

# Modelo Conceitual do Assédio do Urubu Preto (*Coragyps atratus*) as vacas e bezerros no peri-parto.

## Conceptual Model of Harassment of Black Vulture (*Coragyps atratus*) to cows and calves in the peri-partum.

Toledo L. M.,<sup>1</sup> Dra., Paranhos da Costa M.J.R.<sup>2</sup>, Dr., Ambrósio L. A.<sup>1</sup>, Dr.

<sup>1</sup> Centro APTA Bovinos de Leite, Instituto de Zootecnia, APTA/SAA

<sup>2</sup> FCAV/UNESP, Departamento de Zootecnia

lmtoledo@iz.sp.gov.br, mpcosta@fcav.unesp.br, ambrosio@iz.sp.gov.br

--Recibido para revisión 20/08/2012, aceptado 01/10/2012, versión final 08/11/2012--

*Resumo*— No parto de bezerros ocorre uma oferta de alimentos, constituído de membranas fetais e placentas, para aves necrófagas tal como o urubu. Isto provoca um conflito com o comportamento da vaca de placentofagia. Têm-se observado em grande base experimental que o assédio de urubus causam prejuízos ao rebanho de bovinos. Usou-se a dinâmica de sistemas para aumentar o entendimento e criar consenso sobre as relações complexas que envolvem o comportamento materno filial. Conclui-se que o assédio do urubu à vaca e ao bezerro regulam a dinâmica do sistema diádico vaca-bezerro por meio de cuidados indiretos e que as causas do assédio são endógenas. O modelo será usado para planejar ações de gestão do conflito urubu-vaca.

*Palavra Chaves*— Bovino, Cuidado Maternal, Díade, Diagrama de Ciclo Causal, Urubu

*Abstract*— The birth of calves is a supply of food, consisting of fetal membranes and placenta, for scavenger birds such as the vulture. This causes a conflict with the cow behaviour of the placentophagia. In large experimental basis have been observed that harassment of vultures in cow and calf cause injury to herd cattle. The system dynamics was used to increase understands and build consensus on the complex relationships that involve the mother behaviour. We conclude that the vulture harassment to the cow and calf regulate the

dynamics of the cow-calf dyadic system through indirect care and that the causes of harassment are endogenous. The model will be used to make a actions plan to management of the vulture-cow conflict.

*Keywords*— Black Vulture, Cattle, Causal Loop Diagram, Dyad, Parental Care

### 1. INTRODUÇÃO

O sistema de criação de bovinos de corte a pasto se constitui num ecossistema complexo em que os animais interagem com fatores naturais e antrópicos. Os principais fatores antrópicos se referem às práticas de manejo em busca de uma eficiência econômica, dentre elas a estação de monta, concentrando os partos em alguns meses do ano. Associado a esta prática, muitas propriedades utilizam piquetes maternidades onde são recolhidas as vacas periparturientes até os primeiros dias pós-parto.

Entre os fatores naturais que influenciam este sistema de criação está a exposição das vacas e bezerros a outros animais, denominados aqui de intrusos, que pode ser da própria espécie, quando outra vaca que se aproxima motivada a cuidar do bezerro ou qualquer outra espécie, como aves e

cães que interferem no tempo em que a vaca se dedica aos cuidados maternos.

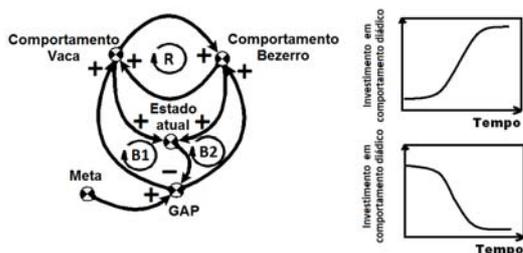
Tem sido freqüente a presença de urubu junto às vacas parturientes. Essas aves podem utilizar como alimentos as placentas e membranas fetais, competindo com o hábito de placentofagia da vaca. Esta competição é relatada [1, 2 e 3] como prejudicial aos neonatos bovinos provocando injúrias ou mortalidade como resultado da ação dos urubus em busca dessas membranas que envolvem o neonato.

Tendo em vista a complexidade destas relações usa-se a modelagem conceitual, representada em diagrama de causal loop, para aprofundar o entendimento e identificar os fatores que alavancam o sistema e propor ações adequadas.

O objetivo deste trabalho é identificar os constructos e os principais ciclos causais que influenciam a dinâmica do sistema. Propor práticas de manejo de vacas parturientes e manejo de populações de urubu que minimizem os efeitos sobre o comportamento maternal da vaca e de injúrias no bezerro, devido à ação do urubu.

## 2. MODELO COMPORTAMENTO DIÁDICO.

Um modelo da relação diádica vaca e bezerro foi elaborado por [4] que ressaltaram a presença de *feedbacks loop* positivos e negativos em que o comportamento do bezerro estimula as funções maternas da vaca e o comportamento materno gera os cuidados necessários para atingir as metas do desenvolvimento físico e psicológico do bezerro (Figura 1). Este modelo contribuiu para um melhor entendimento do comportamento diádico vaca-bezerro do nascimento até a primeira mamada.

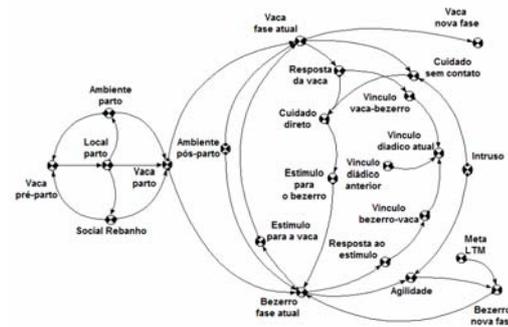


**Figura 1.** Diagrama de *causal loop* genérico e simplificado do comportamento da díade Vaca-Bezerro, estabelecendo-se meta, elaborado por Toledo et al. (2011).

Na Figura 1, as setas representam as relações de causa e efeito entre as variáveis. Os sinais positivos (+) indicam influência positiva (na mesma direção) resultando em um ciclo de Reforço (R) e os sinais negativos indicam influência negativa (em direção oposta). A

variável Meta representa a latência para o bezerro completar o estágio de desenvolvimento, no caso a primeira mamada, e foi estabelecida experimentalmente. No decurso do tempo ocorrem diferenças (“gap”) cada vez menores entre o estado atual e a meta. O ajuste do comportamento é realizado por meio de dois ciclos de balanço (B1 e B2) que geram a tendência dos investimentos acumulados em alcançar um patamar correspondente à consecução do objetivo. Os ciclos de balanço apresentam duas influências causais positivas (+) e uma influência causal negativa (-), portanto geram uma tendência de equilíbrio, produzindo uma curva de tendência de crescimento (ou decrescimento) sigmóide.

A Figura 2 mostra um diagrama resumido da fase pré-parto e das variáveis estados da díade (Vaca e Bezerro), que representam o grau de desenvolvimento em cada fase até que se atinja a meta da respectiva fase.



**Figura 2.** Diagrama de Ciclo Causal genérico das fases de comportamento do pré-parto até a primeira mamada. A fase atual da vaca e bezerro representam os estágios alcançados pela díade.

No decorrer do tempo a Vaca e o Bezerro simultaneamente acumulam os investimentos comportamentais, que não se degradam. A transição de fase ocorre quando se atinge a meta para cada fase. Esta dinâmica tem um padrão etológico para cada raça de bovinos que é afetado por fatores ambientais [5 e 6]. Um longo período de transição entre as fases implica em vulnerabilidade para o sistema diádico e para as fases subsequentes do desenvolvimento do bezerro podendo inclusive afetar a taxa de mortalidade de bezerrinhos.

A variável parâmetro “Intruso” representa a presença de urubus, outros membros do rebanho, cães ou pessoas no local do parto que provocam comportamento defensivo da vaca representado pela variável “Cuidado indireto” a qual tem influência negativa (em direção oposta) sobre o “Cuidado direto”. O aumento do “Cuidado indireto” leva a uma diminuição no “Cuidado

direto”. O cuidado indireto foi definido pelo estado de vigilância, quando a vaca estava parada e olhando o intruso ou por comportamentos de afastar o intruso.

### 3. ECOLOGIA DOS URUBUS.

O urubu preto (*Coragyps atratus*) é um intruso no sistema diádico vaca-bezerro cuja população vem causando prejuízos nos piquetes maternidades devido aos danos diretos, provocados pelas bicadas no bezerro e na vaca, e aos danos indiretos no comportamento da vaca que deixa de estimular o bezerro atrasando a meta de cada fase. O urubu é uma ave com dieta variada, se alimentam de sementes e frutos [7], presas vivas [8 e 9] além dos hábitos alimentares necrófagos que caracteriza a família Cathartidae. Há evidências de que esta espécie possui olfato pouco desenvolvido e encontra seus alimentos principalmente pela visão o que o descaracteriza de uma espécie exclusivamente necrófaga que dependeria do olfato para encontrar carniça [10]. Ao assumirmos a hipótese de que nas fazendas de bovinos, o urubu preto é um potencial predador de bezerros, assumimos também um conflito. Afinal, esta condição o transforma em mais um problema na fazenda de cria, enquanto que, na condição de necrófago, essa ave é considerada uma espécie de grande valor para o ecossistema das pastagens, pois ao ingerir animais mortos desempenham importante função de limpeza.

### 4. METODOLOGIA DA DINÂMICA DE SISTEMAS

Aplica-se a Dinâmica de Sistemas (System Dynamics – SD) [11 e 12] para analisar as influências da presença de urubu no piquete de maternidade sobre a dinâmica do sistema diádico vaca-bezerro. O objetivo é descobrir se o sistema é estável ou instável, se oscila ou não, se tendem a aumentar, diminuir ou tendem para o equilíbrio, ou seja, se o comportamento da dinâmica observado em sistemas complexos é provocado por sua própria estrutura. O conceito principal desta metodologia é a retro-alimentação (*feedback*), onde as decisões e os comportamentos de funções padrões são derivados de informações do sistema, sendo portanto endógenas. O Diagrama de Ciclo Causal é uma ferramenta gráfica qualitativa da Dinâmica de Sistemas usada para capturar hipóteses sobre as causas da dinâmica, explicitar e capturar os fatores relevantes baseados em modelos mentais dos indivíduos ou das equipes e comunicar as retro-alimentações (*feedback*) importantes que se acredita serem responsáveis por um problema

[ref]. O modelo conceitual do assédio do urubu sobre a díade vaca-bezerro será representado na forma de Diagrama de Ciclo Causal.

### 5. DESCRIÇÃO DO MODELO CONCEITUAL.

Antes do parto, os urubus surgem em número reduzido, aumentando com o rompimento da bolsa amniótica e com a liberação de membranas fetais. Em geral, há um grande número de urubus no momento do parto e quando ocorre a liberação da placenta.

O comportamento materno em bovinos segue um certo padrão com a expressão de certas categorias comportamentais em uma determinada ordem. Todavia, há grande plasticidade no tempo despendido nessas categorias, dependendo de uma série de fatores ambientais [2], dentre os quais destacam-se a movimentação do bezerro [13], o clima [6] e a presença de predadores [5]. Neste contexto, a mãe deve ser capaz de perceber o intruso e tomar a decisão do que fazer ante uma ameaça potencial: manter o contato físico com a cria ou espantar os intrusos? Na Figura 3 temos um ciclo de Reforço (R1), onde o cuidado direto contribui para o desenvolvimento das fases do bezerro e 4 ciclos de Balanço. B1 indica um controle por meio da meta de latência, assim quanto mais próximo de atingir a nova fase, menor é o tempo para alcançar a meta. O ciclo Ba mostra que o aumento do cuidado indireto diminui o cuidado direto e, conseqüentemente, diminui o estímulo produzido no bezerro contribuindo para aumentar o tempo de desenvolvimento da nova fase. O ciclo Bb mostra que os investimentos em cuidado materno na presença do Intruso são direcionados para cuidado indireto, com o objetivo de diminuir o assédio do urubu na cria e Bc também mostra que esse cuidado indireto, por exemplo, espantar o urubu, também contribui para diminuir o assédio deles na própria vaca.

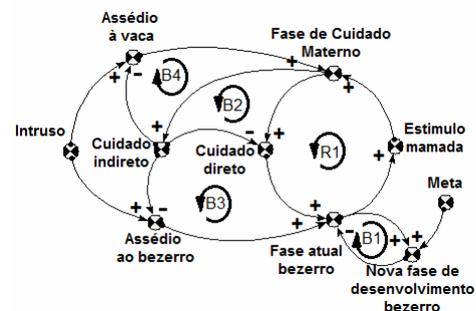
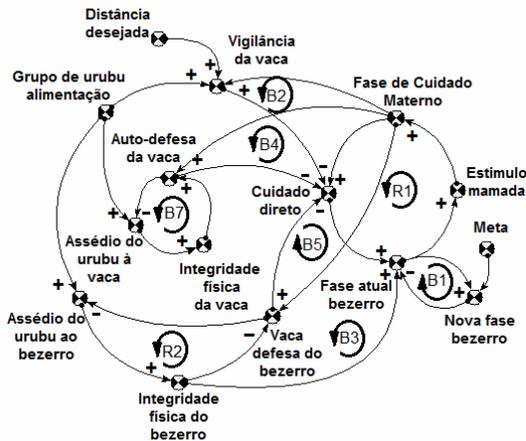


Figura 3. Interação dos ciclos causal de balanço, devidos o assédio dos intrusos, com o desenvolvimento da díade (R1).

O detalhamento dos ciclos causais associados ao comportamento de cuidado indireto (Ba, Bb e Bc) na presença do urubu é mostrado na Figura 4. Os ciclos de Balanço (B2, B4 e B5) tornam explícita a distribuição do investimento materno para os diversos tipos de cuidados indiretos (B2) e atividades autônomas da vaca (B4) devido ao assédio dos urubus.



**Figura 4.** Diagrama de *causal loop* com detalhamento do cuidado indireto.

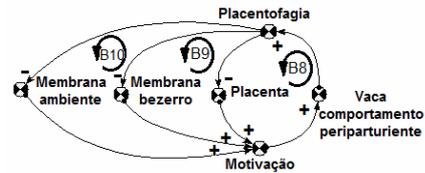
No ciclo B2 a atividade de Vigilância da vaca, que é devido a presença do Grupo de urubu em busca de alimentação, tem uma influência negativa no “Cuidado direto”. No ciclo B4 a atividade de Auto-defesa da vaca, que tem o objetivo de diminuir os efeitos do assédio dos urubus a sua integridade física, tem influencia negativa sobre o “Cuidado direto”.

O ciclo B5 mostra que o investimeto em cuidado materno de defesa da cria (variável “Vaca defesa do bezerro”) diminui o investimento de cuidado direto diminuindo os estímulos que contribuiriam para o desenvolvimento do bezerro (R1). O B7 representa um investimento em comportamento autônomo dependente da variável “Grupo de urubu alimentação” e mostra que a auto-defesa da vaca ao assédio dos urubus contribui para proteger sua integridade física.

O ciclo B3 representa uma limitação no desenvolvimento do bezerro quando houver danos a sua integridade física. O ciclo de Balanço B3 interage com o ciclo de Reforço R2 no qual ocorre um aumento no investimento de defesa do bezerro pela vaca devido ao assédio do urubu ao bezerro. Assim, o ciclo R2 mostra que a defesa do bezerro, representada principalmente pelo ato de espantar e de vigilância aos urubus, diminui o assédio dos urubus aos bezerros protegendo a integridade física dos bezerros. No caso da falta

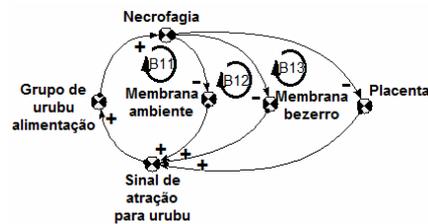
da defesa pode provocar o colapso no desenvolvimento do bezerro.

Um detalhamento da placentofagia, que engloba a ingestão de membranas, líquidos amnióticos e placenta é mostrado na Figura 5. Alguns estudos relatam que a ingestão desses materiais contribui para diminuição da dor e presença de predadores no ambiente [14]. Os ciclos de Balanço B8 (referente a placenta), B9 (membranas fetais presentes no bezerro) e B10 (membranas fetais presentes no ambiente) ilustram a motivação da vaca em ingerir membranas e placentas e ao ingeri-las diminui a quantidade disponível.



**Figura 5.** Comportamento de placentofagia pela vaca periparturiente em função da disponibilidade de placenta e membranas fetais.

A necrofagia é manifestada pelo urubu, neste caso, como um ato de comer placenta e restos de membranas fetais presentes no ambiente e no corpo do bezerro, isto é detalhado na Figura 6. A quantidade de membranas fetais disponíveis no ambiente atraem, para o local, urubus que estão em busca de alimentos. A presença de urubus se alimentando é um indicador de fonte de alimento para outros co-especificos que sobrevoam o local [15]. O consumo dessas membranas (necrofagia) atua diminuindo a quantidade de membranas disponível no ambiente, perfazendo um ciclo de balanço (B11). Os ciclos B12 e B13 são similares ao B11, porém, se referem aos restos de membranas fetais no bezerro (B12) e de placenta (B13).



**Figura 6.** Comportamento de necrofagia pelo urubu em função da disponibilidade de placenta e membranas fetais.

A Figura 7 mostra um diagrama completo das interações entre a placentofagia e a necrofagia, destacando a competição entre vacas e urubus pelo mesmo recurso.



presença do grupo de urubus, por meio de bicadas em busca de membranas fetais presentes no corpo do bezerro e da vaca. O cuidado indireto busca diminuir o assédio por meio de comportamento de defesa, com ataque direto da vaca as aves.

-Mostrar que as variáveis “Distancia desejada” do grupo de urubus e “Integridade física”, do bezerro e da vaca, atuam como níveis de controle percebidos pela vaca que levam a um comportamento defensivos.

- Mostrar que a motivação do assédio dos urubus está associada a necrofagia a qual interage com a

placentofagia por uma disputa pelos mesmos recursos alimentares.

- Contribui para identificar as diversas fontes de alimentação do urubu como ponto de alavancagem para a gestão do conflito do urubu-vaca em piquetes maternidades.

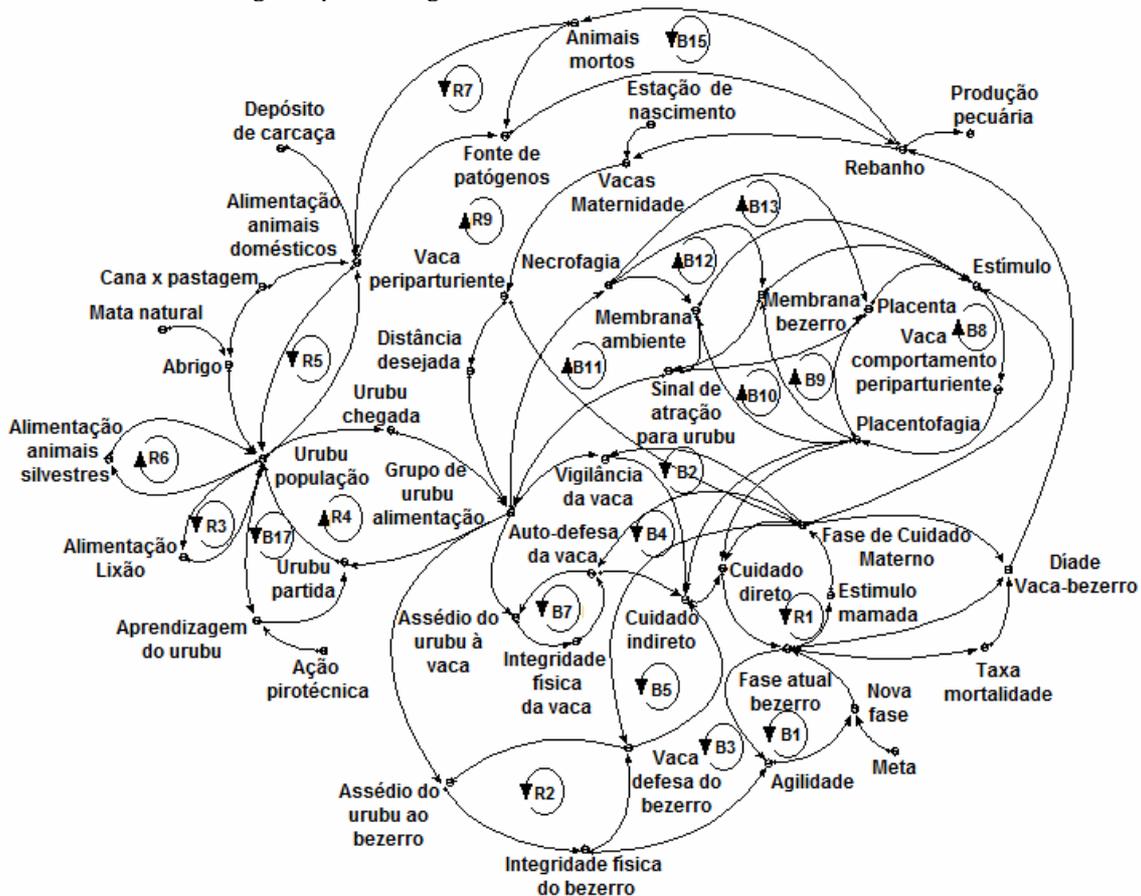


Figura 10. Sistema diádico vaca-bezerro influenciado pela presença de urubus.

### 7. CONCLUSÃO

A modelagem conceitual do sistema de amamentação inicial de bovinos de corte e a presença de intrusos, neste caso, os urubus, contribui para ampliar o entendimento de que a função principal de alimentação (placentofagia e necrofagia) é o ponto central do conflito urubu-vaca.

O assédio do urubu a vaca e ao bezerro regulam a dinâmica do sistema diádico vaca-bezerro por meio de cuidados indiretos.

A presença de ciclos causais com *feedbacks loops* positivos e negativos evidencia o caráter endógeno do sistema, contribuindo para avançar na visão sistêmica que permitirá identificar os pontos chaves que alavancam a eficiência dos manejos do sistema. Por exemplo, a propriedade fornece alimento e abrigo para os urubus que causa sua permanência no local.

### 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ 1 ] LOWNEY, M.S. Vultures and livestock. Disponível em [http:// lib.colostate.edu/research /agnic/birds/vultures/vulturesandlivestock.html](http://lib.colostate.edu/research/agnic/birds/vultures/vulturesandlivestock.html). Acesso em: 01/04/2012.
- [ 2 ] Toledo, L. M. 2005. **Fatores intervenientes no comportamento de vacas e bezerros do parto até a primeira mamada. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal. Tese de Doutorado. 79 p.**
- [ 3 ] UMBERGER, S.H.; GEYER, L.L.; PARKHURST, J.A. Addressing the consequences of predator damage to livestock and poultry. September de 1996. Disponível em: <http://www.ext.vt.edu/pubs/livestock/410-030/410-030.html>. Acesso em: 10/02/2012.
- [ 4 ] Toledo, L. M. de, Paranhos da Costa, M. J. R. e Ambrósio, L. A. 2011. Modelo Conceitual da Dinâmica do Comportamento Diádico Vaca-Bezerro do Parto até a Primeira Mamada. **In Anais...IX Congresso Latinoamericano de Dinâmica de Sistemas - II Congresso Brasileiro de Dinâmica de Sistemas, Brasília,.**
- [ 5 ] Lidfors, L.M.; Moran, D. Jung, J.; Jensen, P.; Castren, H. 1994. Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. **Applied Animal Behaviour Science** 42, p.11-28.
- [ 6 ] Toledo, L.M., Paranhos da Costa, M.J.R., Titto, E.A.L., Figueiredo, L.A. e Ablas, D.S. 2007. Impactos de variáveis climáticas na agilidade de bezerros Nelore neonatos. **Ciência Rural**, 37(5), 2007, p. 1399-1404.
- [ 7 ] Elias, D.J. Unusual feeding behavior by a population of Black Vulture. V.94, nº 2, p.2141982.
- [ 8 ] Sprunt Jr., A. Predation on living prey by the Black Vulture. General Notes. V.63, 1946, p.260-261.
- [ 9 ] Lovell, H.B. Black Vultures kill young pigs in Kentucky. General Notes. V.64, p.131-132, 1947.
- [ 10 ] Mrosovsky, N. Black Vultures attack live turtle hatchlings. General Notes. Auk, V.88, p.672-673, 1971.
- [ 11 ] Senge, P.M. 1990. **The Fifth Discipline: the Art and Practice of the Learning Organization.** New York: Doubleday, 1st edition. 424 p.
- [ 12 ] Sterman, J.D. 2000. **Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World.** USA: Chicago, IL. McGraw Hill companies. 982 p.
- [ 13 ] CROMBERG, V.U. *et al.* Frequência com que os bezerros recém-nascidos mudam de comportamento e suas relações com o cuidado materno e a eficiência para a primeira mamada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ETOLOGIA, 15, 1997, São Carlos, **Anais...**, p. 395, 1997.
- [ 14 ] PINHEIRO MACHADO Fº, L.C.; HURNIK, J.F.; BURTON, J.H. The effect of amniotic fluid ingestion on the nociception of cows. **Physiology & Behaviour**, v. 62, n. 6, p. 1339-1344, 1997.
- [ 15 ] Bouglouan, N. Black Vulture. *Coragyps atratus*. Accipitriforme Order – Cathartidae Family. Acesso: <http://www.oiseaux-birds.com/card-black-vulture.html>. Capturado em 20/07/2012



[www.dinamica-de-sistemas.com](http://www.dinamica-de-sistemas.com)

## Libros

## Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



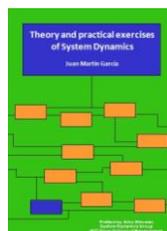
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)