

ESTRUTURA GENÉTICA DE UM REBANHO DE SUÍNOS LANDRACE

III — POPULAÇÕES DE PEDIGREE DOS ESTADOS DO PARANÁ, SÃO PAULO E MINAS GERAIS¹

WALTER H. SARALEGUI² e RENATO IRGANG³

RESUMO - A estrutura genética dos rebanhos de suínos Landrace, nos Estados do Paraná (PR), São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG), foi analisada pelo método de amostragem dos pedigrees. (I) Foram registrados: 9.544, 16.226 e 3.933 suínos de pedigree desde 1960, 1966 e 1973 até 1977, nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente. As médias de registros por ano foram: 8,2%, 13,9% e 3,3% com relação aos registros Landrace do Brasil e o número efetivo (Ne) dos rebanhos correspondeu a 497, 445 e 87 para os três Estados na mesma ordem. (II) Os rebanhos que mais se destacaram pela sua contribuição genética, além dos grupos "no exterior" e "importados" foram: "Sadia" e "Paumar" (PR), "Paineira" e "Baroneza" (SP) e "Agroceres" (MG). (III) O número de reprodutores com relacionamento direto à raça superior a 3% foram: um (PR), três (SP) e 18 (MG). (IV) O grau de consangüinidade total por geração, desde o início dos registros até 1977, correspondeu a 0,05% (PR), 0,16% (SP) e 0,51% (MG). Foram comprovados índices positivos, para a formação de estirpes, nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. (V) Os intervalos efetivos observados entre as gerações e expressados em meses foram: 23,5 (PR), 23,3 (SP) e 24,7 (MG). (VI) A reposição média de machos do próprio plantel para as granjas de Elite foi de 26,2%, 52,5% e 77,3% para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente.

Termos para indexação: rebanhos de pedigree, consangüinidade, intervalo entre gerações.

GENETIC STRUCTURE OF THREE LANDRACE SWINE HERDS IN PARANÁ, SÃO PAULO AND MINAS GERAIS STATES OF BRAZIL

ABSTRACT - The breed structure of Landrace swine herds in Paraná (PR), São Paulo (SP) and Minas Gerais (MG) states of Brazil, were analysed by pedigree sampling methods. (I) From 1960, 1966, and 1973, until 1977, 9,544 pigs in PR, 16,226 pigs in SP and 3,933 pigs in MG, were registered, respectively. The registrations mean by year were 8.2%, 13.9% and 3.3% with relation to Landrace of Brazil, and the effective numbers (Ne) corresponded to 497, 445 and 87 for Paraná, São Paulo and Minas Gerais, respectively. (II) The most important herds, considering their genetic contribution, besides the "herds in the foreign countries" and the "imported boars" were "Sadia" and "Paumar" (PR), "Paineira" and "Baroneza" (SP) and "Agroceres" (MG). (III) The boars with a breed relationship over 3%, were: one (PR), three (SP) and 18 (MG). (IV) The total inbreeding by generation, from the first registration until 1977, were 0.05% (PR), 0.16% (SP) and 0.51% (MG). (V) The generation length averages were 25.5 months (PR), 23.3 months (SP) and 24.7 months (MG). (VI) The average replacement rates of boars from the same Elite Herd, were 26.2%, 52.5% and 77.3% for Paraná, São Paulo and Minas Gerais, respectively.

Index terms: breed structure, pedigree herds, consanguinity, generation interval.

INTRODUÇÃO

A partir dos trabalhos pioneiros de Wright (1923) e McPhee & Wright (1925, 1926), numerosos estudos proporcionaram informações sobre a importância de rebanhos e animais que predominaram no desenvolvimento das raças comerciais,

dos graus de consangüinidade e do intervalo entre gerações.

Nos primeiros dois trabalhos desta série - de Saralegui et al. (1981) e Irgang et al. (1981) - foram analisadas as características reprodutivas e genéticas dos rebanhos de pedigree da raça Landrace, dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Neste estudo examinaram-se os rebanhos Landrace de pedigree correspondentes aos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, desde a data do início dos registros em cada Estado, correspondentes a 1960, 1966 e 1973, respectivamente, até 1977.

¹ Aceito para publicação em 23 de abril de 1981.

² Eng^o Agr^o, Ph.D., Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) - EMBRAPA, Caixa Postal D-3, CEP 89700 - Concórdia, SC.

³ Eng^o Agr^o, M.Sc., CNPISA-EMBRAPA.

O objetivo do trabalho visa apontar subsídios para a programação do melhoramento genético e nível de cada estado.

CARACTERÍSTICAS DAS POPULAÇÕES DE SUÍNOS LANDRACE

Metodologia

Utilizaram-se informações provenientes dos 9.544, 16.226 e 3.933 suínos de pedigree, registrados nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais durante os períodos 1960-1977, 1966-1977 e 1973-1977, respectivamente. Os registros foram emitidos pela Associação Brasileira de Criadores de Suínos (s.d.). Foram considerados como progenitores pertencentes aos plantéis das granjas, os machos e fêmeas com uma ou mais progênies registradas.

Número de criadores e continuidade operacional dos rebanhos

O total de rebanhos por ano (Tabela 1) variou de zero a 41, um a 18 e oito a 20, com médias anuais de doze, nove e onze, para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente.

Os 9.544, 16.226 e 3.933 suínos registrados foram produzidos por 222, 108, 56 rebanhos por ano com médias por rebanho de 16, 23 e 9, para os três Estados citados anteriormente. A idade máxima dos rebanhos foi de doze anos (um-PR), doze anos (um-SP) e cinco anos (cinco-MG).

Número de registros

Na Tabela 1, são apresentados os números anuais e suas relações percentuais com os registros da mesma raça no Brasil, onde se observam as médias de 43, 150 e 70 registros médios anuais por rebanho e 8,2%, 13,9% e 3,3% com relação ao País, respectivamente para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais. O número médio de progênies registradas por rebanho em 1977, correspondeu a 85, 162 e 58 para os três Estados na ordem citada.

Tamanho dos rebanhos

O número de progenitores do rebanho Landrace de cada estado em 1977, o número efetivo (N_e) dos rebanhos, foi calculado pela fórmula: $N_e =$

$(4 N_m, N_f) / (N_m + N_f)$ utilizada por Johannsson & Rendel (1968). A relação fêmea/macho e a média de progenitores por rebanho são mostrados na Tabela 2. Observa-se, ainda, que o número total de progenitores, assim como o N_e de cada rebanho estadual, é aproximadamente semelhante para o Paraná e São Paulo, enquanto que o rebanho de Minas Gerais é aproximadamente 1/5 dos anteriores. A média de progenitores por rebanho, tanto para machos como para fêmeas, foi aproximadamente 1,6 vezes maior em São Paulo que em Minas Gerais, observando-se a mesma relação entre este último e o Paraná. Foi observada uma relação fêmea/macho similar para os três estados, compreendida entre 4,6 e 4,9 fêmeas por macho, o que representa um alto percentual de machos (> 20%) nos plantéis.

Origem dos progenitores

Na Tabela 3, são apresentadas as quantidades e percentagens dos progenitores machos e fêmeas dos suínos Landrace de pedigree, registrados em 1977, nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

A principal origem dos progenitores importados foi a Bélgica, que proporcionou aproximadamente 15% dos reprodutores para o Paraná e São Paulo, aparecendo Minas Gerais como importando só uma fêmea da Holanda. Em segundo lugar apareceram contribuindo geneticamente, se bem que em proporção bastante menor e em ordem decrescente: Holanda, U.S.A., Suécia e Inglaterra.

REBANHOS IMPORTANTES

Metodologia

O traçado dos pedigrees de três amostras aleatórias de 102, 105 e 70 fêmeas registradas em 1977 foi utilizado para determinar os rebanhos mais importantes e suas contribuições genéticas para a raça Landrace dos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente.

A metodologia utilizada encontra-se descrita em Saralegui et al. (1981). Na determinação dos rebanhos mais importantes para a raça consideraram os machos importados e os que permaneceram no exterior, com influência genética até a

TABELA 1. Continuidade operacional dos rebanhos Landrace do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, desde a introdução da raça até 1977, número de registros por ano e por rebanho, e proporção dos registros com relação ao Brasil.

| Ano | Idade dos rebanhos (anos) | Número de rebanhos | | Número de registros | | % de registros em relação ao Brasil |
|------------------------|---------------------------|--------------------|---------|---------------------|-------------|-------------------------------------|
| | | Por/idade em 1977 | Por ano | Por ano | Por rebanho | |
| Estado do Paraná | | | | | | |
| 60 | 18 | 0 | 1 | 3 (0,03) ** | 3 | 1,5 |
| 61 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 62 | 16 | 0 | 1 | 5 (0,05) | 5 | 0,6 |
| 63 | 15 | 0 | 1 | 11 (0,12) | 11 | 1,4 |
| 64 | 14 | 0 | 2 | 24 (0,25) | 12 | 5,1 |
| 65 | 13 | 0 | 1 | 31 (0,33) | 31 | 9,9 |
| 66 | 12 | 1* | 3 | 68 (0,71) | 23 | 11,5 |
| 67 | 11 | 1 | 6 | 110 (1,15) | 18 | 11,4 |
| 68 | 10 | 0 | 1 | 18 (0,19) | 18 | 1,3 |
| 69 | 9 | 0 | 4 | 42 (0,44) | 10 | 2,9 |
| 70 | 8 | 0 | 5 | 137 (1,44) | 23 | 5,8 |
| 71 | 7 | 3 | 14 | 337 (3,53) | 24 | 6,2 |
| 72 | 6 | 5 | 29 | 864 (9,05) | 45 | 8,8 |
| 73 | 5 | 4 | 32 | 800 (8,38) | 25 | 6,8 |
| 74 | 4 | 5 | 25 | 796 (8,34) | 32 | 5,8 |
| 75 | 3 | 2 | 19 | 859 (9,00) | 45 | 5,2 |
| 76 | 2 | 5 | 36 | 1.970 (20,64) | 55 | 8,8 |
| 77 | 1 | 15 | 41 | 3.469 (36,35) | 85 | 13,1 |
| Total | - | - | 222 | 9.544 (100,00) | 43 | 8,2 |
| Estado de São Paulo | | | | | | |
| 66 | 12 | 1 | 1 | 131 (0,81) | 131 | 22,2 |
| 67 | 11 | 1 | 4 | 327 (2,02) | 82 | 33,8 |
| 68 | 10 | 0 | 7 | 411 (2,53) | 59 | 30,6 |
| 69 | 9 | 0 | 8 | 385 (2,37) | 48 | 26,6 |
| 70 | 8 | 0 | 6 | 676 (4,17) | 112 | 28,8 |
| 71 | 7 | 1 | 6 | 1.366 (8,42) | 228 | 25,3 |
| 72 | 6 | 2 | 7 | 2.045 (12,60) | 292 | 30,9 |
| 73 | 5 | 0 | 9 | 1.810 (11,15) | 201 | 15,3 |
| 74 | 4 | 2 | 8 | 2.150 (13,25) | 269 | 15,7 |
| 75 | 3 | 2 | 18 | 2.071 (12,76) | 115 | 12,4 |
| 76 | 2 | 2 | 18 | 2.414 (14,88) | 134 | 10,8 |
| 77 | 1 | 4 | 15 | 2.440 (15,04) | 162 | 9,2 |
| Total | - | - | 108 | 16.226 (100,00) | 150 | 13,9 |
| Estado de Minas Gerais | | | | | | |
| 73 | 5 | 5 | 8 | 507 (12,89) | 63 | 4,3 |
| 74 | 4 | 0 | 8 | 830 (21,10) | 104 | 6,1 |
| 75 | 3 | 2 | 20 | 1.223 (31,10) | 61 | 7,4 |
| 76 | 2 | 2 | 11 | 854 (21,71) | 78 | 3,8 |
| 77 | 1 | 0 | 9 | 519 (13,20) | 58 | 1,9 |
| Total | - | - | 56 | 3.933 (100,00) | 70 | 3,3 |

* Indica a existência de um rebanho com 12 anos de idade.

** Percentagem sobre o total.

TABELA 2. Características dos rebanhos de suínos dos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais em 1977, número efetivo (Ne), relação fêmea/macho (F/M) e número de progenitores por rebanho.

| Estado | Nº de progenitores no rebanho | | | | (F/M) | Número de progenitores p/rebanho e Estado | |
|--------------|-------------------------------|--------|-------|------|-------|-------------------------------------------|------|
| | Machos | Fêmeas | Total | (Ne) | | Pais | Mães |
| Paraná | 151 | 700 | 851 | 497 | 4,6 | 3,8 | 16,5 |
| São Paulo | 134 | 659 | 793 | 445 | 4,9 | 9,5 | 43,9 |
| Minas Gerais | 48 | 232 | 280 | 87 | 4,8 | 5,8 | 25,9 |

TABELA 3. Progenitores Landrace de pedigree, dos animais registrados em 1977 nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, importados e produzidos no Brasil, com suas respectivas percentagens.

| Países | Paraná | | | | São Paulo | | | | Minas Gerais | | | |
|------------|--------|-------|--------|-------|-----------|-------|--------|-------|--------------|--------|--------|-------|
| | Machos | | Fêmeas | | Machos | | Fêmeas | | Machos | | Fêmeas | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % |
| Brasil | 92 | 82,14 | 367 | 93,38 | 63 | 78,75 | 281 | 93,13 | 39 | 100,00 | 181 | 99,45 |
| Bélgica | 11 | 9,82 | 20 | 5,10 | 7 | 8,75 | 19 | 6,22 | 0 | - | 0 | - |
| Holanda | 4 | 3,57 | 1 | 0,25 | 3 | 3,75 | 1 | 0,33 | 0 | - | 1 | 0,55 |
| Alemanha | 0 | - | 0 | - | 4 | 5,00 | 2 | 0,66 | 0 | - | 0 | - |
| Inglaterra | 1 | 0,90 | 1 | 0,25 | 0 | - | 2 | 0,66 | 0 | - | 0 | - |
| U.S.A. | 4 | 3,57 | 4 | 1,02 | 0 | - | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Suécia | 0 | - | 0 | - | 3 | 3,75 | 0 | - | 0 | - | 0 | - |

quarta geração, como integrantes de dois rebanhos independentes.

Resultados e Discussão

Verificou-se, para o Estado do Paraná (Tabela 4), que os machos no exterior, os importados e os produzidos nas granjas "Sadia", "Bagdá" e "Paumar", foram os que mais contribuíram na difusão da raça Landrace.

No Estado de São Paulo, as maiores contribuições corresponderam aos progenitores no exterior, aos importados e aos das granjas "Paineira" e "Baroneza", enquanto que em Minas Gerais foi observada uma influência semelhante para a granja "Agrocere" e os grupos classificados como im-

portados e no exterior, de acordo com os três primeiros métodos de classificação.

Ao analisar as granjas através de seu escore proporcional é possível observar, para o Estado do Paraná, que algumas das que apresentaram valores mais altos como "Paumar" e "Wilson", apareceram no quarto lugar e em posições mais baixas, nas classificações obtidas com outros métodos.

No Estado de São Paulo emergem como predominantes as granjas "Paineira" e "Paumar", enquanto que em Minas Gerais o fazem "Agrocere" e "Sadia"; todas as quais, com exceção da Agrocere, ocuparam posições inferiores nos demais métodos aplicados. Essas mudanças devem-se ao fato de que todas estas granjas tiveram seus aparecimentos em gerações mais recentes, contribuindo genética-

TABELA 4. Rebanhos Landrace de pedigree, em ordem de importância, para cada um dos quatro métodos de análise, nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| | Número total de aparições de machos | Escore total de aparições de machos | Aparições de machos na linha paterna | Escore proporcional |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Estado do Paraná | | | | |
| Prog. no exterior | - 692 | Prog. no exterior - 946 | Prog. no exterior - 375 | Granja Paumar - 4,57 |
| Prog. importados | - 386 | Prog. importados - 878 | Prog. importados - 194 | Granja Wilson - 3,75 |
| Granja Sadia | - 77 | Granja Sadia - 180 | Granja Sadia - 57 | Granja Bagdá - 3,71 |
| Granja Paumar | - 33 | Granja Paumar - 151 | Granja Bagdá - 23 | Granja Sadia - 2,34 |
| Granja Bagdá | - 34 | Granja Bagdá - 126 | Granja Paumar - 16 | Granja CNPSA (PAP) - 2,32 |
| Granja CNPSA (PAP) | - 25 | Granja Wilson - 75 | Granja CNPSA (PAP) - 14 | Prog. importados - 2,27 |
| Granja Baroneza | - 21 | Granja CNPSA (PAP) - 58 | Granja Wilson - 10 | Granja Baroneza - 1,90 |
| Granja Wilson | - 20 | Granja Baroneza - 40 | Granja Baroneza - 7 | Prog. no exterior - 1,37 |
| Estado de São Paulo | | | | |
| Prog. no exterior | - 909 | Prog. no exterior - 1.320 | Prog. no exterior - 518 | Granja Paineira - 4,62 |
| Prog. importados | - 330 | Prog. importados - 919 | Prog. importados - 184 | Granja Paumar - 4,01 |
| Granja Paineira | - 76 | Granja Paineira - 351 | Granja Paineira - 50 | Granja Irapuá - 3,59 |
| Granja Baroneza | - 46 | Granja Baroneza - 140 | Granja Baroneza - 19 | Granja Baroneza - 3,04 |
| Granja Sadia | - 37 | Granja Irapuá - 104 | Granja Sadia - 12 | Prog. importados - 2,78 |
| Granja Irapuá | - 29 | Granja Sadia - 94 | Granja Irapuá - 11 | Granja Sadia - 2,54 |
| Granja Paumar | - 15 | Granja Paumar - 61 | Granja Paumar - 5 | Prog. no exterior - 1,45 |
| Estado de Minas Gerais | | | | |
| Prog. importados | - 351 | Granja Agroceres - 526 | Prog. no exterior - 178 | Granja Agroceres - 6,05 |
| Prog. no exterior | - 319 | Prog. importados - 478 | Prog. importados - 166 | Granja Sadia - 4,48 |
| Granja Paineira | - 98 | Prog. no exterior - 351 | Granja Agroceres - 68 | Granja Ideal - 2,70 |
| Granja Agroceres | - 87 | Granja Sadia - 215 | Granja Ideal - 38 | Granja Ingá - 2,56 |
| Granja Ideal | - 67 | Granja Paineira - 197 | Granja Sadia - 32 | Granja Paineira - 2,01 |
| Granja Baroneza | - 53 | Granja Ideal - 181 | Granja Paineira - 32 | Granja Baroneza - 1,98 |
| Granja Sadia | - 48 | Granja Baroneza - 105 | Granja Ingá - 7 | Prog. importados - 1,49 |
| Granja Ingá | - 16 | Granja Ingá - 41 | Granja Baroneza - 6 | Prog. no exterior - 1,10 |

mente em maior proporção nos animais amostrados em 1977.

O escore total de aparições de machos proporciona uma orientação precisa sobre o grau de contribuição genética dos rebanhos mais importantes. Assim, Barker (1957), Herron & Pattie (1977) e Saralegui et al. (1981), classificaram os rebanhos pelo método de escore total e pela análise da contribuição genética expressada percentualmente, sendo que os rebanhos apareceram na mesma ordem para os autores citados. Irgang et al. (1981), por sua vez, classificaram os mesmos rebanhos nas primeiras nove posições, com ambos os métodos.

ANIMAIS GENETICAMENTE IMPORTANTES PARA A RAÇA

Metodologia

O método de amostragem de quatro linhas dos pedigrees tomadas ao acaso foi utilizado para identificar os animais que tiveram uma influência importante dentro da população racial em estudo (Robertson & Mason 1954). Os pedigrees das quatro linhas das amostras de animais registrados em 1977 para os Estados do Paraná (102), São Paulo (105) e Minas Gerais (70) foram traçados retrospectivamente até os ancestrais importados. A importância de um reprodutor para a raça foi calculada de acordo com o número de vezes que ele apareceu nas quatro linhas dos pedigrees tomados ao acaso (Barker & Davey 1960 e Treacy 1976).

Resultados e Discussão

Na Tabela 5, são apresentados os indivíduos cujo relacionamento com a raça foi igual ou superior a 3% em 1977.

No Estado do Paraná, só o macho PBB 30.514, originário da Bélgica, apresentou um relacionamento com a raça de 4,17%. Em São Paulo, foram observados três reprodutores com relacionamentos mais baixos compreendido entre 3,10 e 3,57% e todos provenientes da Alemanha.

O maior número de animais relacionados com a raça foi observado em Minas Gerais, compreendendo treze machos e cinco fêmeas. Dos mesmos, dois machos produzidos no Brasil e um macho e uma

fêmea provenientes da Alemanha apresentaram percentagens compreendidas entre 6,07 e 11,43%, sendo os mais altos obtidos para a raça Landrace no País, até 1977. Os resultados de Minas Gerais são similares aos observados por Treacy (1976) para o Landrace australiano e superiores aos calculados para Santa Catarina por Saralegui et al. (1981) e para o Rio Grande do Sul por Irgang et al. (1981), onde o relacionamento direto máximo de um progenitor para a raça foi de 4,01%.

NÍVEIS DE CONSANGUINIDADE

Metodologia

Para o estudo dos níveis de consangüinidade dos rebanhos Landrace de pedigrees do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, foram tomadas amostras ao acaso das fêmeas registradas em 1977, tendo seus pedigrees sido traçados retrospectivamente até os animais importados e assumindo-se que estes animais não eram consangüíneos e nem apresentavam parentesco entre si.

A metodologia utilizada para o cálculo dos diferentes coeficientes de consangüinidade analisados encontra-se descrita em Saralegui et al. (1981).

Resultados e Discussão

A consangüinidade corrente calculada foi de 0,37%, 0,60% e 0,54% para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente (Tabela 6). Foram comprovados acasalamentos entre pai-filha e entre meio-irmãos, nos três Estados. Estes resultados sobre consangüinidade corrente não superiores a 1%, estão dentro dos limites observados por Treacy (1976). Saralegui et al. (1981) e Irgang et al. (1981) para a raça de suínos Landrace e McPhee (1965) para a raça Large White.

Os coeficientes de consangüinidade não corrente e total para os três Estados são apresentados na Tabela 7.

As consangüinidades não correntes calculadas para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, foram zero, 0,71% e 0,89%, respectivamente, as quais com exceção da correspondente ao Paraná, aproximaram-se aos níveis observados por Sara-

TABELA 5. Animais geneticamente importantes para a raça Landrace nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Estado | P. B. B. | Sexo | Ano de nascimento | Origem dos ancestrais | Granja onde produziu | Relacionamento com a raça (%) |
|--------------|----------|-------|-------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|
| Paraná | 30.514 | macho | 1971 | Bélgica | | 4,17 |
| São Paulo | 20.948 | macho | 1971 | Alemanha | | 3,57 |
| São Paulo | 20.949 | macho | 1971 | Alemanha | | 3,10 |
| São Paulo | 36.723 | macho | 1973 | Alemanha | Paineira (SP) | 3,10 |
| Minas Gerais | 18.987 | macho | 1971 | Rio Grande do Sul | Agroceres (MG) | 11,43 |
| Minas Gerais | 25.391 | macho | 1972 | Santa Catarina | Sadia (SC) | 10,36 |
| Minas Gerais | 11.747 | macho | 1970 | Alemanha | Itaíba (SC) | 6,07 |
| Minas Gerais | 8.482 | macho | 1969 | Holanda | | 5,00 |
| Minas Gerais | 22.566 | macho | 1971 | São Paulo | Paineira (SP) | 4,64 |
| Minas Gerais | 11.772 | macho | 1970 | Alemanha | Sadia (SC) | 3,93 |
| Minas Gerais | 30.849 | macho | 1973 | Santa Catarina | Sadia (SC) | 3,93 |
| Minas Gerais | 37.596 | macho | 1973 | Minas Gerais | Agroceres (MG) | 3,93 |
| Minas Gerais | 16.843 | macho | 1971 | São Paulo | Paineira (SP) | 3,57 |
| Minas Gerais | 16.892 | macho | 1971 | São Paulo | Paineira (SP) | 3,57 |
| Minas Gerais | 9.532 | macho | 1970 | São Paulo | Paineira (SP) | 3,21 |
| Minas Gerais | 15.288 | macho | 1971 | São Paulo | Baroneza (SP) | 3,21 |
| Minas Gerais | 50.141 | macho | 1974 | Minas Gerais | Agroceres (MG) | 3,21 |
| Minas Gerais | 11.779 | fêmea | 1970 | Alemanha | Sadia (SC) | 6,07 |
| Minas Gerais | 13.955 | fêmea | 1970 | Inglaterra | | 3,93 |
| Minas Gerais | 18.989 | fêmea | 1971 | Rio Grande do Sul | Agroceres (MG) | 3,93 |
| Minas Gerais | 13.362 | fêmea | 1971 | Santa Catarina | Sadia (SC) | 3,57 |
| Minas Gerais | 18.995 | fêmea | 1971 | Rio Grande do Sul | Agroceres (MG) | 3,21 |

legui et al. (1981) em Santa Catarina e Irgang et al. (1981) no Rio Grande do Sul. Os mesmos são inferiores aos reportados por Treacy (1976) de 5,50% e McPhee (1965) de 6,50% para as raças Landrace e Large White Australianas.

A consangüinidade total apresentou baixas percentagens de incremento por geração nos Estados do Paraná (0,05%) e São Paulo (0,16%), valores es-

tes semelhantes aos de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O incremento da homozigidade em Minas Gerais foi maior (0,51%), comparável aos incrementos obtidos por Treacy (1976) e McPhee (1965) para as raças Landrace e Large White, respectivamente.

Na Tabela 8, observa-se a subdivisão da consangüinidade não corrente, em consangüinidade es-

TABELA 6. Consangüinidade corrente em 1977, da raça Landrace de pedigree, no Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Estado | Número de acasalamento (amostra) | Tipos de acasalamento | | Consangüinidade corrente* (%) |
|--------------|----------------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------------|
| | | Pai-filha | Meio-irmãos | |
| Paraná | 102 | 1 | 1 | 0,37 |
| São Paulo | 105 | 1 | 3 | 0,60 |
| Minas Gerais | 70 | 1 | 1 | 0,54 |

* Pelo método das quatro linhas ao acaso, de Robertson & Mason (1954).

TABELA 7. Consangüinidade não corrente e total, em 1977, da raça Landrace de pedigree no Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Estados | Consangüinidade (%) | | | | |
|--------------|---------------------|--------------|-------|-----------|-------------|
| | Corrente | Não-corrente | | Total* | |
| | | Nº de uniões | F (%) | Acumulada | Por geração |
| Paraná | 0,37 | 0 | 0,00 | 0,37 | 0,05 |
| São Paulo | 0,60 | 5 | 0,71 | 1,31 | 0,16 |
| Minas Gerais | 0,54 | 4 | 0,89 | 1,43 | 0,51 |

* Pelo método das quatro linhas ao acaso, de Robertson & Mason (1954).

TABELA 8. Relacionamento "inter se" e consangüinidade não-corrente, subdividida em consangüinidade a longo prazo, e a correspondente à formação de estirpes para o Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Estados | Relacionamento "inter se" | Consangüinidade (%) | | | Índice de subdivisão em estirpes |
|--------------|---------------------------|------------------------|--------------|----------------------|----------------------------------|
| | | Esperada a longo prazo | Não-corrente | Formação de estirpes | |
| Paraná | 0,22 | 0,11 | 0,00 | | 0,00 |
| São Paulo | 0,67 | 0,33 | 0,71 ± 0,26 | 0,38 | 1,87 |
| Minas Gerais | 1,53 | 0,76 | 0,89 ± 0,39 | 0,13 | 1,17 |

* O erro padrão do coeficiente de consangüinidade foi calculado através da fórmula: $0,5(p.q/n)$, onde p = proporção do total de uniões possíveis, q = (1 - p) e n = quatro vezes o tamanho da amostra.

perada a longo prazo e a correspondente à formação de estirpes. O índice evidenciou a subdivisão da raça em estirpes, com a obtenção de valores superiores à unidade, nos Estados de São Paulo (1,87) e Minas Gerais (1,17). Estes resultados constituem as primeiras evidências positivas com relação ao melhoramento genético nacional, ainda que os dois Estados tenham registrado pouco mais de 10% da progênie Landrace do Brasil, em 1977.

INTERVALOS ENTRE GERAÇÕES

Metodologia

Para o cálculo do intervalo entre gerações, foram tomadas amostras ao acaso de suínos registrados no ano de 1977, nas proporções de 10%, 10% e 20% para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente. Foram estimados intervalos entre gerações para as combinações pai-filho, pai-filha, mãe-filho e mãe-filha, assim como as idades mínima, máxima e média para pais e mães.

Resultados e Discussão

Os intervalos entre gerações das quatro combinações entre progenitor-progênie, são apresentados na Tabela 9, para as amostras correspondentes a cada estado. O intervalo médio entre gerações foi de 23,3, 23,3 e 24,7 meses para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, respectivamente. A combinação mãe-filha foi a que apresentou o menor intervalo para os três Estados (21,6, 22,4 e 23,6 meses), enquanto que a combinação pai-filho apresentou o maior intervalo entre gerações (23,9, 25,5 e 25,9 meses).

Na Tabela 9 também podem ser observadas as idades médias dos progenitores, - levemente superiores às dos pais - e as oscilações das idades dos mesmos.

Os intervalos médios entre gerações variaram de um valor mínimo de 23,3 meses em São Paulo, até o máximo de 24,7 meses no Estado de Minas Gerais, resultados estes comparáveis aos reportados por King (1970) na raça Landrace de vários países europeus, por Fredeen (1969) para a Yorkshire do Canadá e Irgang et al. (1981) para a Landrace do Rio Grande do Sul.

TABELA 9. Intervalo médio entre gerações, idade média dos progenitores e variação das idades, em 1977, nos rebanhos de suínos Landrace do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Estados | Intervalo para cada combinação (meses) | | | | Médio | Idades médias | | Idades mínimas e máximas | | | |
|--------------|----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|---------------|------|--------------------------|------|------|------|
| | Pai-filho | Pai-filha | Mãe-filho | Mãe-filha | | Pais | Mães | Pais | | Mães | |
| | | | | | | | | Mín. | Máx. | Mín. | Máx. |
| Paraná | 23,9 | 22,9 | 23,9 | 22,4 | 23,3 | 23,1 | 22,7 | 11,5 | 82,0 | 10,7 | 74,1 |
| São Paulo | 25,5 | 22,6 | 23,4 | 21,6 | 23,3 | 22,9 | 21,6 | 11,6 | 67,0 | 10,5 | 75,6 |
| Minas Gerais | 25,9 | 24,0 | 25,4 | 23,6 | 24,7 | 24,4 | 24,0 | 6,6 | 59,9 | 9,7 | 49,0 |

Intervalos entre gerações superiores foram reportados por Saralegui et al. (1981) de 25,2 meses para Landrace no Estado de Santa Catarina e Lush & Anderson (1939) de 29,3 meses para a raça Poland China, nos Estados Unidos.

ESTRUTURA RACIAL

Metodologia

As granjas foram classificadas em: "Elite" e "Multiplicadores", de acordo com a metodologia utilizada por Saralegui et al. (1981).

Resultados e Discussão

Das granjas que registraram suínos Landrace de pedigree em 1977, e que foram 41 no Estado do Paraná, quinze em São Paulo e nove em Minas Gerais, respectivamente oito, quatro e uma granja transferiram machos para outras granjas de pedigree, tendo sido classificados como "Elite". As demais foram classificadas como de "Multiplicadores" (Tabela 10).

O Estado de São Paulo foi o que apresentou as maiores percentagens de granjas que repuseram machos do próprio plantel (60%), totalizando 52,2% dos machos. Seguem-se os Estados de Minas Gerais, com 33,3% das granjas e 39,6% dos machos, e do Paraná, com 19,5% das granjas e 19,2% dos machos. Nos Estados do Paraná e Minas Gerais verificaram-se os maiores fluxos de transferência de machos entre granjas do mesmo Estado, respectivamente 27,2 e 29,2 e também as maiores taxas de reposição de machos procedentes de outros estados, respectivamente 30,4 e 27,1%. As granjas do Paraná e de São Paulo foram as que apresentaram as maiores participações de machos importados, no plantel, respectivamente 23,2 e 24,6%.

As percentagens de reposição de machos do próprio plantel dos Estados de São Paulo e Minas Gerais são superiores às verificadas por Saralegui et al. (1981) para o rebanho Landrace de pedigree de Santa Catarina e por Irgang et al. (1981) para o rebanho do Rio Grande do Sul. Porém, o resultado encontrado para o Paraná assemelha-se ao relatado por estes autores.

A associação entre taxa de reposição de machos

TABELA 10. Número e percentagem de granjas e de machos Landrace e origem dos machos das granjas Elite e de Multiplicadores, pais dos leitões registrados em 1977, para os Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

| Origem dos machos de reposição do plantel | Paraná | | São Paulo | | Minas Gerais | | Total (%) |
|-------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|-----------|
| | Granjas Elite | Granjas Multipl. | Granjas Elite | Granjas Multipl. | Granjas Elite | Granjas Multipl. | |
| % Granjas | 87,5 | 3,2 | 100,0 | 45,4 | 100,0 | 25,0 | 33,6 |
| % Machos | 26,2 | 11,3 | 52,5 | 51,4 | 77,3 | 7,7 | 39,6 |
| % Granjas | 50,0 | 61,3 | 50,0 | 63,6 | - | 50,0 | 44,4 |
| % Machos | 11,2 | 46,1 | 4,1 | 31,4 | - | 53,8 | 29,2 |
| % Granjas | 75,0 | 54,8 | 75,0 | 45,4 | 100,0 | 50,0 | 56,6 |
| % Machos | 23,8 | 38,0 | 11,1 | 14,3 | 22,7 | 30,8 | 27,1 |
| % Granjas | 87,5 | 9,6 | 100,0 | 9,1 | - | 12,5 | 11,1 |
| % Machos | 38,8 | 5,6 | 32,3 | 2,9 | - | 7,7 | 4,1 |

do próprio plantel, utilização de reprodutores importados, e tamanho do plantel, sugere que as granjas que apresentaram os maiores valores foram as que conseguiram lugar importante na estrutura da raça, caracterizando-se como fonte de material genético para o estrato inferior.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS), pela disponibilidade dos dados.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. Relatório do registro genealógico. Anos 1960 a 1977. Estrela, Rio Grande do Sul. s.d.
- BARKER, J.S.F. The breed structure and genetic analysis of the pedigree cattle breed in Australian. I. The Jersey. *Aust. J. Agric. Res.*, 8:561-86, 1957.
- BARKER, J.S.F. & DAVEY, G.P. The breed structure and genetic analysis of the pedigree cattle breed in Australian. II. The Poll Hereford. *Aust. J. Agric. Res.*, 11:1072-100, 1960.
- FREDEEN, H.T. Breed structure and population dynamics of the Canadian Yorkshire pig. *Can. J. Anim. Sci.*, 49:291-304, 1969.
- HERRON, N.D. & PATTIE, W.A. Studies of the Australian Illawarra shorthorn breed of dairy cattle. II. Genetic Analysis. *Aust. J. Agric. Res.*, 28:1107-32, 1977.
- IRGANG, R.; SARALEGUI, W.H. & FÁVERO, J.A. Estrutura genética de um rebanho de suínos Landrace. II. População de pedigree do Estado do Rio Grande do Sul. *Pesq. agropec. bras.*, 16(4):591-606, maio/jun. 1981.
- JOHANNSSON, I. & RENDEL, I. *Genetic and animal breeding*. Edinburgh, Oliver & Boyd, 1968. 437p.
- KING, J.W.B. Organization and practice of pig improvement in European Countries. *Anim. Breed. Abst.*, 38(4):523-36, 1970.
- LUSH, J.L. & ANDERSON, A.L. A genetic history of Poland China swine. II. Founders of the breed, prominent individuals, length of generation. *J. Hered.*, 30:219-24, 1939.
- MCPHEE, C.P. Inbreeding, migration and structure of the pedigree Large White pig population in Australia. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 5:270-8, 1965.
- MCPHEE, H.C. & WRIGHT, S. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. III. The Shorthorns. *J. Hered.*, 16:205-15, 1925.
- MCPHEE, H.C. & WRIGHT, S. Mendelian analysis of the pure breeds of livestock. IV. The British Dairy Shorthorns. *J. Hered.*, 17:397-401, 1926.
- ROBERTSON, A. & MASON, J.L. A genetic analysis of the Red Danish breed of cattle. *Acta Agric. Scand.*, 4:257-65, 1954.
- SARALEGUI, W.H.; IRGANG, R. & FÁVERO, J.A. Estrutura genética de um rebanho de suínos Landrace. I. População de pedigree do Estado de Santa Catarina. *Pesq. agropec. bras.*, 16(2):281-95, mar. 1981.
- TREACY, D.A. A genetic analysis of the pedigree Landrace pig breed in Australia. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 16:76-81, 1976.
- WRIGHT, S. Mendelian analysis of pure breeds of livestock. II. The Duchess family of Shorthorns as bred by Thomas Bates. *J. Hered.*, 14:405-22, 1923.