



UM MODELO DE DECISÕES PARA A AVICULTURA UTILIZANDO ANÁLISE DE SISTEMA

**Everton Ramos de Lins, Nelson Giulietti, Paulo David Criscuolo, Nelson Batista
Martin, Nelson Kazaki Toyama**

**UM MODELO DE DECISÕES PARA A AVICULTURA
UTILIZANDO ANÁLISE DE SISTEMA**

Everton Ramos de Lins
Nelson Giuliatti
Paulo David Crisquolo
Nelson Batista Martin
Nelson Kazaki Toyama

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1 - INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 - METODOLOGIA | 2 |
| 2.1 - Conceituação de Sistemas e Modelos | 2 |
| 2.2 - Modelo Matemático | 3 |
| 2.3 - Fontes de Informações | 6 |
| 3 - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS | 6 |
| 3.1 - Matriz Insumo-Produto | 6 |
| 3.2 - Coleta de Dados | 11 |
| 3.3 - Sistema de Equações | 12 |
| 3.4 - Resolução do Sistema de Equações | 21 |
| 3.5 - Simulação de Resultados | 23 |
| 3.5.1 - Simulação com taxas idênticas de aumento | 23 |
| 3.5.2 - Simulação com taxas de aumento diferentes | 27 |
| 4 - RESUMO E CONCLUSÕES | 34 |
| LITERATURA CITADA | 35 |
| RESUMO | 36 |
| ANEXOS | 37 |

UM MODELO DE DECISÕES PARA A AVICULTURA UTILIZANDO
ANÁLISE DE SISTEMA

Everton Ramos de Lins (1)
Nelson Giulietti
Paulo David Criscuolo
Nelson Batista Martin
Nelson Kazaki Toyama

1 - INTRODUÇÃO

Esta pesquisa considera a possibilidade de introduzir um novo instrumento de análise de decisões para avicultura no Brasil, particularmente na área da administração pública, tendo em vista a complementação dos instrumentos de análise já utilizados neste campo. O trabalho de GIULIETTI et alii (5) exemplifica bem o tipo de estudo geralmente usado como base para o planejamento da iniciativa privada a nível de Governo, no caso específico da avicultura.

A idéia para a presente pesquisa originou-se da noção de que a avicultura desenvolve-se como parte de um sistema, em que diferentes segmentos dessa atividade relacionam-se entre si e com outros subsetores da economia nacional ou internacional. Em princípio, o trabalho propõe-se a construir um modelo global da avicultura no Brasil, e aplicar a técnica de análise de sistemas.

Admite-se que os principais segmentos da atividade envolvidos na produção e distribuição de carne de aves e de ovos estejam relacionados entre si, formando um conjunto de componentes de naturezas diversas, e que nesse conjunto se inserem os diferentes problemas da avicultura, ao longo do processo de evolução desse subsetor da economia.

O modelo desenvolvido deverá, assim, permitir a análise de um problema da avicultura em termos de todo o conjunto, isto é, de componentes que

(1) Técnico do IEA e bolsista do CNPq durante a realização deste trabalho.

direta ou indiretamente se relacionam com o mesmo problema.

O sistema constituído pelos segmentos de atividade será expresso matematicamente, indicando as inter-relações entre os segmentos de atividade ou componentes do sistema. A partir do modelo matemático, devidamente quantificado, utilizar-se-á a técnica de simulação, em computador eletrônico, para verificação do efeito de mudanças específicas sobre o comportamento do conjunto.

Mais especificamente, os objetivos da pesquisa são:

a) estimar as relações de interdependência entre os principais segmentos da atividade, envolvidos na produção e distribuição de carne de aves e de ovos;

b) determinar um sistema de equações lineares referentes às relações de interdependência entre os segmentos da atividade envolvidos na produção e distribuição de carne de aves e de ovos;

c) desenvolver uma sub-rotina de computação eletrônica para resolução de sistemas de equações lineares, simultâneas; e

d) simular o efeito sobre os diferentes segmentos da atividade de determinadas mudanças na demanda por produtos da avicultura.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Conceituação de Sistemas e Modelos

Tratando-se de administração de negócios, públicos ou privados, pode-se conceituar sistema como um conjunto de componentes diversos quanto a seus atributos, que interagem entre si; a interação entre esses componentes constitui o chamado comportamento do sistema, (6, 7). Além das interações que têm lugar no próprio sistema, ocorrem também interações entre alguns de seus componentes e componentes externos, estes inerentes à conjuntura onde o sistema se acha situado. A interação com componentes externos é inevitável porque é impossível, realisticamente, conceber um sistema totalmente isolado, por maior que seja o número de componentes nele incluídos.

A técnica de simulação de sistemas envolve experimentação com modelos representativos dos mesmos e, na verdade, a construção e o uso de modelos é parte integrante da técnica de simulação. Para construir um modelo,

de ordinário, é preciso limitar o interesse aos componentes e relações mais relevantes para a análise específica que se pretende. Na melhor das hipóteses, o modelo constitui uma abstração, simplificação ou idealização de um sistema ou evento, que ajuda a descrevê-lo e, em algum sentido, duplicá-lo. Embora não seja possível expressar, com finalidade prática, em modelos objetivos, o exato funcionamento do mundo real, mesmo assim, a utilização de modelos permite expressar concretamente a percepção ou pensamento do analista com referência a um dado problema, daí a sua relevância.

2.2 - Modelo Matemático

No presente estudo, a avicultura é considerada segundo as principais atividades específicas nela envolvidas, de tal modo a formar uma matriz de insumo-produto indicativa das inter-relações entre as atividades. O produto total de cada atividade específica é fracionado, segundo sua contribuição, na forma de insumo ou de produto final, em termos de cruzeiro, para cada uma das outras atividades específicas, compondo-se, assim, o quadro matricial.

O quadro 1 ilustra, sumariamente, uma matriz insumo-produto envolvendo n atividades de produção, designadas $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Note-se que o quadro é constituído de n linhas e de $n + 2$ colunas. A coluna sobrescrita a_{n+1} , que não tem correspondência nas atividades relacionadas nas linhas do quadro, refere-se à quantidade de produto destinada a consumo final e não a atividades de produção.

Usando a atividade a_1 como exemplo, a matriz no quadro 1 deve ser interpretada como segue: o produto total da atividade a_1 , no período t , foi X_1 , sendo que, como insumos, X_{11} destinou-se à atividade a_1 mesmo, X_{12} à atividade a_2 , X_{13} à atividade a_3 , e assim por diante, até X_{1n} que se destinou à atividade a_n , e X_{1n+1} destinou-se ao mercado consumidor a_{n+1} , como produto final. X_1 é, então, a somatória de $X_{11} + X_{12} + X_{13} + \dots + X_{1n} + X_{1n+1}$.

Depois de definida a matriz insumo-produto, as relações de interdependência nela expressas serão representadas por um sistema de equações simultâneas, com N equações e N incógnitas, sendo N igual ao número de atividades de produção consideradas. Para a obtenção do sistema de equações, o produto total de cada atividade será considerado como incógnita; os coeficien-

QUADRO 1. - Matriz Insumo-Produto para n Atividades de Produção, Período t

| Da atividade | Para a atividade | | | | | T | |
|-----------------|------------------|----------|----------|-------|----------|------------|-----------|
| | a_1 | a_2 | a_3 | | a_n | | a_{n+1} |
| a_1 | X_{11} | X_{12} | X_{13} | | X_{1n} | X_{1n+1} | X_1 |
| a_2 | X_{21} | X_{22} | X_{23} | | X_{2n} | X_{2n+1} | X_2 |
| a_3 | X_{31} | X_{32} | X_{33} | | X_{3n} | X_{3n+1} | X_3 |
| . | . | . | . | | . | . | . |
| . | . | . | . | | . | . | . |
| . | . | . | . | | . | . | . |
| a_n | Y_{n1} | Y_{n2} | Y_{n3} | | Y_{nn} | Y_{nn+1} | Y_n |

Observação:

$a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ = atividades de produção ou atividades de consumo intermediário;

a_{n+1} = atividade de consumo final; e

T = total

tes de uma dada incôgnita serão representados pela relação entre a participação do produto total de cada atividade (inclusive dela mesma), como insumo, na atividade em questão, e o produto total dessa mesma atividade. Por exemplo, a participação do produto total da atividade a_2 , sob a forma de insumo, na atividade a_1 , é dada pela expressão a seguir, onde $\frac{X_{21}}{X_1}$ exprime o coeficiente da variável X_1 :

$$\frac{X_{21}}{X'_1} X_1, \text{ em que}$$

X_{21} é a parte do produto total da atividade a_2 usada, como insumo, na atividade A_1 , em cruzeiro;

X'_1 é o produto total da atividade a_1 , em cruzeiro; e

X_1 é o produto total da atividade a_1 , expresso como incôgnita.

Para as n atividades de produção relacionadas no quadro 1, a equação correspondente à atividade a_2 , fica:

$$\begin{aligned} \frac{X_{21}}{X'_1} X_1 + \frac{X_{22}}{X'_2} X_2 + \frac{X_{23}}{X'_3} X_3 + \dots \\ \dots + \frac{X_{2n}}{X'_n} X_n + X_{2n+1} = X_2 \end{aligned}$$

Para todas as n atividades de produção relacionadas no quadro 1, tem-se o seguinte sistema de equação:

$$\begin{aligned} \frac{X_{11}}{X'_1} X_1 + \frac{X_{12}}{X'_2} X_2 + \frac{X_{13}}{X'_3} X_3 + \dots + \frac{X_{1n}}{X'_n} X_n + X_{1n+1} &= X_1 \\ \frac{X_{21}}{X'_1} X_1 + \frac{X_{22}}{X'_2} X_2 + \frac{X_{23}}{X'_3} X_3 + \dots + \frac{X_{2n}}{X'_n} X_n + X_{2n+1} &= X_2 \\ \frac{X_{31}}{X'_1} X_1 + \frac{X_{32}}{X'_2} X_2 + \frac{X_{33}}{X'_3} X_3 + \dots + \frac{X_{3n}}{X'_n} X_n + X_{3n+1} &= X_3 \\ \dots &\dots \\ \dots &\dots \\ \dots &\dots \\ \frac{X_{n1}}{X'_1} X_1 + \frac{X_{n2}}{X'_2} X_2 + \frac{X_{n3}}{X'_3} X_3 + \dots + \frac{X_{nn}}{X'_n} X_n + X_{nn+1} &= X_n \end{aligned}$$

O modelo evidencia que cada atividade é dependente das demais e, também, dela mesma. Um aumento no consumo do produto final da atividade a_3 ,

X_{3n+1} , por exemplo, exigirá aumentos na produção das atividades $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, isto é, de $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Desde que um aumento na produção da atividade a_3 exige aumento na produção das atividades $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, será preciso que a produção da atividade a_3 aumente mais que o necessário para atender o aumento na demanda do produto final da atividade a_3 , porque o produto da atividade a_3 , em princípio, é também insumo para as atividades $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Os aumentos na produção das atividades $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, para atenderem o aumento na produção da atividade a_3 , exigirão aumentos adicionais na produção das atividades $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, que, por sua vez, ocasionarão novos aumentos, e assim por diante.

2.3 - Fontes de Informações

As informações utilizadas para determinar a matriz insumo-produto para a avicultura no Brasil foram obtidas em fontes de referências publicadas (1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12), em fontes não publicadas e através de entrevista junto a empresas dos segmentos de atividades pertinentes. Ao todo, foram entrevistadas vinte empresas consideradas representativas para os fins do presente trabalho e incluídas nos diversos segmentos de atividade envolvidos ou relacionados com a avicultura; esse número relativamente pequeno justifica-se em face do sistema operacional, bastante padronizado, que caracteriza a avicultura industrial.

3 - INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

3.1 - Matriz Insumo-Produto

Com base no modelo matemático apresentado na seção anterior, foi determinada, inicialmente, uma matriz insumo-produto específica para a avicultura no Brasil, (quadro 2). Foram relacionadas as principais atividades na produção e distribuição de carne de aves e ovos e, também, atividades correlatas à avicultura, essenciais para o desempenho desse subsetor.

Definições pormenorizadas das relações físicas e dos preços, utili-

zados na construção da matriz, são apresentados no anexo 1. Os dados de preços e quantidades, utilizados, são médias do triênio 1976-78.

Ao todo, foram relacionadas 18 atividades de produção, formando uma matriz com 18 linhas e 20 colunas.

A penúltima coluna, na verdade, compõe-se de três partes, quais sejam, consumo interno, exportação e outras atividades. Consumo interno e exportação referem-se propriamente a produtos avícolas (aves ou ovos), e outras atividades refere-se a subprodutos (esterco, cama usada de aviário, ovos claros e resíduos do processamento nos matadouros); a designação desses itens sob o título de produto final é válida, mais precisamente para efeito da presente análise, uma vez que, de ordinário, são usados em novos processos de produção no sistema econômico, antes de se apresentarem na forma a ser utilizada pelo consumidor final.

Das 18 atividades de produção relacionadas, sete podem ser consideradas atividades de avicultura propriamente, porque, apesar de constituírem atividades especializadas no mundo real, a existência de cada uma delas se justifica exclusivamente como parte do conjunto formado por elas mesmas. Por exemplo, a avicultura de matriz de corte tem justificativa apenas em função da existência da avicultura de corte, que utiliza os pintos de um dia produzidos por ela. No entanto, consensualmente, tanto uma como outra são atividades de produção eminentemente avícolas.

As outras onze, aqui denominadas atividades correlatas da avicultura, embora forneçam à avicultura insumos essenciais, também atendem ou podem atender a outros subsetores da economia, não existindo, portanto, exclusivamente em função da avicultura. Deve-se esclarecer, no entanto, que as atividades correlatas da avicultura foram consideradas somente na sua contribuição para a avicultura, excluindo-se sua contribuição, de insumos ou de produtos, para outros subsetores. Por exemplo, a lavoura de milho acha-se representada na matriz apenas pela porção de milho que se destinou à avicultura industrial no período considerado, e não pela totalidade da lavoura de milho no Brasil.

A classificação das 18 atividades de produção, segundo os dois grupos mencionados, distribui-se como segue:

- a) Atividades específicas de avicultura: avicultura de bisavões (corte e postura); avicultura de avões de corte; avicultura de avões de postura; avicultura de matrizes de corte; avicultura de matrizes de postura; avicultura de corte; e avicultura de postura; e

QUADRO 2. - Matriz Insumo-Produto na Avicultura e Atividades Correlatas, Brasil, 1976-78

(milhão de cruzeiros)

(continua)

| Atividade (de) | Atividade (para) ⁽¹⁾ | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------|------|-------|------|----------|--------|----------|----------|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 - Lavoura de milho | 48,26 | - | - | - | - | - | - | - | 4.364,42 | - |
| 2 - Lavoura de soja | - | 168,78 | - | - | - | - | - | 3.839,43 | - | - |
| 3 - Bisavós | - | - | - | 2,15 | 0,20 | - | - | - | - | - |
| 4 - Avós de corte | - | - | - | - | - | 140,00 | - | - | - | - |
| 5 - Avós de postura | - | - | - | - | - | - | 14,32 | - | - | - |
| 6 - Matriz de corte | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 - Matriz de postura | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 - Indústria de óleo de soja | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.480,79 | - |
| 9 - Indústria rações | - | - | 0,66 | 89,43 | 8,20 | 1.332,63 | 121,80 | - | - | - |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | - | - | 0,06 | 7,96 | 0,49 | 171,24 | 20,20 | - | - | - |
| 11 - Indústria de embalagens | - | - | 0,01 | 1,51 | 0,14 | 68,34 | 3,33 | - | - | - |
| 12 - Ind. de vacinas e medicamentos | - | - | 0,04 | 0,74 | 0,07 | 11,84 | 1,08 | - | - | - |
| 13 - Avicultura a corte | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 - Avicultura de postura | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 - Matadouro avícola | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 - Atacado de ovos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 - Serviços e outros | 481,33 | 459,56 | - | - | - | - | - | 14,75 | 4.927,50 | - |
| 18 - Importação | - | - | - | 40,85 | 3,69 | - | - | - | - | - |

⁽¹⁾ Os números na gravata designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas da pesquisa.

QUADRO 2. - Matriz Insumo-Produto na Avicultura e Atividades Correlatas, 1976-78

(milhão de cruzeiros)

(conclusão)

| Atividade (de) | Atividade (para) (1) | | | | | | Consumo final | | | Total |
|--------------------------------------|----------------------|-------|----------|----------|-----------|----------|---------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | Exportação | Consumo interno | Outras Atividades | |
| 1 - Lavoura de milho | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.410,68 |
| 2 - Lavoura de soja | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.008,21 |
| 3 - Bisavós | - | - | - | - | 0,08 | 0,05 | - | - | 0,97 | 3,45 |
| 4 - Avós de corte | - | - | - | - | 10,55 | 5,71 | 9,88 | - | 4,05 | 169,99 |
| 5 - Avós de postura | - | - | - | - | 0,08 | 0,52 | 0,89 | - | 0,40 | 16,21 |
| 6 - Matriz de corte | - | - | 1.480,80 | - | 154,90 | 143,46 | - | - | 69,34 | 1.828,30 |
| 7 - Matriz de postura | - | - | - | 140,00 | 14,16 | 15,84 | - | - | 6,41 | 176,41 |
| 8 - Indústria de óleo de soja | - | - | - | - | - | - | - | 3.209,98 | 130,28 | 5.821,05 |
| 9 - Indústria de rações | - | - | 6.838,08 | 3.528,03 | - | - | - | - | - | 11.772,71 |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | - | - | 540,25 | 650,09 | 35,84 | - | - | - | - | 1.425,92 |
| 11 - Indústria de embalagens | - | - | 771,29 | 215,39 | 315,89 | 392,10 | - | - | - | 1.768,00 |
| 12 - Ind. de vacinas e medicamentos | - | - | 139,83 | 38,39 | - | - | - | - | - | 190,09 |
| 13 - Avicultura de corte | - | - | - | - | 14.945,17 | - | - | - | 293,72 | 16.238,89 |
| 14 - Avicultura de postura | - | - | - | - | 298,31 | 4.988,40 | - | - | 193,57 | 5.490,28 |
| 15 - Matadouro avícola | - | - | - | - | - | - | 483,68 | 15.664,98 | 185,39 | 16.314,05 |
| 16 - Atacado de ovos | - | - | - | - | - | - | - | 8.021,77 | - | 8.021,77 |
| 17 - Serviços e outros | - | - | - | - | 539,27 | 2.465,88 | - | - | - | 8.088,09 |
| 18 - Importação | - | 29,12 | - | - | - | - | - | - | - | 73,66 |

(1) Os números na travessa designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas da pesquisa.

b) Atividades correlatas da avicultura: lavoura de milho; lavoura de soja; indústria de óleo de soja; indústria de ração; indústria de aviários, equipamentos para aviários, fábricas de ração e matadouros avícolas, indústria de embalagens para produtos avícolas; indústria de vacinas e medicamentos para aves; matadouro avícola; atacados de ovos; serviços e outros; e importação.

As relações registradas no quadro 2 podem ser denominadas relações de transformação insumo-produto, salvo aquelas relativas às colunas de consumo final, ou de total. As relações expressam o valor médio anual de insumo ou de produto fornecido, no período 1976-78, pelas atividades de produção, segundo as respectivas intercessões linha-coluna. Usando a atividade lavoura de milho como exemplo, a matriz deve ser interpretada como segue: o produto total da lavoura de milho ⁽²⁾; média anual, em 1976-78 foi equivalente a Cr\$4.410,68 milhões, dos quais Cr\$4.364,42 milhões se destinaram à indústria de rações para a avicultura, como insumo, e Cr\$46,26 milhões, à lavoura de milho, também como insumo (sementes). Para a avicultura de matrizes de corte, por sua vez, tem-se que o produto total foi equivalente a Cr\$1.828,30 milhões, dos quais Cr\$1.460,60 milhões destinaram-se à avicultura de corte (pintos de um dia), Cr\$154,90 milhões destinaram-se a matadouros avícolas (aves vivas descartadas), Cr\$143,46 milhões destinaram-se ao atacado de ovos (ovos frescos descartados, imprestáveis para incubação), Cr\$69,34 milhões destinaram-se a consumo final, sob o título de outras atividades (ovos claros e cama de aviários). A especificação dos itens que compõem as diversas relações matriciais encontram-se no anexo I.

Com referência ao item rações, deve-se esclarecer que dentre os ingredientes que entram na formulação de ração para aves, foram considerados explicitamente apenas milho em grão e farelo de soja; sabe-se que mesmo esses ingredientes eventualmente podem ser substituídos parcialmente no preparo das rações.

Admitiu-se uniformidade quanto ao processamento e quanto aos canais de comercialização dos insumos e produtos, simplificação esta necessária para permitir a construção do modelo, face à grande diversidade de técnicas de processamento e processos de comercialização efetivamente existentes no mundo real.

(2) Apenas a parte da lavoura de milho equivalente ao milho consumido pela avicultura industrial.

A matriz finalmente apresentada não se mostra totalmente exaustiva quanto às atividades que fornecem insumos para a avicultura ou para atividades correlatas da avicultura. No entanto, as atividades e insumos considerados mais importantes para o desempenho da avicultura foram incluídos, explicitamente (anexo 1). Como norma, não se levou em conta a perda de peso que os insumos e produtos sofrem ao longo do fluxo de comercialização, devido à dificuldade de se obter informações a esse respeito.

3.2 - Coleta de Dados

Sendo a matriz insumo-produto, expressa em termos de cruzado, o seu preenchimento, na maioria dos casos, fez-se com base nas quantidades e respectivos preços médios dos insumos ou produtos fornecidos pelas atividades no triênio focalizado. No entanto, em alguns casos, os componentes das relações foram levantados diretamente sob a forma de valor, para maior praticidade. Também, alguns dados tiveram que ser estimados indiretamente, dada a falta de estimativas diretas sobre os mesmos.

A especialização de atividades e os canais de comercialização de insumos e produtos implicitamente indicados na matriz insumo-produto nem sempre traduzem exatamente a organização da avicultura existente no mundo real, conforme já se mencionou. Particularmente, ressalta-se que a ocorrência de integração, em uma só empresa, de duas ou mais atividades especificadas no modelo é uma tendência que vem se acentuando nos últimos anos, constituindo a chamada integração vertical. Mesmo assim, os agentes de produção ou comercialização especificados no modelo correspondem a funções efetivamente desempenhadas pelo sistema, embora nem sempre o sejam por empresas diferentes. O fato da realização de diferentes atividades ou funções ocorrer, em parte, em uma só empresa não prejudica a análise, uma vez que as quantidades de insumos e de produtos são sempre consideradas aos preços pelos quais são transacionados, quando as transações efetivamente têm lugar.

Sobre a atividade denominada serviços e outros, ela corresponde a valor de serviços fornecidos e/ou a valor de outros componentes, isto é, impostos e taxas, e remuneração a fatores de produção não considerados explicitamente.

No anexo 2, é feita uma descrição dos critérios usados na composição de dados para a matriz.

3.3 - Sistema de Equações

Somando-se as parcelas de cada coluna no quadro 2, chega-se aos totais registrados na décima nona linha do quadro 3. Esses totais não são iguais aos totais da última coluna deste quadro, para uma dada atividade, como pode ser notado. As diferenças acham-se registradas na vigésima linha, sob a denominação de renda e outros, e indicam a contribuição fornecida por outros setores de produção, sob a forma de insumos, a um dado setor, além da remuneração a fatores de produção não incluídos na composição da matriz. Em certos casos esses valores são iguais a zero porque já foram incluídos implicitamente na linha 17, de serviços e outros.

O quadro 4, apresentado em seguida, mostra a fração do produto total de cada atividade que corresponde a insumo fornecido, para essa atividade, por cada uma das outras atividades e, eventualmente, por ela mesma. Tomando o setor avós de corte, por exemplo, a interpretação do quadro 4 é feita como segue: 0,0126 do produto final da avicultura de avós de corte, que totalizou 169,99 milhões de cruzeiros (quadro 3), procedeu de contribuição da avicultura de bisavós, 0,5261 de contribuição da indústria de ração, 0,0468 da indústria de aviários e equipamentos, 0,0089 da indústria de embalagens, 0,0044 da indústria de vacinas e medicamentos e 0,2403 de importação exterior.

Finalmente, a fim de expressar matematicamente, por equações simultâneas, as relações da matriz insumo-produto, serão usadas as seguintes notações:

- X_1 = valor do produto total da lavoura de milho;
- X_2 = valor do produto total da lavoura de soja;
- X_3 = valor do produto total da avicultura de bisavós;
- X_4 = valor do produto total da avicultura de avós de corte;
- X_5 = valor do produto total da avicultura de avós de postura;
- X_6 = valor do produto total da avicultura de matrizes de corte;
- X_7 = valor do produto total da avicultura de matrizes de postura;
- X_8 = valor do produto total da indústria de óleo de soja;
- X_9 = valor do produto total da indústria de rações;

- X_{10} = valor do produto total da indústria de aviários e equipamentos;
 X_{11} = valor do produto total da indústria de embalagens;
 X_{12} = valor do produto total da indústria de vacinas e medicamentos;
 X_{13} = valor do produto total da avicultura de corte;
 X_{14} = valor do produto total da avicultura de postura;
 X_{15} = valor do produto total dos matadouros avícolas;
 X_{16} = valor do produto total do atacado de ovos;
 X_{17} = valor do produto de serviços e outros;
 X_{18} = valor do produto total das importações;
 C_3 = consumo final do produto da avicultura de bisavós;
 C_4 = consumo final do produto da avicultura de avós de corte;
 C_5 = consumo final do produto da avicultura de avós de postura;
 C_6 = consumo final do produto da avicultura de matrizes de corte;
 C_7 = consumo final do produto da avicultura de matrizes de postura;
 C_8 = consumo final do produto da indústria de óleo de soja;
 C_{13} = consumo final do produto da avicultura de corte;
 C_{14} = consumo final do produto da avicultura de postura;
 C_{15} = consumo final do produto dos matadouros avícolas; e
 C_{16} = consumo final do produto do atacado de ovos.

Agora, a partir dos quadros 3 e 4, e utilizando os símbolos acima convencionados, podem ser estabelecidas as relações apresentadas no sistema "1" (quadro 5).

Rearranjando os termos do sistema "1", isto é, pondo à direita do sinal de igualdade apenas os termos em C, e efetuando-se algumas operações algébricas, obtém-se o sistema "2" (quadro 6), que é o mesmo anterior, mas expresso de uma forma mais convencional para resolução de sistemas de equações, por matrizes.

Os valores numéricos de cada C, nas diferentes equações do sistema, acham-se indicados no quadro 7, segundo as parcelas que constam na sua composição. Esses valores correspondem aos registrados no quadro 2, na coluna designada consumo final.

QUADRO 3. - Matriz de Insumo-Produto na Avicultura, Destacando-se o Setor Renda e Outros, Brasil, 1978-78

(milhão de cruzelros)

(continua)

| Atividade (de) | Atividade (para) (1) | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|----------|------|--------|-------|----------|--------|----------|-----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 - Lavoura de milho | 46,26 | - | - | - | - | - | - | - | 4.364,42 | - |
| 2 - Lavoura de soja | - | 168,78 | - | - | - | - | - | 3.839,43 | - | - |
| 3 - Bisavós | - | - | - | 2,15 | 0,20 | - | - | - | - | - |
| 4 - Avós de corte | - | - | - | - | - | 140,00 | - | - | - | - |
| 5 - Avós de postura | - | - | - | - | - | - | 14,32 | - | - | - |
| 6 - Matriz de corte | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 - Matriz de postura | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 - Indústria de soja | - | - | - | - | - | - | - | - | 2.480,79 | - |
| 9 - Indústria de rações | - | - | 0,66 | 89,43 | 8,20 | 1.332,63 | 121,80 | - | - | - |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | - | - | 0,06 | 7,95 | 0,49 | 171,24 | 20,20 | - | - | - |
| 11 - Indústria de embalagens | - | - | 0,01 | 1,51 | 0,14 | 88,34 | 3,33 | - | - | - |
| 12 - Ind. de vacinas e medicamentos | - | - | 0,04 | 0,74 | 0,07 | 11,84 | 1,08 | - | - | - |
| 13 - Avicultura de corte | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 - Avicultura de postura | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 - Matadouro avícola | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 - Atacado de ovos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 - Serviços e outros | 481,33 | 459,56 | - | - | - | - | - | 14,75 | 4.927,50 | - |
| 18 - Importação | - | - | - | 40,85 | 3,69 | - | - | - | - | - |
| 19 - Total parcial | 627,59 | 828,34 | 0,77 | 142,63 | 12,79 | 1.723,95 | 160,73 | 3.854,18 | 11.772,71 | - |
| 20 - Renda e outros | 3.883,09 | 3.379,87 | 2,68 | 27,36 | 3,42 | 104,35 | 15,68 | 1.966,87 | 0 | 1.425,92 |
| Total Geral | 4.410,68 | 4.008,21 | 3,45 | 189,99 | 16,21 | 1.828,30 | 176,41 | 6.821,05 | 11.772,71 | 1.425,92 |

(1) Os números na gravata designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas de pesquisa.

QUADRO 3. - Matriz de Insumo-Produto na Avicultura, Destacando-se o Setor Renda e Outros, Brasil, 1976-78

(milhão de cruzeiros)

(conclusão)

| Atividade (de) | Atividade (para) (1) | | | | | | | | Consumo | Total |
|--------------------------------------|----------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | |
| 1 - Lavoura de milho | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0,00 | 4.410,68 |
| 2 - Lavoura de soja | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0,00 | 4.008,21 |
| 3 - Bisavós | -- | -- | -- | -- | 0,08 | 0,06 | -- | -- | 0,97 | 3,45 |
| 4 - Avós de corte | -- | -- | -- | -- | 10,55 | 5,71 | -- | -- | 13,73 | 169,99 |
| 5 - Avós de postura | -- | -- | -- | -- | 0,08 | 0,52 | -- | -- | 1,29 | 16,21 |
| 6 - Matriz de corte | -- | -- | 1.480,60 | -- | 154,90 | 143,48 | -- | -- | 68,34 | 1.828,30 |
| 7 - Matriz de postura | -- | -- | -- | 140,00 | 14,16 | 15,84 | -- | -- | 6,41 | 176,41 |
| 8 - Indústria de soja | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 3.340,26 | 5.821,05 |
| 9 - Indústria de rações | -- | -- | 6.638,06 | 3.582,03 | -- | -- | -- | -- | 0,00 | 11.772,71 |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | -- | -- | 540,25 | 650,09 | 35,84 | -- | -- | -- | 0,00 | 1.426,92 |
| 11 - Indústria de embalagens | -- | -- | 771,29 | 216,39 | 315,89 | 392,10 | -- | -- | 0,00 | 1.768,00 |
| 12 - Ind. de vacinas e medicamentos | -- | -- | 139,93 | 38,39 | -- | -- | -- | -- | 0,00 | 190,09 |
| 13 - Avicultura de corte | -- | -- | -- | -- | 14.945,17 | -- | -- | -- | 293,72 | 16.238,89 |
| 14 - Avicultura de postura | -- | -- | -- | -- | 298,31 | 4.998,40 | -- | -- | 193,57 | 5.490,28 |
| 15 - Matadouro avícola | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 18.314,05 | 16.314,05 |
| 16 - Atacado de ovos | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 8.021,77 | 8.021,77 |
| 17 - Serviços e outros | -- | -- | -- | -- | 539,27 | 2.465,68 | -- | -- | 0,00 | 8.888,09 |
| 18 - Importação | -- | 29,12 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0,00 | 73,66 |
| 19 - Total parcial | -- | 29,12 | 9.550,13 | 4.623,90 | 16.314,05 | 8.021,77 | -- | -- | 28.255,11 | -- |
| 20 - Renda e outros | 1.767,99 | 180,97 | 5.688,76 | 866,38 | 0 | 0 | 8.888,09 | 73,66 | 28.255,11 | -- |
| Total Geral | 1.767,99 | 190,09 | 15.238,89 | 5.490,28 | 16.314,05 | 8.021,77 | 8.888,09 | 73,66 | -- | -- |

(1) Os números na gravata designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas de pesquisa.

QUADRO 4. - Matriz de Insumo-Produto na Avicultura e Atividades Correlatas, Brasil, 1976-78

(valores decimais)

(continua)

| Atividade (de) | Atividade (para) ⁽¹⁾ | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 - Lavoura de milho | 0,0105 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 - Lavoura de soja | - | 0,0421 | - | - | - | - | - | 0,6596 |
| 3 - Bisavós | - | - | - | 0,0126 | 0,0123 | - | - | - |
| 4 - Avós de corte | - | - | - | - | - | 0,0786 | - | - |
| 5 - Avós de postura | - | - | - | - | - | - | 0,0812 | - |
| 6 - Matrizes de corte | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 - Matrizes de postura | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 - Indústria de soja | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 - Indústria de ração | - | - | 0,19130 | 0,5261 | 0,5069 | 0,7288 | 0,6904 | - |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | - | - | 0,01740 | 0,0468 | 0,0302 | 0,0937 | 0,1145 | - |
| 11 - Indústria de embalagens | - | - | 0,00289 | 0,0089 | 0,0086 | 0,0374 | 0,0189 | - |
| 12 - Indústria de vacinas e medicamentos | - | - | 0,01160 | 0,0044 | 0,0043 | 0,0065 | 0,0061 | - |
| 13 - Avicultura de corte | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 - Avicultura de postura | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 - Matadouro avícola | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 - Atacado de ovos | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 - Serviços e outros | 0,1091 | 0,1147 | - | - | - | - | - | 0,0025 |
| 18 - Importação | - | - | - | 0,2403 | 0,2276 | - | - | - |

⁽¹⁾ Os números na avata designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas da pesquisa

QUADRO 4. - Matriz de Insumo-Produto na Avicultura e Atividades Correlatas, Brasil, 1976-78

(valores decimais)

(conclusão)

| Atividade (de) | Atividade (para) ⁽¹⁾ | | | | | | | |
|--|---------------------------------|----|----|--------|--------|--------|----------|----------|
| | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 - Lavoura de milho | 0,3707 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 - Lavoura de soja | - | - | - | - | - | - | 0,000005 | 0,000005 |
| 3 - Bisavós | - | - | - | - | - | - | 0,000647 | 0,000712 |
| 4 - Avós de corte | - | - | - | - | - | - | 0,000005 | 0,000065 |
| 5 - Avós do postura | - | - | - | - | 0,0068 | - | 0,009495 | 0,017884 |
| 6 - Matrizes de corte | - | - | - | - | - | 0,0255 | 0,000868 | 0,001975 |
| 7 - Matrizes do postura | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 - Indústria de soja | 0,2107 | - | - | - | 0,4356 | 0,8524 | - | - |
| 9 - Indústria de ração | - | - | - | - | 0,0354 | 0,1184 | 0,002185 | - |
| 10 - Ind. de aviários e equipamentos | - | - | - | - | 0,0506 | 0,0393 | 0,018363 | 0,048879 |
| 11 - Indústria de embalagens | - | - | - | - | 0,0092 | 0,0086 | - | - |
| 12 - Indústria de vacinas e medicamentos | - | - | - | - | - | - | 0,918082 | - |
| 13 - Avicultura de corte | - | - | - | - | - | - | 0,018285 | 0,823104 |
| 14 - Avicultura de postura | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 - Matadouro avícola | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 16 - Atacado de ovos | - | - | - | - | - | - | 0,033056 | 0,307374 |
| 17 - Serviços e outros | 0,4186 | - | - | 0,1532 | - | - | - | - |
| 18 - Importação | - | - | - | - | - | - | - | - |

(1) Os números na gravata designam as diferentes atividades da primeira coluna.

Fonte: Estimativas da pesquisa

QUADRO 5. - Sistema "1" para o Sub-Sector Avícola. Brasil, 1976-78

| | | | |
|---|--|--|--|
| $0,0105X_1+$ | | $+0,3707X_8$ | X_1 |
| $0,0421X_2+$ | | $+0,6596X_8$ | X_2 |
| $0,0126X_4+0,0123X_5+$ | | | $+0,000005X_{15}+0,000006X_{16}+C_3$ X_3 |
| $0,0766X_6+$ | | | $+0,000647X_{15}+0,000712X_{16}+C_4$ X_4 |
| $0,0812X_7$ | | | $+0,000005X_{15}+0,000065X_{16}+C_5$ X_5 |
| | | $0,0958X_{13}+$ | $+0,009495X_{15}+0,017884X_{16}+C_6$ X_6 |
| | | $0,0255X_{14}+0,000868X_{15}+0,001975X_{16}+C_7$ | X_7 |
| | | $0,2107X_9$ | $+C_8$ X_8 |
| $0,19130X_3+0,5261X_4+0,5059X_5+0,7288X_6+0,6904X_7+$ | | $+0,4356X_{13}+0,6524X_{14}+$ | X_9 |
| $0,01740X_3+0,0468X_4+0,0302X_5+0,0937X_6+0,1145X_7$ | | $+0,0354X_{13}+0,1184X_{14}+0,002185X_{15}$ | X_{10} |
| $0,00289X_3+0,0889X_4+0,0086X_5+0,0374X_6+0,0189X_7+$ | | $+0,0506X_{13}+0,0392X_{14}+0,019363X_{15}+0,048879X_{16}$ | X_{11} |
| $0,01160X_3+0,0044X_4+0,0043X_5+0,0065X_6+0,0061X_7+$ | | $+0,0092X_{13}+0,0066X_{14}+$ | X_{12} |
| | | $0,916092X_{15}+$ | $+C_{13}$ X_{11} |
| | | $0,018285X_{15}+0,623104X_{16}+C_{14}$ | X_{11} |
| | | | $+C_{15}$ X_{11} |
| | | | $+C_{16}$ X_{11} |
| $0,1091X_1+0,1147X_2+$ | | $0,0025X_8+0,4186X_9+$ | $+0,033056X_{15}+0,307374X_{16}$ X_{11} |
| $0,2403X_4+0,2276X_5+$ | | $+0,1532X_{12}$ | X_{11} |

QUADRO 7. - Valores dos Consumos (C_i) no Sistema de Equações para o Setor Avícola e Atividades Correlatas, 1976-79, Distribuídos pelas Parcelas Cor_{respondentes}.

(em milhão de cruzeiros)

| Item | Consumo (¹) | | | Total |
|-----------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | na exportação | interno | em outras atividades | |
| C ₁ | - | - | - | - |
| C ₂ | - | - | - | - |
| C ₃ | - | - | 0,97 | 0,97 |
| C ₄ | 9,68 | - | 4,05 | 13,73 |
| C ₅ | 0,89 | - | 0,40 | 1,29 |
| C ₆ | - | - | 69,34 | 69,34 |
| C ₇ | - | - | 6,41 | 6,41 |
| C ₈ | - | 3.209,98 | 130,28 | 3.340,26 |
| C ₉ | - | - | - | - |
| C ₁₀ | - | - | - | - |
| C ₁₁ | - | - | - | - |
| C ₁₂ | - | - | - | - |
| C ₁₃ | - | - | 293,72 | 293,72 |
| C ₁₄ | - | - | 193,57 | 193,57 |
| C ₁₅ | 463,68 | 15.664,98 | 185,39 | 16.314,05 |
| C ₁₆ | - | 8.021,77 | - | 8.021,77 |
| C ₁₇ | - | - | - | - |
| C ₁₈ | - | - | - | - |

(¹) Colunas de consumo final no quadro 2.

Fonte: Estimativas da pesquisa.

3.4 - Resolução do Sistema de Equações

Substituindo-se os C_i no sistema de equações encontrado, pelos valores do quadro 5, e resolvendo as 18 incógnitas $X_1 \dots X_{18}$, é de se esperar que os valores na coluna de total do quadro 3 sejam novamente encontrados, indicando a necessária consistência do sistema de equações.

Efetivamente, pode-se notar pelos resultados que o sistema se mostra bastante consistente (quadro 8). Verificam-se ligeiras diferenças entre os valores dos X_i e dos totais correspondentes no quadro 3, mas admite-se que tais diferenças são perfeitamente toleráveis; elas podem ser atribuídas a erros de aproximação, difíceis de evitar, no cálculo dos coeficientes das variáveis. Os totais do quadro 3 correspondentes a cada um dos X_i são reproduzidos no quadro 8, juntamente com os valores encontrados, para facilidade de confrontação.

Verificada a consistência do sistema de equações, é possível proceder às diferentes modalidades de simulação, efetuando mudanças em um ou mais componentes do sistema e verificando o efeito resultante sobre os demais componentes. A título de exemplificação, será verificado o efeito de variações específicas na demanda ou consumo total de carne de aves e de ovos, no item a seguir.

Para resolução do sistema de equações por computação eletrônica, procedeu-se como descrito a seguir.

Testou-se, inicialmente, o programa denominado MASPA, que soluciona um sistema de equações do tipo $AX = B$ pelo método de fatorização, aplicando as técnicas para matrizes esparsas. Mas por problemas de operacionalização e utilização de computador, optou-se, finalmente, por um programa denominado IMSL para soluções de problemas matemáticos existente no Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo (CCE). Este programa contém uma sub-rotina denominada LQTF, que soluciona um conjunto de equações lineares $AX = B$, para X , dada a matriz A de N por N . A solução de X de N por M é dada para diferentes valores da matriz B . Esta sub-rotina utiliza o método de eliminação de Gauss (algoritmo por decomposição de Crout) com equilíbrio e eixo parcial (4).

QUADRO 8. - Valores dos Produtos Totais (X_i) Obtidos na Solução do Sistema "2" e Totais Correspondentes, Sétor Avícola e Atividades Correlatas, 1976-78

| Discriminação | Valor calculado pelo sistema de equações | Total obtido na Matriz de insumo-produto (1) |
|---------------|--|--|
| X_1 | 4.410,65 | 4.410,68 |
| X_2 | 4.008,20 | 4.008,21 |
| X_3 | 3,45 | 3,45 |
| X_4 | 170,01 | 169,99 |
| X_5 | 17,01 | 16,21 |
| X_6 | 1.827,81 | 1.828,30 |
| X_7 | 177,14 | 176,41 |
| X_8 | 5.820,88 | 5.821,05 |
| X_9 | 11.773,22 | 11.772,71 |
| X_{10} | 1.425,50 | 1.425,92 |
| X_{11} | 1.768,41 | 1.768,00 |
| X_{12} | 190,26 | 190,09 |
| X_{13} | 15.239,02 | 15.238,89 |
| X_{14} | 5.490,48 | 5.490,28 |
| X_{15} | 16.314,05 | 16.314,05 |
| X_{16} | 8.021,77 | 8.021,77 |
| X_{17} | 8.889,65 | 8.888,09 |
| X_{18} | 73,87 | 73,66 |

(1) Última coluna e última linha do quadro 3.

Fonte: Estimativas da pesquisa.

3.5 - Simulação de Resultados

Os exercícios de simulação, desenvolvidos aqui, consistem em determinar o montante de produto exigido de cada um dos segmentos de atividade, admitindo-se que dados aumentos ocorram na demanda por produtos da avicultura, carne de aves e ovos. Supõe-se que as relações técnicas de produção e a estrutura dos preços mantêm-se constantes, em todo o sistema. Foram realizados dois exercícios de simulação: no primeiro deles supõe-se taxas idênticas de aumento na demanda de carne de aves e de ovos; no segundo, supõe-se taxas de aumento diferentes nestas demandas.

3.5.1 - Simulação com taxas idênticas de aumento

Os aumentos na demanda de carne de aves e de ovos, no primeiro exercício, são os indicados no quadro 9; os dados correspondentes a H_0 indicam as quantidades consumidas (médias por ano) no período-base da análise, 1976-78, e os dados correspondentes a H_1 até H_4 são níveis de consumo supostos arbitrariamente.

O fato da produção de carne de aves e de ovos serem obtidas em associação com outros produtos (esterco, farinha de penas e vísceras, óleo de soja, etc.) significa que, quando muda o consumo de carne de aves ou de ovos, ocorrem também, necessariamente, mudanças no consumo final de todos os outros itens que comparecem na coluna do consumo final na matriz insumo-produto. Por isso, para simular o sistema de produção é preciso fazer as mudanças desejadas no consumo de carne de aves ou de ovos e mudar, também, nas devidas proporções, o consumo dos demais itens associados com carne de aves e ovos, nos processos de produção (quadro 10).

Admitiu-se, para este exercício, que consumo de carne de aves e de ovos guardou entre si, uma relação constante nas diferentes hipóteses de simulação; esta relação medida em valor a preços constantes é 2,0337:1, registrada no período-base de 1976-78. No entanto, deve ser evidente que simulações envolvendo mudança nessa relação também podem ser feitas. O pressuposto adotado de constância dessa relação significa que a estrutura ou composição relativa da produção entregada de carne de aves e de ovos permanece a mesma, nos diferentes períodos, correspondendo, então, crescimentos relativos idênticos.

QUADRO 9. - Hipótese de Aumento no Consumo de Carne de Aves (C_{15}) e de Ovos (C_{16}), Brasil, 1976-78

| Hipótese | Consumo de carne de aves | | Consumo de ovos (milhão de cruzeiros) |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------|---|
| | Varição em rela- ção a H_0 (%) | (milhão de cruzeiros) | |
| H_0 (1) | 0 | 16.314,05 | 8.021,77 |
| H_1 | 4 | 16.966,43 | 8.342,64 |
| H_2 | 8 | 17.618,98 | 8.663,51 |
| H_3 | 13 | 18.434,68 | 9.064,60 |
| H_4 | 17 | 19.087,23 | 9.385,47 |

(1) Consumo médio anual efetivamente registrado em 1976-78 equivalente aos resultados da solução do sistema de equações (última coluna do quadro 3).

Fonte: Estimativas da pesquisa.

ticos na produção de todas as atividades envolvidas no suprimento dos dois produtos.

Finalmente, lembra-se que 1,14% do que se chamou consumo de carne de aves corresponde a subprodutos dos matadouros avícolas e não a carne de aves propriamente; também, 2,84% do que se chamou consumo de carne de aves corresponde à exportação para o exterior de carne de aves. Esses percentuais, portanto, deveriam ser subtraídos também dos resultados pertinentes da simulação, quando se desejar obter a demanda ou consumo apenas de carne de aves no mercado interno.

Os valores de X_i , obtidos para cada caso, indicam a produção que será necessária, de cada uma das atividades, a fim de possibilitar o atendimento da demanda total, segundo cada uma das quatro hipóteses anteriormente descritas (quadro 11). Assim, para um aumento de 4% na demanda ou consumo de carne de aves e ovos, tem-se para cada atividade as necessidades de produ

QUADRO 10. - Produtos Finais na Indústria da Avicultura, Segundo Segmentos de Atividade Especificada, Brasil, 1976-78

(em milhão de cruzeiros)

| Segmento de atividade | H ₀ | H ₁ | H ₂ | H ₃ | H ₄ |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Bisavões (C ₃) | 0,97 | 1,01 | 1,05 | 1,10 | 1,13 |
| Avões de corte (C ₄) | 13,73 | 14,28 | 14,83 | 15,51 | 16,06 |
| Avões de postura (C ₅) | 1,29 | 1,34 | 1,39 | 1,46 | 1,51 |
| Matrizes de corte (C ₆) | 69,34 | 72,11 | 74,89 | 78,35 | 81,11 |
| Matrizes de postura (C ₇) | 6,41 | 6,67 | 6,92 | 7,24 | 7,50 |
| Indústria de óleo de soja (C ₈) | 3.340,26 | 3.473,85 | 3.607,45 | 3.774,47 | 3.908,08 |
| Avicultura de corte (C ₁₃) | 293,72 | 305,47 | 317,22 | 331,90 | 343,65 |
| Avicultura de postura (C ₁₄) | 193,57 | 201,31 | 209,05 | 218,73 | 226,48 |
| Matadouro avícola (C ₁₅) | 16.314,05 | 16.966,43 | 17.618,98 | 18.434,68 | 19.087,23 |
| Atacado de ovos (C ₁₆) | 8.021,77 | 8.342,64 | 8.663,51 | 9.064,60 | 9.385,47 |

Not.: H₀, situação em 1976-78; H₁, aumento de 4% na demanda de carne de aves e de ovos; H₂, aumento de 8%; H₃, aumento de 13%; e H₄, aumento de 17%.

Fonte: Estimativas da pesquisa, a partir de dados nos quadros 3 e 9.

QUADRO 11. - Valores dos Produtos Totais (X_i) Correspondentes à Solução do Sistema "2" e à Simulação dos Resultados, Segundo as Hipóteses de Aumento de 4% (H_1), 8% (H_2), 13% (H_3) ou 17% (H_4) na Demanda ou Consumo de Carne de Aves e Ovos, Brasil, 1976-78.

(em milhão de cruzeiros)

| Item | Resultado da solução | Aumento na demanda de carne de aves e de ovos de | | | |
|----------|----------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| | | 4% (H_1) | 8% (H_2) | 13% (H_3) | 17% (H_4) |
| X_1 | 4.410,65 | 4.587,04 | 4.763,46 | 4.983,99 | 5.160,41 |
| X_2 | 4.008,20 | 4.168,50 | 4.328,82 | 4.529,23 | 4.689,56 |
| X_3 | 3,45 | 3,59 | 3,73 | 3,90 | 4,03 |
| X_4 | 170,01 | 176,81 | 183,61 | 192,10 | 198,90 |
| X_5 | 17,01 | 17,69 | 18,37 | 19,22 | 19,90 |
| X_6 | 1.827,81 | 1.900,90 | 1.974,02 | 2.065,40 | 2.138,50 |
| X_7 | 177,14 | 184,23 | 191,31 | 200,17 | 207,26 |
| X_8 | 5.820,88 | 6.053,67 | 6.286,50 | 6.577,55 | 6.810,38 |
| X_9 | 11.773,22 | 12.244,06 | 2.714,98 | 13.303,64 | 13.774,55 |
| X_{10} | 1.425,50 | 1.482,52 | 1.539,53 | 1.610,81 | 1.667,83 |
| X_{11} | 1.768,41 | 1.839,13 | 1.909,87 | 1.998,29 | 2.069,02 |
| X_{12} | 190,26 | 197,87 | 205,48 | 214,99 | 222,60 |
| X_{13} | 15.239,02 | 15.848,42 | 16.457,97 | 17.219,91 | 17.829,46 |
| X_{14} | 5.490,48 | 5.710,09 | 5.929,71 | 6.204,24 | 6.423,96 |
| X_{15} | 16.314,05 | 16.966,43 | 17.618,98 | 18.434,68 | 19.087,23 |
| X_{16} | 8.021,77 | 8.342,64 | 8.663,51 | 9.064,60 | 9.385,47 |
| X_{17} | 8.889,65 | 9.245,19 | 9.600,77 | 10.045,25 | 10.400,83 |
| X_{18} | 73,87 | 76,83 | 79,78 | 83,47 | 86,43 |

Fonte: Resultados de simulação eletrônica, desenvolvida na pesquisa.

ção indicadas na coluna respectiva, aplicando-se raciocínio semelhante para cada uma das outras hipóteses consideradas.

3.5.2 - Simulação com taxas de aumento diferentes

A título de exemplificação de como pode ser feita uma simulação da indústria da avicultura para taxas de crescimento da demanda de carne de aves (C_{15}) e da demanda de ovos (C_{16}) diferentes entre si, será desenvolvida uma simulação para taxas de crescimento de 15% no consumo de carne de aves e de 5% no consumo de ovos.

Inicialmente, cabe levar em conta que C_{15} e C_{16} são interdependentes, porque produção de carne de aves é feita tanto pelas modalidades de avicultura voltadas principalmente para a produção de carne de aves, - avicultura de corte comercial, avicultura de matrizes de corte, etc., - como, também pelas modalidades de avicultura voltadas principalmente para a produção de ovos - avicultura de postura comercial, avicultura de matrizes de postura, etc., - enquanto uma ocorrência análoga a esta ocorre também com referência à produção de ovos.

Em vista disso, será calculada, agora, a taxa de crescimento que será exigida da modalidade de avicultura voltada para a produção de carne de aves e a que será exigida da modalidade voltada para a produção de ovos, para resultar, como consequência, 15% de aumento na produção da carne de aves e 5% de aumento na produção de ovos. Para isso, será utilizado o seguinte sistema de cálculos:

$$\left. \begin{array}{l}
 X_c + X_p = A \\
 \frac{X_c}{X_p} = \frac{a}{a'} \\
 Y_c + Y_p = B \\
 \frac{Y_p}{Y_c} = \frac{b}{b'} \\
 \frac{X_c + X_p}{Y_c + Y_p} = \frac{A}{B}
 \end{array} \right\} (3)$$

onde,

X_c = produção de carne de aves que se obterá a partir de modalidades de avicultura voltadas para a produção de carne de aves;

X_p = produção de carne de aves que se obterá a partir de modalidades de avicultura voltadas para a produção de ovos;

Y_c = produção de ovos que será obtida a partir de modalidades de avicultura voltadas para a produção de carne de aves;

Y_p = produção de ovos obtida a partir de modalidades de avicultura voltadas para a produção de ovos;

A = produção total de carne de aves;

$\frac{a}{a'}$ = relação entre X_c e X_p registrado no período base (1976-78);

B = produção total de ovos; e

$\frac{b}{b'}$ = relação entre Y_p e Y_c no período base (1976-78).

Eliminando-se uma das equações do sistema "3", tem-se:

$$\left. \begin{aligned}
 X_c + X_p &= A \\
 \frac{X_c}{X_p} &= \frac{a}{a'} \\
 \frac{Y_p}{Y_c} &= \frac{b}{b'} \\
 \frac{X_c + X_p}{Y_c + Y_p} &= \frac{A}{B}
 \end{aligned} \right\} (4)$$

Fazendo as substituições possíveis em (4), conforme os cálculos indicados no rodapé desta página ⁽³⁾, tem-se:

$$\left. \begin{aligned}
 X_c + X_p &= 18.761,16 \\
 \frac{X_c}{X_p} &= 48,35 \\
 \frac{Y_p}{Y_c} &= 33,67 \\
 \frac{X_c + X_p}{Y_c + Y_p} &= \frac{18.761,16}{8.422,86}
 \end{aligned} \right\} (5)$$

- (³) a) Produção total de carne de aves em 1976-78 acrescida de 15% = 18.761,16;
 b) Produção total de ovos em 1976-78 acrescida de 5% = 8.422,86;
 c) Relação $\frac{a}{a'}$ em 1976-78 = $\frac{15.110,70}{312,55} = 48,35$;
 d) Relação $\frac{b}{b'}$ em 1976-78 = $\frac{5.014,76}{148,92} = 33,67$

A resolução dos cálculos indicados em "5" produz os seguintes resultados:

$$X_c = 18.380,99$$

$$X_p = 380,17$$

$$Y_c = 242,95$$

$$Y_p = 8.179,91$$

Para verificar quanto estes valores representam de aumentos percentuais em relação ao período base de 1976-78 é só compará-los (quadro 12).

QUADRO 12. - Valores da Produção de Carne de Aves e de Ovos Segundo o Setor de Produção de Carne de Aves ou de Ovos, e Valor Total dessa Produção, e Taxa de Crescimento na Demanda, Comparada ao Período Base, Simulação de Modelo, Brasil, 1976-78.

(em milhão de cruzeiros)

| Item | Valor no período base (milhão de cruzeiros) | Valor projetado (milhão de cruzeiros) | Variação % |
|-------------|--|--|------------|
| X_c | 15.983,45 | 18.380,99 | 15,00 |
| X_p | 350,60 | 380,17 | 15,00 |
| Y_c | 231,35 | 242,95 | 5,00 |
| Y_p | 7.790,42 | 8.179,91 | 5,00 |
| $X_c + X_p$ | 16.314,05 | 18.761,15 | 15,00 |
| $Y_c + Y_p$ | 8.021,77 | 8.422,86 | 5,00 |

Fonte: Estimativas da pesquisa.

QUADRO 13. - Dados Hipotéticos para Simulação ⁽¹⁾ da Indústria da Avicultura, Envolvendo Taxas de Variação no Consumo de Carne de Aves e no Consumo de Ovos Diferentes Simultaneamente, Brasil, 1976-78.

(em milhão de cruzeiros)

| Segmento de atividade | H ₀ | H ₁ | H ₂ | H ₃ | H ₄ | H ₅ |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| C ₃ | 0,97 | 1,11 | 1,10 | 0,98 | 1,10 | 0,98 |
| C ₄ | 13,73 | 15,79 | 15,79 | 13,73 | 15,79 | 13,73 |
| C ₅ | 1,29 | 1,35 | 1,29 | 1,35 | 1,29 | 1,35 |
| C ₆ | 69,34 | 79,34 | 79,74 | 69,34 | 79,74 | 69,34 |
| C ₇ | 6,41 | 6,73 | 6,41 | 6,73 | 6,41 | 6,73 |
| C ₈ | 3.340,26 | 3.735,97 | 3.681,31 | 3.392,92 | 3.683,31 | 3.392,92 |
| C ₁₃ | 293,72 | 337,78 | 337,78 | 293,72 | 337,78 | 293,72 |
| C ₁₄ | 193,52 | 203,25 | 193,52 | 203,25 | 193,52 | 203,25 |
| C ₁₅ | 16.314,05 | 18.761,16 | 18.761,16 | 16.314,05 | 18.761,16 | 16.330,58 |
| C ₁₆ | 8.021,77 | 8.422,86 | 8.021,77 | 8.422,86 | 8.056,47 | 8.422,86 |

⁽¹⁾ Notas Explicativas:

- H₀ - corresponde ao consumo no período-base de 1976-78;
- H₁ - corresponde a aumentos de 15% no consumo de carne de aves e de 5% no consumo de ovos;
- H₂ - corresponde a aumento de 15% no consumo de carne de aves e aumento nulo no consumo de ovos;
- H₃ - corresponde a aumento de 5% no consumo de ovos e aumento nulo no consumo de carne de aves;
- H₄ - corresponde a aumento de 15% no consumo de carne de aves e aumento de 0,5% no consumo de ovos;
- H₅ - corresponde a aumento de 5% no consumo de ovos e aumento de 0,10% no consumo de carne de aves.

Fonte: Estimativas da pesquisa.

Os dados do quadro 12 revelam que as produções das diferentes modalidades de avicultura e também das atividades supridoras de insumos deverão crescer às mesmas taxas de aumento no consumo final de carne de aves ou de ovos, conforme a atividade seja voltada para a produção de um ou de outro desses produtos. De início, esse fato não se mostrava evidente, em virtude de haver co-participação de diferentes atividades na produção de um mesmo produto, conforme discutido anteriormente.

O exercício de simulação será realizado para as alternativas de variação na demanda de carne de aves e na demanda de ovos enumeradas no quadro 13.

Os dados na coluna H_1 do quadro 13 foram obtidos pela adição de 15% ou de 5% aos dados de consumo de carne de aves e de ovos, respectivamente, do quadro 3. Para o consumo de atividades voltadas para a produção de carne de aves, o acréscimo efetuado foi de 15% e para as atividades voltadas para a produção de ovos, de 5%. Para as atividades bisavões e indústria de soja, efetuaram-se acréscimos ponderados entre 15% e 5% conforme a contribuição relativa dessas atividades para atividades voltadas para a produção de carne de aves ou de ovos. As outras colunas $H_2 \dots H_5$ foram calculadas de forma similar.

Os resultados do exercício de simulação, isto é, os produtos totais (X_i) correspondentes a cada hipótese alternativa no exercício, são apresentados no quadro 14. Os valores de X_i em cada caso indicam a produção total que será necessária de cada atividade, a fim de possibilitar o atendimento da demanda total, segundo cada uma das hipóteses formuladas. Assim, a fim de verificar como funciona o sistema, considere-se a hipótese H_1 , em que se admitiu que o consumo de carne de aves (X_{15}) cresce 15% e o de ovos (X_{16}) 5%, em relação à hipótese básica H_0 . Para atender às expansões de consumo de carne de aves e de ovos, as lavouras de milho e de soja deverão crescer 12% (X_1, X_2), a avicultura de bisavões e de avões de corte 14% (X_3 e X_4), de avões de postura 7% (X_5), de matrizes de corte 14% (X_6), de matrizes de postura 6% (X_7). Os demais segmentos da atividade avícola deverão crescer entre 10% e 14% para atender àquelas condições. Análise semelhante poderá ser efetuada com os resultados das hipóteses H_2 a H_5 , permitindo visualizar como deverão crescer os segmentos de atividade da avicultura industrial para diferentes taxas de crescimento simultâneo do consumo de carne de aves e de ovos.

QUADRO 14. - Valores dos Produtos Totais (X_i) Correspondentes à Solução do Sistema "2" e à Simulação dos Resultados, Considerando Variações Simultâneas nas Taxas de Crescimento de Consumo de Carne de Aves e de Ovos, Segundo as Hipóteses Levantadas (1), Setor Avícola, Brasil, 1976-78

(em milhão de cruzeiros)

| Discriminação | Resultado da solução H_0 | Simulação II | | | | |
|---------------|----------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | H_1 | H_2 | H_3 | H_4 | H_5 |
| X_1 | 4.410,65 | 4.936,82 | 4.869,09 | 4.478,36 | 4.874,73 | 4.481,38 |
| X_2 | 4.008,20 | 4.484,45 | 4.421,96 | 4.070,68 | 4.424,14 | 4.481,85 |
| X_3 | 3,45 | 3,92 | 3,89 | 3,48 | 3,89 | 3,48 |
| X_4 | 170,01 | 193,84 | 193,00 | 170,84 | 193,07 | 170,98 |
| X_5 | 17,01 | 18,12 | 17,40 | 17,73 | 17,46 | 17,73 |
| X_6 | 1.827,81 | 2.087,62 | 2.080,44 | 1.834,99 | 2.081,07 | 1.836,60 |
| X_7 | 177,14 | 188,23 | 180,49 | 184,89 | 181,11 | 184,91 |
| X_8 | 5.820,88 | 6.512,51 | 6.421,76 | 5.911,62 | 6.424,94 | 5.913,32 |
| X_9 | 11.773,22 | 13.177,71 | 12.996,93 | 11.953,97 | 13.011,99 | 11.962,02 |
| X_{10} | 1.425,50 | 1.574,62 | 1.542,25 | 1.457,86 | 1.544,95 | 1.458,63 |
| X_{11} | 1.768,41 | 1.973,24 | 1.943,02 | 1.798,63 | 1.945,60 | 1.799,79 |
| X_{12} | 190,26 | 215,17 | 213,35 | 192,07 | 213,51 | 192,23 |
| X_{13} | 15.239,02 | 17.524,88 | 17.524,88 | 15.239,02 | 17.524,88 | 15.254,16 |
| X_{14} | 5.490,48 | 5.794,86 | 5.535,21 | 5.750,08 | 5.556,84 | 5.750,38 |
| X_{15} | 16.314,05 | 18.761,16 | 18.761,16 | 16.314,05 | 18.761,16 | 16.330,58 |
| X_{16} | 8.021,77 | 8.422,86 | 8.021,77 | 8.422,86 | 8.056,47 | 8.422,86 |
| X_{17} | 8.889,65 | 9.795,63 | 9.581,87 | 9.103,39 | 9.599,71 | 9.107,78 |
| X_{18} | 73,87 | 83,67 | 83,03 | 74,51 | 83,08 | 74,57 |

(1) As hipóteses levantadas são: H_1 , crescimento de 15% no consumo de carne de aves e 5% no de ovos; H_2 , crescimento de 15% e nulo; H_3 , crescimento nulo e de 5%; H_4 , crescimento de 15% e de 0,5%; H_5 , crescimento de 0,10% e 5%.

Fonte: Estimativas da Pesquisa.

4 - RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho considerou a possibilidade de utilizar técnicas de análise de sistemas e simulação para orientação de decisões para a avicultura industrial, a nível nacional.

Inicialmente, foi elaborada uma matriz de insumo-produto relativa a 1976-78, incluindo atividades avícolas propriamente e atividades correlatas da avicultura. A partir da matriz insumo-produto, as relações entre as atividades envolvidas na produção e distribuição de carne de aves e de ovos foram expressas como um sistema de equações com dezoito incógnitas. O sistema de equações foi resolvido por computação eletrônica, obtendo-se resultados matematicamente consistentes.

Simultaneamente com a resolução do sistema de equações, foram efetuados exercícios de simulação, determinando os valores das incógnitas referentes ao período base da análise e os valores referentes ao efeito de determinadas variações no consumo de carne de aves e de ovos. Outros exercícios de simulação podem ser realizados, a partir do modelo básico desenvolvido. A consistência dos resultados de simulação com o modelo, em qualquer caso, depende do pressuposto de que a estrutura de preços e os coeficientes técnicos nas atividades de produção permaneçam idênticos, ou não variem significativamente, em relação ao período base, em cujos dados se baseou a construção do modelo.

Como ocorre, em geral, na utilização de modelos, no presente caso foi preciso fazer abstrações e simplificações do verdadeiro sistema de produção e distribuição de produtos avícolas, a fim de obter um modelo manejável. Também os dados utilizados, em vez de parâmetros exatos, são estimativas aproximadas estabelecidas segundo fontes de referência e critérios próprios adotados neste trabalho. Apesar disso, o modelo apresentado poderá, eventualmente, ser utilizado com razoável credibilidade para orientação de decisões em que um reconhecimento da interdependência de atividades no abastecimento de produtos avícolas seja importante, e tendo em conta as simplificações e abstrações adotadas neste trabalho.

Os resultados das simulações efetuadas onde se consideraram taxas de crescimento diferentes para o consumo de carne de aves e ovos, em especial, sugerem que o modelo pode dar indicações importantes sobre o comportamento do subsetor de avicultura industrial.

LITERATURA CITADA

1. ARAUJO FQ., Wenceslau M. Atualização dos índices zootécnicos da avicultura de postura no Estado do Espírito Santo. Vitória, EMATER - ES, 1977. 17p.
2. BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO & SÃO PAULO. Universidade, IPE. Análise e avaliação de projetos: estudos de casos, projeto de ampliação de granja. São Paulo, IPE, 1975. 2p.
3. CRISCUOLO, Paulo D. Balanço da avicultura paulista, 1965-66. Agri-cultura em São Paulo, SP, 14 (7/8):29-42, jul./ago. 1967.
4. FORSYTHE, George & MOLER, Cleve F. Computer solution of linear algebraic systems. Englewood Cliffs, Printice-Hall International, 1967. chapter 9.
5. GIULIETTI, Nelson et alii. Diagnóstico da avicultura no Brasil 1970 - 78: contribuição para um programa de desenvolvimento. São Paulo, Secretaria da Agricultura, IEA, 1979. 278p. (Relatório de Pesquisa, 07/80).
6. McMILLAN, Claude & GONZALES, Richard F. Systems analysis a computer approach decision models. Illinois, Richard D. Irwin, 1968. 520p.
7. MOSSMAM, Frank H. & HYNES, James P. Systems network theory: applications to distribution problems. Massachusetts, D. H. Mark Publishing Company, 1968. 125p.
8. PIVA, Luiz H. de O. et alii. Avicultura na economia agrícola de São Paulo. Agricultura em São Paulo, SP, 22 (1/2):305-40, 1975.
9. TELLES, Elzio G. Aspectos econômicos da avicultura de corte em Minas Gerais. Belo Horizonte, CEPA/MG, 1977. 130p.
10. TELLES, Elzio G. Aspectos econômicos da avicultura de postura em Minas Gerais. Belo Horizonte, CEPA/MG, 1977. 112p.

11. _____ Aspectos econômicos da avicultura de reprodução em Minas Gerais. Belo Horizonte, CEPA/MG, 1978. 31p.
12. _____ Sistema de produção para aves. Viana, ES, s.ed., 1977. 34p. (Boletim, 91).

RESUMO

O presente trabalho trata da análise de decisões para a avicultura industrial no Brasil, a nível nacional, com a utilização de técnicas de análise de sistemas para simulação de comportamentos alternativos.

Para isso, foi construída uma matriz de insumo-produto incluindo atividades avícolas e correlatas, relativas a 1976-78. Partindo da matriz insumo-produto, as relações entre as atividades foram representadas por um sistema de equações lineares, cuja resolução mostrou-se matematicamente consistente. Sob o pressuposto de constância dos preços relativos e dos coeficientes técnicos, nos valores reais do período de 1976-78, procederam-se a simulações de resultados para determinadas variações na demanda de carne de aves e ovos, supondo essas variações atendidas pela produção interna. As simulações foram efetuadas sob determinados pressupostos que podem ser alterados, dando lugar a outras modalidades de simulação e outros resultados. O modelo se presta para analisar o comportamento da avicultura industrial em função de alterações nas variáveis que compõem todo o sistema.

ANÁLISE DE SISTEMA EM MODELO DE DECISÕES PARA AVICULTURA

ANEXOS

ANEXO 1

COMPONENTES DAS RELAÇÕES MATRICIAIS, SEGUNDO OS DIFERENTES ITENS INCLUÍDOS

A matriz insumo-produto construída para a avicultura no Brasil não se apresenta exaustiva quanto à totalidade dos fluxos de insumos e produtos que participam do funcionamento e desempenho dessa indústria. Por isso, neste anexo, são relacionados os itens específicos que foram considerados na de terminação das diversas relações registradas na referida matriz, apresentada no corpo principal do trabalho.

Cada relação matricial acha-se designada, a seguir, por um termo duplo, onde a primeira parte indica a atividade fornecedora de insumo ou produto e a segunda parte indica a atividade que adquire o insumo ou o produto fornecido pela primeira. Sob o título de item incluído estão relacionados os insumos ou produtos específicos envolvidos no funcionamento do sistema.

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|--|---------------------------------|
| Lavoura de milho/lavoura de milho. | Milho em grão, para semente |
| Lavoura de milho/indústria de rações. | Milho em grãos, para ração. |
| Lavoura de soja/lavoura de soja. | Soja em grão, para semente. |
| Lavoura de soja/indústria de óleo de soja. | Soja em grão, para esmagamento. |

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|---|---|
| Avicultura de bisavões/avicultura de avões de corte. | Pintos avões de um dia, corte. |
| Avicultura de bisavões/avicultura de avões de postura. | Pintos avões de um dia, postura. |
| Avicultura de bisavões/matadouro avícola. | Aves vivas, bisavões, descartadas. |
| Avicultura de bisavões/atacado de ovos. | Ovos frescos de bisavões e triavões, descartados. |
| Avicultura de bisavões/outras atividades. | Ovos claros, cama e esterco. |
| Avicultura de avões de corte / avicultura de matrizes de corte. | Pintos matrizes de um dia, corte. |
| Avicultura de avões de corte/atacado de ovos. | Ovos frescos de avões de corte descartados. |
| Avicultura de avões de corte / exportação. | Pintos matrizes e ovos matrizes férteis para incubação. |
| Avicultura de avões de corte / outras atividades. | Ovos claros, cama e esterco. |
| Avicultura de avões de postura / avicultura de matrizes de postura. | Pintos de um dia, postura. |

QUADRO A.1.1.-Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|---|---|
| Avicultura de avôs de postura/matadouro avícola. | Aves vivas, avôs de postura, descartadas. |
| Avicultura de avôs de postura / atacado de ovos. | Ovos frescos de avôs de postura , descartados. |
| Avicultura de avôs de postura / exportação. | Pintos matrizes e ovos matrizes férteis para incubação. |
| Avicultura de avôs de postura / outras atividades. | Ovos claros, cama e esterco. |
| Avicultura de matrizes de corte / avicultura de corte. | Pintos de corte de um dia. |
| Avicultura de matrizes de corte / matadouro avícola. | Aves vivas, matrizes de corte, descartadas. |
| Avicultura de matrizes de corte / atacado de ovos. | Ovos frescos de matrizes de corte descartados. |
| Avicultura de matrizes de corte / outras atividades. | Ovos claros, cama e esterco. |
| Avicultura de matrizes de postura/ avicultura de postura. | Pintos de postura de um dia. |
| Avicultura de matrizes de postura/ matadouro avícola. | Aves vivas, matrizes de postura, descartadas. |

QUADRO A.1.1.-Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|--|--|
| Avicultura de matrizes de postura / atacado de ovos. | Ovos frescos de matrizes de postura descartados. |
| Avicultura de matrizes de postura / outras atividades. | Ovos claros, cama e esterco. |
| Indústria de óleo de soja / indústria de rações. | Farelo de soja, para ração. |
| Indústria de óleo de soja / consumo interno. | Óleo de soja refinado. |
| Indústria de óleo de soja / outras atividades. | Borra de refino de óleo de soja. |
| Indústria de rações / avicultura de bisavós. | Ração de reprodução. |
| Indústria de rações / avicultura de avós de corte. | Ração de reprodução. |
| Indústria de rações / avicultura de avós de postura. | Ração de reprodução. |
| Indústria de rações / avicultura de matrizes de corte. | Ração de reprodução. |
| Indústria de rações / avicultura de matrizes de postura. | Ração de reprodução. |

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|---|---|
| Indústria de rações / avicultura de corte. | Rações de crescimento, corte inicial e corte final. |
| Indústria de rações / avicultura de postura. | Rações de crescimento e de postura. |
| Indústria de aviários e equipamentos / avicultura de bisavós. | Incubatórios, aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo especificações em nota explicativa no final. |
| Indústria de aviários e equipamentos / avicultura de avós de corte. | Incubatórios, aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |
| Indústria de aviários e equipamentos / avicultura de avós de postura. | Incubatórios, aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |
| Indústria de aviários e equipamentos / avicultura de matrizes de corte. | Incubatórios, aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |
| Indústria de aviários e equipamentos / avicultura de matrizes de <u>postura</u> . | Incubatórios, aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |
| Indústria de equipamentos / criação de corte. | Aviários <u>pré-fabricados</u> e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|--|--|
| Indústria de equipamentos/avicultura de postura. | Aviários pré-fabricados e seus conexos, segundo nota explicativa ao final. |
| Indústria de equipamentos / matadouro avícola. | Equipamento de abate e processamento de aves, equipamento de processamento de penas e vísceras. |
| Indústria de embalagens / avicultura de bisavós. | Embalagens para pintos de um dia, papelão, capacidade 100 pintos; embalagens para ovos, atacado, caixa papelão, 30dz; vida útil 12 meses, embalagem para aves vivas, plástico, capacidade 12 aves; vida útil 12 meses. |
| Indústria de embalagens / avicultura de avós de corte. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Indústria de embalagens / avicultura de avós de postura. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Indústria de embalagens / avicultura de matrizes de corte. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Indústria de embalagens / avicultura de matrizes de postura. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Indústria de embalagens / avicultura de corte. | Embalagem para aves vivas, plástico, capacidade 12 aves, vida útil 12 meses. |

QUADRO A.i.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|---|---|
| Indústria de embalagens / avicultura de postura. | Embalagem para aves vivas, plástico, capacidade 12 aves, vida útil 12 meses; embalagem para ovos, atacado, papelão, capacidade 30dz, vida útil 12 meses. |
| Indústria de embalagens / atacado de ovos. | Embalagem para ovos, varejo, polpa, capacidade 1 dz. |
| Indústria de embalagens/matadouro avícola. | Embalagem para frango abatido, atacado, plástico, capacidade 48 litros (33kg = 22 aves), vida útil 12 meses. Embalagens para frango abatido, varejo, saco plástico, capacidade de 1 frango. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de bisavões. | Vacinas contra doenças de New Castle e boubá aviário, vermífugo Helmon, creolina Pearson e cal virgem. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de avões de corte. | Idem de avicultura de bisavões. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de avões de postura. | Idem de avicultura de bisavões. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de matrizes de corte. | Idem de avicultura de bisavões. |

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|--|--|
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de matrizes de postura. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de corte. | Vacinas contra doenças de New Castle e bouba aviária, creolina Pearson e cal virgem. |
| Indústria de vacinas e medicamentos/ avicultura de postura. | Idem de avicultura de bisavós. |
| Avicultura de corte / matadouro avícola. | Aves vivas, para abate. |
| Avicultura de corte / outras atividades. | Esterco. |
| Avicultura de postura / matadouro avícola. | Aves vivas descartadas, para abate. |
| Avicultura de postura/atacado de ovos. | Ovos. |
| Avicultura de postura / outras atividades. | Cama e esterco. |
| Matadouro avícola / exportação. | Frango abatido. |
| Matadouro avícola/consumo interno. | Frango abatido. |
| Matadouro avícola / outras atividades. | Farinha de pena e vísceras e gordura de aves. |

QUADRO A.1.1.- Constituição das Relações Matriciais, Segundo os Itens Incluídos

(Continua)

| Relação matricial | Item incluído |
|---|--|
| Atacado de ovos/consumo interno. | Ovos. |
| Serviços e outros/lavoura de milho. | Valor acrescentado ao milho em grão entre o lavrador e o atacadista (fábrica de ração). |
| Serviços e outros/lavoura de soja. | Valor acrescentado a soja em grão entre o lavrador e o atacadista (indústria de óleo). |
| Serviços e outros/indústria de rações. | Diferença entre valor total da ração fornecida a avicultura e o valor do milho em grão e do farelo de soja fornecidos a indústria de rações. |
| Serviços e outros/matadouro avícola. | Valor acrescentado a carne de aves entre o atacado e o mercado varejista e entre o atacado e o mercado de exportação, f.o.b. |
| Serviços e outros/atacado de ovos. | Valor acrescentado aos ovos produzidos entre o mercado atacadista e o mercado varejista. |
| Importação / avós de corte. | Pintos avós de um dia, corte e ovos avós férteis para incubação, corte. |
| Importação / avós de postura. | Pintos avós de um dia, postura e ovos avós férteis para incubação, postura. |
| Importação/indústria de vacinas e medicamentos. | Vacinas contra doença de Marek. |

ANEXO 2
NOTAS EXPLICATIVAS

1 - Incubatório

A este item correspondem as seguintes especificações:

- incubador, marca Lucato, IL-28, cap. 28.080 ovos;
- câmara de eclosão, marca Lucato, EL-9;
- carro transportador;
- mesa de ovoscopia;
- bandeja de incubação;
- bandeja de eclosão;
- forma plástica para ovos;
- vida útil de todos equipamentos = 20 anos.

2 - Aviários Pré-Fabricados e seus Conexos

A este item correspondem as seguintes especificações:

- galpões para frango de corte e para reprodução, com 1.026m^2 área útil e 1.322m^2 área total; cobertura de fibrocimento; 100 bebedouros pendulares; tela; cortina; exaustores; equipamento para ração contendo: 2 depósitos, 222m de circuito, 2 conjuntos de tração e 2 conjuntos de suspensão;
- aviário postura tropical para 8.000 aves, cobertura fibrocimento, equipamentos, bebedouro de alumínio;
- vida útil dos aviários e equipamentos em geral = 20 anos.

3 - Abate e Processamento de Aves

A este item corresponde:

- equipamento inoxidável, automático, para abate de aves, capacidade de 1.500 aves/hora, incluindo:

- transportador de matança nº 1 (sangria);
- atordoador automático;
- tanque de escaudagem;
- depenadeira universal Discoflex;
- tanque de escauda para cabeças;
- depenadeira universal Roloflex;
- desengaixador automático;
- tanque de escauda para pés;
- depenadeira para pés;
- transportador de matança nº 2 - evisceração;
- calha de evisceração;
- extrator de cloaca;
- calha para miúdos;
- lavador automático para miúdos;
- extrator de pulmões;
- lavador automático para carcaça;
- cortador de moelas;
- descascadora de moelas;
- lavador automático ("chiller");
- lavador resfriamento ("chiller" para resfriamento);
- transportador de matança nº 3 (gotejamento);
- desengaixador automático nº 2;
- mesa transportadora para embalagem;
- funil de embalagem; e
- classificadora (balança).

4 - Processamento de Penas e Visceras

A este item correspondem:

- equipamento inoxidável, capacidade equivalente a 1.500 aves/hora, vida útil = 20 anos.

ANEXO 3

DADOS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO DA MATRIZ INSUMO-PRODUTO

São apresentados, a seguir, informações sobre a forma de obtenção e natureza dos dados básicos utilizados na elaboração da matriz insumo-produto, suplementando-se ainda mais a descrição do método de trabalho utilizado, em aditamento ao apresentado no próprio corpo do trabalho e no anexo 1.

1 - ESTIMATIVAS OBTIDAS INDIRETAMENTE

1.1 - Produção de Pintos Bisavós e Triavós de um Dia.

Os dados de produção de pintos bisavós e triavós de um dia foram estimados indiretamente, utilizando-se as seguintes proporções:

$$\frac{\text{Nº de avós}}{\text{Nº de matrizes}} = \frac{\text{Nº de bisavós}}{2} = \frac{\text{Nº de bisavós}}{2}$$

sendo dados o número de avós e o de matrizes.

1.2 - Produção Total de Pintos Avós de Corte de Um Dia e de Pintos Avós de Postura de Um Dia

Foram estimados indiretamente, usando a seguinte proporção:

$$\frac{\text{Produção de matrizes de corte}}{\text{Produção de matrizes de postura}} = \frac{\text{Produção de avós de corte}}{\text{Produção de avós de postura}}$$

sendo dados produção de matrizes de corte, produção de matrizes de postura e produção total de avós.

1.3 - Produção Total de Pintos Avôs de Um Dia

Estimativa indireta, tendo importação de pintos avôs, importação de ovos férteis para incubação, relação entre número de pintos úteis produzidos e número de ovos férteis incubados e considerando a produção nacional equivalente a 5% do total.

1.4 - Investimento Total em Aviários e Equipamentos

Estimado fazendo investimento total igual a investimento adicional mais investimento de reposição. Sendo investimento de reposição calculado com referência a rebanho ou produção avícola média em 1976-78 e o investimento adicional com referência à taxa de expansão do rebanho ou produção avícola em 1976-78.

2 - BASES DE CÁLCULO DAS RELAÇÕES MATRICIAIS

A seguir são apresentadas informações relativas aos elementos usados no cálculo das relações matriciais. Cada relação acha-se designada por uma expressão dupla, onde o primeiro termo designa a atividade que fornece o insumo ou produto e o segundo termo a atividade que recebe o insumo ou produto. Na apresentação de coeficientes ou dados numéricos, em princípio, não é feita repetição, isto é, sob a designação de uma dada relação apresentam-se apenas dados que já não tenham sido indicados sob alguma outra designação. Quando não foi possível obter o preço dos itens no período 1976-78, considerou-se o preço atual "corrigido" para 1976-78 segundo o índice "2" da Fundação Getúlio Vargas. Situa-se nesses casos aviários e equipamentos para aviários; equipamento para matadouro avícola, equipamento para processamento de penas e vísceras e embalagens para produtos avícolas. Também, não são apresentados resultados finais, os quais encontram-se no corpo principal do trabalho. Em alguns casos as informações quanto à composição das relações são apenas qualitativas, devido ao grande número de coeficientes ou índices utilizados, dificultar a apresentação.

A apresentação dos elementos é feita a seguir.

- Lavoura de milho/lavoura de milho
 - a) consumo total de ração pela avicultura = 4.167.905,8t;
 - b) porcentagem de milho na ração = 65%;
 - c) rendimento agrícola da lavoura de milho = 1,511t/ha;
 - d) uso de semente de milho = 0,018t/ha; e
 - e) preço da semente de milho = Cr\$1.433,33/t.

- Lavoura de milho/indústria de ração
 - Preço de milho para indústria = Cr\$1.611,00/t.

- Serviços e outros/lavoura de milho
 - a) preço de milho ao lavrador = Cr\$1.433,33/t; e
 - b) preço de milho no atacado = Cr\$1.611,00/t.

- Lavoura de soja/lavoura de soja
 - a) porcentagem de farelo de soja na ração = 25%;
 - b) porcentagem de farelo de soja na fabricação de óleo de soja = 78%;
 - c) rendimento agrícola da lavoura de soja = 1,602t/ha;
 - d) uso de semente de soja = 0,080t/ha; e
 - e) preço da semente de soja = Cr\$2.530,00/t.

- Lavoura de soja/indústria de óleo
 - Preço de soja para a indústria de óleo = Cr\$2.874,00/t.

- Serviços e outros/lavoura de soja
 - a) preço de soja ao lavrador = Cr\$2.530,00/t; e
 - b) preço de soja no atacado = Cr\$2.874,00/t.

- Avicultura de bisavões/avões de corte
 - a) total de pintos avões de corte alojados = 416.791;
 - b) participação da avicultura nacional no fornecimento de pintos avões = 5%; e
 - c) preço de pintos avões de corte = Cr\$103,00/çada.

- Avicultura de bisavões/avões de postura
 - a) total de pintos avões de postura alojados = 38.221; e
 - b) preço de pinto avõ de postura = Cr\$103,00/cada

- Avicultura de bisavões/matadouro avícola
 - a) número de pintos-bisavões e triavões = 3.080;
 - b) taxa total de mortalidade = 10%;
 - c) acréscimo anual médio no número de pintos bisavões e triavões = 84;
 - d) preço de bisavõ viva, descarte = Cr\$11,43/kg; e
 - e) peso médio por ave = 2,50kg.

- Avões de corte/matrizes de corte
 - a) número de matrizes de corte alojadas = 6.209.972; e
 - b) preço de pinto matriz de corte = Cr\$11,48/cada.

- Avões de corte/matadouro avícola
 - a) taxa total de mortalidade = 10%;
 - b) acréscimo anual médio no número de pintos avões de corte alojados = 5.804;
 - c) preço de avõ viva, descarte = Cr\$11,43/kg; e
 - d) peso médio avõ = 2,50kg.

- Avões de corte/exportação de matrizes de corte
 - a) pintos : 319.232 unidades, a Cr\$14,07 cada; e
 - b) ovos : 53.100 unidades, a Cr\$97,72 cada.

- Avões de postura/matrizes de postura
 - a) número de pintos matrizes de postura alojados = 567.617; e
 - b) preço de pinto matriz de postura = Cr\$25,23/cada.

- Avões de postura/matadouro avícola
 - a) taxa total de mortalidade = 10%;
 - b) acréscimo anual médio no número de avões de postura = 1.876;
 - c) preço de avõ viva, descarte = Cr\$11,43/kg; e
 - d) peso médio avõ postura = 2,30kg

- Avões de postura/exportação
Exportação de matrizes de postura
 - a) pintos : 29.295 unidades, a Cr\$14,07 cada; e
 - b) ovos : 4.869 unidades, a Cr\$97,72 cada.

- Matrizes de corte/avicultura de corte
 - a) número de pintos de corte produzidos = 456.438.134; e
 - b) preço de pinto de corte = Cr\$3,20/cada.

- Matrizes de corte/matadouro avícola
 - a) taxa total de mortalidade = 10%;
 - b) acréscimo anual no número de matrizes de corte = 168.171;
 - c) preço de matriz viva, descarte = Cr\$11,43/kg; e
 - d) peso médio avô de corte = 2,50 kg

- Matrizes de postura/avicultura de postura
 - a) número de frangos de postura produzidos = 17.212.222;
 - b) taxa de mortalidade de avicultura de postura, na primeira fase = 5%; e
 - c) preço de pinto de postura = Cr\$6,47/cada.

- Matrizes de postura/matadouro avícola
 - a) número de pintos matrizes alojados = 567.617;
 - b) taxa total de mortalidade = 10%;
 - c) acréscimo anual médio no número de matrizes de postura = 27.853;
 - d) preço médio de matriz viva, descarte = Cr\$11,43; e
 - e) peso médio matriz de postura = 2,30kg.

- Importação/avões de corte
Importação de avões de corte
 - a) pintos : 319.232 unidades, a Cr\$103,00 cada; e
 - b) ovos : 57.272 unidades, a Cr\$139,08 cada.

- Importação/avões de postura
Importação de avões de postura
 - a) pintos : 29.275 unidades, a Cr\$103,00 cada; e
 - b) ovos : 4.869 unidades, a Cr\$139,08 cada.

| | | |
|---|---|-------------------|
| - Avicultura de corte/matadouro avícola | | |
| a) produção de carne de frango | = | 636.135.720kg |
| b) peso médio de frango abatido | = | 1,4kg |
| c) peso médio de frango vivo | = | 1,93kg; |
| d) rendimento de carcaça em relação ao frango vivo | = | 72,6%; e |
| e) preço de frango vivo | = | Cr\$17,49/kg |
| - Avicultura de corte/outras atividades | | |
| a) quantidade de cama ou esterco produzida por pinto de corte alojado | = | 0,0015t ; e |
| b) preço da cama ou esterco produzido | = | Cr\$429,00/t. |
| - Avicultura de postura/atacado de ovos | | |
| a) quantidade de ovos produzidos | = | 568.000.000/dz; e |
| b) preço de ovos | = | Cr\$8,80/dz. |
| - Avicultura de postura/matadouro avícola | | |
| a) número de aves no plantel | = | 51.636.667; |
| b) proporção do plantel descartado | = | $\frac{1}{3}$; |
| c) peso médio de poedeira viva descartada | = | 1,6kg; |
| d) preço de poedeira descartada | = | Cr\$11,43/kg; e |
| e) taxa de mortalidade na segunda fase | = | 5%. |
| - Matadouro avícola/exportação | | |
| a) quantidade carne de frango exportada | = | 34.423.147kg; e |
| b) preço da carne de frango exportada | = | Cr\$13,47/kg. |
| - Matadouro avícola/consumo interno | | |
| a) rendimento em carcaça e miúdos comestíveis de aves vivas abatidas | = | 72,6%; |
| b) preço de galinha abatida, varejo | = | Cr\$16,87/kg; e |
| c) preço de frango abatido, varejo | = | Cr\$25,82/kg. |
| - Avicultura de bisavões/atacado de ovos | | |
| a) número de ovos incubados | = | 8.562; e |
| b) número de ovos frescos descartados por 100 ovos incubados | = | 42,86. |

- Avões de corte/atacado de ovos
 - a) número de ovos incubados = 13.208.459; e
 - b) número de ovos-avões importados = 57.272.

- Avões de postura/atacado de ovos
 - a) número de ovos incubados = 1.664.612; e
 - b) número de ovos-avões importados = 5.252.

- Matrizes de corte/atacado de ovos
 - Número de ovos incubados = 456.438.134.

- Matrizes de postura/atacado de ovos
 - Número de ovos incubados = 50.386.027

- Atacado de ovos/consumo interno
 - a) quantidade de ovos frescos produzidos = 586.815.753dz;
 - b) preço de ovos frescos no varejo = Cr\$13,67/dz.

- Serviços e outros/atacado de ovos
 - Preço de ovos frescos no atacado = Cr\$8,79/dz.

- Serviços e outros/matadouro avícola
 - a) preço de galinha abatida, no atacado = Cr\$14,40/kg e
 - b) preço de frango abatido, no atacado = Cr\$16,99/kg.

- Indústria de equipamentos/bisavões
 - a) número de aves no plantel = 9.240;
 - b) número de ovos incubados para obter 100 aves = 139;
 - c) número de aves adicionais por ano = 281
 - d) proporção do plantel substituído por ano = $\frac{1}{3}$
 - e) número de aves por m² = 4,16;
 - f) valor de investimento em equipamento novo de incubação, por ave = Cr\$0,601;
 - g) valor de investimento em equipamento no vo de alojamento e manejo, por m² = Cr\$317,46; e
 - h) vida útil do equipamento = 20 anos.

- Indústria de equipamentos/avós de corte
 - a) número de ovos importados = 57.272;
 - b) número adicional de ovos importados = 34.811;
 - c) número de aves no plantel = 1.250.373;
 - d) número de aves adicionais por ano = 19.347
 - e) número de matrizes produzidas = 6.529.204; e
 - f) número de matrizes adicionais por ano = 681.551

- Indústria de equipamentos/avós de postura
 - a) número de ovos importados = 5.252;
 - b) número de aves no plantel = 114.663;
 - c) número de aves adicionais por ano = zero;
 - d) número de matrizes produzidas = 6.529.204; e
 - e) número de matrizes adicionais por ano = 560.569

- Indústria de equipamentos/matrizes de corte
 - a) número de aves de corte produzidas = 442.714.000;
 - b) taxa de mortalidade de aves de corte = 3%;
 - c) número de aves de corte adicionais por ano = 44.536.000; e
 - d) número de matrizes exportadas = 319.232.

- Indústria de equipamentos/matrizes de postura
 - a) número de frangas de postura produzidas = 51.636.667;
 - b) taxa de mortalidade de aves de postura,
primeira fase = 5%;
 - c) número de frangas de postura adicionais
por ano = 7.409.000;
 - d) número de matrizes produzidas = 596.892; e
 - e) número de matrizes exportadas = 29.275.

- Indústria de equipamentos/avicultura de corte
 - a) número de lotes por ano = 4,5;
 - b) número de aves no plantel por m2 = 8,976; e
 - c) valor de investimento em equipamento
novo de alojamento, por m2 = Cr\$317,46.

- Indústria de equipamentos/avicultura de postura
- a) número de aves por m² na primeira fase = 5,2;
 - b) número de lotes por ano primeira fase = 1,7;
 - c) taxa de mortalidade primeira fase = 5%;
 - d) valor de investimento em equipamento novo por m² = Cr\$317,46;
 - e) proporção de frangas e pintos no plantel total = $\frac{1}{3}$
 - f) valor do investimento em equipamento de alojamento e manejo, por ave, na 2a. fase = Cr\$85,281.
- Indústria de equipamentos/matadouro avícola
- a) taxa total de mortalidade na avicultura de reprodução e na de postura = 10%;
 - b) total de aves abatidas = 466.331.020;
 - c) número adicional de aves abatidas, por ano = 47.023.951;
 - d) valor de investimento em equipamento novo, por ave = Cr\$0,507; e
 - e) vida útil do equipamento = 20 anos.
- Indústria de rações/avicultura

QUADRO A.3.1. - Quantidade, Preço e Valor no Consumo de Rações, Segundo as Diferentes Modalidades de Avicultura, 1976-78

| Forma de avicultura | Consumo de ração (t) | Preço de ração (Cr\$/t) | Valor da ração para o consumidor (Cr\$) |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|---|
| Bisavões (1) | 1.746,1 | 2.523,33 | 4.405.987 |
| Avões de corte (1) | 35.443,1 | 2.523,33 | 89.434.538 |
| Avões de postura (1) | 3.250,2 | 2.523,33 | 8.201.327 |
| Matrizes de corte (1) | 528.083,6 | 2.523,33 | 1.332.529.190 |
| Matrizes de postura (1) | 48.269,0 | 2.523,33 | 121.798.616 |
| Frangos de corte (2) | 2.212.586,0 | 3.000,00 | 6.638.058.000 |
| Aves de postura (3) | 1.339.912,0 | 2.673,33 | 3.582.026.947 |
| Total | - | - | 11.776.454.705 |

(1) Com base no consumo de 437t de ração de reprodução para 10.000 pintos em 18 meses.

(2) Com base no consumo de 2,59kg de ração para 1kg de frango vivo, incluindo ração de formação e de acabamento.

(3) Com base no consumo de 2,359kg de ração para uma dúzia de ovos, incluindo ração de formação e de produção.

- Indústria de óleo de soja/consumo interno
 - a) rendimento de óleo refinado na indústria lização da soja em grão = 16%; e
 - b) preço de óleo de soja refinado, no varejo = Cr\$15.406/t.

- Indústria de óleo de soja/outras atividades
 - a) porcentagem de borra de refino na industrialização de soja em grãos = 5,26%; e
 - b) preço de borra de refino de óleo de soja = Cr\$1.854/t.

- Serviços e outros/indústria de óleo de soja
 - Preço de óleo de soja refinado, no atacado = Cr\$15.337/t.

- Indústria de óleo de soja/indústria de ração
 - Preço de farelo de soja, no atacado = Cr\$2.380/t.

- Serviços e outros/indústria de ração
 - Diferença entre o valor total da ração fornecida à avicultura e o valor total do milho em grão e da soja em grão fornecidos à indústria de ração = Cr\$5.456,23 milhões

- Indústria de vacinas e medicamentos/avicultura de reprodução e postura = Quadro A.3.2

- Consumo de vacinas e medicamentos / avicultura de corte = Quadro A.3.3

- Consumo de vacinas e medicamentos = Quadro A.3.4

- Importação/indústria de vacinas e medicamentos
 - a) número de doses de vacina contra doença de Marek importadas = 267.726.368; e
 - b) preço de vacina contra doença de Marek = Cr\$0,10877/dose.

- Indústria de embalagens/avicultura (diferentes fases)

Quadro A.3.5

- Indústria de embalagens/bisavões

Compreende o valor de embalagens, usadas nas granjas de bisavões, para acondicionamento e transporte de ovos descartados e aves vivas descartadas, e destinados a comercialização.

- Indústria de embalagens/avões de corte

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para pintos de um dia, ovos descartados e aves vivas descartadas.

- Indústria de embalagens/avões postura

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para pintos de um dia, ovos descartados e aves vivas descartadas.

- Indústria de embalagens/matrizes de corte

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para pintos de um dia, ovos descartados e aves vivas descartadas.

- Indústria de embalagens/matrizes de postura

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para pintos de um dia, ovos descartados e aves vivas descartadas.

- Indústria de embalagens/avicultura de postura

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para ovos e aves vivas descartadas.

- Indústria de embalagens/avicultura de corte

Compreende o valor das embalagens, usadas nas granjas, para aves vivas.

- Indústria de embalagens/atacado de ovos

Compreende o valor das embalagens para distribuição de ovos no varejo.

- Indústria de embalagens/matadouro avícola

Compreende o valor das embalagens para acondicionamento de aves abatidas para transporte, e embalagens para distribuição de aves abatidas no varejo.

- Matadouro avícola/outras atividades
 - a) produção de gordura de aves por 1.000t de aves vivas = 8,8t;
 - b) produção de farinha de penas e vísceras por 1.000t de aves vivas = 47,2t;
 - c) peso médio por ave viva = 1,80kg;
 - d) preço de farinha de penas e vísceras = Cr\$2,99/kg; e
 - e) preço de gordura de aves = Cr\$9,06/kg.
- Importação/indústria de vacinas e medicamentos

Valor da importação de vacina contra doença de Marek.
- Indústria de óleo de soja/indústria de rações

Valor do farelo de soja usado na fabricação de ração para aves, correspondente a 25% do consumo de rações na avicultura.
- Indústria de óleo de soja/consumo interno

Valor do óleo de soja refinado, a preço de varejo, correspondente a 16% do equivalente em grãos de soja destinado à indústria de rações para aves.
- Indústria de óleo de soja/outras atividades

Valor de borra da refinação do óleo de soja bruto, correspondente a 4% do equivalente em grão de soja destinado à indústria de ração para aves.
- Bisavões/outras atividade
 - a) valor dos ovos claros descartados na incubação, correspondente a 10% de 66,7% da produção de ovos bisavões; e
 - b) valor da cama de alojamento, correspondente a 650m³ por 18,5 meses de alojamento, para cada 10.000 pintos.
- Avões de corte/outras atividades
 - a) valor dos ovos claros descartados na incubação, correspondente a 10% da importação de ovos avões e a 10% de 66,7% da produção de ovos matrizes; e
 - b) valor da cama de alojamento, correspondente a 650m³ por 18,5 meses de alojamento, para cada 10.000 pintos.
- Avões de postura/outras atividades
 - a) valor dos ovos claros descartados na incubação, correspondente a 10% da importação de ovos avões e a 10% de 66,7% da produção de ovos matrizes; e
 - b) valor da cama de alojamento, correspondente a 650m³ por 18,5 meses de alojamento, para cada 10.000 pintos.

- Matrizes de corte/outras atividades
 - a) valor dos ovos claros descartados, correspondente a 10% de 66,7% da produção de ovos para pintos industriais; e
 - b) valor da cama de alojamento, correspondente a 650m³ por 18,5 meses de alojamento, para cada 10.000 pintos.
- Matrizes de postura/outras atividades

Idem de matrizes de corte/outras atividades.
- Avicultura de corte/outras atividades

Valor da cama de alojamento, correspondente a 1,5t para 1.000 pintos alojados.
- Avicultura de postura/outras atividades

Valor da produção de cama de alojamento de pintos e frangas, na primeira fase da criação e valor da produção de esterco na segunda fase de criação, em gaiolas.
- Matadouro avícola/outras atividades

Valor da produção de farinha mista de pena e vísceras, correspondente a 47,2t por 1.000t de aves vivas recebidas, e valor de produção de gordura de aves, correspondente a 8,8t por 1.000t de aves vivas recebidas.
- Serviços e outros/indústria de óleo de soja

Diferença entre o valor da produção de óleo de soja refinado, no atacado, e o valor da produção de óleo de soja refinado no varejo.
- Serviços e outros/indústria de rações

Diferença entre o valor da ração consumida pela avicultura e o valor do farelo de soja e do milho em grãos adquiridos pela indústria.
- Serviços e outros/matadouro avícola

Diferença entre o valor da produção de aves abatidas e a soma de:

 - a) valor, no varejo, das aves abatidas destinadas ao consumo interno; e
 - b) valor FOB das aves abatidas exportadas.
- Serviços e outros/atacado de ovos

Diferença entre o valor da produção de ovos no varejo e o valor da produção de ovos, no produtor.

QUADRO A.3.2. - Consumo de Vacinas e Medicamentos, Avicultura de Reprodução e Postura

(em 10.000 pintos)

| Discriminação | Unidade | Quantidade | | Preço ⁽²⁾ Cr\$ | Valor consumi do em 12 meses ⁵ Cr\$ |
|-----------------------------|---------------------|------------|----------|------------------------------|--|
| | | 18,5 meses | 12 meses | | |
| Vacinas | | | | | |
| Doenças de Marek | dose ⁽²⁾ | 5.000 | 5.000 | 0,10877 | 534,85 |
| Doença de New Castle | dose | 60.000 | 38.918,9 | 0,028230 | 1.098,68 |
| Bouba Aviária | dose | 20.000 | 12.973,0 | 0,0709 | 919,79 |
| Vermífugos | dose | 40.000 | 25.945,9 | 0,024076 | 624,67 |
| Desinfetante ⁽³⁾ | litro | 3 | 1,95 | 28,86 | 56,28 |
| Cal | kg | 250 | 162,2 | 19,19 | 3.112,62 |
| Total | - | - | - | - | 6.355,89 |

(¹) Preço de janeiro de 1980.

(²) Meia dose por pinto.

(³) Creolina Pearson.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO A.3.3. - Consumo de Vacinas e Medicamentos, Avicultura de Corte

(em 1.000 pintos)

| Discriminação | Unidade | Quantidade | Preço (1) | Valor |
|----------------------|---------|------------|-----------|--------|
| Vacinas | | | | |
| Doença de Marek | dose | 500 | 0,10877 | 54,39 |
| Doença de New Castle | dose | 2.000 | 0,028230 | 56,46 |
| Bouba Aviária | dose | 1.000 | 0,0709 | 70,90 |
| Vermífugos | dose | - | - | - |
| Desinfetante | litro | 1 | 28,86 | 28,86 |
| Cal | kg | 5 | 19,19 | 95,95 |
| Total | - | - | - | 306,56 |

(1) Preço de janeiro de 1980.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

QUADRO A.3.4. - Consumo de Vacinas e Medicamentos

| Discriminação | Aves no plantel, pintos, nº | Valor das vacinas e medicamen- tos (Cr\$) | |
|---------------------|--------------------------------|--|--------------------|
| | | Por ave | Total |
| Bisavós | 61.598 | 0,635589 | 39.151 |
| Avós de corte | 1.250.373 | 0,635589 | 794.723 |
| Avós de postura | 114.663 | 0,635589 | 72.879 |
| Matrizes de corte | 18.629.916 | 0,635589 | 11.840.970 |
| Matrizes de postura | 1.702.851 | 0,635589 | 1.082.313 |
| Frangos de corte | 456.438.134 | 0,30656 | 139.925.674 |
| Aves de postura | 57.255.201 | 0,635589 | 36.390.776 |
| Total | 535.452.736 | - | 190.146.586 |

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO A.3.5.- Indústria de Embalagens/Avicultura (diferentes fases)

| Discriminação das fases | Tipo | Característica da embalagem | | Preço ⁽¹⁾ (Cr\$) | Vida útil |
|-----------------------------|-------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------|
| | | Material | Capacidade | | |
| Para pintos de 1 dia | cx. | papelão | 100 pintos | 32,63/unidade | - |
| Para aves vivas | engr. | plástico (goyana) | 12 frangos | 638,40/unidade | 1 ano |
| Para aves abatidas, atacado | cx. | plástico (goyana) | (33kg - 22 frangos) | 192,81/unidade | 1 ano |
| Para aves abatidas, varejo | sp. | plástico | 1 ave | 1,00/unidade | - |
| Para ovos, atacado | cx. | papelão | 30 dz. | 32,16/unidade | 1 ano |
| Para ovos, varejo | cx. | polpa | 1 dz. | 1.711,95/ml | - |

(¹) Preço de fevereiro de 1980.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

Coordenador: Ismar Florência Pereira

Membros: Antônio Augusto Botelho Junqueira
Sebastião Nogueira Jr.

José Roberto Vianna de Camargo

Rosa Maria Peccarin Pellegrini

Yuly Ivete Mizaki de Toledo

Bibliografia: Maria Luiza Alexandre Peão

Centro Estadual da Agricultura
Av. Miguel Estéfano, 3900
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo - SP
Telefone: 275-3433 r. 257

Impresso no Setor Gráfico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com sua colaboração técnica e financeira. SCS, Edifício Super Center Venâncio, 2.000, 7º andar - 70.333, Brasília - DF.



Relatório de Pesquisa
3/83