

MODELO CONCEITUAL DA DINÂMICA DE SISTEMAS NO TRANSPORTE DE BOVINOS PARA ABATE

BORGES, Tâmara Duarte¹; OLIVEIRA, Angela Cristina da Fonseca de¹;
ONGARATTO, Fernando³; MACEDO, Renata Ernlund Freitas de¹;

Introdução: Muito tem sido aprendido sobre o estresse gerado durante o transporte de animais e sua direta relação com os hematomas nas carcaças. Porém, menos atenção tem sido dada à identificação e correção dos pontos críticos que os provocam. A complexidade dos fatores intervenientes no transporte rodoviário de bovinos torna necessária uma pesquisa com enfoque sistêmico. Aplica-se a ferramenta de dinâmica de sistemas para entender um sistema ao longo do tempo, partindo da premissa central da abordagem de que o comportamento de um sistema é determinado por sua estrutura interna. Assim, usando de uma linguagem própria para modelar um sistema, é possível investigar o seu comportamento ao longo do tempo. Isto significa testar os diferentes tipos de comportamento que o sistema real pode experimentar, o que o torna viável a identificação de melhorias potenciais, se um ou mais pontos de alavancagem forem descobertos. Este trabalho teve por objetivo mostrar que a ferramenta da dinâmica de sistemas pode auxiliar o técnico a entender as relações de causa e efeito do transporte rodoviário de bovinos dentro do território brasileiro, no que tange a ocorrência de hematomas nas carcaças. **Relato de caso:** Um modelo conceitual foi construído usando-se diagramas de ciclo causal com a presença de *feedback loops*. É oportuno frisar que uma estrutura de *feedback loop* nada mais é do que a representação de um conjunto circular de causas interconectadas que, em decorrência da sua estrutura e atividade, produzem certos comportamentos como respostas. As estruturas principais e os fatores intervenientes do sistema também foram identificados. Por hipótese, o modelo foi caracterizado por dois ciclos *feedback loops* negativos de balanço que promoveram um tempo desejado de viagem de até 6 horas, que influenciou diretamente o bem-estar animal e a qualidade da carne, gerando um incremento de 0,20 hematomas a mais após ultrapassagem deste tempo. A simulação deste modelo trouxe também a possibilidade de criação de diferentes cenários possibilitando distintos delineamentos experimentais, servindo como instrumento auxiliar na pesquisa em bem-estar animal. Para se criar o modelo conceitual utilizou-se o software computacional 'Simile v4.9' responsável por estruturar os diagramas e gerar os gráficos de curvas de tendências resultantes das relações de causa e efeito dos componentes do sistema. O diagrama proposto neste trabalho utilizou-se de setas que representam a direção da ação de causa (onde a seta sai) e efeito (onde a seta entra) de uma variável para outra. Os sinais positivos (+) indicam uma influência positiva (na mesma direção) e os sinais negativos (-) indicam influência negativa (em direção oposta). Dentre as variáveis intrínsecas

¹Pós-graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR; ²Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria – UFMS; *e-mail de contato: tamaratdb@hotmail.com.

do sistema, encontram-se a “atitude de como dirigir”, a “velocidade do caminhão” e a “trepidação e inércia do caminhão”. As possíveis variáveis que têm influência direta sobre essas, foram listadas como variáveis exógenas: “treinamento”, “experiência do motorista”, “motivação do motorista”, “dirigibilidade do caminhão” e “condições da estrada” que, segundo a afirmação de Grandin (2007), irão afetar diretamente o bem-estar animal. Em um dos ciclos causais, a variável “atitude de como dirigir” influencia (+) a variável “velocidade”, que por sua vez influencia (+) o “tempo de viagem” podendo este diminuir ou aumentar a rapidez com que o ciclo está ocorrendo. As variáveis “Experiência”, “Treinamento” e “Motivação do motorista” funcionam como controladoras do “Tempo desejado”, formando também outro ciclo causal. Com posse destes dois ciclos de balanço podemos identificar como o fluxo está sendo alimentado (input) e como a energia de todo o sistema está sendo gasta (output), visualizando o transporte de bovinos em um formato sistêmico. Tais diagramas são de natureza qualitativa, utilizados para produzir uma descrição dos principais elementos que causam os hematomas em bovinos durante o transporte. Após a estruturação do modelo sistêmico conceitual, modelos computacionais podem ser aplicados, inserindo-se dados numéricos reais de pesquisa, fazendo-se com que haja uma alimentação do sistema, gerando resposta em formato de análise de risco. Assim, há a possibilidade de identificação dos principais fatores que levam ao hematoma. **Considerações finais:** O processo de construção de um modelo conceitual aplicado à dinâmica de sistemas contribuiu para ampliar o entendimento do transporte de bovinos e sua relação com os hematomas. O modelo proposto se mostrou eficiente para gerar futuramente um modelo computacional como ferramenta auxiliar para a pesquisa zootécnica.

Palavras chave: diagrama de ciclo causal, feedback loops, transporte rodoviário, hematomas.

FAZIO, E.; FERLAZZO, A. **Evaluation of stress during transport.** Veterinary Research Communications, v.27, p.519-524, 2003.

GOLLEDGE, R.G., GARLING, T. Transportation systems planning: Methods and applications. In: **Spatial behavior in transportation modeling and planning.** CRC Press, New York, 2002.

GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport.** 3rd Edition. CAB International. 2007.

RANDERS J. 1980. **Guidelines for model conceptualization.** In Elements of the System Dynamics Method, Randers J (ed.). MIT Press: Cambridge, MA; reprinted by Pegasus, Communications, Williston, VT.

¹Pós-graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR; ²Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria – UFMS; *e-mail de contato: tamaratdb@hotmail.com.

STERMAN, J.D. **Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World**. USA: Chicago, IL. McGraw Hill Companies. 2000. 982 p.

¹Pós-graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR; ²Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria – UFMS; *e-mail de contato: tamaratdb@hotmail.com.