

# CRUZAMENTO E SUINOCULTURA

RAUL BRIQUET JUNIOR (\*)

O cruzamento, isto é, o acasalamento de indivíduos de raças diferentes, tem tomado considerável incremento na zootecnia de alguns países, especialmente depois que os resultados experimentais esclareceram os criadores quanto a certas prevenções contra êsse processo de acasalamento. Embora de menores possibilidades em certas espécies, o cruzamento é, em outras, passível de máximo aproveitamento, como, por exemplo, em suínos e aves.

Do ponto de vista de intensidade de aproveitamento, o cruzamento está ligado à prolificidade da espécie. De fato, num cruzamento industrial, em que se visa a venda do mestiço para abate, a substituição das fêmeas puras do rebanho constitui sério problema em espécies de baixa prolificidade, como ocorre em bovinos. Suponhamos, por exemplo, que se trate de bovinos de corte. Admitindo-se oitenta por cento de fertilidade (o que é um coeficiente muito alto, especialmente entre nós), num rebanho de 100 vacas teríamos 80 filhos. Caso êstes se produzam na proporção normal de sexos, teríamos 40 machos e 40 fêmeas. Admitindo-se que uma vaca tenha serviço ativo médio até 7 anos, a partir dos dois teríamos cinco anos de intervalo. Ora, na base de 40 fêmeas por ano, teríamos 200 fêmeas em cinco anos, das quais cem teriam que substituir as mães. Isso, naturalmente, não contando as vacas que saíam por acidente, etc. Em síntese, grande parte da população de mestiços que iria para o mercado, deve permanecer no rebanho para efeito de substituições. Em espécies como a suína, por exemplo, tal não acontece, porque uma porca boa produz, em média, 8 leitões e, além disso, pode parir duas vezes por ano. Em consequência, apenas uma parte relativamente pequena seria desviada do mercado.

É evidente que, no caso de fêmea mestiça não ser usada na reprodução, a substituição teria que ser feita através de compra ou de produção de puros dentro da fazenda, para o que uma parte das vacas não poderia ser utilizada em cruzamento. De qualquer maneira, as considerações

(\*) M. S., Prof. Catedrático da U. R.

acima ficam de pé, ou porque há diminuição do número de mestiços vendáveis, ou devido aos gastos do criador, por outra via.

### A prática do cruzamento de suínos

É grande, em países como a Dinamarca, Inglaterra, Nova Zelândia, Suécia, Austrália, etc. Segundo Winters (1), na Inglaterra de antes da guerra, noventa por cento do gado vendido ao mercado (inclusive os suínos) era constituído de mestiços. Na Dinamarca, há mais de 40 anos se pratica o cruzamento de Yorkshire e Landrace para produção de toucinho de exportação e Lush, Shearer e Culbertson (2) estimam que 10% dos suínos abatidos nos frigoríficos dinamarqueses sejam mestiços daquele cruzamento. Na Nova Zelândia, o porco mestiço se impôs de tal modo que a associação dos criadores registra agora os meio sangue (3). Nos Estados Unidos, de uns anos para cá, o cruzamento tomou grande incremento, especialmente na região denominada Corn Belt. Na Austrália, o cruzamento industrial de Berkshire x Tamworth é feito em larga escala (4).

No Brasil, pratica-se o cruzamento de raças estrangeiras (Duroc-Jersey, Polland China, Berkshire, etc.) com raças nacionais ou mesmo entre si, com bons resultados. Entre nós, visa-se a produção de banha, interessando o mestiço de engorda rápida (5). Nos Estados Unidos, a fase banha já passou, interessando agora o tipo carne.

### A heterose

Regra geral, a população dos mestiços apresenta uma média superior à dos pais de onde provém. Tal fenômeno, que possui a sua explicação genética (ou melhor, as suas explicações) chama-se *heterose*. Deve-se esclarecer, todavia, que a heterose não é privilégio de cruzamentos. Pode ser evidenciada em qualquer acasalamento, desde que os pais sejam bem diferentes e apurados para essas diferenças. Como acabamos de ver, o fenômeno está ligado às diferenças genéticas entre os animais que se acasalam e à homozigose para essas diferenças. Daí ser o fenômeno mais evidente e frequente quando se acasalam raças diversas, do que em acasalamentos dentro da mesma raça, quando os indivíduos são mais semelhantes. Também é mais intenso ainda quando se acasalam espécies diferentes, razão pela qual a expressão

vigor híbrido tem sido usada como sinônimo de heterose intensa.

Quando os pais diferem muito geneticamente, a heterose, via de regra, é maior, sendo, por outro lado, pouco evidente quando os pais se assemelham muito geneticamente. Muitas vezes, quando os pais diferem muito, a heterose pode apresentar mestiços muito superiores aos pais menos bons, mas não superar a performance dos pais melhores. Eis porque a nós parece mais precisa a definição de heterose como a superioridade da *média* dos mestiços em relação à *média* dos pais, conceito esse que tem sido adotado pelo prof. J. Lush (6). Pode acontecer até, que os mestiços sejam inferiores aos pais, fenômeno esse a que se pretendeu chamar heterose negativa. Naturalmente, esses casos estão na dependência da natureza genética dos animais acasalados, da homozigose dos genótipos, da natureza da segregação gênica, das interações dos genes e ainda do meio.

### A questão da prévia consanguinidade

Como vimos, a diferença genética dos animais que se acasalam e a homozigose para essa diferença parece fundamental no que toca à expressão da heterose. Ora, nessa base, uma prévia consanguinidade nas raças que vão ser cruzadas seria interessante. Dentro de uma só raça também poderia ser aplicada, pois, como se sabe, a consanguinidade produz a segregação de famílias distintas e mais homozigotas para essas distinções. O subsequente acasalamento de indivíduos pertencentes a essas famílias distintas produz intensa heterose. É exatamente isso que se faz com plantas e com aves. Nestas, pratica-se a consanguinidade dentro de uma certa raça, a fim de obter famílias distintas e depois cruzam-se essas famílias entre si com ótimos resultados (7).

Quanto aos suínos, convém lembrar, entretanto, que o criador está em situação um pouco diferente. Em primeiro lugar ele não está nas condições de um cultivador de plantas, pois, nenhuma forma de consanguinidade animal é tão intensa quanto a autofecundação que pode ser adotada em vegetais. Além disso, e neste particular se apresentam diferenças entre um criador de aves e um de suínos, o alto preço de seus animais e da criação não lhe permite agir com muito desembaraço. A consanguinidade fixa recessivos indesejáveis, obrigando o criador a uma severa seleção eliminatória (culling).

Convém salientar que o acasalamento de linhagens

consanguíneas dentro da mesma raça não oferece as mesmas vantagens que o acasalamento de linhagens consanguíneas de raças diferentes, nem as dos cruzamentos simples entre raças diversas, conforme mostraram as interessantes experiências de Winters e outros (8). Naturalmente, na prática como bem frisou Lush (2), poucas vezes linhagens dentro de uma mesma raça são suficientemente levadas a ponto de divergirem muito geneticamente, pois frequentemente se inter cruzam, de modo que, usualmente, não pode o acasalamento delas produzir acentuada heterose. Por outro lado, as raças tem sido trabalhadas em diversos sentidos e sempre há uma porcentagem de consanguinidade nelas praticada (embora fraca), de modo que o cruzamento simples, via de regra, se verifica entre indivíduos bem afastados e um tanto homozigotos para tais diferenças.

### As características da heterose em suínos

A principal característica da heterose é, sem dúvida, a maior viabilidade dos leitões, o que se reflete pela menor mortalidade (9). Entretanto, a heterose se reflete em vários outros aspectos, de ordem econômica, como sejam: *maior peso ao nascer, maior número de leitões* por barrigada, *maior ganho diário, menor número de dias* para atingir um peso padrão (ligado, evidentemente, ao item anterior), *menor consumo* de alimento por unidade de peso vivo, *maior rendimento, melhor qualidade* de produto.

Nem sempre tôdas essas vantagens são observadas, podendo os mestiços superar a média dos pais em algumas, mas não em outras.

### Desvantagens do mestiço

A desvantagem comumente apresentada é a de que o mestiço é mais heterozigoto; conseqüentemente o seu valor reprodutivo é menor. De fato, o mestiço é mais heterozigoto do que os pais, tanto mais quanto maiores forem as diferenças genéticas entre êstes e maior a homozigose para elas. Portanto, a descendência dos mestiços é mais variável, motivada pela segregação dos vários pares de genes em heterozigose. A média da descendência da população dos mestiços é menor do que a dos pais. Poucos descendentes iguallam ou superam os pais mestiços, ficando a maioria abaixo deles. Êsse fato resulta, como sabemos, da segregação dos pares de alelos dos mestiços, apresentando-se maior a va-

riabilidade do  $F_2$  e mais baixa a média desta população. Nesta segregação, devem exercer considerável importância a *quebra* das boas *interações de genes* dos pais mestiços, as quais se desfazem nos descendentes (6).

Várias considerações de ordem genética poderiam ser feitas sobre as características da curva de distribuição do  $F_2$  e suas prováveis explicações, mas isso não é de interesse maior neste artigo.

A população dos mestiços é mais uniforme e, conseqüentemente, a seleção nesta população é dificultada, caso o criador deseje aproveitá-los na reprodução.

Mas, como foi visto acima, o mestiço é mais heterozigoto e, portanto, em princípio não deveria ser usado como reprodutor. Tal ponto de vista foi um dos motivos de reação dos criadores contra certos processos de cruzamentos, alegando-se que os descendentes formavam uma população muito variável, a qual prosseguia como uma mistura indesejável (10). Ora, nos casos em que os filhos dependem muito da mãe, como em suínos, é de toda vantagem usar as fêmeas mestiças na reprodução. As porcas são mais vigorosas, em face da heterose que possuem e, conseqüentemente, oferecem melhores condições ao desenvolvimento dos embriões, bem como durante os dois meses de aleitamento. Afim de atenuar a maior variabilidade dos descendentes, o uso de *macho de raça "pura"* é recomendável. Dêsse modo, aproveitam-se as vantagens da fêmea mestiça e encontra-se, em parte, a variabilidade genética dos descendentes. As críticas dos criadores, nesse sentido, devem ter resultado da ausência dêsse controle e do uso de acasalamento indiscriminado, com material fraco.

Não há vantagem, mas apenas desvantagem, no uso do macho mestiço.

### A questão da seleção

Não há dúvida que os indivíduos selecionados para os acasalamentos devem ser escolhidos pelas suas melhores qualidades. Os machos precisam provir de lotes de ótima conformação e as fêmeas de famílias notáveis pela prolificidade e capacidade de aleitamento. Se as fêmeas mestiças forem usadas na reprodução, como em processos que veremos mais adiante, convém que sejam as melhores entre as existentes. Já vimos que a população de mestiços é mais uniforme e, fenotipicamente, torna-se difícil a diferenciação, o que não é fato de importância, porque a seleção fenotípica é a mais falha.

Embora, em média, os mestiços também apresentem certa uniformidade de *performance*, podem-se escolher as porcas melhores, pois poderemos ter os dados de prolificidade e capacidade de aleitamento de cada uma. Consequentemente, tendo o meio sido tão padronizado quanto possível para todas, podemos destacar algumas como mais eficientes. Isto interessa como teste de progene, pois as filhas das mãis que vão ser separadas para produzir as gerações seguintes serão exatamente aquelas cujas mãis apresentaram os melhores resultados. Além disso, essas filhas deverão ainda apresentar os caracteres exigidos em fêmea que vai ser usada na reprodução.

Um ponto interessante do problema é o que se refere às diferentes raças usadas no cruzamento. É claro que, em cada plantel de uma raça "pura", a seleção deve ser sempre praticada. O importante, porém, é que as raças que vão ser cruzadas *não* sejam dirigidas no mesmo sentido econômico, porque, em tais circunstâncias, não haverá diversidade genética entre elas suficiente para produzir heterose econômica. Fato dessa ordem verificou-se por exemplo, na Suécia (11). As raças Large White e Landrace sueca, foram dirigidas no mesmo sentido de produção de toucinho, ficando prejudicado o cruzamento que antes oferecia maiores vantagens. É claro que estamos falando em termos de *diminuição* da heterose e não do seu *anulamento*, pois, mesmo que sejam as duas raças dirigidas no mesmo sentido, elas apresentarão sempre algumas diferenças genéticas.

### Formas de cruzamento

Do ponto de vista de venda ao mercado, as formas de cruzamento que interessam são as seguintes:

A) *Cruzamentos simples* ou industriais que são, de acordo com o nome, os mais simples: Consiste em se acasalar um macho da raça *A* com uma fêmea da raça *B*. Os meios sangue vão para o mercado. A substituição do estoque de fêmeas puras no rebanho é feita por compra ou produção na fazenda. Os machos, como dissemos, devem provir de lotes de ótima conformação e as fêmeas de lotes muito bons pela prolificidade e capacidade de cria.

Os resultados desse tipo de cruzamento são muito recomendáveis, conforme mostraram diversos resultados experimentais.

Em Iowa, Lush, Shearer e Culbertson (2) fizeram cruzamentos dessa natureza entre Polland China, Duroc-Jersey

e Yorkshire. Os mestiços apresentaram um ganho 7 a 9 por cento mais rápido do que os leitões "puros". A mortalidade foi menor nos lotes mestiços. Foram feitos ainda cruzamentos de Polland China com o Landrace dinamarquês, com resultados também recomendáveis. O peso médio dos leitões à desmama foi maior entre os mestiços e o consumo de alimento, por unidade de peso vivo foi menor. As diferenças não foram, entretanto, muito acentuadas e, em alguns aspectos, os "puros" superaram os mestiços.

Também em Iowa, foram obtidos interessantes dados, através do concurso de produção realizado entre os criadores de 1927-1931. Esse concurso consiste em declarar vencedor o criador que apresentar maior rendimento por porca, num período de 6 meses a partir da parição. Pelo menos oito porcas devem constituir o lote concorrente. Pois bem, nesses concursos, saíram vencedores os lotes mestiços, que superaram os puros no número dos leitões à desmama e no peso de leitões aos 6 meses. A opinião geral dos fazendeiros concorrentes é que os mestiços apresentam ganho mais rápido do que os "puros" e consomem menos alimento. As barrigadas mestiças são maiores e mais vigorosas (2).

Em Illinois, a estação experimental de agricultura praticou o cruzamento de Polland-China x Duroc-Jersey. Os cruzamentos foram diretos e recíprocos (isto é, a raça que forneceu o macho num primeiro cruzamento dá, no recíproco, a fêmea). Aos seis meses de idade, o peso dos leitões mestiços foi bem maior do que o dos "puros". O consumo de alimento por unidade de peso vivo foi menor.

Em Missouri foi feita interessante experiência com 20 Duroc-Jersey, 20 Polland China e 20 mestiços dessas duas raças por cruzamentos diretos e recíprocos. Comparando-se os resultados desses três lotes, nas mesmas condições de manejo, verificaram-se os seguintes resultados: Os mestiços tinham um ganho diário médio de 603 gramas e consumiram em média 144 quilos de alimento por 100 quilos de peso vivo. Os puros Polland tiveram um ganho diário de 569 gramas e consumiram 135 quilos de alimento por 100 quilos de peso vivo. Os Duroc tiveram um ganho diário de 486 gramas e apresentaram um consumo médio de 142 quilos de alimentos por 100 quilos de peso vivo.

No caso acima, o consumo no lote puro foi menor do que no de mestiços, mas isso, como vimos anteriormente, pode acontecer, dependendo da estrutura genética do material utilizado e da padronização do meio. Via de regra, resultados como os acima obtidos não são frequentes. Os mestiços costumam superar os "puros" também naquele sentido.

consumindo *menos* por unidade de pêso vivo adquirido. A experiência levada a efeito por Kyser e Clyburn, em South Carolina (2) mostra bem isso. Os cruzamentos foram entre Duroc e Polland. Os leitões foram criados normalmente e, depois da desmama, separados e alimentados até atingirem um pêso padrão (90 quilos). Os mestiços, ao começar o ensaio de alimentação, pesavam, em média, 28 quilos e os puros 25. Os mestiços tiveram um ganho diário de 864 gramas e consumiram, para 100 quilos de pêso vivo: 139 quilos de milho e 8 quilos e meio de farinha de peixe. Os puros tiveram um ganho diário de 837 gramas e consumiram, na base de 100 quilos de pêso vivo: 149 quilos de milho e 9 quilos e meio de farinha de peixe.

Na estação experimental de Miles City, Montana, os resultados dos cruzamentos recíprocos de Yorkshire x Chesterwhite foram muito interessantes. Os leitões foram desmamados aos 70 dias e depois colocados em pasto de alfafa, com grãos, tancage e minerais em abundância (alimentação livre). Quatro lotes foram criados separadamente: puros Yorkshire, puros Chesterwhite, mestiços macho Yorkshire x fêmea Chesterwhite e mestiços do cruzamento recíproco do anterior. Os mestiços utilizaram os alimentos de modo mais rápido e mais eficiente do que os puros, porém as diferenças não foram grandes. As réais vantagens dos mestiços se apresentaram exatamente na fase que precedeu ao ensaio de pasto, isto é, até a desmama. As barrigadas mestiças foram maiores, os pesos ao nascer maiores, a viabilidade maior e o pêso, à desmama, bem maior.

Isso mostra que, embora continuem as vantagens dos mestiços até depois da desmama, é do nascimento até aquele período que se faz sentir mais a superioridade deles.

Experiências dessa natureza foram feitas em diversos países. Na Inglaterra, por exemplo, recente experiência foi feita no Instituto de Wandsworth, segundo citação de Athanassof (12). Foram comparados 9 leitões mestiços Berkshire x Large Black com 9 leitões puros Large Black. Os pesos vivos iniciais foram os seguintes, tendo o ensaio começado com leitões de 8 semanas de idade: Os 9 leitões puros, ao todo, pesaram 105, 096 quilos; enquanto o pêso dos 9 mestiços foi, à mesma idade, 122, 763 quilos. Os ganhos subsequentes podem ser apreciados comparativamente na seguinte tabela de pesos totais (pêso dos nove animais):

	PUROS	MISTIÇOS
Peso inicial (8 semanas)	105,096 quilos	122,763 quilos
No fim dos primeiros 28 dias	184,824 «	204,303 «
No fim dos segundos 28 dias	296,715 «	325,254 «
No fim dos terceiros 28 dias	436,692 «	490,599 «
No fim dos últimos 28 dias	579,387 «	680,406 «

O gasto dos mestiços foi de 3,131 quilos de alimento por quilo de pêso adquirido, enquanto nos puros o consumo foi de 3,345 quilos por quilo de pêso aumentado.

B) *Cruzamentos alternados*. Outro processo de cruzamento consiste em alternar duas ou mais raças. Via de regra, usam-se duas ou três raças apenas, por razões que veremos mais adiante.

O cruzamento duplo consiste em acasalar um macho da raça *A* com uma fêmea da raça *B*. As melhores fêmeas mestiças oriundas dêsse cruzamento, são acasaladas com um macho da raça pura *A*; as melhores fêmeas mestiças resultantes são acasaladas com macho da raça *B* e assim sucessivamente, alterando-se as raças puras que fornecem os machos para serem acasalados com as fêmeas mestiças das sucessivas gerações. Êsse processo é também chamado *crisscrossing* ou em *zigue-zague*.

No cruzamento alternado triplo, usam-se três raças. Acasala-se um macho da raça *A* com uma fêmea da raça *B*; as melhores fêmeas mestiças resultantes são acasaladas com macho da raça *C*. As melhores mestiças daí oriundas são acasaladas com macho da raça *A*; as resultantes dêste acasalamento recebem macho da raça pura *B* e assim sucessivamente, alternando-se as três raças *A, B* e *C*.

Ê evidente que, nesse sistema, o problema das substituições de fêmeas — estoque não existe, normalmente, já que as mestiças são aproveitadas.

O cruzamento alternado possui a grande vantagem de ser *lável*, isto é, o criador, caso necessário, por imposição do mercado, pode dirigir-se para o lado da raça *A, B* ou *C*.

Os resultados experimentais são os melhores possíveis, a favor dos mestiços de cruzamento alternado duplo e triplo, em comparação com a *performance* dos lotes "puros". Os dados das experiências feitas em Minnesota são dignos de nota. Três tipos de cruzamento foram feitos com as raças Poland China, Duroc-Jersey, Chesterwhite e Yorkshire (13): Cruzamento simples entre duas raças; cruzamento de fêmea mestiça do cruzamento anterior com macho de uma terceira raça; retrocruzamento (backcross) de uma fêmea oriunda do

primeiro cruzamento com um macho de uma das duas raças que lhe deu origem.

Todos os três tipos de cruzamento mostraram superioridade em relação às raças puras. De modo geral, os dois primeiros tipos de cruzamento superaram os "puros" com mais vantagem do que os mestiços oriundos do retrocruzamento (mestiços 3/4). Em alguns aspectos, entretanto, estes superaram os outros dois tipos de mestiços. As vantagens dos mestiços de duas raças e dos de três raças foram mais ou menos as mesmas, mas, em alguns aspectos, os mestiços de três raças superaram os de duas raças. Isso vem mostrar as vantagens do uso da porca mestiça e de uma terceira raça. Assim é que o lote de mestiços de três raças apresentou maior número de leitões, por barrigada, do que o de duas raças e o consumo de alimento por unidade de peso vivo, ganho depois da desmama, foi menor do que o exigido pelos mestiços de duas raças (meio sangue, na experiência acima). A tabela abaixo, mostrando as vantagens dos vários tipos de mestiços sobre os puros, em termos de percentagem, é a expressão numérica de um gráfico em histogramas publicado por Winters e colaboradores (1). Em alguns pontos, como se vê, os resultados do retrocruzamento foram inferiores aos dos lotes puros.

#### VANTAGENS SÔBRE OS PUROS (PERCENTAGEM)

	1/2 sangue	Mestiço de 3 raças	3/4 (retrocruzamento)
Pêso ao nascer, por leitão vivo	1,96	0,39	14,57
Pêso ao nascer, por barrigada de leitões vivos	13,39	20,65	11,97
Número de leitões vivos, por barrigada	11,22	20,19	-2,34
Leitões desmamados, por barrigada	5,87	36,22	12,21
Pêso da barrigada, à desmama	24,84	60,76	38,89
Economia de alimento	2,99	3,85	2,91
Velocidade de ganho (economia de tempo para atingir um peso padrão, no caso, igual a 100 quilos)	8,67	8,63	11,28

Interessante experiência foi feita também por Robinson (2) em Ohio (estação experimental de agricultura), na qual foram comparados lotes puros, meio sangue e mestiços de três raças. Os resultados, em termos de médias por número de lotes estudados, são muito significativos:

	Comparação dos puros com meio sangue		Comparação dos puros com mestiços de três raças	
	Puros	1/2 s.	Puros	Mest. 3 raças
Lotes estudados	23	20	13	11
Leitões por barrigada ao nascimento:				
Leitões vivos	7,7	9,1	9,3	9,2
Leitões mortos	0,5	0,2	0,3	0,4
Leitões por barrigada à desmama	5,5	6,7	6,7	7,5
Ganho diário até a desmama	0,59	0,70	0,54	0,59
Leitões, por barrigada, aos seis meses	5,3	6,7	6,7	7,6
Ganho diário médio até os seis meses	0,89	1,04	0,90	0,98

Os dados de ganho da tabela acima são na base de libra. As diversas frações de libra assinaladas devem, pois, ser convertidas em grammas para efeito de comparações nacionais.

### Número de raças nos cruzamentos alternados

Não parece vantajoso o uso de mais de três raças nos cruzamentos alternados, embora pudessem ser usadas quatro ou mais. O uso de muitas raças produz grande variabilidade de certos característicos como pelagem, por exemplo, os

quais, embora não tenham importância econômica, atingem a uniformidade fenotípica dos lotes e são mal recebidos no mercado. Este fato, cuja importância é mais psicológica do que prática, deve, entretanto, ser considerado, se possível, pois o mercado, certo ou errado, dirige o comércio. O problema curativo contra certas prevenções como essa, residirá, não no ato de enfrentar o mercado, mas no de esclarecê-lo, aos poucos.

Essa mesma variabilidade existe até no cruzamento com três raças. Um meio de reduzir esse fato consiste em usar raças com certos característicos dominantes e, tanto quanto possível, homozigota para os genes que controlam tais caracteres. Por exemplo, no que se refere à pelagem em suínos, o branco domina as outras cores, o preto domina o vermelho, etc, sendo, pois, usados com êxito para os fins atrás assinalados. A propósito desse assunto, convém salientarmos que as noções genéticas referentes à pelagem dos suínos são muitas vezes confundidas. O preto realmente domina o vermelho, mas, muito frequentemente o problema é complicado pela presença de um gen para malhas. Quando se acasalam Poland China com Duroc, por exemplo, podem surgir animais com manchas pretas em fundo vermelho, o que não era de esperar na base do preto ser dominante sobre vermelho. Mas o que é dominante sobre vermelho é preto uniforme sobre vermelho uniforme. Na realidade, o que acontece nos cruzamentos como o acima citado, é que os Poland China não são totalmente pretos, mas possuem algumas pequenas manchas de vermelho pálido ou branco. Este vermelho pálido ou branco é recessivo para o vermelho do Duroc, de modo que os animais são preto e vermelho, em vez de preto e vermelho pálido (ou branco) como o pai. Quanto ao branco, convém lembrar que há branco dominante sobre outras cores, como o das raças Chesterwhite, Yorkshire, etc, mas há também o recessivo para colorido, como o dos suínos dos Balkans. (14)

Para terminarmos estas considerações sobre o cruzamento em suinocultura, seria interessante lembrar a questão de "grau de sangue" das diversas raças obtidas, nas sucessivas gerações de um cruzamento alternado. Como será visto, a percentagem relativa de "sangue" (fatores genéticos) das diversas raças permaneceu quase constante. Este fato vem salientar que a continuação do cruzamento alternado de três raças, por exemplo, não pode produzir deteriorização do rebanho, como se pensa comumente. Desde que se parta de animais bons, selecionados de rebanhos bons, essa quase constância das percentagens *relativas* de sangue das diver-

As raças não poderá deteriorar cousa alguma. Assim, num cruzamento alternado de três raças, temos, no primeiro ano (inicial) os 1/2 sangue das raças *A* e *B*; no segundo ano temos os mestiços resultantes do acasalamento de fêmeas mestiças do primeiro ano com um macho de uma terceira raça *C*. Esses mestiços terão 50% fatores de *C* (estatisticamente)

25%	«	«	<i>A</i>	}	(2ª geração)
25%	«	«	<i>B</i>		

Acasalam-se então fêmeas desta última população com macho da raça *A*, resultando animais com (estatisticamente):

62,5%	de <i>A</i>	(		)
25,0%	de <i>C</i>	}	(3ª geração)	
12,5%	de <i>B</i>			

Fêmeas desta população são agora acasaladas com machos da raça *B*, dando, na quarta geração, animais com (estatisticamente):

56,25%	de <i>B</i>	(		)
31,25%	de <i>A</i>	}	(4ª geração)	
12,50%	de <i>C</i>			

Continuando o cruzamento alternado, vamos agora usar macho da raça *C* sobre fêmeas desta última população, do que resultarão animais com (estatisticamente):

56,25%	de <i>C</i>	(		)
28,125%	de <i>B</i>	}	(5ª geração)	
15,875	de <i>A</i>			

e assim por diante. Como vemos, a partir da quarta geração, as percentagens *relativas* das três raças encaradas em conjunto, permaneceram quase constantes. Assim, no quarto ano tínhamos a relação de sangue: 56,25:31,25:12,50 e, no quinto ano, obtivemos a relação: 56,25:28,125:15,875, que é, praticamente, igual à precedente. Note-se que falamos em percentagens relativas das três raças encaradas em conjunto. Dentro dessas proporções, que permanecem quase constantes, cada raça *A, B, C* oscila de posição na proporção, de acôrdo com o macho usado.

Essas percentagem de sangue são muito fáceis de calcular e qualquer estudante saberá determiná-las. Mas, para efeitos práticos e rápidos, podemos dizer que, a partir do quinto ano, as percentagens de sangue são *aproximadamente*: 4/7 da raça do macho que se acabou de usar; 2/7 da raça do macho usado na geração precedente e 1/7 da raça do macho usado na outra geração para trás.

Esperamos que estas ligeiras notas esclareçam alguns pontos comumente confundidos e fundamentem a opinião dos que têm recomendado o uso do cruzamento alternado, em suinocultura.

### Referências

- 1) Winters, L. M. e col. Crossbred Swine. Univ. Minnesota Ext. Bul. 180, 1943
- 2) Lush, J. L. e col. Crossbreeding Hogs for Pork Production. Iowa Agric. Exp. St. Bul. 380, 1940
- 3) Winters, L. M. e col. The Minnesota Studies of Crossbreeding Swine Proc. Amer. So. An. Prod., Nov. 1937
- 4) Kelley, R. B. Principles and Methods of Animal Breeding. J. Wiley, N. Y., 1949 (2ª ed.)
- 5) Athanassof, N. Os Suínos. Sec. Agric. S. Paulo, 1941
- 6) Lush, J. L. Animal Breeding Plans. Iowa State College Press, 1943
- 7) Waters, N. F. Hybrids. U. S. Egg and Poultry Magazine 51, 1945
- 8) Winters, L. M. e col. Preliminary Reports on Crossing of Inbred Dines of Swine. Jour. Animal Science, 3:4, 1944
- 9) Lush, J. L. e col. Crossbreeding Hogs? Farm Science Reporter, January, 1941
- 10) Smith, W. W. Pork Production. Mcmillan Co., N. Y., 1940
- 11) Nichols, J. E. Livestock Improvement. Oliver Boyd Co., London, 1945
- 12.) Athanassof, N. Cruzamento em Suinocultura. Seleções agrícolas, junho 1949
- 13) Winters, L. M. Animal Breeding. J. Wiley Co., N. Y., 1939
- 14) Castle, W. E. Mammalian Genetics. Harvard Univ. Press, 1940