

# IATF: EXCELENTE HERRAMIENTA PARA AUMENTAR EL PORCENTAJE DE “TERNEROS CABECERAS”



## Roberto Sartori

Licenciado en Veterinaria y Máster (Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencia Animal de la Universidad Estatal de São Paulo, Brasil)

Doctorado y Pos-doctorado (PhD) en Ciencias de la Leche (Universidad de Wisconsin-Madison, Estados Unidos)

Actualmente, es profesor asociado en el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad de São Paulo (ESALQ / USP), Piracicaba, SP, Brasil.

✉ robertosartori@usp.br

El escenario actual de la producción de carne vacuna en América del Sur demuestra la relevancia de este segmento para la economía de la región y para la oferta de la demanda mundial. Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), los principales países productores de carne de la región (Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia,

Chile y Uruguay) juntos representan alrededor del 24% de la producción y el 38,6% de las exportaciones mundiales, produciendo más de 14 millones de toneladas en el 2020. Este escenario es ciertamente el resultado de una mayor eficiencia de los sistemas de ganado de carne, debido a la intensificación del uso de tecnologías para aumentar la productividad, combinado con el gran potencial productivo de la región.

Uno de los grandes retos actuales del ganado vacuno está relacionado con la sostenibilidad de la actividad, es decir, aumentar la productividad sin aumentar el uso de los recursos naturales, incluso para que la actividad sea rentable y competitiva, en comparación con otras actividades agrícolas que requieren el uso del suelo. En este sentido, la actividad de cría es uno de los sectores de la ganadería que más demandan intensificación y uso de tecnologías, principalmente porque es responsa-

ble de la mayor ocupación de áreas productivas dentro del sistema ganadero de carne. En Brasil, se estima que alrededor del 70% de las áreas utilizadas para el ganado de carne están destinadas a la actividad de cría (ANUALPEC, 2020). Por lo tanto, la intensificación de este sistema de producción se vuelve indispensable para aumentar la productividad de la cadena cárnica.

Inicialmente, es fundamental que las explotaciones agropecuarias sean capaces de asimilar y medir índices zootécnicos que indiquen la eficiencia productiva real, además de ayudar en la identificación de cuellos de botella y la toma de decisiones para optimizar el sistema. Pensando en un sistema exclusivamente de cría, el producto más valioso dentro de la finca es el ternero que llega al destete. Por lo tanto, para maximizar la productividad de este sistema, es esencial aumentar la eficiencia reproductiva y el rendimiento de los

## Como aumentar a produtividade do sistema de criação?

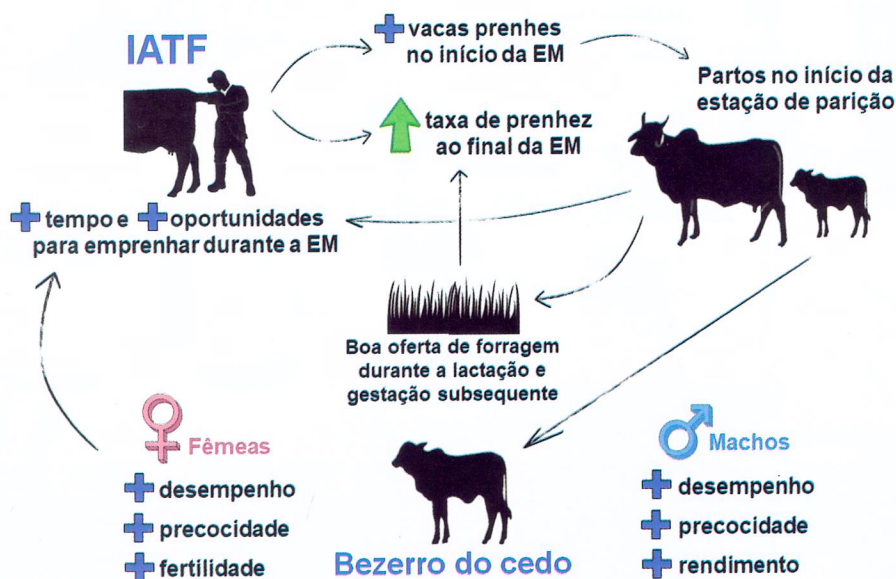


Figura 1. Esquema representativo de la optimización de la productividad de un sistema de cría, a través de la implementación de un período de estación de monta asociado al uso de IATF, con el objetivo de una mayor eficiencia reproductiva y un mayor rendimiento de los terneros en el destete.

terneros hasta el destete. La optimización de estos índices se traduce inevitablemente en la mejora de una de las métricas de productividad más importantes para el ternero: kilogramo de ternero destetado/matriz/año, o incluso kg de ternero destetado/ha/año (Fig. 1).

En este sentido, productores y criadores tienen a su disposición una de las herramientas más revolucionarias para el sistema de cría. La implementación de un programa reproductivo eficiente, asociando la intensificación del uso de la inseminación artificial de tiempo fijo (IATF) con un período de estación de monta (EM), permite optimizar el tiempo y la operatividad del establecimiento, además de aumentar el potencial genético y el rendimiento del rebaño y maximizar las ganancias de producción.

### ¿Cómo la IATF puede aumentar la eficiencia reproductiva del rebaño?

El camino hacia la eficiencia reproductiva en el ganado de carne comienza con la implementación de un período de EM ajustado a la realidad del establecimiento. El objetivo principal de esta estrategia es adaptar los eventos reproductivos de la finca (partos, concepciones y destete) a épocas más favorables del año, teniendo en cuenta principalmente las precipitaciones de la región y la disponibilidad de alimentos para las matrices y terneros. En los sistemas de cría a pasto, es esencial que la EM comience en épocas del año en que hay una buena oferta de forraje. Así, es posible optimizar los índices reproductivos con hembras en buen estado corporal, especialmente en vacas posparto, período de mayor requerimiento energético (Randel, 1990). Además, es igualmente importante que las vacas lleguen al parto en buenas condiciones corporales y sean capaces de mantener o aumentar de peso hasta el inicio de la EM. Los resultados de un estudio con vacas *Bos indicus* posparto mostraron

que las vacas que dieron a luz con una mejor puntuación de condición corporal (ECC > 5, escala 1 a 9) presentaron mayor preñez por inseminación artificial (P / IA) en comparación con las vacas que dieron a luz a una CC más baja (54.8 vs. 34.2%). Además, las vacas que mantuvieron o ganaron CC entre el parto y la IATF usaron aproximadamente 12 puntos porcentuales más que las vacas que perdieron CC en el período posparto (Carvalho et al., 2022). Por lo tanto, establecer una EM ajustada no solo asegura optimizar la operatividad del establecimiento, sino que también permite optimizar el estado nutricional de las vacas en el período entre la entrega y el primer servicio, lo que resulta en una mayor eficiencia reproductiva.

Otro factor clave para aumentar el rendimiento reproductivo del rebaño es garantizar que las vacas tengan la oportunidad de preñar al inicio de la EM. Estas son vacas que se detienen a principios del año siguiente y, por lo tanto, pueden reproducirse desde el primer día de la siguiente EM, y tienen una mayor tasa de preñez al final del período (Sá Filho et al., 2013). Sin embargo, asegurar que las vacas queden preñadas temprano en el período posparto puede ser un gran desafío. Después del parto, las vacas pasan por un período de anestro, intensificado por la lactancia, la presencia del ternero al pie y el requerimiento nutricional, que muchas veces no es suplido adecuadamente en esta etapa. Estudios en vacas *Bos indicus* muestran que, entre los 60 y 90 días posparto, menos del 20% de los vientres eran cíclicas, es decir, ovulaban espontáneamente antes del inicio de la EM (Madureira et al., 2020; Alves et al., 2021). En vacas *Bos taurus*, entre los 45 y 60 días posparto, este índice fue inferior al 35% (Pessoa et al., 2018). Esta baja tasa cíclica en el período posparto se traduce en una menor eficiencia reproductiva en sistemas basados únicamente en el uso de la monta natural, además de concentrar las



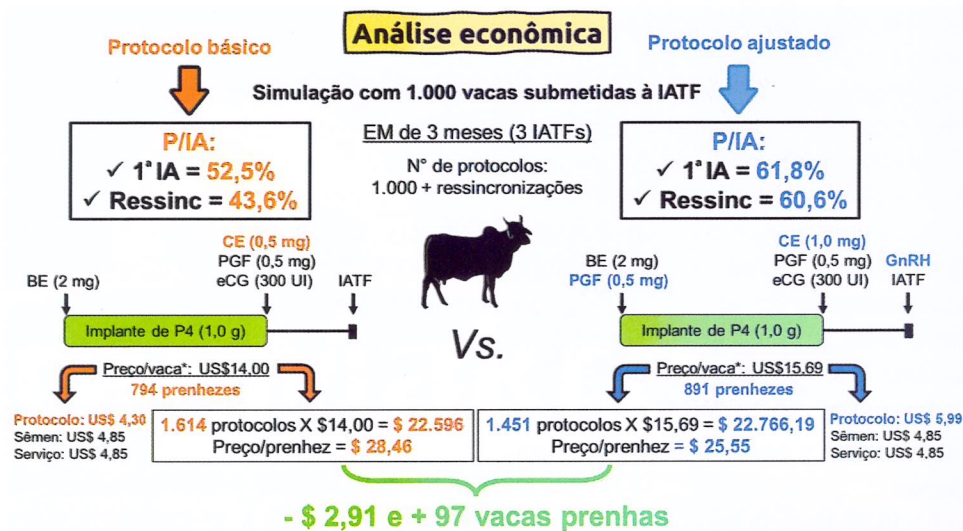
concepciones en el período final de la EM, que muchas veces necesita ser más largo para lograr tasas de preñez satisfactorias. Por lo tanto la implementación de la IATF, tanto para el primer servicio posparto como para la resincronización, puede revolucionar los índices reproductivos del establecimiento. El uso de una IATF al inicio de la EM, seguida de la monta natural, aumenta la tasa de preñez final, anticipa la ciclicidad de las hembras y, en consecuencia aumenta el número de concepciones al inicio de la EM (Ferreira et al., 2018). Además de eso, estudios que evaluaron el uso intensivo de la IATF para el primer servicio y resincronizaciones, mostraron incrementos de 10 a 40 puntos porcentuales en la tasa de preñez al final de la EM (Sá Filho et al., 2013; Pessoa et al., 2018).

Para optimizar la eficiencia reproductiva del rebaño, es fundamental aumentar la tasa de servicio, permitiendo más posibilidades de que las vacas queden preñadas lo antes posible durante la EM, mediante la intensificación del uso de IATF. Así, es igualmente importante garantizar una alta fertilidad a la IATF, permitiendo, de hecho, que las vacas queden preñadas con mayor agilidad.

dad y más eficiencia durante la EM. Por lo tanto, algunos factores, que se sabe que están asociados con la fertilidad, deben recomendarse en la implementación del programa reproductivo, tales como: capacitación de equipos técnicos, selección de semen de toros de alta fertilidad y uso de protocolos hormonales ajustados que tienen el potencial de optimizar resultados. Un estudio reciente publicado por nuestro grupo de investigación mostró que el uso de un protocolo optimizado, con ajustes para optimizar la sincronización, promovió una mayor fertilidad (61,4 vs. 50,0%) en comparación con un protocolo básico, sin ajustes (Alves et al., 2021). Además, los cálculos económicos basados en este estudio mostraron que, aunque el protocolo ajustado requirió una mayor inversión, el costo relativo de la preñez fue menor (-US\$ 2,91) en comparación con el protocolo básico, debido a la mayor cantidad de vacas preñadas, al final del ME y el menor número de sincronizaciones realizadas (Fig. 2).

### ¿Cómo la IATF puede aumentar el desempeño de los terneros al destete?

Incrementar la productividad del sistema de cría no solo implica incrementar la tasa de preñez al final de la EM. Es necesario asegurarse de que las vacas que han preñado con éxito están destetando un ternero sano y pesado. Inicialmente, es necesario asegurarse de que el establecimiento se maneja adecuadamente para minimizar las pérdidas a lo largo del proceso, tanto las pérdidas gestacionales como las de mortalidad de terneros hasta el destete, aumentando así la tasa de destete. Además, es importante que los terneros rindan bien desde el nacimiento hasta el destete, aumentando la producción de kg de ternero/vientre. En este sentido, la IATF puede ser una excelente herramienta para aumentar el rendimiento y aumentar la productividad al destete. En principio, esta biotecnología permite el uso de semen de repro-



**Figura 2.** Análisis económico basado en el estudio de Alves et al. (2021), simulando el costo de la preñez en relación con el uso de un protocolo básico o un protocolo ajustado para maximizar la fertilidad. Las tasas de preñez por inseminación artificial (P/IA) para el primer servicio y resincronización utilizadas en los cálculos son las mismas obtenidas en el estudio científico que compara estas estrategias. Para el cálculo del costo de la preñez se consideraron los costos de los medicamentos del protocolo IATF, el semen y el servicio, y el total de protocolos realizados en un hato de 1.000 vientres, durante 3 meses de la época de monta (EM). En los protocolos utilizados, la colocación del implante P4 se realiza el día 0, la extracción del implante se realiza el día 7 y la IA se realiza el día 9. Abreviaturas: BE = benzoato de estradiol; PGF = cloprostenol sódica; P4 = progesterona; CE = cipionato de estradiol; eCG = gonadotropina coriónica equina; GnRH = hormona liberadora de gonadotropina.

ductores probados que, seguramente, imprimen mayor rendimiento en la descendencia. Un estudio que comparó el efecto de toros utilizados en IATF y toros de crianza natural en el desempeño de 434 terneros al destete, dentro del mismo establecimiento, mostró que los terneros de IATF mostraron un aumento de hasta 20 kg en peso ajustado a los 210 días, en comparación a terneros de cría natural (Daré, 2021). Otra posibilidad por IATF, es la realización de cruces utilizando semen de toros de razas y grupos genéticos diferentes a las madres. Un estudio que evaluó el comportamiento de 411 terneros IATF, mestizos (*Bos taurus* x *Bos indicus*) vs. Nelore (*Bos indicus*), demostró un aumento promedio del 10% en el peso ajustado a los 205 días (194 vs. 176 kg) de terneros mestizos (Rodrigues et al., 2015).

Además del impacto genético en el rendimiento de los terneros proporcionado por la IATF, también está el efecto del aumento en el número de "terneros cabecera", aquellos nacidos al comienzo de la temporada de parto, de vientres que quedaron preñadas temprano durante el pe-

ríodo anterior de EM. Se sabe que los terneros nacidos al inicio de la época de parto tienen menor mortalidad hasta el destete y mayor rendimiento. El estudio de Fuston et al. (2012) evaluaron el comportamiento de 1.019 vaquillas y 771 novillos *Bos taurus* según época de parto. Los resultados mostraron que los machos nacidos en el primer tercio de la época de parto tenían mayor peso tanto al destete como al sacrificio. En relación a las hembras, las nacidas en el tercio inicial de la época de parto presentaron mayor peso al destete y mejor desempeño reproductivo cuando fueron sometidas a IATF. También se observaron datos similares en terneros *Bos indicus*. Según el benchmarking informado por la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP), considerando más de 250.000 terneros machos y hembras nacidos a lo largo del año (cosecha 2014 a 2017), los terneros nacidos entre julio y octubre fueron destetados, en promedio, 15 kg. más pesado que los terneros nacidos en otros meses del año. El mejor desempeño de los "terneros cabecera" está asociado con un menor desafío

ambiental durante los primeros meses de vida, ya que nacen en meses más favorables, pero también con el hecho de que los vientres que paren y quedan preñadas antes pasan la mayor parte de la gestación y lactancia en periodos de mayor disponibilidad de alimento, impactando positivamente en el desempeño del ternero lactante y también del futuro ternero que se está gestando.

### Impacto de la IATF en la productividad y rentabilidad del sistema:

La IATF es una biotecnología que ha ido ganando terreno en los programas reproductivos de los establecimientos de ganado vacuno. En 2021, solo en Brasil, se estima que se habrán realizado alrededor de 26,5 millones de IATF, con aproximadamente el 80% de estos procedimientos en hembras de carne.

Actualmente, el costo de una preñez por IATF representa alrededor del 4,8% del valor de venta del ternero

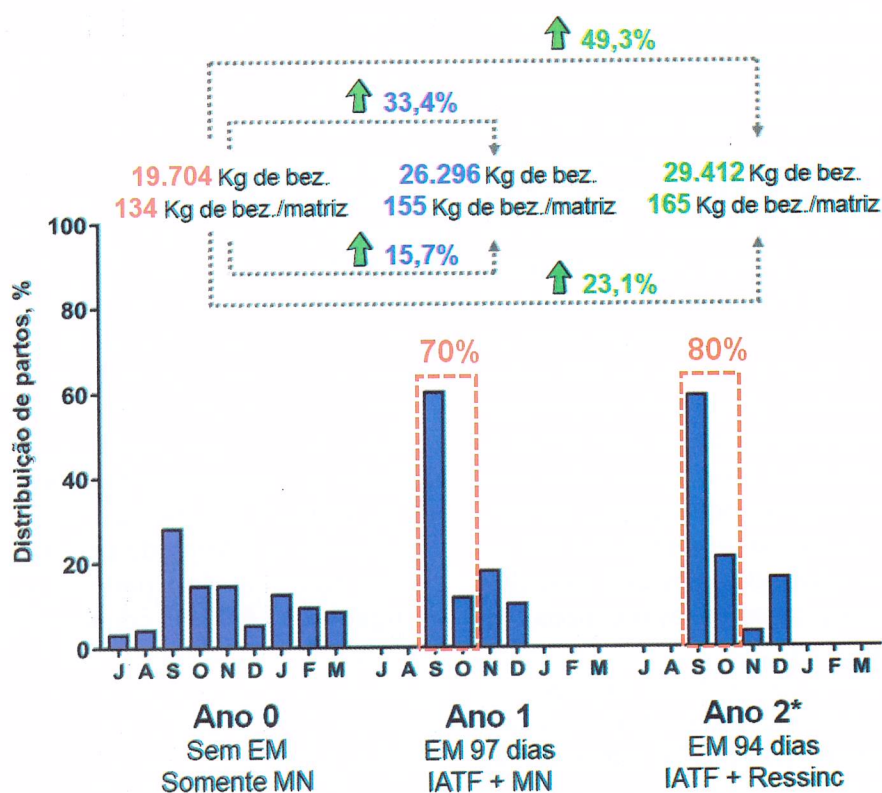
destetado, y se estima que cada US\$1,00 invertido en esta biotecnología genera una ganancia de aproximadamente US\$ 6,30 (Baruselli et al., 2022).

Los datos de campo obtenidos de un establecimiento comercial brasileño ilustran el impacto de implementar una EM ajustado, asociado con la intensificación de IATF, en la productividad del sistema de cría (Fig. 3). La distribución de partos, el rendimiento de los becerros y la productividad del hato se analizaron durante 2 años desde la implementación de EM. Inicialmente, el establecimiento no tenía un período establecido de EM y los nacimientos se espaciaban en 9 meses. El programa reproductivo establecido para el primer año se basó en el uso de IATF para el primer servicio, seguido de transferencia con toros de crianza natural, en una EM de 97 días. En el segundo año, se implementó la IATF seguido de hasta 2 resincronizaciones de todo el rebaño en un EM de 94 días. Después del

primer año de implementación del programa reproductivo, la temporada de parto se redujo a un período de 4 meses, naciendo el 70% de los terneros en los primeros 2 meses. La productividad total (medida en kg de ternero destetado/año) aumentó un 33,4% y hubo un aumento de 21 kg en la productividad por vientre. El resultado proyectado para el destete después del segundo año predice un crecimiento del 49,3% en la productividad total y del 23,1% en la productividad por vientre, en comparación con el año 0. En general, considerando el protocolo ajustado, los costos de semen y servicios, descritos anteriormente (US\$ 15,69; Fig. 2), y el precio promedio actual por kg de ternero destetado (US\$ 2,15; CEPEA/ESALQ), en el primer año hubo un incremento del 27,2% (US\$ 11.505,50) en la facturación del sistema para el año 0. Los resultados proyectados para el segundo año representan un incremento del 38,2% (US\$16.165,20) en los ingresos, en comparación con el año 0. Los resultados de esta finca refuerzan la importancia de implementar un programa reproductivo eficiente, basado en la intensificación del uso del IATF, generando más “terneros precoces” y resultando en una mayor productividad y rentabilidad del sistema de cría.

### Consideraciones finales:

La productividad del ganado de cría está directamente asociada con la eficiencia reproductiva del rebaño. Por lo tanto, es fundamental que el criador establezca programas reproductivos eficientes capaces de hacer que el sistema sea más productivo y rentable. La implementación de una EM bien definida asociada al uso intensivo de la IATF, permite aumentar la tasa de preñez y, en consecuencia, la tasa de destete. Además, esta estrategia concentra las concepciones al inicio de la EM, optimiza la distribución de partos y aumenta la proporción de “terneros cabecera” aumentando la productividad por vientre y la rentabilidad del sistema.



**Figura 3.** Evolución de la distribución de partos y la productividad del sistema de cría en un campo comercial brasileño después de 2 años de implementación de un programa reproductivo basado en el establecimiento de una estación de monta (EM) y la intensificación del uso de IATF. (\*) Los resultados proyectados para el año 2 fueron estimados en base a los resultados obtenidos en el año 1. Abreviaturas: bez. = ternero; MN = montaje natural. Datos proporcionados amablemente por Fazenda São Joaquim, Piracicaba, SP, Brasil.