

# MODALIDADES E CONCEPÇÃO GENÉTICA DA ACLIMAÇÃO

Prof. OCTAVIO DOMINGUES  
da Escola Nacional de Agronomia e da  
Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz"

Foi em 1927 que, como professor de Zootecnia Geral da então Escola Agrícola «Luiz de Queiroz», procurei sistematizar a noção de aclimação sob o ponto de vista zootecnico. Por esse tempo publiquei, no «Boletim de Agricultura», órgão da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, um trabalho sob o titulo : «*Aclimação e adaptação dos animais domesticos*» (pg. 335, n.º 6-7, junho-julho de 1927), do qual foi tirada, em 1928, uma separata em folheto de 12 paginas, para distribuição gratuita.

Em 1928, ao escrever o capitulo do livro «Introdução ao Estudo do Melhoramento dos Animais Domesticos» (1928), versando sobre aclimação (cap. XII, pag. 108) fixei bem meu pensamento a respeito, encarando a questão sob o ponto de vista rigorosamente didatico.

No mesmo ano a «Revue de Zootechnie» (Paris, 7e. année, n.º 9, sept. 1928) estampava o meu trabalho «*Accommodation et Acclimatation héréditaires*», onde esboçava a doutrina genetica mais em acôrdo com os conhecimentos atuais de biologia.

Na verdade, não é possivel fugir-se á solução, que a Genetica oferece á Zootecnia, trazendo um pouco de clareza ao problema da aclimação dos gados, cuja importancia não é só de ordem pratica, mas teorica tambem. Por isso empreendo aqui uma breve revisão daquilo que chamei uma tentativa de sistematização da aclimação no campo zootecnico.

### 1. Modalidades da aclimação

Quando se transportam animais de seu país de origem para outra região, cinco casos podem ser verificados:

1 — Os animais não se modificam, nem a sua prole, mas adaptam-se com ela, á nova região.

2 — Os animais modificam-se adaptando-se individualmente, estando sua descendencia sujeita, porem, a qualquer regressão á forma primitiva.

3 — Os animais modificam-se, modificando-se a sua descendencia, donde a constituição de uma forma adaptada á nova ambiencia.

4 — Os animais modificam-se, adaptando-se com certa dificuldade, porém num sentido puramente negativo, sob o ponto de vista zootecnico.

5 — Os animais não se modificam geneticamente, para adaptar-se, e sua acomodação possivel não é suficiente para evitar o fracasso total da aclimação.

No primeiro caso não houve quebra de padrão, quer nas qualidades puramente ezoognosicas, quer nas qualidades economicas. Diz-se então que a raça *naturalizou-se*.

No segundo caso trata-se do que Cuénot chamou *acomodação*. E' a aclimação do individuo, ou aclimação somatica, fenotipica, ou ainda aclimação modificativa no sentido de Baur. Aclimação individual porque não é da raça. Fenotipica ou somatica porque ela só interessa o soma, o fenotipo. Aclimação modificativa porque as variações sobrevindas são meras modificações, segundo a classificação de Baur.

Geralmente esta é a forma comum nas nossas tentativas de aclimação. Os reprodutores importados *acomodam-se* ao nosso meio, e seus filhos repetem o mesmo processo de aclimação, puramente individual ou somatica. E' o resultado puro e simples de faculdades reguladoras, proprias do organismo, e que são capazes de corrigir normalmente, até certo ponto, as deficiencias e perturbações que possam sobrevir no funcionamento da maquina viva.

Os celebres *filhos de importados*, que tanto seduzem os criadores inexperientes — na maioria das vezes não passam de indivíduos aclimados somaticamente, faltando-lhes, portanto, credenciais para serem considerados como capazes de fundar uma linhagem aclimada, *geneticamente*.

A importação ininterrupta de animais, que vimos operando, sem se conseguir aclimar as raças importadas (salvo duas ou tres exceções) é uma prova de que, em tais tentativas, o que se tem verificado, é esta forma de aclimação, por isso impropria e onerosa.

Passemos, agora, ao terceiro caso. E' a aclimação hereditaria, consoante Nilsson-Ehle, ou aclimação genética como outros preferem chamar.

Diz-se que houve aclimação hereditaria, quando os indivíduos em aclimação variaram geneticamente, adaptando-se. O conjunto desses indivíduos, assim variados e adaptados, constitui uma variedade ou familia da raça transplantada. Poderá constituir até uma nova raça ou sub-raça, tais sejam os limites e a importancia dessas variações.

E' que a variação não parou no individuo — não fosse ela hereditaria — e transpoz-se á descendencia.

Só, neste caso, é que um animal, filho de importado, poderá ter valor como reprodutor.

Mas, o que houve? Certas aptidões ocultas da raça, em face de novas condições de meio, exteriorizam-se, e o criador insula e multiplica as melhores expressões dessa variação, justamente aquelas mais bem adaptadas ao ambiente considerado, não perdendo de vista, entretanto, as qualidades produtivas.

A raça, antes de passar ao novo meio, já possuía em potencial, esse conjunto de fatores, que permitiram sua adaptação hereditaria. A esses fatores foi que Cuénot chamou, inteligentemente, *caracteres pre-adaptativos*.

Toda a vez que falhar o processo de aclimação, é que a raça não é portadora de tais fatores «profeticos», na expressão do autor de «*La Genèse des espèces animales*». Esta naturalmente será uma raça *topopolita*, isto é, sem expansão, de área geográfica acanhada.

Ao contrario, as raças com abundancia de caracteres por-feticos serão raças *cosmopolitas*, de grande área geografica.

«As raças, portanto, quando em aclimação, sofrem varia-ções mais ou menos sensíveis — escrevi eu na «Introdução ao Estudo do Melhoramento dos Animais Domesticos» (pag. 112) — de acôrdo, em geral, com a maior ou menor diferen-ça entre o seu antigo e o seu novo ambiente. Essas variações são determinadas pela interação do ambiente e herança biolo-gica. Si a reação for favoravel, temos a aclimação genetica — a raça diz-se aclimada. Si desfavoravel faliu a aclimação. No primeiro caso é que a raça possuia aqueles caracteres pre-adaptivos, de que falamos, ou a sua formula hereditaria sofreu combinações ou trocas de gens, favoraveis á adaptação á nova ambiencia. No segundo caso, ela carecia daqueles caracteres de pre-adaptação, ou as possiveis trocas ou combinações de gens não são favoraveis, não permitem a adaptação ao novo ambiente, donde a falencia da aclimação».

A genetica ou hereditaria é a forma ambicionada, deseja-vel de aclimação, e a unica de resultados positivos e estaveis, excetuando-se a naturalização.

A quarta eventualidade é o caso da degeneração ou de-gradação da raça. Na verdade, uma raça pode aclimar-se *dege-nerando*, no sentido zootecnico. Quer dizer, diminuindo exage-radamente suas qualidades produtivas. Os animais vivem, porém, produzem mal.

Não se poderá dizer que faltou á raça, assim aclimada, aqueles caracteres comodamente designados com o nome de pre-adaptativos. Si houve aclimação, é que eles existiam, porém não em sentido satisfatorio para o criador. E convém lembrar que a *degeneração* é uma concepção puramente do homem, sem caracter natural; é um criterio *antropocentrico*, como diz Goya-nes: «Dizemos, por exemplo, que um roseiral degenerou por-que, abandonado durante largo tempo, voltou a dar flores se-melhantes ás silvestres, quando o que ocorre, na realidade, é que ele se *regenerou*»...

Em geral, isto se dá quando os animais são entregues mais propriamente a uma seleção natural, na qual diminuem ou desaparecem justamente os elementos mais produtivos.

A aclimação, sob esta forma, pode, entretanto, resultar da imperícia do criador que, entregando seus animais áquela seleção, pura e simples, deixou de proceder a uma inteligente seleção artificial, com a escolha dos individuos aclimaveis geneticamente e produtivos, que talvez se formassem, mas que se perderam.

Enfim, o ultimo caso é quando não ha aclimação sob qualquer modalidade. Nem mesmo a acomodação, embora de efeitos aleatorios no salvar a raça de falencia total, no novo clima ; pois está faltando a esses animais tambem, ainda, esta faculdade reguladora, capaz de evitar os desequilibrios da maquina animal, na sua luta para vencer as condições de meio inteiramente novos, e talvez demasiadamente improprias á raça, ou agressivas até.

## 2. Explicação genética da aclimação

A adaptação parece ser, assim, uma coisa profetica. As condições para sua realização pre-existem a ela mesma. «Os seres vivos, explica Davenport, possuem, inteiramente constituídos, quanto á forma, quanto á estrutura, todos os órgãos necessarios para viverem em dada ambiencia, muito antes de penetrarem nela».

E Cuénot : «A adaptação *necessaria e suficiente* a determinado meio é sempre *pre-estabelecida*, anterior á instalação nesse meio, e por conseguinte independente das condições proprias deste»... A seguir ele cita mais de uma dezena de afirmações, colhidas em autores varios, antigos e modernos, onde essa ideia se denuncia ou ponteia claramente.

Assim, vemos Buffon dizer, a proposito dos habitos do Pica-pau : «Tal é o instinto estreito e grosseiro de uma ave, entregue a uma vida triste e mesquinha. Recebeu ela da Natureza órgãos e instrumentos apropriados a esse destino, ou antes seu destino é a consequencia dos órgãos com os quais nasceu».

Banta, por sua vez, lembra que os animais cavernicolas «entram nas cavernas porque aí encontram as condições ade-

quadas á sua existencia e á sua fisiologia. O resultado adaptativo é devido á escolha ou ao achado de um meio apropriado á estructura determinada. Esses animais são cavernícolas por causa de terem olhos degenerados e porque perderam seu pigmento antes de penetrarem nas cavernas».

Em E. Rabaud encontramos a confirmação disso: «Acima verificamos que os animais cavernícolas cegos tinham provavelmente perdidos os olhos antes de entrarem nas grutas; seguramente a obscuridade não é o fator necessario da cegueira...»

T. H. Morgan é positivo: «A forma aparece independente do meio; uma vez aparecida poderá perpetuar-se nas condições convenientes». E' o que quer dizer De Vries: «O meio somente escolheu as formas aptas entre a multidão. e não tem relação alguma com a origem.» Ou como disse Davenport: «O resultado adaptativo não é devido uma seleção de estructura adequada a certo meio, mas, ao contrario, á escolha de um meio respondendo a uma estructura determinada».

O. Aichel mais precisa, ainda, a ideia, dizendo: «Não é a natureza do alimento que influi sobre a forma dos dentes, é esta que determina a escolha dos alimentos».

Os caracteres pre-adaptativos têm sua origem em fatores hereditarios latentes, que se expressam, e expressando-se, si são ajustados ao meio, permitem a adaptação do ser que os carrega.

Sabemos que os caracteres de natureza hereditaria são de duas ordens: mutações ou mixo-variações. Ou surgem por efeito de uma mudança no patrimonio biologico puro, homozigoto (mutações), ou por efeito de mudanças provenientes do encontro de elementos hereditarios diferentes, isto é, como resultado de recombinações fatoriais (mixo-variações).

Temos assim que ligar a ideia de pre-adaptação á ideia de mutação ou de mixo-variação. As adaptações serão, portanto, a consecuencia de mutações ou de mixo-variações.

Adaptar ao clima é aclimar. A aclimação decorrerá então de um fenomeno biologico que tem por base um desses dois processos de variabilidade hereditaria. Isto desde que a aclimação seja genetica, hereditaria, porque a acomodação ou a

aclimação individual, somática nada tem a ver com aquilo que se passa no patrimônio biológico do indivíduo.

Sabemos, ainda, que as mutações são variações que só podem ser consideradas como tais, quando não paira sobre sua origem, a mais leve suspeita de hibridação, de mistura de patrimônios hereditários diversos. Desde que se verifique essa suspeição, a variação surgida passa à categoria de mixo-variação.

Vem muito a propósito citar o caso do celebre touro Hubback, o pai dos Shorthorns. Alguns autores, segundo Zwaenepoel, consideram como sendo mutações, as qualidades extraordinárias que apresentam os famosos fundadores de raças melhoradas. Hubback teria, para eles, saído, de uma mutação, pois que se apresentou como um tipo acabado de animal de corte, quase espontaneamente, numa população leiteira (Coquidé). Essa hipótese é audaciosa, como bem diz Zwaenepoel. Mais acertado será considerá-lo como o feliz encontro, em alto grau de homozigose, de várias heranças, visto que o Durham não é puro de origem. Resultou de cruzamentos muito anteriores, é certo, ao aparecimento desse touro, que deu à raça um grande impulso, para seu melhoramento definitivo.

Não sendo mutação só poderá ser o resultado de mixo-variações. Mesmo porque «a ocorrência de mutações, nos grandes animais, parece ser extremamente rara, pelo menos os casos onde há uma evidência definida são muito poucos» (Babcock e Clausen). O que justifica Zwaenepoel: «Em animalicultura, considerada como indústria econômica, não podemos esperar muito das mutações».

Exato. Se as mutações só são evidentes e certas quando a variação hereditária não resultou, indiscutivelmente, de interação ou recombinação de fatores genéticos, é lógico que, nos animais domésticos, de patrimônio biológico originariamente heterogêneo, as geno-variações que surgem devem ser mais frequentemente mixo-variações do que mutações. Daí a raridade destas, e certamente a frequência das outras.

A variabilidade é, portanto, mais comum, nas espécies domésticas, como consequência de combinações e recombinções de fatores genéticos, visto que as raças dos gados não

são de constituição homozigota, para todos os seus atributos; antes, mais facilmente um conjunto de individuos, cujos patri-monios hereditarios muito se aproximam, sem serem absolutamente identicos, como si se tratasse de individuos constituindo uma linhagem pura.

Ora, a aclimação genetica origina-se de variações hereditarias, que permitem a formação de biotipos geneticamente ajustaveis ao novo ambiente. Logo as raças com maior variabilidade, mais capazes de variar, serão aquelas — todos ou outros fatores iguais — mais aclimaveis, porque terão possibilidades maiores de dar origem a novas formas, entre as quais poderão surgir biotipos hereditariamente adaptados.

O mestiçamento é inegavelmente uma fonte de diversificação de biotipos; então devemos concluir que será ele um processo favoravel á aclimação. «E' fato biologicamente demonstravel: na mestiçagem de varias estirpes é que a natureza encontra o maior numero de biotipos de eleição» (O. Domingues).

«A grande superioridade dos seres procedentes de heterogamia, chamados *heterozigotos*, do ponto de vista de suas possibilidades adaptativas, sobre os *homozigotos*, procedentes da homo ou da autogamia», é para J. J. Barcia Goyanes um fato verificavel no estudo da propria hereditariedade.

Durante o processo de aclimação é fatal, e ocupa lugar de primordial importancia, a seleção do meio, secundada pela seleção artificial do criador. Desde que ha seleção esta será mais eficiente, ou melhor, mostrar-se-á mais vantajosa, até certo ponto. quanto maior variedades de formas tiver á sua disposição. Numa sorte pura a seleção não trabalha, porque não tem o que escolher; salvo aparecendo mutações. Numa mescla de sortes, é possivel a seleção achar o que preferir.

E' verdade que seria encurtar caminho si se pudesse manter, no novo clima, a raça importada tal como ela é — caso de naturalização da raça. Mas vimos, a naturalização nem sempre é possivel, mormente em se tratando de climas diversos.

O caso aqui é de aclimação genetica, coisa diferente, na qual a raça se aclima *variando*. A variabilidade é, pois, condição desse processo de adaptação ao clima.

Por isso é que, muitas vezes, o cruzamento da raça a aclimar, com os animais da nova região, dá resultados excelentes, encurtando-se enormemente o processo de adaptação. Ha caso em que este é o unico caminho a seguir, para criar animais da raça, que se quer adaptar. Provavelmente, esta se mostra incapaz de dar origem a formas adaptaveis, e a aclimação fracassa. Por meio do cruzamento provoca-se o aparecimento daquelas formas e, selecionadas estas, está a aclimação em via de realização.

Um dos resultados, procurados em cruzamentos tais, é justamente trazer, aos novos biotipos, a rusticidade propria da raça cruzada, natural da região. Ora, essa rusticidade não é mais nem menos do que um dos elementos do estado de aclimação, em que se acham os individuos dessa raça mesma, que mostra assim possuir caracteres pre-adaptativos para o ambiente considerado.

Cruzando-se animais assim aclimados, possuidores de caracteres pre-adaptativos para esse clima, com os animais da raça importada, obter-se-á uma descendencia, onde abundarão, certamente, biotipos que reúnem — de um lado, as qualidades nobres da raça importada, e de outro, os caracteres ou possibilidades de adaptação da raça natural, isto é, sua rusticidade.

O cruzamento, portanto, com os animais naturais da região, é um processo perfeitamente justificado, que permite agir com certa segurança e abreviar a aclimação, tornando-a viavel.

### Bibliografia

- DOMINGUES, O.** (1927) Acclimação e adaptação dos animaes domesticos — In "Bol. de Agricultura" 6-7 — São Paulo.
- (1928) Introdução ao Estudo do Melhoramento dos Animais Domésticos. — Piracicaba.
- (1928) Accomodation et acclimatation héréditaire — In "Revue de Zootechnie", 9.
- CUËNOT, L.** (1921) La Genèse des Espèces animales — Paris.
- (1925) L'Adaptation — Paris.
- NILSSON - EHLE** (1911) Mendélisme et Acclimatation — In IV Conference Internationale de Génétique — Comptes Rendus et Rapports — Paris, (1913).
- GOYANES, J. J. B.** (1928) La vida, el sexo, la herencia — Madrid.
- ZWAENEPOEL, H.** (1922) Eléments de Zootechnie Générale, et de Génétique Animale — Bruxelles.
- COQUIDÉ, E.** (1920) Amélioration des Plantes cultivées et du bétail—Paris.
- BABCOCK and CLAUSEN** (1918) Genetics in relation to agriculture—N. Y.
- BAUR, E.** (1923) Las Bases científicas de la fitotecnia—Trad. G. J. Fischer.