

ADOÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA AGRICULTURA *

JOSÉ MOLINA FILHO **

Objetivos

O presente estudo tem por finalidade a elaboração de esquemas conceptuais, que venham dar um cunho substancialmente científico aos trabalhos de pesquisa sôbre a Difusão e Adoção de Inovações. Ao mesmo tempo, trata da elaboração de técnicos para a operacionalização de variáveis conceptuais.

Para alcançar tais objeivos, êste estudo se propõe a:

1. Aplicar um modelo teórico do comportamento de adoção do indivíduo, que atenda a necessidade analítica de tornar os estudos sôbre a Adoção mais integrados nos princípios da lógica científica e passíveis de serem conduzidos a níveis de abstração mais elevados. Tal procedimento tem por finalidade facilitar a generalização e a comparação dos resultados das pesquisas, mesmo quando realizdas em diferentes contextos.
2. Elaborar um critério para classificar os adotantes de inovações, com vistas à operacionalização da variável conceptual dependente do modelo teórico de adoção, isto é, o grau com que o indivíduo adota maior número de inovações, em relação aos demais membros de seu sistema social (adotabilidade).
3. Incluir algumas generalizações correntes sôbre a Adoção de inovações no modelo teórico, com a dupla finalidade de testar: (a) a aplicabilidade do modelo

* Resumo da tese para Doutorado, apresentada à Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz», em Piracicaba, São Paulo.

** Professor Assistente do Departamento de Agricultura da ESALQ.

teórico e a validade do critério de classificação dos adotantes, e (b) a veracidade das generalizações correntes para o contexto do estudo. Para atender êstes objetivos foram estudados os seguintes fatores influentes no comportamento de adoção: (a) capacidade econômica; (b) orientação urbana; (c) participação social; (d) tradicionalismo; (e) orientação para o risco; e (f) cosmopolitismo das fontes de informação.

4. Como objetivo prático, oferecer subsídios aos programas assistenciais à agricultura, a fim de que êstes programas possam melhor objetivar a sua atuação e, conseqüentemente, aumentar sua eficiência.

Area do Estudo

Este estudo foi realizado com dados levantados no Município de Rio das Pedras, Estado de São Paulo, em 1964.

A População do Estado

A população estudada consta de 138 agricultores com as seguintes características:

1. Proprietários Rurais.
2. Fornecedores de Cana-de-Açúcar, para, pelo menos, uma das quatro usinas de açúcar do município.
3. Possuidores de cota oficial de fornecimento de cana-de-açúcar para usina.
4. Agricultores cuja principal fonte de renda fôsse a cana-de-açúcar.
5. Agricultores que já exerciam atividades agrícolas, em Rio das Pedras, antes da instalação das quatro usinas de açúcar.

Todos os agricultores com estas características foram incluídos na pesquisa, pelo que não se fêz necessária amostragem.

As Inovações Estudadas

No estudo foram consideradas como inovações tecnológicas, tanto a mudança de empreendimentos agrícolas, como as novas práticas introduzidas no sistema social, por diversos meios.

Assim, como inovação foi considerada tanto a mudança de exploração de outras culturas agrícolas para a da cana-de-açúcar para fins industriais, como a mudança de orientação da exploração da cana-de-açúcar (por exemplo, de forrageira para industrial).

São também inovações:

- a. Análise química do solo.
- b. Calagem, ou a correção de acidez do solo, com emprêgo de calcáreo e com a base na análise química.
- c. Viveiros de multiplicação de mudas de cana-de-açúcar.
- d. “Roguing” ou a seleção de plantas em viveiros.

Metodologia

O quadro teórico de referência, baseia-se na teoria da ação de Parsons e Shils. Segundo êles “... o quadro de referência da teoria da ação envolve atores, uma situação da ação e a orientação do ator para aquela situação”.¹

A adoção é vista como um processo de adoção e, como, tal, pode-se usar o quadro de referência de Parsons e Shils. Esse processo de adoção é considerado como tendo cinco estágios: (1) Conhecimento inicial; (2) Interêsse; (3) Avaliação; (4) Adoção em base experimental; e (5) Adoção final ou em bases definitivas.

Com base nesses conceitos e no quadro de referência teórica da ação, Rogers e Havens, (2) elaboraram um modelo para o processo de adoção, o qual contém três partes, ou divisões principais: (a) antecedentes; (b) processos; (c) resultados.

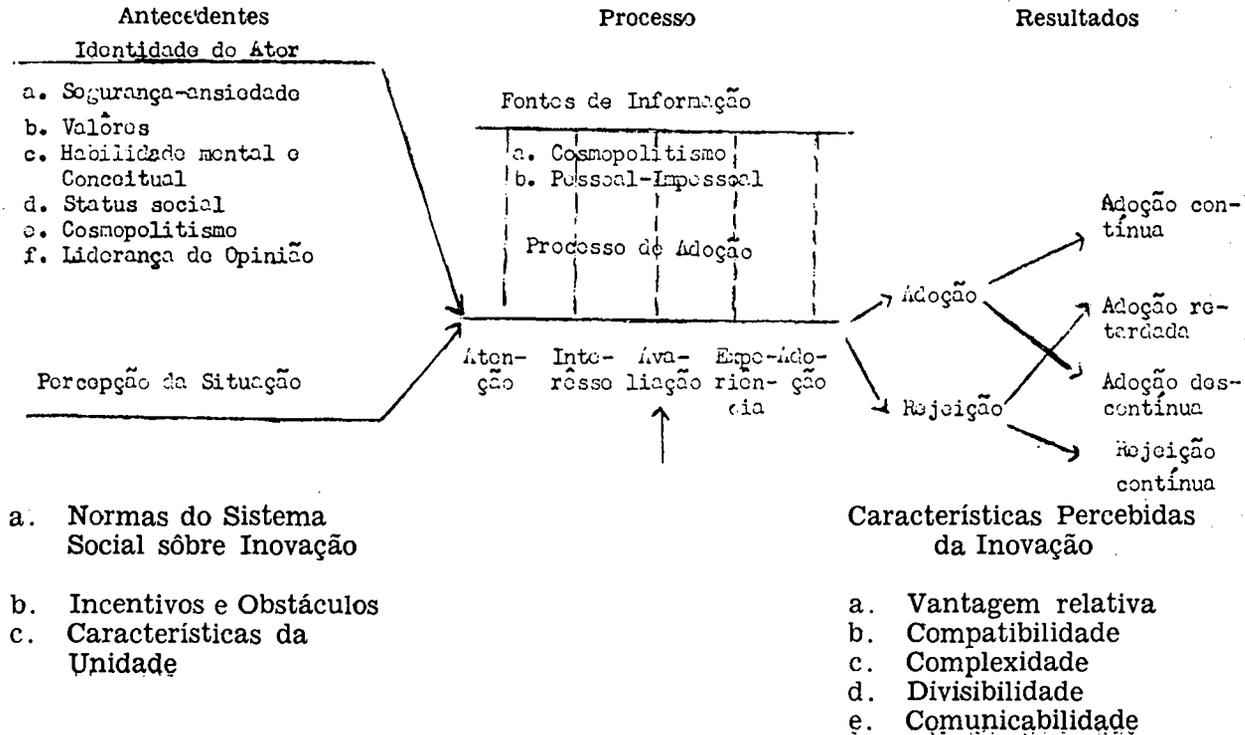
O gráfico 1 mostra esquematicamente o modelo elaborado por Rogers e Havens.

Com base nesse modelo do processo de adoção, no presente estudo, procurou-se estudar as seguintes variáveis: (a) capacidade econômica; (b) orientação urbana; (c) participação social; (d) orientação para o risco; (e) tradicionalismo; e (f) cosmopolitismo das fontes de informação. As três primeiras variáveis fazem parte da percepção da situação pelo

1 — Talcott Parsons e E. A. Shils (E.), *Toward a General Theory of Action*, (New York 1962), p. 56.

2 — E. M. Rogers e A. Eugene Havens. «Toward a Theory of the Diffusion and Adoption of «Innovations», in E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*. (New York 1962), pp. 305-307.

Gráfico 1 — Modelo de Adoção de uma Inovação pelo Indivíduo



ator; as duas seguintes são da identidade do ator. Todas essas cinco, são as variáveis independentes que fazem parte dos antecedentes da adoção. A última variável, cosmopolitismo das fontes de informação, é considerada como atuante no processo de adoção. A variável dependente ou os resultados do processo de adoção, seria a mesma do modelo de Rogers e Havens. O modelo de adoção aplicado ao presente estudo poderia ser esquematizado conforme se vê no gráfico 2.

Operacionalização das variáveis do modelo

A variável dependente do modelo de Rogers e Havens comumente tem sido medida por escalas de adoção.

Recentemente, Rogers³ classificou os adotantes em termos de sua "inovabilidade", isto é, em função do tempo de adoção. Inovabilidade é o grau com que o indivíduo adota mais cedo uma inovação, em relação aos demais membros do seu sistema social. Com a suposição, confirmada posteriormente, de que os adotantes de uma ou mais inovações se distribuem num contínuo, cuja representação gráfica segue a curva normal, de Gauss, Rogers utilizou de unidades padrões e criou cinco categorias de adotantes: (a) inovadores; (b) adotantes rápidos; (c) maioria inicial; (d) maioria tardia; (e) retardatários. Essas unidades padrões, que êle deu o nome de **Z**, podem ser calculadas com a seguinte forma: $Z = (X_i - \bar{X}) / S$, onde **S** é igual ao desvio padrão da distribuição; \bar{X} é o ano médio da distribuição dos adotantes através do tempo; e **X_i**, é qualquer uma das observações (ano em que cada um dos adotantes passou a adotar a inovação, por exemplo). O gráfico 3 esclarece melhor essa classificação de Rogers.

Para o presente estudo porém, a escala de Rogers apresenta uma série de limitações, as quais não permitiram a operacionalização da variável dependente como seria desejado. Isto porque:

- a) Ela não é perfeitamente exaustiva. Isto é, ela não inclui os que ainda não estão adotado. No caso, só 54,3% da população em estudo estava adotando uma ou mais práticas agrícolas racionais. A escala de Rogers eliminaria quase 50% da população, portanto

3 — E. M. Rogers. «Categorizing the Adopters of Agricultural Practices», **Rural Sociology**, 23:345-354.

Gráfico 2 — Modelo de Adoção Aplicado ao Presente Estudo

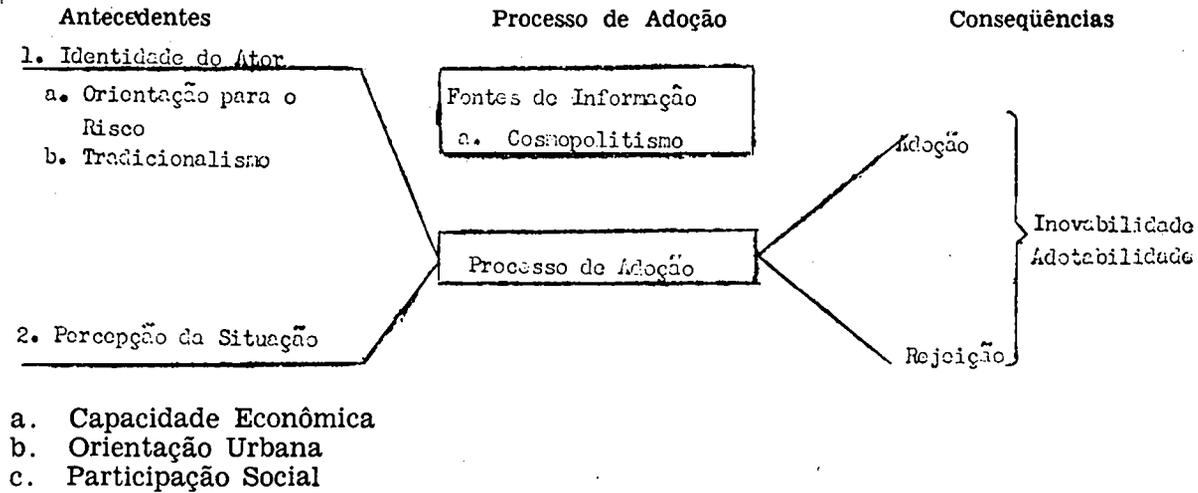
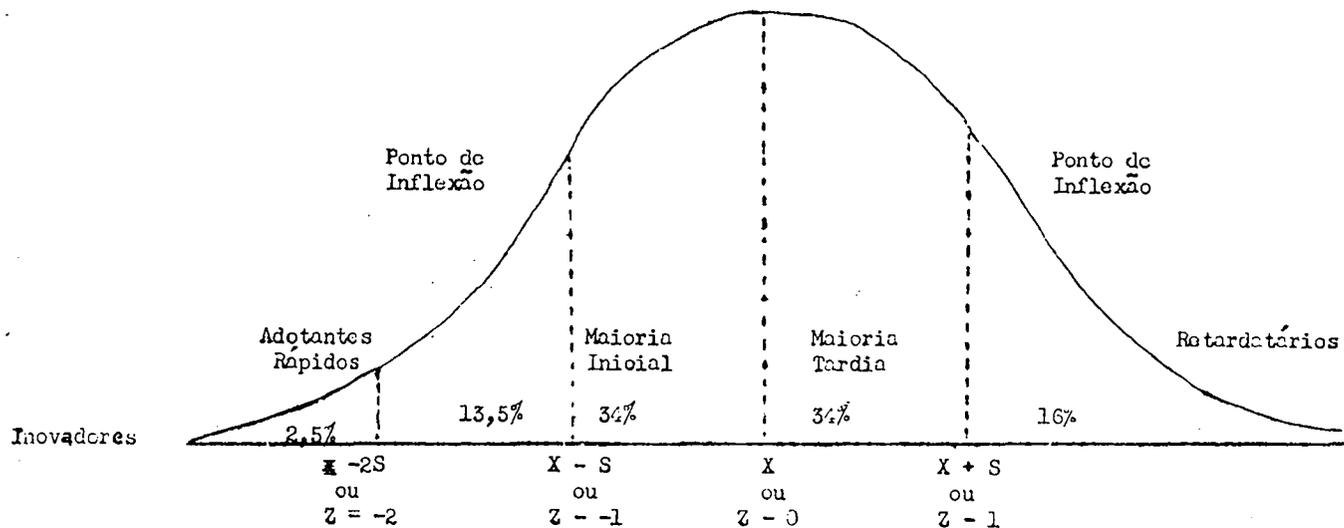


Gráfico 3 — Classificação dos Adotantes de Acôrdo com o Tempo Relativo de Adoção (Inovabilidade)



- b) A escala de adoção de Rogers é baseada no tempo de adoção. No estudo de certas características dos adotantes nem sempre é possível reportar à época da adoção, a qual poderá ser muito distante. Esta limitação também está presente neste estudo.

Devido a estas limitações faz-se necessária a elaboração de uma outra escala para operacionalizar a variável conceitual dependente: a adoção.

Neste estudo elaborou-se uma escala de adoção com base no número de inovações sendo adotadas. O escalograma de Guttman, usando-se da técnica de Cornell, revisada por Goodenough,⁴ foi utilizada para estudar a viabilidade de se construir uma escala baseada no número de inovações adotadas.

No caso em estudo havia quatro inovações tecnológicas, isto é, quatro práticas agrícolas novas que foram testadas em sua escalonabilidade.

O princípio lógico do escalograma que se baseia Guttman é a idéia de um universo unidimensional ordenável. Nas palavras do próprio Guttman: “para uma dada população de objetivos, a distribuição multivariada de frequência de um universo de atributos será chamada uma escala, se for possível obter uma variável quantitativa, a partir dessa distribuição, com a qual poder-se-ia caracterizar os objetos de tal maneira que cada atributo seja uma função daquela variável quantitativa”.⁵

O termo “escalograma” deriva dos padrões de resposta que resultam desse método, quando aplicados a um grupo de dados. Os itens a serem testados devem ser passíveis de ordenamento tal que, idealmente, as pessoas que respondem favoravelmente a um item tenham postos mais altos do que as pessoas que respondem desfavoravelmente a mesma questão.

O escore ou a ordem apresentada pelo informante mostra exatamente os itens que ele possui ou endossou. O número de itens possuídos ou as questões endossadas dão exatamente uma definição da posição ou da atitude do informante. Esta qualidade de ser capaz de reproduzir as respostas a cada item, conhecendo-se apenas o escore total, é denominada “reprodutibilidade”, e é uma das provas para se saber se

4 — A. L. Edwards, *Techniques of Attitude Scale Construction*, (New York 1957), pp. 172-188.

5 — Louis Guttman, «The Basis for Scaling Qualitative Data», *American Sociological Review*, 9(2): 139-150.

um grupo de itens constitui uma escala segundo o conceito de Guttman.⁶

No caso presente, tem-se quatro práticas que constituem os itens a serem testados em sua escalonabilidade, ou melhor, que deveriam ser testados para ver se constituem um universo unidimensional ordenável. A Técnica do escalograma de Guttman diz se essas quatro novas práticas formam uma escala. Diz, também, se essa escala medirá uma única dimensão, isto é, se ela representa apenas uma variável ou se há interferência de mais uma variável. Essa dimensão, no caso, seria a “adotabilidade” ou, o grau com que um adotante de maior número de práticas tem maior propensão para adotar do que os demais membros do seu sistema social.

A técnica de Cornell, revisada por Goodenough, segue os seguintes passos: 7

a) Assinala-se para cada prática agrícola o **escore 1** no caso de resposta afirmativa à dicotomia: adotou ou não adotou a prática?. Dá-se o **escore 0** para os que não adotaram ou que responderam negativamente à dicotomia.

b) Depois de assinalar o **escore 1** para os que adotaram cada prática, ou os que adotaram o **escore 0** para os que não a adotaram, calcula-se o **escore total** para cada indivíduo, o qual é a soma dos **escores individuais** para cada prática. Os **escores totais** para as quatro novas práticas variam, pois, de **0 a 4**.

c) Os indivíduos são, assim, ordenados em ordem decrescente dos **escores totais**.

d) Cada indivíduo que tem quatro 1 adotou as quatro novas práticas, os que tem três **escores 1** adotou três novas práticas; e assim sucessivamente.

e) As quatro novas práticas foram ordenadas em função de sua popularidade. Os padrões de respostas, mostra como eram esperadas as respostas afirmativas às quatro novas práticas. Por exemplo, as respostas para as três novas práticas eram esperadas no padrão 1.1.1.0.

Qualquer desvio desse padrão constitui um “êrro”. Uma resposta 1.0.1.1. representava dois erros, isto é, um êrro na segunda coluna e um êrro na quarta coluna dos **escores** de cada prática. A revisão de Goodenough não leva em conta a observação de Guttman para diminuir os erros, mas manda ordenar os itens de acôrdo com os padrões esperados de res-

7 — Idem, pp. 368-375.

6 — W. J. Goode e P. K. Hatt, *Métodos em Pesquisa Social*, (São Paulo 1960), p. 366.

postas, colocando os pontos de separação, segundo o escore total (4, 3, 2, 1, ou 0). A ordenação do maior ao menor escore já seguiu essa orientação.

f) O coeficiente de reprodutibilidade total é calculado com o auxílio da seguinte fórmula:

$$\text{Coeficiente de reprodutibilidade} = 1 - \frac{\text{N.º total de erros}}{\text{N.º de Práticas} \times \text{N.º de indivíduos.}}$$

Para o caso presente, o coeficiente de reprodutibilidade

$$= 1 - \frac{2}{4 \times 138} \text{ que é igual as } 0,906 \text{ ou seja } 90,6\%.$$

Guttman estabeleceu arbitrariamente o valor mínimo para o coeficiente de reprodutibilidade como sendo igual a 0,90, ou seja, 90%. Portanto, o coeficiente é ligeiramente maior que o mínimo.

Entretanto, Torgerson⁸ considera que êste coeficiente de reprodutibilidade, embora seja fundamental para o escalonamento, não é suficiente. Ele considera que a reprodutibilidade total depende da reprodutibilidade de cada prática, pois é sua média aritmética. O coeficiente de reprodutibilidade individual deve ser igual ou superior a 0,85.

Lembra também Torgerson, que a proporção de indivíduos dentro de cada categoria de maior frequência de uma prática deverá ser sempre menor que o coeficiente de reprodutibilidade para a mesma prática. Isto porque, proporções de indivíduos que adotam ou não uma nova prática em torno de 90%, sempre darão para aquela prática um coeficiente de reprodutibilidade maior que 90%, favorecendo dêste modo o coeficiente de reprodutibilidade total, mesmo que as novas práticas sejam independentes, isto é, não formem um universo unidimensional ordenável.

No presente caso, os coeficientes de reprodutibilidade para as novas práticas são os seguintes: análise do solo = 0,95; correção do solo = 0,86; viveiro de mudas = 0,89; e "Roguing" = 0,94.

Êsses coeficientes são relativamente altos e atendem a primeira observação de Torgerson.

⁸ — Warren S. Torgerson, *Theory and Methods, of Scaling*, (New York 1962), pp. 318-324.

Também, a popularidade das novas práticas não é suficientemente alta para influir no coeficiente de reprodutibilidade total, de modo a facilitar a obtenção de um coeficiente alto, mesmo no caso de serem as práticas independentes. Atende-se, portanto, à outra observação de Torgerson. Como visto anteriormente, 54,3% dos fornecedores adotam a mais popular das práticas, e 21,7% adotam a menos popular. Ora, mesmo a proporção negativa (isto é, não adotantes) não é suficientemente alta para influir no coeficiente de reprodutibilidade total. Uma possível limitação do presente caso poderia ser o número pequeno de novas práticas, pois Guttman considera como mínimo, o número de dez itens e (ou práticas).⁹ Entretanto, os coeficientes individuais de reprodutibilidade de cada nova prática, o coeficiente de reprodutibilidade total e a popularidade das práticas fornecem elementos mais que suficientes para se concluir que as quatro novas práticas formam um universo unidimensional ordenável.

Classificação da População de Fornecedores, segundo a escala baseada no número de novas práticas.

Com base nos coeficientes de reprodutibilidade, pode-se dizer que os fornecedores de cana-de-açúcar que estão as quatro novas práticas são os de maior adotabilidade. Os que estão adotando nenhuma são os de menor adotabilidade. A unidimensionalidade e a alta reprodutibilidade. A unidimensionalidade e a alta reprodutibilidade permitem a conclusão de que os adotantes de três novas práticas são mais propensos a inovar do que os adotantes de apenas duas, e estes mais propensos do que os de apenas uma. Isto parece óbvio, mas não fôsem as características de um universo unidimensional ordenável das quatro novas práticas, poderia haver o caso de um adotante de apenas uma nova prática ter maior adotabilidade que o adotante de duas ou três, porque êle poderia ter adotado uma única nova prática que fôsse muito mais importante que as outras duas ou três juntas.

Ora êste não é o caso presente, o teste do escalograma permite concluir que os fornecedores que adotam duas novas

9 — A literatura, entretanto, apresenta poderosos exemplos, onde tal limite (10 itens) não é respeitado. Vide Helen C. Abel, «The Use of Scaling Analysis in Study of the Differential Adoption of Home marking Practices», *Rural Sociology*, 17:161-165. Nesse estudo, Abel considera só cinco práticas. O limite mínimo de itens não é norma rígida, mas apenas uma sugestão de Guttman.

práticas, adotam a mesma prática que os adotantes de apenas uma mais uma segunda nova prática. Também, os que adotam três novas práticas, estão adotando as mesmas duas que os adotantes de apenas duas, mais uma terceira nova prática.

No caso presente: (a) quem adota “Roguing” está adotando as outras três novas práticas, também; (b) quem adota viveiro de mudas está adotando, também, a análise do solo e a calagem; (c) quem adota calagem, está também adotando a análise do solo.

Na prática não se consegue a perfeição acima exposta. Para isto ocorrer seria preciso que o coeficiente de reprodutibilidade fôsse igual a 1,0 ou 100%. Como no presente caso êsse coeficiente é igual a 90,6%, esta seria a probabilidade de ser esperada a relação acima.

Cinco categorias de adotantes podem ser estabelecidas, com base no número de novas práticas:

- a) Escore 0 — Não adotantes — Fornecedores que não adotaram nenhuma das novas práticas.
- b) Escore 1 — Adotantes de uma só das quatro novas práticas — Devido a unidimensionalidade e ao alto coeficiente de reprodutibilidade, a prática é a análise do solo, com 90,6% de probabilidade.
- c) Escore 2 — Adotantes de duas práticas — pelas mesmas razões acima, as novas práticas sendo adotadas por esta categoria são: (a) a análise do solo; e (b) a correção do solo ou calagem.
- d) Escore 3 — Adotantes de três novas práticas — essas práticas são: (a) análise do solo; (b) correção do solo; (c) viveiro de mudas.
- e) Escore 4 — Adotantes das quatro novas práticas somar-se às anteriores o “Roguing” dos viveiros.

Na população de fornecedores da cana-de-açúcar em estudo foi verificado que 46 dos 138 agricultores não estão adotando nenhuma das quatro novas práticas; 20 fornecedores estão adotando uma só dessas novas práticas; 38 adotam apenas duas; apenas 12 adotam três; e 22 adotam as quatro

Testes das Escalas de Adoção

1. Correlação entre as escalas de adoção.

A escala de Rogers foi desenvolvida neste trabalho também para ajudar a estabelecer a validade da escala baseada no número de novas práticas.

A distribuição dos 138 agricultores em função de ambas as escalas de adoção oferece um coeficiente de correlação de Person (r) entre as distribuições dos agricultores classificados por ambas as escalas igual a 0,834. O teste de Kendall 10 mostra que a associação entre essas duas distribuições é bem alta, dando um valor a T_c igual a 0,737. A luz dessa alta correlação existente entre ambas as escalas, e da unidimensionalidade da escala baseada no número de novas práticas, pode-se usar indistintamente ambas as escalas. Pelas razões dadas anteriormente, pode-se dizer que os que adotaram maior número de novas práticas foram também os mais inovadores no passado, por ocasião da adoção da cana-de-açúcar o que, aliás, era de se esperar, face a generalizações existentes quando a este ponto.¹¹

É de se esperar também que as generalizações, que se aplicam aos adotantes classificados segundo o tempo de adoção, sejam válidas para os adotantes classificados segundo o número de novas práticas. Presume-se que a alta correlação entre ambas as escalas justifique tal suposição.

2. Validade e fidedignidade da escala baseada no número de novas práticas.

A validade da escala baseada no número de novas práticas em adoção pode ser verificada pela alta correlação entre ela e a escala baseada na inovabilidade, cuja validade foi comprovada estatisticamente. A fidedignidade da escala baseada no número de práticas foi testado pelo Teste das Metades. (split half),¹² quando se verificou um coeficiente de correção linear de Pearson entre as metades igual a 0,95.

Operacionalização das Variáveis Independentes

Até o presente o desenvolvimento da escala de adoção com base no número de novas práticas foi exclusivamente para se operacionalizar a variável dependente, adoção. Agora vejamos como foram operacionalizadas as variáveis independentes do estudo.

a) **Capacidade econômica** — Expressa o grau de riqueza ou o nível de renda do indivíduo, ou de qualquer outra unidade de estudo. Para medir a capacidade econômica foram utilizados os seguintes indicadores: (a) área com cana-de-açúcar; (b) volume da produção de cana-de-açúcar.

10 — W. M. Blalock, *Social Statistics* (New York, 1960), pp. 319-324.

11 — H. F. Lionberger, *Adoption of New Ideas and Practices*, (Ames 1962), p. 38.

12 — W. J. Goode e P. K. Hatt, *Métodos em Pesquisa Social*, op. cit. pp. 304-305.

b) **Orientação urbana** — A orientação urbana faz com que o indivíduo coloque seus grupos de referência na cidade. O agricultor de orientação humana é mais cosmopolita. Ele tem interesse dentro de sua comunidade e deve manter um mínimo de contacto com ela. Mas ele é também orientado significativamente para o mundo fora de sua comunidade e se considera parte desse mundo. A residência dos agricultores foi utilizada como indicadora da orientação urbana.

c) **Participação Social** — Participação Social tende a aumentar as chances de exposição às inovações e também provê oportunidade de legitimação local para a adoção. Esta variável foi aferida em termos da participação em grupos formais por parte do agricultor.

d) **Orientação para o Risco** — Os indivíduos de orientação para o risco são os que se dispõem a sofrer as consequências da incerteza objetiva. O indicador desta variável foi a idade dos agricultores.

e) **Tradicionalismo** — A orientação tradicional é voltada para o passado, para os métodos de pais e avós. A família extensa foi utilizada como indicador de tradicionalismo.

f) **Cosmopolitismo das Fontes de Informação** — As fontes de informação podem ser classificadas quanto ao seu grau de cosmopolitismo. No caso presente foram consideradas cosmopolitas as fontes oriundas de fora do sistema social, isto é, mais próximas das originais das inovações.

Resultados

Os indicadores utilizados para operacionalizar a capacidade econômica (área com cana-de-açúcar e volume da produção da cana-de-açúcar) estão alta e positivamente correlacionados com a adoção de novas práticas. Entretanto, deve-se ressaltar que tais indicadores não explicam, integralmente, o comportamento de adoção.

As generalizações correntes relativas à associação entre capacidade econômica e adoção de inovações foram confirmadas nas condições do presente estudo. Assim, sendo, os indivíduos de maior capacidade econômica são de fato, os que adotam maior número de inovações.

O fato do agricultor residir na cidade, indicador da orientação urbana, mostrou-se associado à adoção das novas práticas, embora não muito fortemente. Relativamente a este aspecto, há que se reconhecer que o indicador não se mostrou muito adequado. No contexto da pesquisa, pode-se ver que a

cidade de Rio das Pedras, para onde a maior parte dos não residentes na gleba se deslocou, ainda é praticamente uma sede de uma comunidade rural. Como cidade, Rio das Pedras não tem ainda tôdas as características de um centro urbano bem integrado. E talvez êste fato ajude a explicar a fraca associação verificada entre os indicadores de orientação urbana e de adotabilidade.

A participação social em grupos formais é consistente com as generalizações correntes. Também nas condições da pesquisa, os indivíduos com maior participação social são os mais inovadoras. O indicador de participação social mostrou-se adequado, pois a participação em grupos sociais formais constitui peça chave na dimensão de participação social geral. O tipo de grupo de que o pequeno agricultor participa também está associado à adoção, embora de forma menos acentuada do que o número de grupos formais.

A luz dos resultados obtidos para a associação entre a idade dos agricultores, como indicador da variável e orientação para o risco, e a adotabilidade, poder-se-ia arguir sôbre a adequação dêsse indicador. Todavia, a conclusão de que os indivíduos de maior orientação para o risco são, também, os de maior adotabilidade, é amparada por considerações teóricas e pelas generalizações correntes. A par disso, nas condições da pesquisa essas considerações e generalizações não foram, de forma alguma, refutadas. Muito pelo contrário, elas podem ser aceitas, embora o indicador (idade) não estejam fortemente associado à adotabilidade.

O uso do tipo de família como indicador de tradicionalismo parece ser apropriado às condições do presente estudo. A esperada associação entre tradicionalismo e adotabilidade foi confirmada, embora tal associação tenha se mostrado relativamente fraca. O fato da população em estudo ter idade média superior a da população do município poderá explicar o valor relativamente baixo dessa associação.

O cosmopolitismo das fontes de informação mais influentes no presente estudo é consistente com as generalizações correntes.

Isto é, também para a situação dessa pesquisa, os indivíduos mais inovadores são aquêles que utilizam fontes de informação mais cosmopolitas e mais próximas às origens do conhecimento.

Conclusões

Com referência à aplicação do modelo teórico do comportamento de adoção, conclui-se por sua viabilidade nas condições do presente estudo e por sua utilidade como instrumento analítico.

No modelo do comportamento de adoção foi perfeitamente possível a inclusão das generalizações referentes aos fatores que influem no processo de adoção individual.

O procedimento analítico adotado tornou possível abstrações em nível mais elevado, isto é, além dos limites contextuais da pesquisa.

O critério baseado no número de inovações, usado para classificar os indivíduos em função do seu comportamento de adoção, mostrou-se válido e fidedigno. Sua aplicabilidade parece ser incontestável. Esse mesmo critério, usado para operacionalizar a variável conceptual depende, mostrou-se mais adequado ao contexto do estudo, do que o critério baseado no tempo de adoção preconizado por Rogers.

O uso do modelo analítico e do critério estabelecido para operacionalizar a variável conceptual dependente, permitiu a confirmação das generalizações referentes às variáveis estudadas no município de Rio das Pedras.

Conclusões adicionais, que podem ser tiradas do presente estudo, são: (a) a distribuição dos adotantes em função do tempo que vem cultivando a cana-de-açúcar para fornecer matéria prima às usinas, quando representada graficamente, segue uma curva que se assemelha à curva normal de Gauss. (b) Os agricultores que mudaram de empreendimento mais cedo, constituindo-se nos primeiros fornecedores de cana-de-açúcar às usinas, adotaram maior número de novas práticas. Isto é, quanto maior inovabilidade dos agricultores, maior sua adotabilidade.

Quanto ao objetivo prático, pode-se oferecer as seguintes recomendações aos técnicos dos serviços assistenciais que visam introduzir inovações tecnológicas nas empresas rurais:

a) Os agricultores com maior capacidade econômica provavelmente serão dos primeiros a adotarem as inovações assim como os que maior número delas poderão adotar. A capacidade econômica poderá ser julgada em termos do tamanho da empresa rural, do volume da produção ou do tamanho da operação.

b) Agricultores com maior orientação para o risco, poderão ser dos primeiros a adotarem inovações, assim como os

que maior número delas poderão adotar. Os agricultores mais jovens tendem a apresentar maior propensão para o risco.

c) Agricultores que têm maior participação social, são também mais propensos a inovar. A participação social pode ser estimada através do número de associações a que pertence o agricultor.

d) Os agricultores que se mantêm em contato com órgãos de pesquisa e experimentação poderão ser os primeiros a inovar, e poderão adotar maior número de inovações.

e) Agricultores menos tradicionais tendem a ser mais propensos a inovar. Agricultores, em cujas casas vivem apenas a esposa e filhos menores ou solteiros, tendem a ser menos conservadores e, provavelmente, serão os primeiros a inovar e adotar maior número de inovações.

Essas recomendações não significam que os agricultores com tais características são, fatalmente, os primeiros a adotarem inovações e os que adotam maior número delas.

Elas se referem isto sim, ao fato de que os agricultores com tais atributos, provavelmente, serão os que aceitam mais rapidamente novas idéias e que podem adotar maior número delas. Em outras palavras, o processo individual de adoção de inovações tecnológicas poderá, eventualmente, ser mais rápido e mais efetivo, quando o agricultor reunir as características que se evidenciarem positivamente associadas à inovabilidade e à adotabilidade.

Comentador: — José Arlindo Pacheco

Fundamentalmente sua tese para Doutorado aborda os problemas da Inovação e da Adoção de melhor Tecnologia na Agricultura procurando: 1.º) Testar a aplicação de modelo teórico a análise de Adoção de Inovações, elaborar um critério para classificação dos adotantes e testar a veracidade das generalizações correntes do setor em causa. E em 2.º lugar, oferecer subsídios aos programas assistenciais a agricultura de forma a tornar mais objetiva e eficiente sua ação.

Destaque-se antes de tudo, o extremo cuidado do autor ao tratar do assunto e dêsse cuidado resultou um trabalho em que o rigor e um quase refinamento científico são as tônicas. De outro lado, para as condições de São Paulo, estudo dessa natureza, infelizmente ainda bastante raro constitui sempre valiosa contribuição para o equacionamento da A.T.A. Ato aos objetivos do Grupo 1, testar a aplicação do modelo teórico, elaborar um critério para classificação de adotantes, testar para veracidade das generalizações. Pode-se afirmar de um modo geral totalmente atingidos, muito embora pudessem ser levantadas algumas dúvidas e inclusive sugestões ao autor, de menor importância por isso vamos delas nos abster.

No que se refere ao que o autor denomina de objetivo prático contido nas observações que a A.T.A. efetua, permitto-nos entretanto tecer algumas considerações.

No conjunto as recomendações que foram inclusive lidas pelo autor, acabam por se constituir numa descrição quase que perfeita das características do que convencionou chamar da "clientela da Assistência Técnica", isto é, daquêles agricultores que exatamente por possuírem aquelas condições alinhadas, não só mais receptivas a A.T.A. como também procuram espontaneamente e dela (A.T.A.) se servem com frequência. Entretanto deve-se reconhecer que essa clientela tem progressivamente se avolumado, ainda pode-se afirmar que constitui numericamente uma maioria em São Paulo. Em uma agricultura como aqui dispomos, caracterizada pela

enorme defazagem entre o acervo científico disponível resultante das pesquisas e sua utilização prática, e caracterizada também pela baixa renda “per capita” e pela quase inexistência de Organização Social Rural, é evidente que estratégias especificadas de A.T.A. devem ser desenvolvidas para que possam ser atingidas os extratos majoritários da População Rural.

Para tanto parece-nos fundamental que a A.T.A. conte com a base ampla e sólida de investigações deste tipo que determine com mais profundidade os obstáculos e resistências às inovações tecnológicas e principalmente os meios e modos de vencê-las.

O processo de Adoção de Inovações Tecnológicas é em essência u m processo de aprendizagem e como tal equivalente ao processo de comunicação.

Comentador: Ruy Müller Paiva

Apenas tomei conhecimento do trabalho do Dr. Molina agora, e lamento que tenha tomado conhecimento do trabalho tão tarde, porque eu realmente publiquei um trabalho também, faz um ou dois anos na Revista Brasileira de Economia sobre "Adoção de Técnica Moderna na Agricultura", e encarei o problema da Adoção e da Expansão da Técnica Moderna exclusivamente do ponto de vista Econômico e agora eu noto que o Dr. Molina considera êsse problema, exclusivamente do ponto de vista sociológico. De modo que eu teria muito que aprender neste trabalho,, assim como, possivelmente, o Dr. Molina teria muito que aprender na Adoção Econômica, o aspecto econômico da Adoção de Técnicas modernas. Porque noto na página 21 nos cinco itens quanto ao objetivo prático, pode se oferecer as seguintes recomendações ao técnico dos Serviços Assistenciais que visam introduzir Inovações Tecnológicas nas Empresas Rurais.

Todos os cinco ensinamentos ou características que nos dão, todos êles dizem respeito ao agricultor, ao seu comportamento. Não dizem respeito a: se a técnica que vai ser aconselhada, dar ao agricultor incentivo econômico ou não e um dos problemas graves para se fazer com que o agricultor adote uma técnica moderna e se esta técnica moderna é econômica e vai dar lucro ou não. De modo que nós vemos que existem realmente 2 ângulos do problema. Um ângulo é se esta mudança é econômica e em que condições ela é econômica.

Outro ângulo é se o agricultor está tomado pela idéia de mudança de melhoria, de progresso, ou se não está tomado por essa idéia. De modo que do ponto de vista do agricultor é muito importante saber se êle está animado pela idéia de mudança. Se êle é um progressista, se êle quer fazer essas mudanças e o outro lado é se essas mudanças são lucrativas.

Nêsse sentido nos parece que a A. T. A. se encontra frente a um crucial problema de comunicação e transmissão de mensagem, ou não atinge os diferentes extratos, ou se isso

acontece os recebedores, por falta de condições ou estímulos insuficientes não as colocam em prática.

Por tôdas essas razões e por desconhecer empiricamente a base científica que o autor agora nos dá à realidade disponível, a A.T.A. em São Paulo, representada pela ação do Organismo a que representa, acaba de baixar diretrizes gerais resultante de amplo trabalho de diagnóstico da realidade rural de São Paulo, consubstanciado em um trabalho definido visando basicamente estimular a organização da população rural, mediante as diferentes formas de arregimentação em grupos com interesses comuns e contribuir para que a empresa rural no Estado de São Paulo seja organizado com a mais intensa aplicação dos princípios de Administração rural e conceituar o problema de produtividade ou na área pecuária ou na área vegetal como fundamentalmente um problema de melhoria da Renda Líquida do empresário.

Acredito que os responsáveis pela A.T.A. em São Paulo que com estas linhas de ação poderá ver dinamizado e objetivado o trabalho Assistencial com um enfoque prioritário do problema da Organização Social; razão e essência da marginalização relativa da organização no processo de desenvolvimento.

E finalmente, transmitindo ao público, o que já transmitimos pessoalmente ao autor, parece que o trabalho se encontra em condições de ser ainda exaustivamente explorado. Há alguns pontos dentro dêle que parece-nos de fundamental importância e que devem ser estudados para que tragam real contribuição a ação da Assistência Técnica. E seria exemplificadamente o caso de na população de estudo ser determinado um altíssimo nível de utilização de fertilizantes equivalente a mais de 90%, e não obstante, ser encontrado paralelamente uma certa resistência ao uso de corretivos de solo. Nos parece que esse tipo de problemática é que realmente contém uma indagação de sutilezas e importâncias formidáveis e que devem passar no desenvolvimento de trabalhos.

De modo que o trabalho que publiquei na R.B.E., quando abordei exclusivamente o problema da Adoção da Técnica, dependia do que, elementos é que faziam com que uma determinada mudança de técnica fôsse lucrativa e desse incentivos ao agricultor.

Em 2.º lugar eu estudei como é que haveria expansão desta técnica moderna entre um número maior de agricultores diferenciando um pouco o processo da Adoção e da Expansão. E agora, o Dr. Molina analisa o problema do outro

lado, problema de como o agricultor está aceitando ou está inclinado a aceitar essa mudança o que é um objetivo de grande interesse, não há menor dúvida.

Na página 2 quando êle diz: Elaborar um critério para classificar os adotantes de inovações. De modo que o trabalho do ponto de vista de classificar os adotantes, de inovações dos que adotam inovações. Quero dizer êsse comportamento de indivíduo, essa receptividade do indivíduo a essas Adoções de Técnicas modernas são de grande interesse. Eu lamento que quando eu fiz meu trabalho não conhecia essa tese dêle, para poder utilizar mais dêsses ensinamentos, no que diz respeito ao indivíduo ou no que diz respeito a esta qualidade que faz com o indivíduo queira mudar ou não. Assim também como acho que se tivesse nessa tese além do seu conhecimento sociológico também o conhecimento de Economia para que dissesse como as práticas são ou deixam de ser econômicas, acho também que seria de grande interesse.

José Molina

O presado colega Dr. Pacheco foi muito preciso na sua observação com referência a utilização mais profunda nos dados da pesquisa que nos estavam a mão. Quero esclarecer primeiramente que a nossa preocupação com os dados evidentemente práticos foi mais no sentido de nós termos uma ferramenta empírica para testar a validade do modelo nosso teórico e do método de classificação. Confessamos que a preocupação dos objetivos práticos de oferecer subsídios a ATA, nesse estudo em particular, foi relegado a segundo plano. Mas esses mesmos dados assim como tôdas as apresentações anteriores tiveram implícitas podem ser utilizadas em análises posteriores, inclusive foi sugerida a troca de dados entre um Centro e Outro de Pesquisa para têmos de comparações. Assim, esta observação do Dr. Pacheco é bastante aguda e bastante oportuna. Esses mesmos dados, se formos analisar em termos das características dessas inovações, nós poderíamos buscar talvez explicação para o fato porque agricultores em quase sua totalidade utilizando fertilizantes comerciais porque eles não tem o mesmo comportamento em relação a calagem ou a correção do solo. Nós não fomos buscar essas razões realmente, nós pegamos apenas os dados como eles estavam, refletindo adoção ou não para finalidade de teste mas ai está um "alerta" de que dados como esses nunca devem ser jogados fora após uma tese. Que idéias novas poderão vir a razões as vêzes mais profundas que a questão de elaborar esquemas teóricos e métodos de classificação poderão justificar a realaboração daqueles dados e estudos secundários e que poderão vir até ser primários.

Obrigado pela sugestão do Dr. Pacheco nós vamos segui-lo, se esquecêssemos essa recomendação nós não estaríamos aproveitando o que há de mais raro entre nós, dados em mãos a serem tabulados, analisados e interpretados.

Dr. Müller Paiva disse que gostaria de ter em mãos o meu trabalho para realizar o dêle. Há uma defazagem no tempo Dr. Müller.

Eu devia ter em mãos o seu trabalho para realizar o meu. Agora, a observação de que Aspectos Econômicos deveriam ser considerados nesse trabalho, é válida, concordamos com ela, mas a mesma preocupação com referência aos objetivos práticos também perdurou. Entretanto, se nós formos analisar, um pouquinho mais profundamente alguns dados, nós vamos encontrar aqui no texto, que diz o seguinte: Que os fatores de natureza econômica explicam quase que a totalidade do comportamento do indivíduo, quase. Explica-se: se eu conseguir achar em termos numéricos eu diria que um somatório ou, uma combinação dos fatores econômicos, levaria a explicar de 60% a 70% do comportamento do agricultor. Mas os outros 30 a 40% do seu comportamento de adoção são explicados com outras variáveis que não são as econômicas. Como é o caso da participação social individual e que neste modelo teórico que nós propusemos aqui pode ser perfeitamente explorado e não somente pelos sociólogos rurais, mas é um modelo baseado na psicologia social e pode ser usado perfeitamente pelos economistas. Nós vamos mostrar aqui: Como antecedentes da Ação de Adoção do Processo está uma situação toda em que se encere o indivíduo, respondo ao mesmo tempo a outra colega com referência as duas perguntas inclusive. O indivíduo tem uma certa identidade. Ele se identifica em uma certa personalidade em função do que? Do próprio temperamento dêle em termos de personalidade se êle é mais, tem maior capacidade para aguentar tensões para ansiedade ou se êle é u mindivíduo que busca a segurança então êle não quer correr riscos êle encontra mais satisfações propriamente em termos de segurança. Enquanto que há indivíduos, e creio que os políticos devem ter isso em grande escala, que encontram satisfação nas tensões, na ansiedade no advir nas situações novas. Isto reflete no seu comportamento de adoção o indivíduo que está propenso ou que encontra satisfação na segurança. Êle reluta em adotar coisas novas, até para sua própria vida, quanto mais para sua empresa. Ainda com referência a identidade dêles, do indivíduo que adota, questão de valores, há indivíduos por questão de valores religiosos, por exemplo, recusam a uma tecnologia moderna, não tanto pela tecnologia em si mas também pelas conseqüências que essa tecnologia pode trazer. Uma desorganização na sua comunidade, uma desorganização na sua própria família.

Um trator pode vir a provocar a separação de uma família extensa, despachando 3,4 irmãos para a cidade permanecendo um trator que resolve a mesma parada.

A questão de habilidade mental e conceitual quer dizer primeira escala entre burrice e inteligência, podíamos dizer. A questão de "Status social" que o colega Gervásio levantou; indivíduos que reconhecem a si mesmo numa determinada posição social e que poderão correr o risco de perder essa posição social se acaso utilizarem de inovações que possam fracassar. Então êle quer salvar a aparência ou a sua posição, e isso influi no seu comportamento de adoção.

E assim por diante nós temos outras variáveis de identidade. Uma outra variável que a percepção da situação pelo indivíduo que está exposto a uma inovação. Como que êle percebe aquela situação. Aí entra as normas do seu próprio sistema social, se é uma comunidade ou uma sociedade voltada para inovar, embalada num processo de progresso e desenvolvimento, engajada realmente, valorizando o que é nôvo, um indivíduo que inova êle não é um "pária" êle é um indivíduo aceito pelo o seu grupo. Agora se essa comunidade onde êle vive, o que predomina no nosso Brasil Rural, ainda está voltada para valôres conservadores t que o indivíduo que adota inovações que está sempre inovando é um desviante, em têrmos das normas de comportamento daquela comunidade, daquela região, então êle pensará mais ainda em desviar do comportamento normal do comportamento local, considerado positivamente.

Agora vem variáveis que tem influência dentro dessa percepção da situação que tem a influência de aspectos econômicos-financeiros.

É questão de incentivos e obstáculos que no caso da nossa pesquisa sôbre "cana-de-açúcar" tinha na ocasião pelo menos, bastante incentivos, em têrmos de preço mínimo fixado, em têrmos de mercado garantido, têrmos da cota de fornecimento e coisas assim. E as características da própria unidade.

Se um indivíduo tem uma empresa de subsistência êle está garantindo com técnicas rotineiras, com técnicas que êle está acostumado a elas, a sua subsistência. Uma modificação, através da introdução de uma inovação qualquer, pode desequilibrar a sua produção a sua subsistência e êle pode vir até a passar fome. Um indivíduo num nível dêstes, numa propriedade de subsistência, tem que resistir mesmo às ino-

vações. Que com rotina ou sem, êle está comendo, bem ou mal êle está comendo. Qualquer coisa que possa desequilibrar êste equilíbrio precário podemos dizer, põe risco a sua emprêsa, a sua própria vida e a dos seus. Agora tôdas estas variáveis que fazem parte da percepção, da situação, como o agricultor vê aquela situação e fazem parte da própria identidade de si mesmo como êle o seu papel numa comunidade.

Então como se faz a difusão de uma inovação qualquer. A palavra que o Sr. utilizou foi expansão, que no caso é difusão, e de fato há uma diferença entre o processo de adoção e o processo de difusão. Pois bem, quando o técnico ou uma fonte de novas tecnologias, um centro de Experimentação, uma Escola de Agronomia faz a divulgação, a difusão de uma inovação qualquer, ela tem que ser julgada anteriormente em termos dêsses fatores. Ela é socialmente desejável, ela é tecnicamente possível, é por que a experimentação já verificou. Muito bem, mas é economicamente justificável, então da própria difusão não vai se pensar em lançar uma prática que venha a ter vantagens relativas negativas, desvantagem relativa em termos das anteriores. Agora, isto pode variar de uma comunidade para outra, de uma região para outra, o que pode ser uma vantagem para Centros ao redor de metrópoles, poderá ser desvantagem para uma região mais distante.

Então tem que ser julgada cada inovação em termos do contexto como é a percepção da situação pelos agricultores, como é essa situação. As vêzes sabemos que a situação é de um jeito mais o agricultor percebe de outro.

O quadro de referência dêles é diferente do nosso. Então, mesmo que se ache que, introduzir uma criação de galinhas em confinamento completo para ovos é excelente, inclusive nessa região aqui, que é perto de um grande centro, de um grande mercado, mas pode ser que o agricultor perceba diferente. Inclusive a própria natureza da exploração poderá ser percebida diferentemente.

Mas êsses fatores exatamente fazem o contexto do indivíduo. A percepção dá incentivos e obstáculos, aqui está o que você queria ouvir, se eu entendi a pergunta. É a questão da própria estrutura e infra-estrutura local, a estrutura de mercado e tudo mais. Quer dizer como êle percebe isto, êle pode perceber assim: "Japonês plantou vou plantar". Êle planta e leva na cabeça, porque o japonês percebia a situação melhor que êle, que naquele ano tinha mercado, êste ano não tem mais.