



Fotografía cortesía: @ganaderiapuertaparra

Evolución de indicadores zootécnicos del Programa Nacional de Mejoramiento de Guzerá para Leche

María Gabriela Campolina Diniz Peixoto - Embrapa Ganado de Leche Frank Angelo Tomita Bruneli - Embrapa Ganado de Leche Lenira El Faro Zadra - Instituto de Zootecnia de São Paulo

Un programa de mejoramiento genético, sea cual sea la especie, necesita de continuo monitoreo y evaluación de los avances obtenidos en selección y también de la estructura y diversidad genética de la población. Este monitoreo permite evaluar el camino recorrido y trazar nuevas rutas para el futuro.

¿Cómo camina la variabilidad genética de los rebaños Guzerá? Para responder a eso, echamos mano de varias herramientas e indicadores que permiten evaluar cómo camina la población: si está ocurriendo mucho apareamiento, consanguinidad (*endogamia*), mucha circulación o introducción de animales (*migración*), o si algunas familias están siendo privilegiadas por la selección, etc. A este monitoreo llamamos estudio de estructura y diversidad genética de la población. Los indicadores más usados en este monitoreo son los coeficientes de endogamia (*popularmente, consanguinidad*) y el parentesco promedio de los animales (*que mide la intensidad de uso de un determinado animal en la población*). Ellos permiten verificar el grado de variabilidad genética, que es fundamental al proceso de selección, pues si en una población no hay variancia para una determinada característica de interés, probablemente, no es posible su selección o su mejoramiento genético.

Lo que observamos estos años del programa es de alguna forma animador. Cuando evaluamos el coeficiente de endogamia, visualizamos acontecimientos importantes para la población bajo selección de leche.

A pesar del promedio del coeficiente de endogamia general (Fp) de esta población a variado a lo largo de los años, se puede verificar que se encuentra, en promedio, en el valor de 0,013 o 1,3%, oscilando entre 1 y 2%, lo que representa un nivel aceptable y que poco ha aumentado (*Figura 1*). Este hecho releva la preocupación del criador en evitar el apareamiento entre individuos aparentados. Se verifica también en la *Figura 1* el impacto de liberación del primer sumario de toros en 2000 (*indicado por la flecha*), con la reducción expresiva del promedio de F en los años de 2003 y 2004. La oportunidad dada a los creadores de utilizar animales de otras haciendas con

base en información confiable sobre el mérito genético de los animales, probablemente contribuyó para el nacimiento de animales menos endogámicos (*consanguinidad*) en este periodo. ¡Qué refresco!

En la *Figura 1*, podemos observar la tendencia los promedios de los coeficientes de endogamia (*línea punteada*) apenas para los individuos endogámicos (Fe). El promedio del coeficiente de endogamia para este grupo de animales en todo el periodo se calculó en 3%, valor dentro de límites aceptables y la tendencia de los promedios de (Fe) decreció significativamente a cada año. Este resultado trae tranquilidad a quien conduce el programa y a

Figura 1. Tendencia de los coeficientes de endogamia de la población (Fp) y de los individuos endogámicos (Fe) en los rebaños de la raza Guzerá a lo largo del programa de mejoramiento genético para producción de leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario de toros.

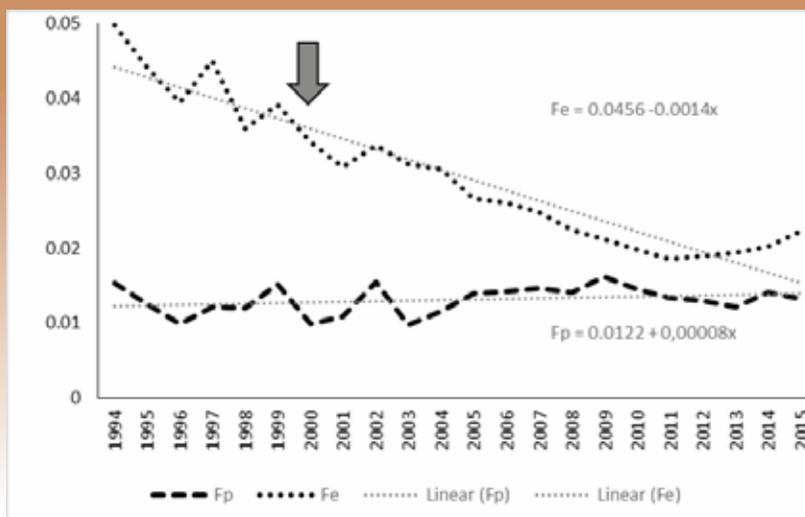
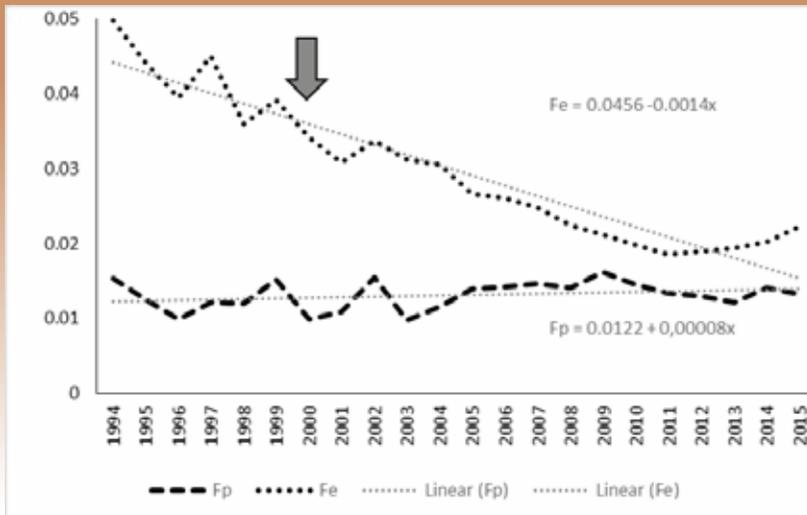


Figura 2. Tendencia de los coeficientes de promedios de parentescos de la población (AR) en los rebaños de la raza Guzerá a lo largo del Programa de Mejoramiento Genético para Producción de Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario de toros.



quien conduce los rebaños, pues se verificó que, aunque la frecuencia de individuos endogámicos, haya aumentado en esta población (llegando a 464 animales endogámicos, en 2010), la tendencia es que los apareamientos entre individuos muy aparentados (*endogamia o consanguinidad*) sea evitado.

Es interesante comentar también que, durante las veinte generaciones detectadas en los datos genealógicos, ocurren apenas 0,02% de apareamientos entre hermanos completos y, 1,18% entre medio-hermanos. El tamaño efectivo de la población base o fundadora de esta población (342 animales), que considera apenas el número de genomas diferentes que contribuyeron para su formación revela, sin embargo, que la cautela en la conducción de los apareamientos se debe continuar, pues la base genética de esta población es estrecha.

Cuando evaluamos el coeficiente promedio de parentesco (*aquello que refleja el uso intenso de algunos animales en la población*) a lo largo de los años (Figura 2), percibimos claramente que individuos de pocas familias son intensamente diseminados en la población, haciendo que en varios rebaños haya muchos parientes y pocos animales.

Este es un resultado para preocuparnos en los próximos años, pues representan un riesgo de ocurrencia de gargallos, es decir, pérdidas en la contribución de algunas familias para la generación siguiente, con resultante pérdida de variabilidad genética (*aquella fundamental al mejoramiento*

genético) y aumento de probabilidad de apareamientos entre individuos aparentados (*con posibles pérdidas en la sobrevivencia y fertilidad*).

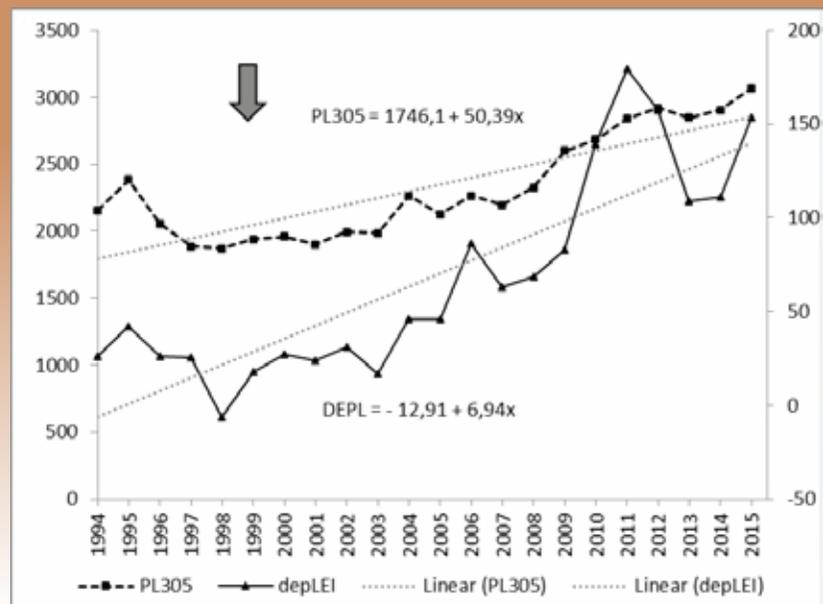
Necesitamos decir también que hay una serie de características aún no trabajadas por los programas de mejoramiento y que pueden ser objetivo de selección en el futuro. Pérdidas de variabilidad genética correlacionadas a aquellas características bajo selección actual, es decir, que influyen de forma desfavorable los futuros objetivos de selección. Eso podría representar la imposibilidad de selección futura para las mismas en un escenario que pasen a ser relevantes para el sistema de producción.

Una mirada para las características bajo selección

La producción de leche ha sido la principal característica seleccionada por los rebaños de bovinos de leche en Brasil. Cuando evaluamos la característica producción de leche en 305 días de lactancia (PL305), se percibe un aumento anual de aproximadamente 5kg de leche (Figura 3).

Esta tendencia (*líneas punteadas*) también fue verificada en los promedios de las DEPs (*o PTAs, que tienen*

Figura 3. Evolución de los promedios y de DEPs (kg) de vacas Guzerá para producción de leche, a lo largo del Programa Nacional de Guzerá para Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario.



el mismo significado) para esta característica, con aumento observado de cerca de 7kg leche al año. Por lo tanto, podemos concluir que los rebaños participantes del PNMGuL han obtenido progresos genéticos y fenotípicos positivos, y que las tendencias

presentadas en esta figura revelan que parte de este avance fue debido a mejorías genéticas, aunque ganancias más expresivas pudieran ser logradas con la práctica de mayor intensidad de selección. Gran parte de estos rebaños tiene la doble aptitud en su objetivo

de selección, que compete, por ende, para el resultado obtenido, pues cuanto mayor el número de características en los objetivos de selección, y si las características de interés no tuvieron correlaciones favorables entre sí, menores las ganancias logradas para cada una de ellas. Hay que escoger bien los objetivos de selección, siempre en miras en las condiciones del sistema de producción, en el mercado y en el retorno económico.

A pesar que la leche continúa como la principal característica bajo selección, se verifica, a excepción de la producción de grasa (-1,34 kg por año), que la tendencia fenotípica, aunque pequeña fue positiva para producción de proteína (250 g por año) y sólidos totales (100 g por año) (Figuras 4, 5 y 6).

Sin embargo, cuando evaluamos el progreso genético, percibimos que ocurre tendencia genética positiva para todos los constituyentes de la leche (línea punteada). Se estimaron ganancias genéticas de 240 g, 180 g y 730g para las producciones de grasa, proteína y sólidos totales, respectivamente. El avance para estos constituyentes, probablemente, se dio en función de su correlación positiva, es decir por ser influidas por genes en común con la producción de leche, característica objetiva de selección. Por lo tanto, el potencial para producción de constituyentes existe y, para que éste se exprese, debe contarse con buenas condiciones de manejo, salud y nutrición, principalmente porque el efecto de ambiente es muy importante para que los fenotipos deseados en características lecheras se expresen.

A pesar de estos avances indirectos, cabe aquí una reflexión sobre los objetivos de selección definidos para la raza Guzerá. El escenario de la pecuaria lechera comienza a cambiarse en estos últimos años. La industria pasa a considerar la calidad de la leche que compra al productor y el consumidor se torna cada día más exigente con su alimentación. ¿No sería el motivo para que miremos los objetivos de selección de rebaños lecheros Guzerá? Volumen es importante, pero cada día es más importante es la producción

Figura 4. Evolución de los promedios y de DEPs (kg) de vacas Guzerá para producción de grasa, a lo largo del Programa Nacional de Mejoramiento de Guzerá para Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario.

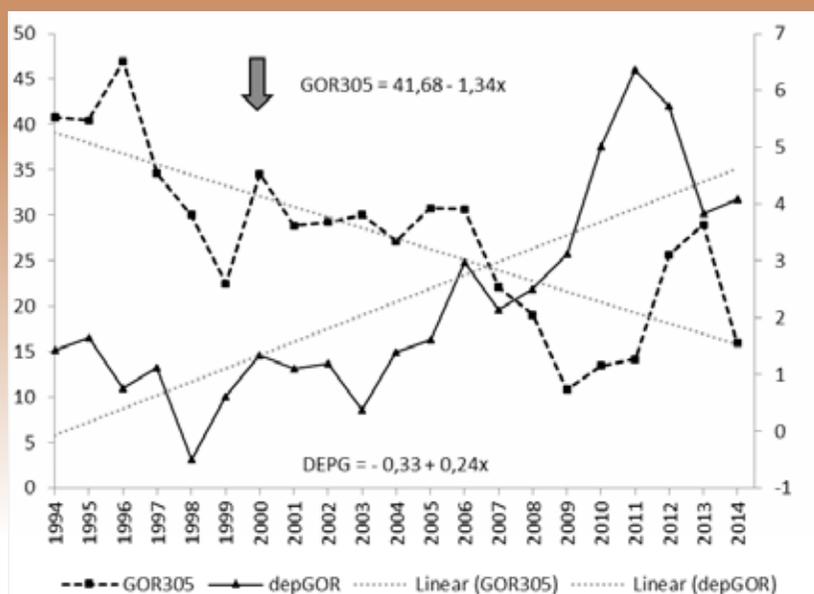


Figura 5. Evolución de los promedios y de DEPs (kg) de vacas Guzerá para producción de proteína, a lo largo del Programa Nacional de Mejoramiento de Guzerá para Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario.

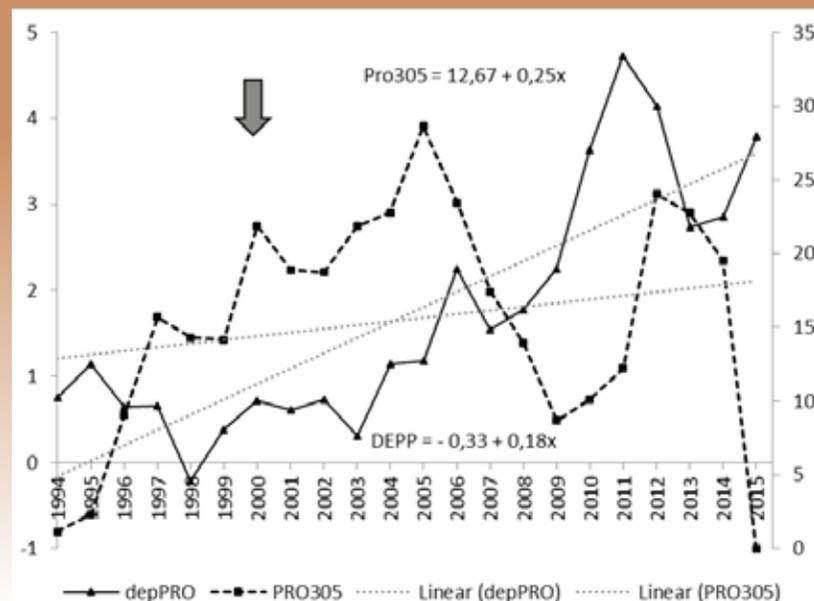
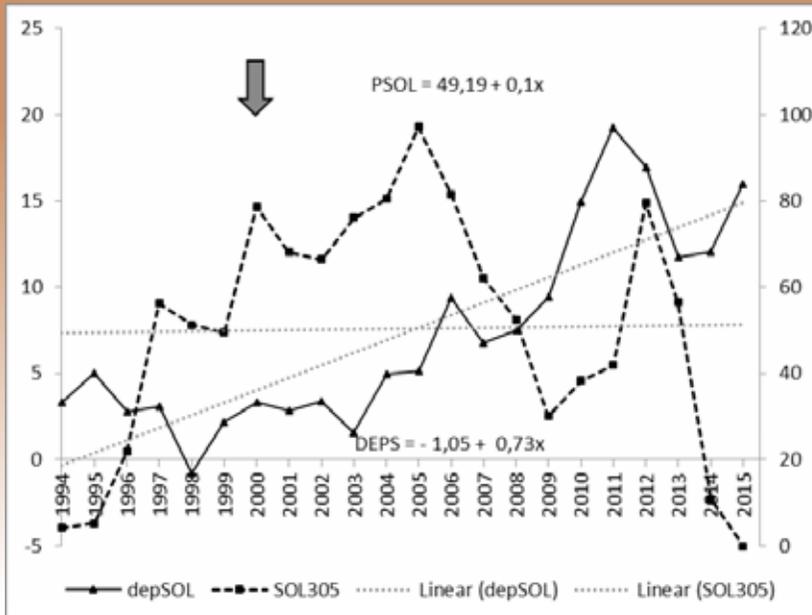


Figura 6. Evolución de los promedios y de DEPs (kg) de vacas Guzerá para producción de sólidos, a lo largo del Programa Nacional de Mejoramiento de Guzerá para Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario.



o porcentajes de los constituyentes, bien como el conteo de células somáticas (CCS), que refleja la salud de la glándula mamaria. ¿Por qué? Porque la industria quiere ser más eficiente en producir derivados y atender a las demandas del consumidor. Por lo tanto, volver las decisiones de selección para estas características es necesario, diría todavía estratégico, en los rebaños lecheros, para obtener mejores precios en el producto y mayor rentabilidad en la actividad. Con respecto a la perspectiva de inclusión del CCS en las evaluaciones genéticas, necesitamos, de la misma forma como para los constituyentes de la leche, aumentar la información disponible en el banco de datos del PNMGuL. Por ende, la participación y el compromiso de todos es fundamental, enviando a los laboratorios muestras de la leche en día del control para análisis de constituyentes y CCS.

En la *Figura 7*, presentamos la tendencia fenotípica y genética para la edad al primer parto (EPP). Esta es una característica recientemente incluida en el sumario, que refleja la

precocidad productiva del animal y, por lo tanto, tiene gran importancia económica. Animales más precoces dan retorno más rápido a la inversión

en su creación. A pesar de ser reciente, ocurren avances en los promedios fenotípicos de esta característica, que redujeron expresivamente (-40 días por año), a lo largo de los años del PNMGuL. Este resultado refleja en gran parte los esfuerzos de los creadores en promover cambios en el ambiente, con acciones en los aspectos de salud y nutrición, además del uso de modernas tecnologías de la reproducción. Indirectamente, a pesar de no haber sido objetivo de selección, ocurre también un cambio genético en los rebaños, que podrá a partir de ahora ser mayor en función de la disposición del mérito genético de los animales para esta característica en el sumario. Los años de pico, en que la EPP aumentó, generalmente corresponden a los años de dificultades en la disponibilidad de alimentos, debido a periodos seco intensos y prolongados. También incluimos en el sumario, a partir de 2018, la característica eficiencia productiva, que asocia producción de leche y precocidad, más como una herramienta para el mejoramiento conjunto de las mismas. No hubo, sin embargo, tiempo suficiente para evaluar su tendencia. 📌

Figura 7. Evolución de los promedios y de DEPs (kg) de vacas Guzerá para edad al primer parto, a lo largo del Programa de Mejoramiento de Guzerá para Leche. La flecha indica el año de lanzamiento del primer sumario.

