

# Manual de Recolección de Datos **CARÁCTER MOCHO**

---





**Autoría:** PEREIRA, L.; MAGNABOSCO, C; VIACAVA, R.; BRITO, O.; TEMP, B. L.; LOBO, R.; BALDI, F.

## INTRODUCCIÓN

**N**En el escenario actual de la ganadería de carne, la búsqueda de características que promuevan mejoras tanto en la eficiencia productiva como en el bienestar animal, la calidad de la carne y la seguridad de los trabajadores ha sido una prioridad. Entre estas características, la condición mocha, o ausencia de cuernos, se destaca como un atributo de gran importancia. El primer registro de un animal mocho en Brasil data de 1957, aunque existen registros fotográficos de animales mochos en la India mucho antes de esa fecha, como se documenta en el libro “ONGOLE” (Compendio 1885-2016) de los autores Mullapudi Narendranath y Adusumilli Madhusudhana Rao. Desde entonces, la selección para esta característica ha sido ampliamente difundida, y actualmente la ANCP cuenta con 62 rebaños dedicados a la selección de animales mochos de la raza Nelore.

Los principales beneficios y factores económicos asociados a la selección de animales mochos incluyen el bienestar animal, al reducir el efecto de dominancia y las peleas entre los animales, evitando lesiones y contusiones que afectan directamente el rendimiento y la calidad de la carne. Además, promueve la seguridad de los colaboradores en las fincas, eliminando la necesidad de procedimientos dolorosos como el descornado, que

puede impactar negativamente en el rendimiento y bienestar de los animales. La selección de animales mochos también beneficia proyectos de producción de animales mestizos, ofreciendo bonificaciones adicionales por parte de la industria.

La herencia de la presencia de cuernos fue una de las primeras características de herencia mendeliana estudiadas en bovinos. Durante mucho tiempo, la mayoría de los estudios sobre la base genética de la ausencia de cuernos en bovinos se realizaron principalmente en animales de razas taurinas (*Bos taurus taurus*). Se creía que la presencia o ausencia de cuernos en bovinos estaba determinada genéticamente por un solo par de genes, lo que la caracterizaba como una característica monogénica, con dominancia del alelo mocho (alelo dominante) sobre el alelo estándar (alelo recesivo). De esta manera, los primeros estudios realizados en animales cebú también se basaron en el análisis del fenotipo mocho o con cuernos.

Sin embargo, estudios posteriores en animales cebú (*Bos taurus indicus*) revelaron una mayor complejidad en el patrón de herencia, indicando la influencia de múltiples genes en la expresión del fenotipo, especialmente en razas como Nelore, donde estructuras como el batoque y el callo son pruebas adicionales de esta complejidad. La presencia de



estructuras similares a cuernos en la raza Nelore, como el batoque, que son de diferentes tamaños y no tienen una fijación rígida al cráneo como los cuernos, junto con la presencia del callo, ha generado un mayor interés en estudios para dilucidar el patrón de herencia de este carácter complejo. Estos estudios revelaron que la presencia del batoque, por ejemplo, varía genéticamente y su expresión fenotípica está influenciada por el sexo y el locus Mocho, siendo más común en machos que en hembras. Se concluyó, por lo tanto, que la expresión de este carácter está influenciada por múltiples genes, lo que lo caracteriza como una característica poligénica en animales Bos indicus.

Con el objetivo continuo de desarrollar nuevas tecnologías que ayuden a los criadores en el proceso de selección y satisfacer las demandas de los criadores de animales mochos con herramientas precisas para identificación y selección, la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP) desarrolló un modelo de clasificación fenotípica de los animales en cuanto a la presencia de cuernos, mocho y sus variaciones (batoque y callo), dividiéndolos en 4 categorías: 1 - animal mocho, 2 - animales mochos hijos de progenitores con cuernos, 3 - animales con presencia de callo o batoque, y 4 - animales con cuernos. En total, la base de datos incluyó 27 mil animales fenotipados. Este modelo fue utilizado en un estudio conducido por investigadores de la ANCP para evaluar la influencia de este sistema

de clasificación, el efecto del sexo de los animales y de los marcadores SNP no autosómicos en la capacidad de predicción genómica, con el objetivo de proponer el modelo más adecuado para la evaluación genética del desarrollo de cuernos. Este estudio fue publicado en una revista científica internacional, *Livestock Science*, titulado "Effect of genetic and sex effect on genomic prediction for horn development in Nelore cattle", y puede ser consultado en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871141324000854>

De manera innovadora, a partir de la recopilación de fenotipos de los criadores asociados a la ANCP y de los estudios realizados, se desarrolló la DEP MOCHO (Diferencia Esperada en la Progenie para Mocho), una herramienta que cuantifica la probabilidad (expresada en %) de que un animal transmita la característica mocho a sus descendientes, siendo pionera en Brasil. Esta herramienta permite la identificación precisa de toros y vacas con potencial para transmitir la característica mocho, optimizando la selección genética y acelerando el progreso genético de los rebaños en este aspecto.

Lo invitamos a participar con nosotros mediante el envío de datos fenotípicos de su rebaño Nelore Mocho, cuya forma de recolección será demostrada en este manual, y que serán fundamentales para generar información cada vez más sólida para la selección del carácter mocho.



## CÓMO MEDIR?

Para asegurar la consistencia metodológica y la integridad de los datos ingresados, hemos establecido un protocolo estandarizado para la recolección de datos fenotípicos relacionados con el carácter mocho.

- **De quién recolectar:** Los animales deben ser contenidos en el brete para asegurar la precisión en la recolección de los fenotipos. La evaluación debe abarcar la variedad de animales, tanto machos como hembras, a partir de 15 meses de edad, realizándose de manera única para garantizar la consistencia de los datos.

- **Variedades:** Las variedades deberán ser evaluadas y codificadas en 04 categorías, conforme a los ejemplos a continuación:



Figura 1: Ejemplo de animal de variedad Mocho.

**1 - Mocho:** Ausencia total de cuerno, callo o batoque – caracterizado como “calvo”;



Figura 2: Ejemplo de animal de variedad Mocho.

**2 - Mocho con Progenitor de Cuerno:** Ausencia total de cuerno, callo o batoque – caracterizado como “calvo”, pero descendiente de padre o madre con cuerno;

**3 - Calo ou Batoque:** presencia de residuo o protuberancia en el lugar de nacimiento de los cuernos;



Figura 3: Ejemplo de animal de variedad Callo.



Manual de Recolección de Datos - Carácter Mocho



Figura 4: Ejemplo de animal joven de variedad Estándar.

4 – Cuerno: presencia de cuerno.



## LANZAMIENTO DE LOS DATOS

Después de la evaluación y anotación de las variedades recolectadas para cada animal, el lanzamiento de los datos deberá realizarse en una hoja de Excel que contenga las siguientes columnas:

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>NFA</b>	<b>Série</b>	<b>RGN</b>	<b>RGD</b>	<b>Variedade</b>	<b>DT_Obs</b>	
2	0	ANCP	9997		3	18/11/2022	
3	0			H9998	1	18/11/2022	
4	0		9999534SS		2	18/11/2022	
5							
6							
7							
8							
9							

Figura 6: Ejemplo de layout para el envío de los datos en Excel.

**NFA:** indicar el número de la finca de recolección en la ANCP (hasta 4 dígitos);

**Série:** SUI (Sistema Único de Identificación de la ABCZ) (hasta 4 letras) (para animales de Brasil);

**RGN:** Registro de Nacimiento del Animal (hasta 16 caracteres alfanuméricos);

**RGD:** Registro Definitivo del animal (hasta 16 caracteres alfanuméricos);

**Variedade:** Completar según la codificación de la Tabla 01 a continuación (hasta 1 dígito);

**DT\_Obs:** Fecha de recolección de la información de la variedad (hasta 10 dígitos: dd/mm/aaaa).



Las variedades, o categorías, después de ser analizadas, deberán ser informadas en la hoja según la codificación descrita a continuación:

**Tabla 1. Codificación de las variedades o categorías**

<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>VARIETADES O CATEGORÍAS</b>
<b>1</b>	<b>Mocho</b>
<b>2</b>	<b>Mocho con Progenitor de Cuernos</b>
<b>3</b>	<b>Callo ou Batoque</b>
<b>4</b>	<b>Cuernos</b>

Se podrá solicitar un archivo en Excel, con el formato descrito arriba, para su llenado, al equipo de la ANCP. Las hojas llenadas deberán enviarse al Sector de Base de Datos de la ANCP a través del correo electrónico [basededados@ancp.org.br](mailto:basededados@ancp.org.br), así como los datos históricos de recolección de fenotipos de mocho ya recolectados anteriormente en la finca. En este último caso, los datos de fenotipo deberán ser readecuados a la codificación de las variedades descrita en la Tabla 01 arriba, así como ajustados al layout establecido, antes del envío de la información.

#### **Observación**

Sugerimos a todos los criadores de mocho que realicen una revisión detallada de la base de datos de los animales registrados en la base de la ANCP para verificar si la información sobre las variedades (mocho y estándar) está correctamente actualizada.



## BENEFICIOS Y CÓMO INTERPRETAR

La ampliación de la base de datos fenotípicos es fundamental para incrementar el volumen de información disponible, lo que, a su vez, permitirá el desarrollo de una DEP más robusta y precisa para el carácter mocho. En este sentido, será posible tomar decisiones de apareamiento más asertivas, promoviendo un aumento en la variabilidad genética y, consecuentemente, un avance significativo en el progreso genético del Nelore Mocho.

La interpretación de esta DEP puede ejemplificarse de la siguiente manera: considerando los toros A, B y C, con DEPs para mochação de 100%, 73,70% y 42,64%, respectivamente, podemos observar que el toro A tiene una probabilidad de mochação 26,3% mayor que el toro B y 57,36% mayor que el toro C. De la misma forma, el toro B presenta una probabilidad de mochação 31,06% superior al toro C. Es importante resaltar que estos porcentajes no son medidas absolutas; como en el ejemplo anterior, el toro A con DEP MOCHO de 100% tendría todos sus descendientes mochos. Esto ocurre debido a la naturaleza poligénica de la característica,

donde múltiples genes influyen en el fenotipo observado y la expresión de esta característica depende de la combinación de alelos durante la fecundación, siguiendo los principios de la herencia mendeliana. Esta DEP representa una probabilidad estimada de que un toro transmita la característica de mochação a su descendencia, en comparación con otros toros. Al igual que cualquier otra DEP, es fundamental interpretar y comparar las DEPs entre diferentes toros, en lugar de analizarlas de manera aislada, para determinar su habilidad en la transmisión de esta característica.

Desarrollada por la ANCP con el apoyo de los criadores de mocho, esta solución tecnológica representa una iniciativa importante para fomentar la creación de rebaños más productivos y alineados con las modernas prácticas de bienestar animal. Así, se evidencia el pionerismo y el compromiso de la ANCP en proporcionar herramientas que no solo benefician directamente a los criadores, sino que también contribuyen considerablemente a la sostenibilidad de la ganadería de carne en Brasil.

En caso de dudas, comuníquese con el equipo de la ANCP a través del correo electrónico [anpc@anpc.org.br](mailto:anpc@anpc.org.br), o los contactos **+55 (16) 38773260 / +55 (16) 99757-7740 / +55 (16) 9 9796-5715**.



✉ [ancp@ancp.org.br](mailto:ancp@ancp.org.br) 🌐 [www.ancp.org.br](http://www.ancp.org.br)

📘 ANCPGenetica ▶ ANCPemACAO 📺 ANCPGenetica