível desejado de produção, eles desaparecem.

Os custos de ajustamento aumentam com as taxas de investimento bruto, sendo nulos quando não existe investimento (NICKELL, 1977)⁽¹¹⁾.

A função de custos é estritamente convexa, indicando que os custos de ajustamento provenientes de uma mesma taxa de investimento, durante dois ou mais períodos, são menores do que seriam caso o investimento fosse realizado em um só período. Uma vez que o estoque de capital é idêntico nos dois casos, as vantagens de um investimento escalonado tornam-se evidentes.

Dentre vários modelos, entre outros os de GOULD (1968)⁽²⁾ TREADWAY (1969)⁽¹⁵⁾ e MORTENSON (1973)⁽¹⁶⁾, que tratam dos efeitos de custos de ajustamento estritamente convexos sobre a demanda por investimentos, o de LUCAS (1967)⁽¹⁷⁾ é interessante, na medida em que incorpora a fixidez dos ativos na teoria tradicional da firma.

Lucas partiu de um modelo onde todos os fatores são variáveis, incorporando a fixidez dos ativos por meio da introdução de custos de ajustamento que aumentam com a taxa de investimento. Ele considera uma firma

composta de dois setores, um de produção e outro de planificação, os quais utilizam os mesmos fatores de produção.

O setor de produção produz segundo uma função de produção normal, enquanto que a atividade do setor de planificação é proporcional ao investimento. Supõe-se que as duas unidades trabalham com rendimento de escalas decrescentes, de modo que um aumento do investimento provoca um desvio dos fatores do setor de produção para o de planificação. Como consequência, tanto a atividade do setor de produção como a produção diminuirão.

Uma vez que os custos de ajustamento são uma função dos níveis de investimento, o qual por sua vez é diretamente associado ao crescimento da empresa, torna-se importante considerar os custos de ajustamento num modelo de crescimento de firmas. O mesmo é verdade no que tange aos serviços de administração. A pessoa do administrador está implicitamente ligada aos custos de ajustamento enfrentados pela sua empresa, uma vez que é o administrador que toma a decisão de sacrificar uma parte da produção pelo investimento.

4 MODELO TEÓRICO

Supondo-se que a função de produção para um grupo de empresas agrícolas seja representada por:

$$Y_t = F(n_t, k_t) \quad (1)$$

onde:

Y_t = quantidade produzida no tempo "t", com " n_t " unidades de trabalho e " k_t " unidades de capital.

Pretende-se agora introduzir os custos de ajustamento na trajetória de crescimento dessas firmas.

Considerando-se, como Lucas, que o aumento do investimento provoca um desvio de fatores do setor da produção, e consequentemente uma diminuição da produção, seria pertinente incluir a taxa de investimento na função de produção, não significando com isso que ela se torne um fator de produção, mas simplesmente que a taxa de investimento afeta ou influencia a produção. A função (1) é, portanto, substituída por:

$$Y_t = f(n_t, k_t, I_t) \quad (2)$$

onde:

I_t = taxa de investimento no tempo "t".

A função "f" é homogênea de primeiro grau, com derivadas que satisfazem as seguintes condições:

$$f'_{I_t} < 0 \quad f''_{I_t} < 0$$

$$f'_{n_t} > 0 \quad f''_{n_t} < 0$$

$$f'_{k_t} > 0 \quad f''_{k_t} < 0$$

A primeira e segunda derivadas negativas da função "f" em relação a "I_t" significam que a taxa de investimento tem uma produtividade marginal negativa e decrescente. As primeiras derivadas positivas e as segundas negativas de "f" em relação a "n_t" e "k_t", indicam que, para um investimento fixo, trabalho e capital possuem produtividades marginais positivas e decrescentes.

No que concerne ao trabalho e ao capital, considera-se separadamente a tecnologia de produção da tecnologia administrativa.

No caso da tecnologia de produção, a função (2) seria a produção obtida com uma administração "normal". Essa função seria também duplamente diferenciável e apresentaria rendimentos de escala constantes. Nesse caso, a remuneração dos administradores seria igual a zero.

Pressupõe-se, como Lucas, que a tecnologia administrativa é composta de dois elementos: o talento do administrador e os "limites do controle", elemento sujeito a rendimentos de escala decrescentes. A inclusão deste segundo elemento com rendimentos de escala decrescentes implica que, à medida que aumentam as atividades a cargo do administrador, o rendimento do trabalho de administração com relação a cada atividade tende a diminuir.

Considera-se que cada administrador é dotado de um nível de talento "x", extraído de uma distribuição:

$$\Gamma \Rightarrow \mathcal{R}^* : [0,1]$$

Dessa maneira, se o administrador “x” administra os recursos “n” e “k” e controla o nível de investimento bruto, “sua” firma produz:

$$xg[F(n_t, k_t, I_t)] \quad (3)$$

Assim, a alocação de recursos e o nível de investimento bruto são definidos por três funções, “ $n_t(x)$ ”, “ $k_t(x)$ ”, e “ $I_t(x)$ ”, que indicam o trabalho, o capital e o investimento administrados pelo empresário “x”.

Pressupõe-se que o trabalho de administração é executado somente pelo mais competente, e que existe um limite, “ $z > 0$ ”, tal que, se “ $x < z$ ” o trabalhador é um operário e se “ $x \geq z$ ”, o trabalhador é um administrador.

Compreende-se, então, por alocação, um número “z” e três funções, “ $n_t(x)$ ”, “ $k_t(x)$ ”, e “ $I_t(x) \Rightarrow \mathbb{R}$ ”, tais que “ $n_t(x) = k_t(x) = I_t(x) = 0$ ”, para “ $x < z$ ” (operário), e “ $n_t(x) > 0$ ”; e “ $I_t(x) \geq z$ ”, para “ $x \geq z$ ” (administrador).

No que concerne a trabalho e capital, considera-se que uma alocação é possível quando não ultrapassar os recursos disponíveis. Tem-se, portanto:

a) para o trabalho

$$1 - \Gamma(z) + \int_z^\infty n_t(x) d\Gamma(x) \leq 1 \quad (4)$$

o que significa que a quantidade de operários mais a quantidade de administradores não pode ultrapassar a unidade;

b) para o capital

$$\int_z^\infty k_t(x) d\Gamma(x) \leq k \quad (5)$$

indicando que a utilização do capital é limitada à quantidade disponível.

Uma administração eficiente é aquela que maximiza a produção:

$$Y_t = \int_z^\infty xg\{f[n_t(x), k_t(x), I_t(x) d\Gamma(x)]\} \quad (6)$$

implicando também equilíbrio competitivo. Neste caso, a remuneração do administrador “ $x \geq z$ ” será o resíduo:

$$\Psi = p_t x g \{ f[n_t(x), k_t(x), I_t(x)] \} - [w n_t(x) - u k_t(x) - h(x) c(I)] \quad (7)$$

onde:

p_t = preço do produto;

w = salário de equilíbrio;

u = preço de equilíbrio do capital;

$h(x)c(I)$ e $I_t = k_t - k_{t-1}$ = custos de ajustamento associados ao aumento do estoque de capital e à capacidade do administrador.

A função “ $h(x)$ ” satisfaz as seguintes condições:

$$h(x) \rightarrow 0$$

$$x \rightarrow \infty$$

$$h(x) \rightarrow 1$$

$$x \rightarrow z$$

e tem como derivadas:

$$h'(x) < 0$$

$$h''(x) < 0$$

A derivada primeira negativa significa que quanto maior a capacidade do administrador, menos elevados serão os custos de ajustamento quando de um investimento. A derivada segunda negativa indica que a diminuição desses custos é decrescente.

A função dos custos de ajustamento, “ $c(I)$ ”, tem como derivadas:

$$c'(I) > 0$$

$$c''(I) > 0$$

indicando que os custos de ajustamento são crescentes em relação ao investimento.

As condições de primeira ordem para esse problema são:

a) derivando-se (7) em relação ao trabalho,

$$xg'[f]f_{nt}\{n_t(x), k_t(x), I_t(x)\} = w \quad (8)$$

$x \geq z$

o que corresponde à demanda pelo trabalho;

b) derivando-se (7) em relação ao capital,

$$xg'[f]f_{kt}\{n_t(x), k_t(x), I_t(x)\} = u + h(x)c(I)\frac{\partial I}{\partial k_t} \quad (9)$$

onde:

$$c(I) = c(k);$$

$$\frac{\partial I}{\partial k_t} = 1^*.$$

Assim,

$$xg'[F]F_k(\cdot) = u + h(x)c_k \quad (10)$$

o que corresponde à demanda de capital.

A partir de (9) pode-se obter a taxa de crescimento da firma em termos de capital, a qual é uma função implícita:

$$\frac{\Delta k / \Delta t}{k} = C(x, w, u, c_I, k_t) \quad x \geq z \quad (11)$$

A equação (11) fornece a porcentagem de crescimento da firma (C), em termos de capital, como uma função implícita do talento do administrador, dos preços do capital e do trabalho, dos custos de ajustamento e dos níveis de capital inicial.

* “ $I_t = k_t - k_{t-1}$ ”

“ $\frac{\partial I}{\partial k_t} = \partial (k_t - k_{t-1}) / \partial k_t$ ”

“ $\frac{\partial c}{\partial k} = (\partial c_I / \partial I)(\partial I / \partial k)$ ” $ck = cI$ ”

Essa função é crescente em "x" e "w", e decrescente em "u", "c" e "k", significando que:

- a) quanto maior a capacidade do administrador, mais elevadas as taxas de crescimento de sua firma;
- b) quanto mais elevado o preço do trabalho, maior o crescimento em termos de capital;
- c) ao contrário, quanto mais elevado o preço do capital, menores serão as taxas de crescimento em termos de capital;
- d) quanto maiores os custos de ajustamento associados ao investimento, menores serão as taxas de crescimento;
- e) finalmente, pressupõe-se que, quanto mais altos os níveis iniciais de fatores fixos em uma dada empresa agrícola, menores serão as taxas de crescimento dessa empresa.

Assim, no presente modelo, o crescimento das empresas agrícolas está associado à capacidade administrativa dos empresários, aos custos de ajustamento ligados aos diferentes níveis de investimento das empresas e às diferentes quantidades de fatores fixos presentes em cada empresa agrícola, além do preço dos insumos.

Supõe-se que a capacidade do administrador age no sentido de uma diminuição dos custos de ajustamento. *Ceteris paribus*, o administrador mais talentoso (ou hábil) será o mais capaz de alocar os fatores entre as diferentes funções, assim como de variar suas proporções de maneira ótima. Isso significa que o melhor administrador pode ou reduzir diretamente os custos, ou acelerar o ajustamento em direção a um tamanho mais eficiente.

Com relação aos fatores fixos, é evidente que um nível elevado aumenta os custos fixos da empresa agrícola, conduzindo a uma diminuição dos recursos disponíveis para o seu crescimento.

Parte-se do princípio de que, uma vez que cada produtor entra no mercado num período específico, com dotações diferentes de fatores fixos, cada empresa mostrará um crescimento distinto, segundo as quantidades de fatores fixos que ela possui.

Pressupõe-se que dentro dos contextos econômicos específicos de cada atividade agrícola, os produtores de uma determinada região se encontram diante de informações tecnológicas similares e enfrentam os mesmos preços de fatores e de produtos, mas que, em virtude de diferenças nas suas dotações de fatores fixos, cada produtor organiza sua produção de maneira distinta.

Um modelo teórico com tais características pode não ser diretamente estimável, devido principalmente às dificuldades de mensuração, tanto dos custos de ajustamento quanto das frações dos custos totais atribuídas aos fatores fixos. Ele pode, no entanto, ser utilizado como referência na escolha das variáveis a serem incluídas num modelo empírico de crescimento de empresas agrícolas. Refere-se aqui a um conjunto de variáveis facilmente mensuráveis que exprimam a capacidade administrativa, representem o nível inicial de fatores fixos da empresa e afetem os custos de ajustamento.

5 APLICAÇÃO EMPÍRICAS DO MODELO EMPÍRICO

5.1 GENERALIZAÇÃO DO MODELO

Considera-se a seguinte estrutura geral:

$$Y = f(X, Z)$$

onde:

X e Z = respectivamente os vetores de variáveis observáveis e não observáveis;

Y = crescimento.

Pressupõe-se que as interseções tanto entre "X_i" e "X_j" quanto entre "X_i" e "Z_j" não são nulas.

Visto que não se pode obter uma especificação completa do modelo, considera-se, em princípio, que uma forma estrutural linear clássica pode ser utilizada para ilustrar as aplicações empíricas do modelo. Assim, o modelo toma a forma:

$$Y_j = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_k X_{kj} + u_j$$

onde:

β = vetor de parâmetros que indica a natureza das relações;

u_j = vetor dos termos do erro ou perturbação.

As variáveis independentes (exprimindo a capacidade administrativa), o nível de fatores fixos da empresa e os custos de ajustamento são selecionados em função do tipo de atividade agrícola analisada. Observa-se que, na maioria dos casos, variáveis que refletem e/ou afetam o nível de fatores fixos e os custos de ajustamento da empresa podem exprimir ao mesmo tempo a capacidade administrativa do produtor.

Entre as variáveis que podem fornecer indícios sobre a capacidade administrativa, citam-se, em princípio, a idade, a experiência e o nível de escolaridade do produtor. Pressupõe-se que a competência administrativa aumenta com a idade, com a experiência e com o nível de escolaridade. Entretanto, a idade avançada de um produtor rural pode refletir uma capacidade declinante como trabalhador manual, alterando deste modo a escolha dos fatores.

Um maior nível de escolaridade e/ou de experiência pode traduzir uma maior eficiência na alocação de recursos. A escolaridade pode favorecer o acesso às informações disponíveis e à adoção de inovações. Entretanto, um grau de escolaridade mais elevado pode influenciar o nível de fatores fixos, uma vez que pode resultar numa maior propensão a investir em bens duráveis. O aumento dos custos fixos levaria, por sua vez, a uma redução dos recursos disponíveis para o investimento, limitando o crescimento da empresa.

Além das características da mão-de-obra administrativa, a inclusão de uma ou mais variáveis - representando o trabalho prestado pelos membros da família - permitiria verificar a influência da disponibilidade de mão-de-obra no crescimento da empresa.

Variáveis como o nível de diversificação, a propriedade total dos fatores de produção (principalmente do fator terra) e o valor dos ativos da empresa podem também fornecer indícios sobre as características do produtor rural como administrador.

O nível de diversificação da empresa pode traduzir diferenças no conjunto de fatores fixos do produtor, uma vez que ele engloba, entre outros, a atitude face aos riscos, a distância ao mercado e as características dos solos (como topografia, fertilidade, etc.).

A propriedade da totalidade das terras exploradas pode significar uma falta de interesse do produtor em utilizar terras alheias, além de indicar

que parte do capital disponível para investimento pode ter sido empregada na aquisição de terras.

Dentre as variáveis que afetam os custos de ajustamento, refletindo ao mesmo tempo a capacidade administrativa, pode-se citar, entre outras, o rendimento ou produtividade e o acesso à extensão rural.

Estima-se que uma produtividade elevada signifique uma maior competência administrativa. Entretanto, investimentos em empresas altamente produtivas podem resultar em custos de ajustamento mais elevados, o que influenciaria negativamente o crescimento da empresa.

A demanda por assistência técnica, ou mesmo o acesso ao sistema público de extensão rural, pode representar um maior interesse e/ou oportunidade da parte do produtor para a assimilação de tecnologia. A maior racionalização das atividades, decorrente da maior tecnificação, pode atuar no sentido de uma diminuição dos custos de ajustamento, com repercussões positivas no crescimento da empresa.

5.2 ESTUDO DE CASO

O modelo descrito nas duas últimas seções foi utilizado para um estudo sobre o crescimento de empresas leiteiras na Zona da Mata em Minas Gerais, no período de 1986 a 1992.

A medida de dimensão utilizada foi o número de matrizes em produção, e a variável dependente do modelo foi definida da seguinte maneira:

$$TC = MA_{(1986)} / MA_{(1992)}$$

onde:

TC = variável definida como uma *proxy* da taxa de crescimento;

MA₍₁₉₈₆₎ e MA₍₁₉₉₂₎ = número de vacas em produção no período de base (1986) e em 1992, respectivamente.

Para explicar a taxa de crescimento "ln TC", foram incluídas as seguintes variáveis independentes: a idade - "ID"; a experiência - "EXP" - medida como o n° de anos na atividade; o nível de escolaridade dos produtores; o tamanho inicial da exploração - "DIM"; a produtividade média /vaca/ano - "PRO"; o grau de diversificação; o acesso à extensão rural - "EXT"; a propriedade da terra; a

área total e em pastagens - "PAST"; o valor dos ativos no início do período de análise - "VACT"; a distância média ao mercado.

Os resultados dos testes de normalidade e homocedasticidade dos resíduos, assim como dos testes de especificação, apontaram a especificação log-linear como a mais apropriada. Os resultados do modelo são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1
Estimação dos parâmetros da regressão log-linear para as empresas leiteiras.

Variável dependente: ln TC				
R^2 ajustado: 0,63				
Estimação de Parâmetros				
Variável	Parâmetro	Desvio padrão	T para H_0	Prob > T
Constante	0,69	0,170	4,0	0,0001
ID	- 0,013	0,004	- 3,3	0,0013
EXP	0,022	0,004	5,6	0,0001
EXT	0,013	0,002	6,7	0,0001
PRO	- 0,00012	0,00004	- 2,4	0,0165
DIM	- 0,012	0,002	- 6,1	0,0001
PAST	0,001	0,0002	4,7	0,0001
VACT	- 0,002	0,001	- 2,7	0,0089

A idade dos produtores, a produtividade, a dimensão inicial e o valor dos ativos tiveram influência negativa no crescimento, enquanto que a experiência, o acesso à extensão rural e a área disponível em pastagens influenciaram positivamente o crescimento das empresas analisadas.

O efeito negativo da idade dos produtores sobre o crescimento pode ser uma consequência da idade média elevada dos produtores da amostra, implicando uma capacidade declinante para o trabalho manual. Esses resultados são coerentes com os efeitos negativos do valor dos ativos no crescimento: a idade média elevada dos produtores pode ter provocado uma alteração na escolha de fatores, assim como numa maior aversão aos riscos. Note-se também que a idade mais avançada dos produtores pode implicar uma maior aversão aos riscos.

O sinal negativo da variável produtividade significa, como foi observado, que a substituição de matrizes mais produtivas resulta em custos de ajustamento mais elevados na expansão da empresa.

A variável dimensão inicial foi incluída no modelo com o objetivo de testar a validade da Lei de Gibrat, e o seu sinal negativo indica que o tamanho inicial da empresa afetou negativamente as taxas de crescimento; ou seja, a Lei de Gibrat não se mostrou válida na amostra em questão.

A influência negativa do valor dos ativos confirma o modelo teórico, indicando que uma maior quantidade de ativos provoca um aumento dos custos médios por unidade, conduzindo a uma diminuição dos lucros e da renda, com efeitos negativos sobre o crescimento. Note-se também que, além das amortizações, os custos adicionais de manutenção, reparações e combustíveis das máquinas e equipamentos que fazem parte do conjunto de ativos fixos da empresa podem limitar os recursos disponíveis para os investimentos.

A forte influência positiva da experiência sobre o crescimento significa que uma maior eficácia na alocação de recursos é adquirida com os anos de trabalho (*learning by doing*). Uma maior experiência pode também compensar os baixos níveis de escolaridade dos produtores.

Os efeitos positivos da área em pastagens sobre o crescimento são uma consequência da predominância de sistemas extensivos de exploração na maior parte das propriedades.

Conforme preconizado, o acesso à extensão rural age no sentido de uma redução dos custos de ajustamento associados ao crescimento. Note-se também que, devido ao fato de colocar à disposição dos produtores uma maior quantidade de informação, o acesso à extensão rural pode agir como um substituto para a escolaridade.

A exemplo de outros estudos realizados em regiões onde predominam os modos de produção tradicionais, o nível de escolaridade dos produtores não foi determinante no crescimento das empresas. Estudos realizados na Índia e em países da América do Sul mostram que o valor da escolaridade torna-se importante, na medida em que aumenta com a mudança tecnológica da agricultura, onde os esforços de pesquisa, coleta e análise de informações são imperativos para que o produtor permaneça no mercado.

6 CONCLUSÕES

O presente estudo representa uma tentativa de incorporar, num modelo de crescimento, características específicas tanto dos produtores quanto das empresas agrícolas.

A possibilidade de utilização numa grande variedade de contextos e atividades agrícolas constitui-se numa das principais qualidades deste modelo.

Os resultados obtidos chamam a atenção para o fato de que os produtores rurais de uma mesma indústria apresentam diferenças importantes entre si, as quais condicionam ou afetam suas respostas a estímulos externos.

Abstract: The primary concern of this paper is to analyse the growth of the farms based on internal and individual characteristics of each farm. The proposed theoretical model attempts to overcome the limitations underlying the neoclassical theory of the firm when dealing with firm growth studies. It incorporates human capital, adjustments costs and asset fixity in the same model of growth. The theoretical model was used as a guide to the choice of the variables to be included in a derived general empirical model of farm growth. In testing dairy farm growth, the log-linear specification was the more appropriated one. The variables with significant and positive effect in the growth were: experience of producers, access to agricultural extension and proportion of land reserved to pasture. The variables inducing a significant and negative effect in the growth were: age of producers, initial herd size, initial amount of fixed capital and productivity. Negative influence of herd size means that Gibrat's Law is not supported in this study.

Key Words: Rural Farm; Farm Growth; Casting; Gibrat's Law.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOSTER, W.E., RAUSSER, G.C. Farmer Behaviour under risk of failure. *Amer.J.Agric.Econ.*, n. 91, p.276-88, 1991.
2. GOULD, J.P. Adjustments Costs in the theory of investment of the firm. *Review of Economic Studies*, n. 35, p. 45-55, 1968.

3. HART, P.E., PRAIS, J.J. The analysis of business concentration: a statistical approach. *Journal of the Royal Statistical Society, series A*, p. 150-91, 1956.
4. HYMER, S., PASHIGIAN, P. Firm size and rate of growth. *Journal of Political Economy*, n. 52, p. 552-69, 1962.
5. JOHNSON, G.L., QUANCE, L. *The Overproduction Trap in US Agriculture*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1972.
6. JOHNSON, M.A., PASOUR, E.C. An opportunity cost view of fixed asset theory and the overproduction trap. *Amer.J.Agric.Econ.*, n. 63, p. 1-7, 1981.
7. LUCAS, R.E. Adjustment costs and the theory of supply. *J.Pol.Econ.*, n. 75, p. 321-34, 1967.
8. _____. On the size distribution of business firms. *Bell Journal*, n. 9, p. 508-23, 1967.
9. MADDEN, J.P. Economies of size in farming. *Agricultural Economic Report*. Washington DC.: n. 107, 1967.
10. MORTENSON, D.T. Generalized costs of adjustment and dynamic factor demand theory. *Econometrica*, n. 41, p. 657-67, 1973.
11. NICKELL, L. Uncertainty and lags in the investment decision of firm. *Review of Economic Studies*, n. 35, p. 47-55, 1977.
12. SIMON, H.A., BONINI, C.P. The size distribution of business firm. *Amer.Econ.Review*, n. 48, p. 607-17, 1958.
13. STANTON, B.F. Perspectives on farm size. *Amer.J.Agric.Econ.*, n. 60, p. 727-37, 1978.
14. STIGLER, G.J. The economies of scale. *J.of Law and Economics*, n. 6, p. 54-71, 1958.
15. TREADWAY, A.B. Adjustments costs and variable inputs in the theory of the firm. *Journal of Economic Theory*, n. 2, p. 329-47, 1969.
16. Viner, J. *Cost Curves and Supply Curves*. In: STIGLER, BOULDING, ed. *Readings in Price Theorie*, Chicago:Irwin, 1952, v.6 , p.198-232.

Recebido para publicação em 06.08.96.