

O PROGRAMA DE PRODUÇÃO DE CARNE QUALIFICADA DE BOVÍDEOS NO ESTADO DE SÃO PAULO SOB O ENFOQUE DA TEORIA DOS JOGOS

Flávia Maria de Mello Bliska¹
José Luiz Parré²
Joaquim J. M. Guilhoto³

1 - INTRODUÇÃO ¹

Nos últimos meses, vem ocorrendo na pecuária paulista uma discussão sobre os motivos pelos quais o "Programa de Produção de Carne Qualificada de Bovídeos no Estado de São Paulo (Novilho Precoce)" não progrediu de acordo com a meta inicial do Governo Estadual.

Este trabalho pretende analisar o problema através da Teoria dos Jogos, instrumental importante para a análise da questão do novilho precoce, por permitir que os diferentes segmentos que atuam no mercado de carne bovina sejam encarados como "jogadores" que disputam entre si lucro mais elevado, ou uma maior participação na margem total do produto final. Teoricamente, esses jogadores podem fazer coalizões, visando o aumento do lucro de todos, tornando-se parceiros ao invés de adversários.

1.1 - Objetivos

Pretende-se analisar, sob o prisma da Teoria dos Jogos, os motivos pelos quais o "Programa de Produção de Carne Qualificada de Bovídeos no Estado de São Paulo" não se consolidou de acordo com as expectativas iniciais, através de: a) analogia entre agentes envolvidos e regras estabelecidas naquele Programa e seus

respectivos papéis em um jogo simulado; b) avaliar o comportamento dos agentes envolvidos - jogadores - frente a essas regras; e c) identificar e analisar o porquê do jogo formulado não estar resultando em uma solução ótima.

1.2 - Conceitos Básicos na Teoria dos Jogos

A Teoria dos Jogos estuda problemas de decisão multipessoal, procura analisar a forma como é realizada a tomada de decisões, cujos resultados dependerão de ações de terceiros. Genericamente, um **jogo** é um **conjunto de regras** que estabelecem o **número de participantes**, as **informações fornecidas**, **decisões permitidas** e **resultados (pay-offs)** de cada um deles. Os resultados podem depender exclusivamente das decisões tomadas pelos jogadores (ex: jogo de xadrez) ou de fatores aleatórios (ex: pôquer) (SIMONSEN, 1990).

Há dois tipos básicos de jogos: *cooperativos e não-cooperativos*; em ambos, uma estratégia é um conjunto de decisões acessível a cada jogador. Os *jogos cooperativos* permitem a realização de coalizões entre os jogadores, sob forma de contratos irrevogáveis e irretiráveis, os quais podem ou não admitir pagamentos laterais entre os participantes. Os *jogos não-cooperativos* proíbem qualquer comunicação entre os diferentes jogadores, eliminando-se a possibilidade de contratos, ameaças explícitas ou coalizões. Há uma categoria especial de jogos não-cooperativos, jogos de duas pessoas - soma zero, em que o ganho de um jogador é a perda do outro (o interesse de um jogador é diametralmente oposto ao do outro), não havendo possibilidade de cooperação.

Dependendo do tipo de resultado obtido, um jogo pode ser classificado como sendo de *soma constante* ou de *soma variável* (não-

¹Pesquisador Científico do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Doutoranda em Economia Aplicada do Departamento de Economia e Sociologia Rural, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP).

²Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Economia Aplicada, ESALQ/USP.

³Professor Associado do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ/USP e do Regional Economics Applications Laboratory (REAL) da University of Illinois.

constante); a diferença entre eles depende da soma dos ganhos entre os jogadores que apresenta-se como uma constante fixa ou como um valor variável. Os jogos de soma zero pertencem à categoria de jogos de soma constante.

Um mesmo jogo pode ser repetido n vezes, sendo chamado de superjogo. Um superjogo não é o mesmo que n repetições independentes do mesmo jogo, diferença importante no caso dos jogos não-cooperativos de soma variável, em que surge a possibilidade de cada participante sinalizar aos outros o seu desejo de cooperar, desde que os demais façam o mesmo. Embora as regras do jogo impeçam qualquer comunicação entre os participantes, a sinalização é possível na medida em que um jogador escolha estratégias que mostrem sua disposição para cooperar, enquanto os demais fazem o mesmo, e de retaliar em caso contrário (SIMONSEN, 1990).

Os jogos também podem ser classificados de acordo com o que cada participante conhece a respeito de determinado jogo no momento de tomar suas decisões. Os critérios utilizados são, então, o conhecimento das regras, da evolução e da memória do jogo (SIMONSEN, 1990): a) *jogos de informação completa (incompleta)*: os jogadores conhecem (desconhecem) o número de participantes do jogo, as decisões que qualquer um deles pode tomar, e todos os seus *pay-offs*; b) *jogos de informação perfeita (imperfeita)*: cada participante, ao efetuar seu lance, conhece exatamente o vértice do jogo em que se encontra, como no xadrez (caso contrário, como no pôquer); e c) *jogos de memória perfeita (imperfeita)*: cada participante se lembra, a cada momento, de todos os lances que efetuou desde o início do jogo (ou não se lembra).

1.3 - Inserção da Teoria dos Jogos em Situações Econômicas

A Teoria dos Jogos, enquanto teoria sistemática, iniciou-se com o livro de John von Neumann e Oskar Morgenstem, *Theory of Games and Economic Behavior* (1944) e, desde então, passou a auxiliar na definição de comportamento racional na economia, na política e em outras situações sociais.

Como bem analisa HARSANYI (1995), toda situação social envolve interação estratégica entre os participantes, então, pode-se argu-

mentar que a própria compreensão de qualquer situação social requer análise jogo-teórica. Mas, na realidade, a teoria econômica clássica, quando postula competição perfeita, analisa o comportamento econômico de cada agente isoladamente, tornando a escolha de insumos e de produtos um problema de maximização simples que pode ser resolvido sem análise jogo-teórica. Entretanto, para muitas partes do sistema econômico, a competição perfeita pode não ser uma posição realista. Muitas indústrias são, agora, dominadas por um pequeno número de grandes firmas, o trabalho é organizado em sindicatos, etc. Além disso, o governo central e muitas agências do governo são os maiores jogadores em muitos mercados, como compradores ou como vendedores, como reguladores e como agentes que aplicam taxas e subsídios. Assim, a teoria dos jogos tornou-se importante ferramenta analítica para compreender a operação do sistema econômico brasileiro.

2 - PROGRAMA DO "NOVILHO PRECOCE" EM SÃO PAULO

O Programa de Produção de Carne Qualificada de Bovídeos (Bovinos e Bubalinos), vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e conhecido como Programa de Produção de Novilho Precoce, foi instituído pelo Decreto nº 40.152, de 23 de junho de 1995, do Governador de São Paulo (ver ANJOS, 1995 e MATTOS, 1995).

O Programa foi implantado com o apoio da Coordenadoria de Pesquisa Agropecuária (CPA), através do Instituto de Zootecnia (IZ), da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), da Coordenadoria Sócio-Econômica (CSE), e das Inspeções Federal e Estadual.

Os trabalhos de pesquisa que levaram à implementação do Programa do Novilho Precoce iniciaram-se no Instituto de Zootecnia, em torno da década de 60, quando foi introduzido o conceito de avaliação e tipificação de carcaça na pecuária paulista. Na década de 70, foi proposto pelo IZ um sistema de tipificação de carcaça bovina baseado na idade avaliada através da dentição e do peso do animal, com redução do ICMS para os melhores animais; na década de 80, o Ministério da Agricultura e Reforma Agrária instituiu o Sistema Nacional de Tipificação de

Carcaça.

2.1 - Objetivo e Metas do Programa⁴

O objetivo do Programa é proporcionar condições para o Estado de São Paulo melhorar o nível tecnológico de sua produção de carne bovina; pretende-se: a) garantir o suprimento de um produto de melhor qualidade, para os mercados interno e externo; b) reduzir a idade de abate dos bovinos, elevando o desfrute do rebanho e aumentando a oferta de carne bovina, especialmente nos períodos de entressafra; e c) capitalizar o setor produtivo, através da transferência de parte dos benefícios obtidos com o progresso da atividade.

As metas do Programa são: a) reduzir a idade de abate de quatro anos para um ano e meio a dois anos; b) elevar o desfrute do rebanho de 16,4% para 30,0%, quintuplicando a oferta de carne qualificada (animais precoces), a qual deverá representar cerca de 50% da produção anual de animais abatidos no Estado, elevando de 200 mil para um milhão de animais por ano; c) elevar a produção total de carne bovina no Estado, de cerca de 470.200 toneladas para cerca de 637.000 toneladas; d) fazer com que todos os segmentos envolvidos na produção, industrialização e distribuição de carne ao consumidor final se enquadrem na nova sistemática de produção e comercialização de carne bovina em médio e longo prazos; e e) manter e/ou aumentar a arrecadação do Estado, via redução da alíquota compensada pela elevação da oferta do produto.

2.2 - Agentes Envolvidos no Programa de "Novilho Precoce"

Governo Estadual: é o agente que instituiu o Programa de "Novilho Precoce", tendo estabelecido seus objetivos, as metas a serem alcançadas e os meios para atingí-las. Instituiu uma Comissão Especial para operacionalizar o Programa, presidida pelo Secretário de Estado de Agricultura e Abastecimento, e composta por outros três representantes daquela Secretaria e

⁴Os itens 2.1, 2.2 e 2.5 baseiam-se em ANJOS (1995) e MATTOS (1995).

um representante de cada um dos seguintes setores: Federação da Agricultura do Estado de São Paulo, Associação Brasileira de Criadores, Produtores de Novilho Precoce, Confinadores de Bovinos de Corte, Sindicato dos Pecuáristas de Corte.

Esperava-se que a implantação e receptividade efetiva do Programa gerasse um aumento de 8% na arrecadação estadual com o setor de carne de bovídeos.

Produtor rural: este é o agente da cadeia produtiva de carne bovina diretamente envolvido no Programa; a ele se destinavam os incentivos financeiros originalmente estabelecidos pelo Governo. Esperava-se estimular e tecnificar progressivamente a pecuária de corte paulista, para torná-la suficientemente rentável, e que a maior vantagem para o pecuarista estivesse no aumento de produtividade e não no prêmio tributário. Esperava-se que o pequeno produtor de leite também viesse a se beneficiar com a produção do novilho precoce, integrando essa produção com a produção de leite. O ICMS para o bovino em São Paulo, nessa época, era 12%, que, com a redução da base de cálculo de 41,67%, resultava em uma cobrança real de 7%.

Frigorífico: este agente tem enfrentado a elevação dos custos operacionais, principalmente com a capacidade ociosa da maioria das plantas e com a queda nos preços dos subprodutos, com conseqüente diminuição da rentabilidade da atividade de matança/comercialização de carcaça. Sua sobrevivência está necessariamente condicionada à busca de economias de tamanho e/ou adição de valor ao seu produto; esperava-se que o aumento do desfrute/maior volume de abate diminuísse aquela capacidade ociosa e permitisse um aumento de rentabilidade, com a agregação de valor ao produto ao comercializar carne de melhor qualidade, podendo inclusive diferenciá-la com o uso de marca específica. Acreditava-se que a indústria de exportação seria beneficiada, pois a maioria das carcaças atingiria os requisitos da Cota Hilton (carnes especiais para a União Européia). Além disso, já existe uma classificação das carcaças destinadas a nichos específicos do mercado interno, como churrascarias e "boutiques" de carne. Os frigoríficos não receberam incentivo financeiro com o Programa. Fatores tributários têm favorecido o abate do gado produzido no Centro-Oeste na própria Região, e as carcaças são, então, desossadas nos frigoríficos paulistas;

portanto, há tendência de aumento na ociosidade dos frigoríficos de São Paulo que se dedicam primordialmente ao abate. Em geral, as indústrias mais estruturadas abatem nos Estados vizinhos (ver BLISKA et al., 1996).

Varejista: atua como intermediário entre o consumidor final e os segmentos de industrialização e produção. É o primeiro agente a perceber as tendências da demanda, e é o responsável por colocar a mercadoria, no momento, na forma e no local desejados pelos consumidores. Esperava-se que sua renda fosse crescer, com a comercialização de um produto de maior valor agregado, em princípio para alguns nichos de mercado e no futuro para o consumidor em geral.

Consumidor: agente envolvido de forma indireta no Programa, mas diretamente beneficiado caso os objetivos do Programa tivessem sido alcançados; esperava-se que, em médio prazo, ele se beneficiasse da estabilidade de preços resultante da estabilização da oferta de carne nos meses de entressafra e do aumento da disponibilidade de carne bovina de melhor qualidade, embora com preço diferenciado.

2.3 - Estratégia do Governo

Com base no trabalho de MATTOS (1995) (p.15, 5º parágrafo), pode-se resumir a estratégia do Governo da seguinte forma: *“alcançar o objetivo proposto através de ação integrada entre a iniciativa privada e o poder público”*.

2.4 - Principais Problemas na Implantação do Programa

Os principais problemas observados na implantação do Programa foram obtidos de SOLÍS (1996) e complementados por informações obtidas de BLISKA et al. (1996). Esses problemas podem ser resumidos em:

a) baixa produtividade do rebanho paulista, especialmente relacionada à idade de abate elevada (quanto maior essa idade menor o desfrute). A tecnologia empregada tem permitido desfrute de 16,4%; países como Estados Unidos e França apresentam taxas de desfrute superiores a 30%. Não há tipificação de animais, carcaças e carnes ofertados ao consumidor, o que desestimula o uso de tecnologias para melhorar a

eficiência produtiva e ofertar carne de melhor qualidade. Existe um sistema de tipificação de carcaça instituído, mas que precisa ser ampliado e melhorado, e um canal de exportação qualificado. Mas não há parâmetro de qualidade orientando o mercado, portanto a idade do animal não tem a devida importância;

b) ociosidade do parque industrial: superdimensionamento com alto custo operacional, paralisação das atividades de algumas indústrias, deficiência ou ausência de fiscalização de abates nos matadouros municipais, alta ocorrência de abates clandestinos e informais, sonegação de impostos, poluição ambiental e baixa integração com o produtor;

c) tradição de abater bois com carcaça estimada em 18%, e o fato da pauta fiscal do Estado não estimular o abate de animais mais jovens. Os frigoríficos e varejistas em geral pagam 10% a menos por carcaças inferiores a 16%, pois alegam menor rendimento em carne e subprodutos, maiores custos relativos a transporte e produção de cortes fora dos padrões para exportação; e

d) indústria e comércio trabalham com a **premissa de que o consumidor não se preocupa com a qualidade da carne**, a qual significaria aumento de preço.

2.5 - Incentivos Financeiros Estabelecidos pelo Programa

I) Animais abatidos, com no máximo quatro dentes incisivos permanentes, ou dois anos e meio de idade, e pesos mínimos de 225kg de carcaça para os machos e 180kg para as fêmeas, proporcionarão ao produtor cadastrado incentivo financeiro equivalente ao resultante, em real, da aplicação de redutor de 25% sobre a alíquota do ICMS vigente, incidente sobre as operações com bovídeos.

II) Para animais abatidos com dois dentes incisivos permanentes ou dois anos de idade e no mínimo 225kg de carcaça para machos e 180kg para fêmeas, o referido redutor será de 50%.

III) O produtor somente será beneficiado do estabelecido no item anterior quando os animais não-cadastrados não apresentarem dentes incisivos permanentes ou um ano e meio de idade.

A partir de Portaria de novembro de

1996, o Governo Estadual isentou o pecuarista do pagamento de ICMS sobre o abate de animais de todas as categorias, abolindo o principal estímulo ao Programa do Novilho Precoce: o incentivo financeiro direto.

O benefício fiscal seria concedido mediante atendimento das seguintes condições:

I) O produtor deveria estar inscrito no cadastro dos produtores pecuários, conforme previsto no decreto que instituiu o Programa de Produção de Carne Qualificada.

II) O estabelecimento abatedor deveria ser credenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

III) Deveria ser indicado no documento fiscal que acompanha o gado destinado ao abate, além dos demais requisitos, o número da inscrição com a seguinte expressão: "operação enquadrada" no Programa Instituído pelo Decreto nº 40.173.

IV) O atendimento das exigências previstas deveria ser atestado em documento expedido por técnicos do Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério de Agricultura e Abastecimento e da Reforma Agrária ou da Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

3 - METODOLOGIA

3.1 - Estratégia dos Jogadores

Uma estratégia é um conjunto de decisões acessível a cada jogador e é responsável pelo resultado final de um jogo. Individualmente, cada jogador busca uma estratégia que resulte na obtenção de um objetivo específico, mas os outros jogadores também tentam otimizar do seu ponto de vista. Um movimento estratégico corresponde a uma ação que influencia a escolha de outra pessoa de forma favorável a si próprio, através das expectativas da outra pessoa em relação ao comportamento do primeiro (SCHELLING, 1960).

Na Teoria dos Jogos não-cooperativos, em geral, supõe-se que um jogador possa ser agressivo e até descuidado, podendo almejar o pagamento mais alto possível, consciente de que, se seu adversário for mais astuto, poderá terminar o jogo com uma perda substancial. Um jogador também poderá ser do tipo prudente, que busca evitar ações mais arriscadas, cons-

ciente de que, embora a sua perda não seja grande, seu possível ganho também não o será (na teoria dos jogos supõe-se que os jogadores sejam deste último tipo). Os jogadores buscam tomar suas decisões de forma racional (CHIANG, 1982).

SIMONSEN (1990) discute os três conceitos centrais da teoria dos jogos não-cooperativos que tratam desta questão: *dominância*, *maxmin* e *equilíbrio de Nash*. Uma estratégia S_{ij} do jogador j domina a sua estratégia S_{kj} quando, qualquer que seja a combinação de estratégias dos demais jogadores, S_{ij} lhe proporciona ganhos maiores ou iguais do que S_{kj} , sendo estritamente maiores pelo menos para alguma combinação de estratégias dos demais participantes do jogo. Especificamente no caso de jogos bi-matriciais⁵:

a) A estratégia A_i do primeiro jogador domina a sua estratégia A_k quando $a_{ij} \geq a_{kj}$ para $j = 1, 2, \dots, n$, valendo a desigualdade estrita para algum índice i .

b) A estratégia b_r do segundo jogador domina a sua estratégia b_s quando $b_{ir} \geq b_{is}$ para $i = 1, 2, \dots, m$, valendo a desigualdade estrita para algum índice i .

Um axioma fundamental estabelece que participantes racionais de jogos não-cooperativos desprezem as estratégias dominadas. Se num jogo existe estratégia dominante para determinado jogador, sua escolha será tal estratégia, independente dos demais jogadores serem ou não racionais. Na maioria dos jogos, não existem estratégias dominantes para os jogadores. O "maxmin", para cada jogador, é o ganho mínimo que ele pode assegurar para si, independente das estratégias dos demais jogadores, escolhendo prudentemente a sua estratégia. Em jogos bi-matriciais, o maxmin de A e B são expressos por:

$$V_A = \max_i \min_j a_{ij} \text{ e } V_B = \max_j \min_i b_{ij}$$

Uma estratégia maxmin é aquela que assegura ao jogador um ganho mínimo igual ao

⁵Jogos bi-matriciais são jogos de duas pessoas, onde a_{ij} é o pagamento para o primeiro jogador e b_{ij} o pagamento para o segundo jogador; a maioria dos resultados discutidos nos jogos bi-matriciais se estende naturalmente aos casos mais gerais.

seu maxmin. Para melhor compreensão, será apresentado um exemplo baseado no jogo bi-matricial abaixo⁶:

	B_I	B_{II}
A_I	(10; 10)	(-10; 9)
A_{II}	(9; -10)	(8; 8)

Escolhendo a estratégia A_I , o primeiro jogador, dependendo da opção do segundo, tanto pode ganhar 10 quanto -10; escolhendo A_{II} , pode ganhar 9 ou 8. Isso posto, A_I é a estratégia do maxmin para o primeiro jogador, garantindo-lhe um ganho pelo menos igual a 8. Do mesmo modo, B_{II} é a estratégia de maxmin para o segundo jogador.

A idéia de maxmin é a de ação tão prudente quanto possível, típica de jogador que teme enfrentar um bando de loucos. Quando existe uma estratégia dominante, o jogo de maxmin é obviamente racional (ver SIMONSEN, 1990). Sabe-se que uma estratégia dominante é uma estratégia de maxmin, entretanto, a recíproca não é verdadeira: no jogo apresentado acima nem A_{II} nem B_{II} são estratégias dominantes. Isso posto, associar racionalidade à escolha de uma estratégia de maxmin é supor que os jogadores sejam extremamente pessimistas.

Chega-se, então, ao conceito de Equilíbrio de Nash, que é uma combinação de estratégias, uma para cada participante, tal que nenhum jogador possa aumentar seu ganho, mudando unilateralmente de estratégia. Em jogos bi-matriciais, trata-se de um par (A_k, B_r) de estratégias, uma para cada jogador, tal que:

$$a_{kr} \geq a_{ir} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad \text{e} \quad b_{kr} \geq b_{kj} \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Um equilíbrio de Nash corresponde à racionalidade dos participantes de um jogo não-cooperativo num sentido bastante restrito: uma combinação de estratégias que, se orquestrada, não decepciona os participantes, no sentido de que nenhum se arrepende da estratégia que adotou. O problema desse conceito de racionalidade

⁶No caso dos jogos de duas pessoas soma zero, $b_{ij} = -a_{ij}$, tornando dispensável a explicitação da matriz dos *pay-offs* de B; neste caso, para a descrição do jogo, basta apresentar a matriz dos *pay-offs* do primeiro jogador; esses são os "jogos matriciais".

dade é que por hipóteses, os jogos não-cooperativos não obedecem ao comando de um maestro. Portanto, cabe indagar por que jogadores racionais encontram rapidamente um equilíbrio de Nash. Num primeiro caso particular, a resposta é simples, quando cada jogador dispõe de uma estratégia dominante, como no dilema dos prisioneiros. Exemplos do dilema do prisioneiro podem ser vistos em SIMONSEN (1990, p.14); em SHUBICK (1989, p.326) e em GIBBONS (1992, p.3).

Num outro caso também é fácil associar racionalidade a equilíbrio de Nash: aquele em que uma combinação de estratégias maxmin fornece um equilíbrio de Nash. Basta, então, supor que cada jogador seja prudente.

Fora casos particulares, a associação entre comportamento racional em jogos não-cooperativos e equilíbrio de Nash é problemática. Para cada jogador escolher uma estratégia que leva a tal equilíbrio a decisão só será ótima se lhe for assegurado que todos os demais jogadores também escolherão estratégias que conduzam a esse equilíbrio (SIMONSEN, 1990, p.24). Mas mesmo no caso mais elementar dos jogos bi-matriciais não há como fornecer essa garantia, pois o jogador A escolhe uma linha e o jogador B, uma coluna, cada qual ignorando a decisão do parceiro. Um exemplo de SIMONSEN (1990) esclarece a fragilidade da associação entre comportamento racional e equilíbrio de Nash; tome-se o jogo bi-matricial:

	B_1	B_2
A_1	(20; 20)	(-20; 20)
A_2	(18; 18)	(16; 16)

O único equilíbrio de Nash é a combinação de estratégias $(A_1; B_1)$. Como B_1 é a estratégia dominante para o jogador B, A não hesitará em escolher A_1 , caso confie plenamente na racionalidade do parceiro. Mas, no caso de B escolher B_2 ao invés de B_1 , nada terá a perder se A escolher A_1 , e pouco perderá se A escolher A_2 . Já para o jogador A, escolher A_1 será um desastre se B optar por B_2 . Nessas condições, espera-se que A escolha a estratégia maxmin A_2 , uma vez que toma decisão sem conhecer a de escolha do jogador B. Este exemplo mostra o principal problema na associação entre comportamento racional e equilíbrio de Nash. Para

alguns participantes do jogo, pode ser extremamente imprudente escolher estratégias que conduzem a um determinado equilíbrio, sem a garantia de que todos os demais jogadores façam o mesmo (o dilema do jogador A no exemplo acima). Há um ponto essencial: salvo em casos especiais, o significado de comportamento racional num jogo não-cooperativo é um conceito ambíguo. Matematicamente é possível explorar amplamente as propriedades daquilo que se pode definir com precisão, um equilíbrio de Nash, lembrando-se sempre de que equilíbrio de Nash é um conceito de sabedoria *a posteriori*: uma combinação de estratégias que, terminado o jogo, não deixa ninguém arrependido. Mas, como agir no presente para não se arrepender no futuro?

3.2 - Dados Básicos

As informações básicas utilizadas para realizar um diagnóstico sobre o Programa do Novilho Precoce, especialmente com relação à disponibilidade de informações aos agentes envolvidos naquele Programa, e existência de estímulos àqueles agentes, baseiam-se principalmente em informações levantadas por SOLÍS (1996). Esse autor obteve informações sobre o desempenho do Programa através de visitas realizadas nas regiões de Campinas, Marília, Presidente Prudente, Araçatuba e São José do Rio Preto.

Foram utilizadas também informações sobre o desempenho dos frigoríficos e demais segmentos da cadeia produtiva de carne bovina levantadas por BLISKA et al. (1996).

3.3 - Hipóteses

- a) O jogo formulado possui informações incompletas e informações assimétricas;
- b) Se houvesse maior racionalidade por parte dos jogadores, todos aumentariam seus *pay-offs*; e
- c) O resultado ótimo não foi alcançado pois os jogadores utilizaram estratégias defensivas.

4 - RESULTADOS

4.1 - Diagnóstico do Programa do Novilho

Informações Econômicas, SP, v.28, n.2, fev. 1998.

Precoce

Informações incompletas e assimetria de informações: verificou-se que todos os envolvidos no processo de produção e comercialização de carne bovina possuíam informações incompletas a respeito do Programa do Novilho Precoce, especialmente quanto aos benefícios (*pay-offs*) e às próprias regras do jogo, tais como: procedimentos para credenciamento, incentivos estabelecidos, condições para concessão do benefício e informações sobre as estratégias adotadas pelos outros participantes do jogo.

Falta de motivação: este problema geralmente causado pela falta ou pela assimetria de informações:

a) Não houve participação efetiva das organizações de produtores e indústrias e de alguns setores do próprio Governo, principalmente no sentido de orientar e convencer os agentes em potencial;

b) A pauta fiscal do Estado não estimulou o abate de animais jovens, mas apenas sua produção, desestimulando os frigoríficos a participarem do Programa;

c) O número de frigoríficos credenciados talvez não fosse adequado, isto é, seria preciso verificar se um menor número de frigoríficos credenciados poderia ter concentrado mais os abatimentos, garantindo o fornecimento de volumes específicos do produto a varejistas que atendam nichos específicos do mercado;

d) A margem que os frigoríficos recebem com a venda da carcaça é muito pequena; seu lucro concentra-se na escala de abate e na comercialização de subprodutos (couro, bucho, bÍlis, tripas, etc.) e dos miúdos e glândulas (fígado, coração, pâncreas, tireóide, etc.), cujos rendimentos são menores no novilho precoce. Além disso, ao se credenciar os frigoríficos, eles passavam a estar sujeitos a uma fiscalização mais rigorosa e não eram recompensados, já que o consumidor ainda não estava disposto a pagar um preço maior por essa carne;

e) O consumidor desconhece a "carne de novilho precoce" e/ou suas vantagens; pouco se conhece sobre essa carne mesmo nos meios científicos; apenas a redução da idade de abate dos animais não garante a maciez da carne e, em termos de sabor, não há pesquisas que mostrem sua aceitabilidade pelos consumidores, e não há um sistema confiável de certificação de qualidade que os estimule a pagar mais por esta

carne; a renda do consumidor também é um fator limitante;

f) Mesmo quando existe o diferencial de preço, este não é revertido à indústria e ao produtor de forma a incentivá-los;

g) Todos os segmentos envolvidos consideraram a questão fiscal como obstáculo principal do Programa e destacaram os problemas relativos ao excesso de burocracia, prazos de recolhimento, recolhimento anterior ao abate sem garantia de que o animal seja classificado como novilho precoce, operação de recolhimento confusa e difícil, etc. Através desse Programa, o produtor pode conseguir até 50% de redução nos impostos, porém eles vinham conseguindo uma redução de 100% (não oficial), através de barganha informal com os frigoríficos (produziam o novilho precoce, valorizavam um pouco o produto, e abatiam clandestinamente) ou classificando o novilho como garrote para pasto (isento de impostos); e

h) A administração do Programa não foi muito dinâmica, trabalhou longe dos locais mais envolvidos no processo e desvinculada da Secretaria da Fazenda, dificultando a resolução das questões fiscais.

4.2 - O Problema Empírico

Na análise realizada, vislumbrou-se de imediato três jogadores: produtores, frigoríficos e Governo. O Governo, neste caso, não vende e não compra produtos, mas recebe impostos (pagamentos), que variam diretamente com a quantidade comercializada; após estabelecer as normas e procedimentos do Programa, o Governo não mais influenciou nos pagamentos dos outros jogadores, embora pudesse ampliar essa influência. Os frigoríficos influenciam nos pagamentos dos produtores e vice-versa, ponto fundamental para se considerar apenas esses dois agentes como jogadores efetivos. Varejistas e consumidores participam do jogo apenas de forma indireta, assim, poder-se-ia considerá-los como fatores aleatórios.

Este jogo é não-cooperativo, pois: a) em geral não ocorrem coalizões entre frigoríficos e produtores, em relação ao Programa (eventualmente ocorrem sinalizações); b) há grande desconhecimento das "regras do jogo" por parte dos jogadores; e c) os participantes em geral adotaram uma atitude egoísta.

O jogo possui informações incompletas, uma vez que cada um dos participantes desconhecia as decisões e os *pay-offs* do outro, e é de memória perfeita, já que cada participante conhecia a cada instante os lances que vinham efetuando desde o início. Ocorreram problemas de cooperação e coordenação. A cooperação entre os participantes poderia levar a resultados superiores aos das estratégias racionais. Para melhor visualização elaborou-se a seguinte matriz:

		Frigorífico	
		Participa	Não participa
Produtor	Participa	(2; 2)	(0; 1)
	Não participa	(1; 0)	(1; 1)

A cada par de resultados, o primeiro valor é o *pay-off* do produtor e o segundo é o *pay-off* do frigorífico. As estratégias possíveis são *participa* ou *não participa* do Programa. Não há estratégia dominante para nenhum dos jogadores. O par de resultados (2; 2) é o equilíbrio de Nash, enquanto o par (1; 1) é o equilíbrio de maxmin. Se o produtor participa do Programa, pode receber o valor 2, se o frigorífico também participar, ou o valor zero, caso o frigorífico não participe; o frigorífico enfrenta a mesma situação. Caso os jogadores resolvam não participar, vão receber o valor 1, independente da escolha do outro. Para obtenção dos pares de pagamentos expressos na matriz, partiu-se da observação do comportamento dos setores em análise, em relação ao Programa; foram feitas suposições, que serão discutidas a seguir. O valor 1 dado à posição de não participação dos jogadores seria a manutenção do mercado de carne bovina sem a implantação do Programa do "Novilho Precoce" (os jogadores manteriam seu *status* frente aos outros jogadores). O valor 2 seria uma melhora nos pagamentos recebidos, alcançado caso ambos os jogadores adotassem a estratégia de participar do Programa. E o valor zero seria uma diminuição dos pagamentos recebidos caso um participe e o outro não participe: para os produtores haveria um custo para mudar seu processo produtivo e caso não tenha mercado para seu produto, este custo dificilmente é recuperado; para os frigoríficos, o problema é se vai haver insumo para que ele cumpra seus acordos com os varejistas.

Parece óbvio que o melhor para ambos os jogadores é atingir o equilíbrio de Nash logo na primeira rodada. Mas deve-se lembrar que, na realidade, o jogador chamado de produtor está representando um grande número de produtores, o mesmo ocorrendo com o jogador chamado de frigorífico, o que torna difícil este equilíbrio.

HANEKE (1995), citando SIMONSEN (1987)⁷, diz que a decisão dos jogadores de já no primeiro período escolherem as suas estratégias Nash ou Maxmin depende de:

a) até que ponto um jogador pode supor que os demais jogadores também estejam se comportando racionalmente, optando pelas estratégias Nash; e

b) quanto um jogador pode perder, se ele próprio se comporta racionalmente e os outros (ou alguns) não se comportam assim.

No entender dos autores desta análise, no caso do Programa do "Novilho Precoce", a solução se dará quando solucionado o problema da cooperação, inclusive com o engajamento das organizações de produtores e das indústrias. No Estado do Rio Grande do Sul, onde a cooperação já teve início, o Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade, similar ao do "Novilho de Precoce" em São Paulo, vem apresentando resultados satisfatórios. Frigoríficos e pecuaristas se aliaram, fizeram acordo também com uma rede de supermercados e estão colocando em prática um projeto para venda de carne de qualidade diferenciada, obtida do abate de novilho precoce; também está sendo estudada a criação de um selo identificador desta aliança; e tem havido aumento constante nos abates, sem realização de *marketing* (CADEIA, 1996).

⁷SIMONSEN, Mário H. Rational expectations, game theory and inflationary inertia". In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DA ECONOMETRIC SOCIETY, 7. São Paulo: FGV, 1987.

LITERATURA CITADA

ANJOS, Natanael M. dos. Programa de produção de carne qualificada de bovídeos no Estado de São Paulo (Novilho Precoce). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 22-24 ago. 1995. Campinas: CATI, 1995. p.1-12.

BLISKA, Flávia M. M. et al. Cadeia agroindustrial de carne bovina no Brasil: a desossa como agente de reorganização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34., Aracaju, 5-8

Informações Econômicas, SP, v.28, n.2, fev. 1998.

5 - CONCLUSÕES

A análise do "Programa de Produção de Carne Qualificada de Bovídeos no Estado de São Paulo", sob o enfoque da Teoria dos Jogos, mostrou que os problemas principais do Programa são as ausências de *cooperação* e de *informações*, especialmente sobre as regras do jogo e *pay-offs*; o *aumento da cooperação* entre todos os agentes envolvidos poderá melhorar o desempenho geral do Programa.

Melhores informações sobre os benefícios esperados, procedimentos para efetivar o credenciamento, incentivos estabelecidos, condições para concessão desses benefícios e sobre as estratégias que estão sendo adotadas por cada um dos segmentos envolvidos são fundamentais para a tomada de decisão daqueles segmentos.

Também é muito importante que os benefícios estabelecidos pelo Governo sejam revistos, pois sua adequação às necessidades dos diferentes segmentos envolvidos poderá levá-los a uma participação efetiva do Programa.

Maior articulação com o setor varejista poderá garantir a demanda final pelo produto e o desencadeamento e efetivação do Programa. O varejista é o agente mais indicado para realizar o *marketing* do produto, pois conhece bem os hábitos, preferências e linguagem do consumidor; consumidores e varejistas deveriam ter participação efetiva (como jogadores).

Sugere-se: a) intercâmbio com outros estados onde Programas similares encontram-se mais adiantados, para auxiliar nos ajustes necessários ao bom desempenho do Programa paulista; b) realização de uma análise mais quantitativa, utilizando modelos específicos para quantificar ganhos e perdas do mercado de novilho precoce, e até mesmo a realização de uma análise econômica clássica, como de margens e custos, para mostrar aos potenciais participantes do Programa seus possíveis ganhos financeiros; e c) medir o diferencial de qualidade da carne de novilho precoce em relação à carne convencional e detectar as preferências dos consumidores.

- ago. 1996. **Anais...** Brasília: Sober, 1996. p.1252-1274.
- CADEIA da carne se articula no RS. **DBO Rural**, São Paulo, v.15, n.194, p.10, nov. 1996.
- CHIANG, A. **Matemática para economistas**. São Paulo: McGraw-Hill/Edusp, 1982.
- GIBBONS, R. **Game theory for applied economists**. Princeton: Princeton University, 1992. 267p.
- HANEKE, Uwe. A inflação brasileira e a teoria de jogos. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.15, n.4, p.84-98, out./dez. 1995.
- HARSANYI, J. C. Games with incomplete information. **The American Economic Review**, Washington, v.85, n.3, p.291-303, June 1995.
- MATTOS, João C. A. de. Programa de produção de carne qualificada de bovídeos no Estado de São Paulo (Novilho Precoce). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, 22-24 ago. 1995. Campinas: CATI, 1995. p.13-22.
- SCHELLING, T. C. **Strategy of conflict**. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1960.
- SHUBIK, M. **Game theory in the social sciences**. Massachusetts: MIT Press Paperback Edition, 1989. 514p.
- SIMONSEN, Mário H. Teoria dos jogos: conceitos básicos. **Ensaio Econômicos**, Rio de Janeiro, n.159, p.1-74, 1990.
- SOLÍS, C. S. **Diagnóstico do desempenho do Programa de Novilho Precoce (PNP) no Estado de São Paulo/ajustes a serem promovidos no Programa de Novilho Precoce para melhorar sua eficiência**. São Paulo: S&H - Consultorias Internacionais S/C Ltda., abr. 1996. 12p.

O PROGRAMA DE PRODUÇÃO DE CARNE QUALIFICADA DE BOVÍDEOS NO ESTADO DE SÃO PAULO SOB O ENFOQUE DA TEORIA DOS JOGOS

SINOPSE: Este trabalho utiliza a Teoria dos Jogos para analisar os motivos pelos quais o Programa de Produção de Carne Qualificada de Bovídeos no Estado de São Paulo (Novilho Precoce) não correspondeu às expectativas iniciais do Governo Estadual. Os resultados mostraram que as principais razões foram a ausência de cooperação e a deficiência de informações, especialmente sobre suas regras e benefícios. Concluiu-se que o aumento da cooperação entre todos os participantes poderá melhorar o desempenho geral do Programa.

Palavras-chave: novilho precoce, carne bovina, cooperação.

EVALUATION OF THE QUALITY BEEF PRODUCTION PROGRAM IN SAO PAULO STATE USING THE GAME THEORY

ABSTRACT: This paper applies the Game Theory to analyze why the Quality Beef Production Program in Sao Paulo state (steer) has failed to meet the State government 's initial expectations. The results showed that two of the main causes were the lack of information concerning the program's rules and pay-off and the absence of cooperation. It was concluded that a higher degree of cooperation among all the participants might improve the program's general performance.

Key-words: steer, beef, cooperation.

Recebido em 12/12/97. Liberado para publicação em 11/03/98.