



## Modelos lineares generalizados na avaliação de fatores afetando a ocorrência de prenhez de vacas submetidas à IATF

Coralline Barbosa da Silva, Mary Ana Petersen Rodriguez, Juliana Petrini, Tarcisio de Moraes Gonçalves, Monica R. Martins, Maria Dulcinéia da Costa, José Reinaldo M. Ruas

### Introdução

A bovinocultura de corte brasileira constitui uma das atividades econômicas que mais contribui para o desenvolvimento da economia nacional. Porém, quando se trata de eficiência reprodutiva o Brasil fica muito aquém dos países com pecuária de corte mais evoluída. Sendo a produção de bezerras, tanto destinados à produção de carne como à reposição, uma das atividades essenciais à pecuária de corte; o estudo de fatores que influenciam a ocorrência de prenhez e que, conseqüentemente, afetam os índices reprodutivos, torna-se importante para o sucesso da atividade. Dentre estes fatores pode-se citar a ordem de parição, lote e raça dos animais. Diferentes respostas fisiológicas aos níveis sanguíneos de progesterona foram observadas entre espécies bovinas (*Bos taurus* e *Bos indicus*) e categorias de fêmeas (primíparas e múltiparas) em estudo realizado por Baruselli *et al.* [1]. Igualmente, animais pertencentes a lotes distintos, os quais geralmente não nasceram no mesmo ano e/ou período e, conseqüentemente, foram submetidos a condições distintas de clima, sanidade, disponibilidade de alimento, entre outros, podem apresentar desempenho produtivo e reprodutivo diferentes, relacionados a cada lote. Existem ainda fatores inerentes às bases genéticas da raça dos animais que podem, também, representar uma influência no resultado de prenhez.

Em estudos envolvendo características de natureza binominal, tais como a ocorrência de prenhez; a pressuposição de normalidade em geral não é recomendada. Quando tal restrição é negligenciada, podem ocorrer elevadas taxas de erros para os testes de hipótese realizados e inferências pouco confiáveis e falhas. As alternativas usuais para modelar dados oriundos desta estrutura é realizar transformações nestes dados ou utilizar metodologias apropriadas, como os modelos lineares generalizados (MLG). Nos MLG os dados não precisam assumir uma distribuição normal; e este tipo de modelo caracteriza-se pela presença apenas de efeitos fixos McCulloch *et al.* [2].

Assim sendo, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de lote, raça da vaca e do touro, e da ordem de parição sobre a ocorrência de prenhez de vacas de corte submetidas à inseminação artificial em tempo fixo (IATF) utilizando modelos lineares generalizados.

### Material e métodos

#### A. Origem dos dados

Foram utilizadas 4159 observações do arquivo zootécnico cedido pela empresa de prestação de serviços veterinários de 33 fazendas da região Norte do Estado de Minas Gerais, referentes às estações de monta dos anos 2012 e 2013.

#### B. Caracterização das variáveis

As vacas pertenciam a 20 lotes. O manejo desses animais era realizado em dois períodos, manhã e tarde. Com relação à ordem de parição, havia vacas nulíparas, múltiparas e vacas “solteiras”.

As fêmeas submetidas à IATF pertenciam às raças Brahman, Caracu, Guzerá, Nelore, Red Angus e animais cruzados. Os touros cujos sêmens foram utilizados eram das raças Brahman, Aberdeen Angus, Guzerá, Nelore, Nelore mocho, Senepol e Simental.

No dia da IATF as vacas foram avaliadas visualmente quanto à condição corporal, recebendo escores que variaram de 1,0 (magra) a 5,0 (gorda).

Foram seguidos nove diferentes protocolos de sincronização para IATF (descritos na tabela 1), e a IATF foi realizada por 11 diferentes inseminadores. As vacas foram submetidas ao diagnóstico de gestação pelo método de palpação retal, realizado 100 dias após o término da estação de monta. A ocorrência de prenhez (OPR) das vacas submetidas à IATF, considerada como a variável resposta do modelo, foi classificada como 1 (vacas prenhas) e como 0 (vacas vazias).

#### C. Efeitos fixos

Analisou-se a significância das variáveis independentes lote, raça da vaca e do touro, e ordem de parição sobre a característica OPR.

#### D. Analises



A verificação de quais efeitos estariam influenciando a característica OPR foi realizada por meio do procedimento PROC GLMIX do pacote computacional SAS<sup>®</sup>. A variável-resposta OPR foi assumida por apresentar distribuição binomial (1 = prenhe; 0 = vazia). Neste caso, a função de ligação utilizada foi a logit, Gilmour *et al.* [3].

$$\mu = \left( \frac{1}{1 + e^{-Y}} \right)$$

## Resultados e Discussão

Considerando as 4159 fêmeas do rebanho, apresentaram-se gestantes 54,17% (Tabela 2). Em estudo realizado por Brandão [4] com animais zebuínos (com predominância de anelorados) verificou-se taxa de prenhez de 62,3% com o uso da IATF para os dados agrupados de sete fazendas da região Norte de Goiás. Em experimento conduzido por Almeida *et al.* [5] comparando técnicas de inseminação, encontrou taxa de prenhez na IATF de 38% quando aplicados em animais com bases genéticas Hereford e Braford. Esses dados indicam uma disparidade de resultados, o que normalmente pode ser explicado pelas dificuldades nutricionais estacionais vividas e outros fatores variáveis, como o inseminador, o hormônio utilizado e potenciais problemas reprodutivos envolvendo touros e vacas utilizados, além da categoria animal em questão.

A média e o desvio padrão para ocorrência de gestação foi, respectivamente, 0,54 e 0,498 (Tabela 2) para a característica OPR. O CV encontrado foi relativamente alto (91,98%; Tabela 2), o que é esperado na análise de características binomiais como a ocorrência de prenhez, nesse caso gestantes (1) ou vazias (0).

No presente estudo não foram observados efeitos da raça das vacas ( $P > 0,05$ ) e da ordem de parição ( $P > 0,05$ ) sobre a OPR (Tabela 3). Nogueira *et al.* [6] revelaram a influência da categoria das vacas na ocorrência de prenhez. Os autores constataram que novilhas apresentaram o pior desempenho e vacas solteiras possuíram maior ocorrência de prenhez quando comparadas a vacas paridas. Brandão [4] também observou significância para todas as categorias testadas: nulíparas, solteiras (sem cria ao pé), primíparas e pluríparas (com cria ao pé). A explicação de não ter sido encontrado efeito da ordem de parição no presente estudo pode ser a utilização adequada do manejo geral e da técnica de IATF para cada categoria (nulíparas, primíparas, múltíparas e vacas solteiras) nas fazendas avaliadas.

Foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) de raça do touro e do lote das vacas sobre a ocorrência de prenhez (Tabela 3). Sá Filho [7] provou haver efeito individual de touros sobre a fertilidade na IATF (“efeito touro”), e cita que Martins Junior e colaboradores (dados não publicados) encontraram diferença de até 15,6% na taxa de prenhez quando testado quatro diferentes animais. Entretanto, não há estudos relacionando diferenças de fertilidade entre as raças existentes atribuindo os efeitos apenas a fertilidade de cada touro independente da raça. O mesmo autor ainda indica estratégias para escolha de sêmen (touros) para um programa de IATF, sendo eles: o uso de touros testados e com histórico de fertilidade, àqueles selecionados por centrais de inseminação ou até mesmo selecionar os melhores touros para uso posterior podem ser alternativas para diminuição dos efeitos individuais.

Tem-se também o efeito decorrente dos lotes, visto que animais pertencentes a lotes distintos geralmente não nasceram no mesmo ano e/ou período, diferindo entre início da estação de monta e mês do parto anterior, além do manejo geral diferenciado entre as fazendas estudadas. Todos esses fatores culminam em diferenças expressivas de clima, sanidade, disponibilidade de alimento, entre outros, o que influi bruscamente no desempenho produtivo e reprodutivo de cada lote. Vale ressaltar que a IATF permite induzir o nascimento dos bezerros para época com maior disponibilidade de alimentos. Fêmeas que concebem no final da estação de monta tem um menor tempo de recuperação até a próxima estação, estando em condição privilegiada para uma nova concepção [8,9]. Em estudo conduzido por Sonohata *et al.* [10], com vacas múltíparas e aneloradas, observou-se um efeito significativo do mês da parição (em consequência da estação de monta) na taxa de prenhez das fêmeas, demonstrando na prática que fêmeas que pariram no início da estação de nascimento apresentaram melhores índices de prenhez ao final da próxima estação de monta, pois o tempo para recuperação do estresse pós-parto é maior, apresentando com isso maiores chances de emprenharem.

## Conclusão

A utilização de modelos que consideram a natureza das características a serem avaliadas deve ser considerado para que se obtenha resultados confiáveis. Modelos lineares generalizados são recomendados para modelar dados de características binomiais. Os resultados obtidos neste estudo permitem concluir que o lote e raça dos touros foram fatores determinantes da ocorrência de prenhez de vacas submetidas à IATF. Desta forma, especial atenção deve ser dada a estas variáveis uma vez que a eficiência reprodutiva é um dos principais fatores relacionados ao sucesso da pecuária de corte.



## Agradecimentos

À FAPEMIG pelo apoio financeiro. À BIOCAMPO pela concessão dos dados.

## Referências

- [1] BARUSELLI, P. S.; *et al.* Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 26, n. 3, p. 218-221, 2002.
- [2] McCULLOCH, C.E.; SEARLE, S.R.; NEUHAUS, J.M. **Generalized, linear, and mixed models**. 2nd ed. New Jersey: John Wiley, 2008. 358 p.
- [3] GILMOUR, A.R.; *et al.* **ASREML user guide**: release 2.0. Hemel Hempstead: VSN International Ltd, 2006. 342 p.
- [4] BRANDÃO, K.M.A. **Taxa de prenhez em bovinos submetidos à IATF utilizando diferentes protocolos de sincronização de estro**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2012, 52p. Monografia.
- [5] ALMEIDA, M.R.; *et al.* **Taxas de concepção e prenhez de novilhas submetidas a diferentes métodos de inseminação artificial**. Revista de iniciação científica - ULBRA 2009/2010.
- [6] NOGUERA, E.; *et al.* **Taxa de prenhez de vacas Nelore submetidas a protocolos de IATF no Pantanal de MS**. Circular técnica 97, Corumbá-MS. 2011
- [7] SÁ FILHO. **Efeito individual de touros em programas de IATF: Realidade e estratégias para evitar baixos resultados**. Acesso em 03/08/2014 às 02:30: <http://www.mastergenetics.com.br/wp-content/uploads/2012/05/Efeito-individual-de-touros.pdf>
- [8] OLIVEIRA, R. L.; *et al.* Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.7, n.1, p. 57-86, 2006.
- [9] ROCHA, J.M.; *et al.* **Eficiência reprodutiva de vacas Nelore submetidas a diferentes manejos na Região Agreste do Estado do Rio Grande do Norte**. Medicina Veterinária, v.1, n.1, p.58-61, 2007.
- [10] SONOHATA, M.M.; *et al.* **Efeito do mês do parto na taxa de prenhez e no peso ao desmame de bovinos de corte criados extensivamente na sub – região de Aquidauana**. Trabalho de iniciação científica UEMS, 2013.

**Tabela 1.** Protocolo de sincronização para IATF

Protocolo				Descrição
Lutalyse (dia da aplicação)	Estímulo ovulatório (ml ECP)	Estímulo final	eCG (UI)	
7	0,3	RB + ECG	200	Uso da retirada do bezerro e aplicação do eCG como estímulo final
7	0,3	RB	-	Uso apenas da retirada do bezerro como estímulo final
7	0,3	ECG	200	Aplicação eCG como estímulo final
7	0,3	ECG	300	Aplicação eCG como estímulo final
9	0,3	RB + ECG	200	Uso da retirada do bezerro e eCG como estímulo final
9	0,3	RB	-	Retirada do bezerro como estímulo final
9	0,3	ECG	300	Aplicação eCG como estímulo final
9	0,5	RB	-	Retirada do bezerro como estímulo final
9	0,5	ECG	-	Aplicação eCG como estímulo final

**Tabela 2.** Número de dados (N), valores mínimos (MIN), máximos (MAX), média e desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV) e porcentagem (%) para a característica ocorrência de prenhez (OPR)

Característica	N	MIN	MAX	Média± DP	CV (%)	Escore	N	%
OPR	4159	0	1	0,54± 0,498	91,98	0	1906	45,83
						1	2253	54,17

**Tabela 3.** Efeito do lote (LOT), das raças da vaca (Rvaca) e dos touros (Rtouro), e da ordem de parição (OP) sobre a ocorrência de prenhez, considerando 5% de significância

Efeito	GL	F value	Pr > F
LOT	19	2,12	0,0032*
Rvaca	6	0,77	0,5956 <sup>ns</sup>
OP	3	2,21	0,0844 <sup>ns</sup>
Rtouro	5	2,91	0,0125*

\*afetou significativamente a ocorrência de prenhez; ns: não afetou a taxa de prenhez (P>0,05)