

LCF – 5710 – Métodos de Amostragem de Populações de Animais Silvestres

Hilton Thadeu Zarate do Couto
Professor de Bioestatística e Inventário Florestal
htzcouto@usp.br

2009

Apresentação

- Engenheiro Agrônomo – ESALQ/USP
- Mestrado em Fitotecnia – ESALQ/USP
- Ph.D. em Biometria Florestal - North Carolina State University – NC/EUA
- Pós-Doc em Distribuições Estatísticas: Instituto de Estudos Avançados – OTAN – Trieste – Itália
- Pós-Doc em Controle Estatístico da Qualidade: Instituto de Silvicultura e Produtos Florestais – Tsukuba – Japão
- Trabalhos na área

Filosofia de pesquisa na área

- ◎ **Desenvolvimento de métodos estatísticos e de amostragem, assim como modelagem estatística, de modo a auxiliar para que os ecológos possam ser mais efetivos em seus trabalhos de pesquisa. Com isto os gestores ambientais podem tomar as decisões mais acertadas.**
- ◎ **A estatística pode ser vista como uma ferramenta para a Ciência.**
- ◎ **Aqueles que trabalham com estatística (biometrista, cientista quantitativo, etc.) precisam conhecer a área que estão colaborando com a profundidade suficiente para estabelecer uma verdadeira comunicação e que a colaboração possa ocorrer.**

Disciplina

- Terá a colaboração da Dra. Katia Maria P. M. Ferraz (kferraz@esalq.usp.br). Pós-Doc.
- Aulas nas terças-feiras das 14 às 17h. A sala de aula com computadores ficará a disposição dos alunos até às 18h.
- Página com o material da disciplina: <http://cmq.esalq.usp.br> → Disciplinas

Bibliografia

- BOOKHOUT, T.A. (Ed.). 1996. **Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats**. 5.ed. The Wildlife Society, Bethesda.
- CAUGHLEY, G. 1977. **Analysis of Vertebrate Populations**. John Wiley, Chichester.
- CAUGHLEY, G.; SINCLAIR, A.R.E. 1994. **Wildlife Ecology and Management**. Blackwell Science, Boston.
- KREBS, C.J. 1999. **Ecological Methodology**. 2^a Ed. Addison Wesley Longman, Menlo Park, California.

Bibliografía

- ◎ SPECIES INVENTORY FUNDAMENTALS. **Standards for components of British Columbia's biodiversity, Resource Inventory Committee, British Columbia.** <http://www.ilmb.gov.bc.ca/risc/pubs/tebiodiv/sif/assets/spifml20.pdf>. (12 de agosto de 2009).
- ◎ SUTHERLAND, W.J. 1996. **Ecological Census Techniques. A Handbook.** Cambridge University, Cambridge.
- ◎ WILLIAMS, B.K., J.D. NICHOLS, M.J. CONROY. 2002. **Analysis of Management of Animal Populations.** Academic Press, San Diego.
- ◎ [Brownie, C., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and D. S. Robson. 1985. Statistical inference from band recovery data -- a handbook, 2nd ed. U. S. Fish and Wildlife Service Research. Publication 156, Washington, D. C. 305pp.](#)
- ◎ [Otis, D. L., K. P. Burnham, G. C. White, and D. R. Anderson. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. Wildlife Monograph 62:1-135.](#)
- ◎ [White, G. C., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and D. L. Otis. 1982. Capture-recapture and removal methods for sampling closed populations. Los Alamos National Laboratory Report LA-8787-NERP, Los Alamos, NM. 235pp.](#)
- ◎ <http://support.sas.com/onlinedoc/913/docMainpage.jsp>

Métodos de Amostragem de Populações de Animais Silvestres

- ◎ **Amostragem**: processo pela qual se faz inferência sobre o todo, através do exame de uma parte (Som, R.K. 1996, Practical Sampling Techniques).
- ◎ **Outra definição**: O ato, processo ou técnica de selecionar uma parte **representativa** de uma população com o objetivo de estimar parâmetros ou determinar características de toda a população (Merriam-Webster, 2001)
- ◎ **Vantagens sobre o Censo**: custo mais baixo, menor tempo de trabalho, grande amplitude, melhor qualidade e efetiva avaliação da confiabilidade (representatividade).

População

- ⊙ Krebs(2001): um grupo de organismos da mesma espécie ocupando um espaço específico em um tempo determinado.
- ⊙ Cole (1957): uma unidade biológica ao nível da integração ecológica onde é significativo falar da taxa de natalidade, mortalidade, razão entre sexos, idade e estrutura, descrevendo propriedades ou parâmetros da unidade.
- ⊙ Gotelli (1998): um grupo de plantas, animais ou outros organismos, todos da mesma espécie, que vivem juntos e reproduzem.
- ⊙ NOAA (http://coris.noaa.gov/glossary/glossary_1_z.html) – um grupo de indivíduos da mesma espécie vivendo na mesma área, ao mesmo tempo e compartilhando o mesmo grupo de genes; um grupo de organismos com potencial de reprodução em uma área geográfica.
- ⊙ Som (1996): universo: uma coleção de itens (ou unidades) de um tipo específico definidos em um dado espaço e tempo.

Animais Silvestres (Wildlife)

- **Definição**: Todos os organismos vivos (especificamente animais) vivendo fora do controle direto dos humanos, e evidentemente os animais que não foram domesticados.(Bolen & Robinson, 1999).

Outros termos relacionados

- **Ecologia**: estudo da **distribuição** e **abundância** de plantas e animais e a interação com o ambiente. (Gary White, 2009)
 - Muitos estudos de populações biológicas requerem a estimativa da densidade da população (D), ou o tamanho da mesma (N), ou ainda a taxa de variação (mudança):

$$\lambda_t = D_{t+1} - D_t = N_{t+1} - N_t$$

Manejo de animais silvestres

- Aplicação do conhecimento ecológico a populações de animais e às demais plantas e animais associados, de maneira que se possa atingir o equilíbrio entre as necessidades dessas populações e as necessidades humanas. .(Bolen & Robinson, 1999).

Aplicação

- Manejo de populações: pragas, caça, pesca, conservação, etc.
- Impactos ambientais: pressão urbana, desmatamento, uso de pesticidas, etc.
- Comportamento animal (vida social, território, reprodução).
- Probabilidade de extinção.
- Análise de Viabilidade de Populações

Análise de Viabilidade de Populações (AVP)

◎ Definição: análise quantitativa da dinâmica de uma população com o objetivo de avaliar o risco de extinção. Assunto muito atual depois do lançamento de dois livros:

- Beissinger, S. R., and D. R. McCullough, editors. **2002**. Population viability analysis. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, Estados Unidos. 577 pp.
- Morris, W. F., and D. F. Doak. **2002**. Quantitative conservation biology: theory and practice of population viability analysis. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, Estados Unidos. 480pp.

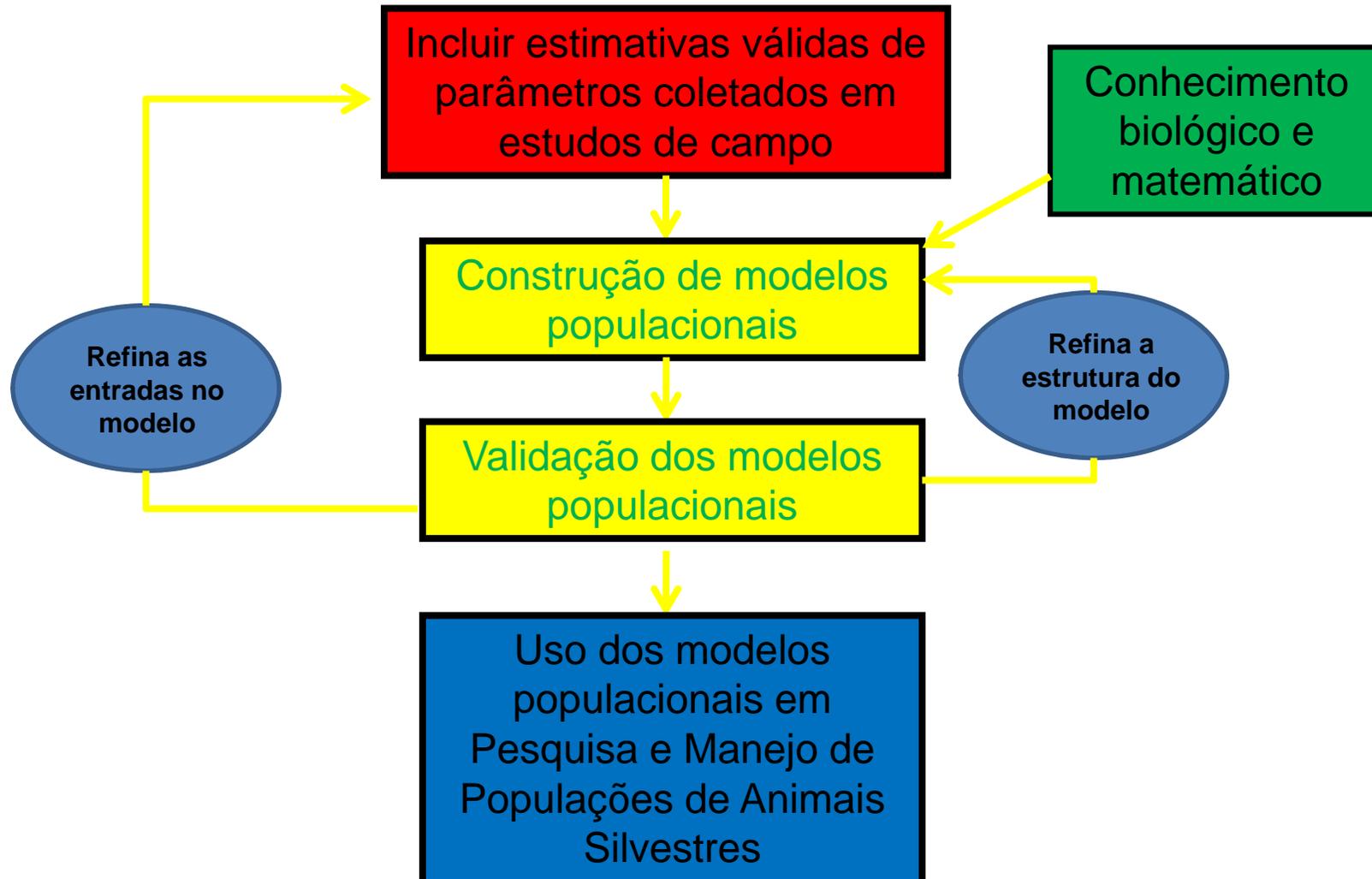
Processos envolvidos em AVP

- Dados demográficos para as espécies de interesse;
- Análise matemática destes dados.
- Modelagem e monitoramento das populações.

Modelagem

- **Modelagem matemática** é o processo de construir objetos matemáticos cujo comportamento ou propriedades correspondem de algum modo a um específico sistema no mundo real.
- Objetos matemáticos: sistema de equações, estrutura geométrica ou algébrica, algoritmo ou mesmo um conjunto de números.
- Sistema no mundo real: sistema físico, financeiro, social, ecológico ou qualquer outro sistema cujo comportamento possa ser observado.

Modelos populacionais



Ciência

- Ciência: nome de origem latina que significa “conhecer”
- Processo de coletar conhecimento (fatos) que é colocado de forma lógica em seqüência e categorias. “Conhecimento Organizado”
- Para se fazer ciência usa-se o método científico.
- O método científico separa a Ciência da Pseudociência. Ex.: Astronomia e Astrologia.
- A Ciência é baseada em perguntas:
 - Os reservatórios de água são sumidouros de carbono?
 - Como as adorinhas sabem quando migrar para o Sul?
 - Quais as espécies de aves mais abundantes nas cidades?

O Método Científico

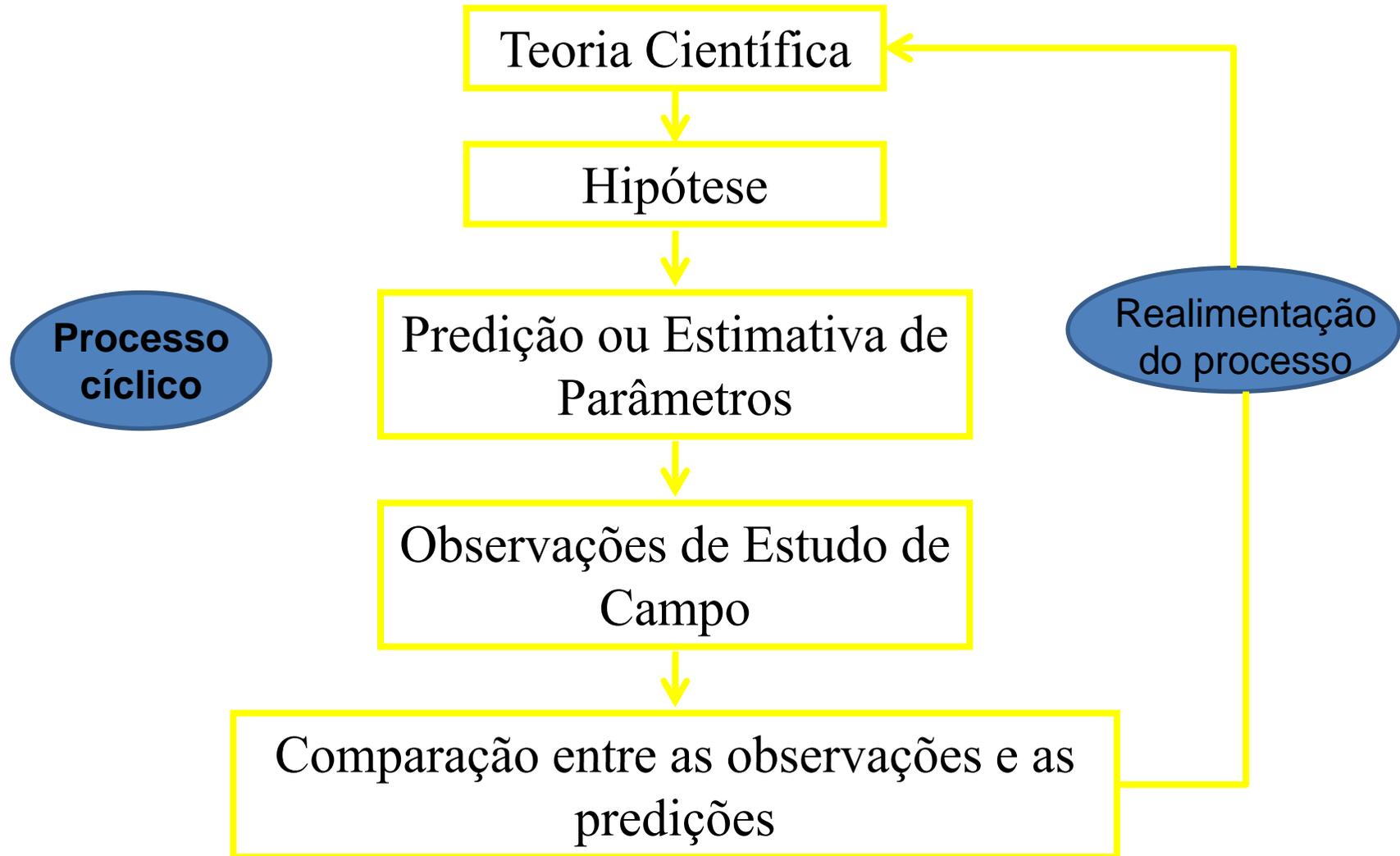
- Conjunto de passos para responder as perguntas:
- 1. Fazer as observações.
- Ex.: As fezes dos felídeos possuem pêlos.
- 2. Fazer as perguntas:
- Ex.: Por que as fezes de felídeos tem pêlos?
- DEVE SER UMA PERGUNTA TESTÁVEL. NEM TODAS SÃO TESTÁVEIS.
- Qual o aumento da temperatura da Terra nos próximos 50 anos?
- As baleias terão a população diminuída por causa do aumento do nível dos mares?
- Por que o bico do tucano é amarelo?
- 3. Formular hipóteses:
 - a. Especular com conhecimento
 - b. Tentar responder a pergunta

Ex.: As fezes dos felídeos possuem pêlos pois este grupo se alimenta de pequenos mamíferos.

Método científico

- **4. Fazer previsões:**
 - a. Baseado em experimentos delineados para testar hipóteses.
Ex.: Se pequenos mamíferos são removidos da área, os pêlos desaparecerão das fezes dos felídeos
- **5. Testar previsões**
 - a. Conduzir experimentos
 - b. Fazer mais observações

O Processo Científico



Objetivo da disciplina

- Desenvolver experiência para efetuar levantamentos de fauna, através de procedimentos amostrais, usando como ferramenta o sistema SAS.

Programa para 2009

<i>DATA</i>	<i>ASSUNTO</i>
18/08	Apresentação da disciplina. Relação com outras disciplinas.
25/08	Introdução ao SAS: importação de dados
01/09	Conceitos básicos de estatística.
08/09	Amostragem.
15/09	SAS: Comandos condicionais: IF-THEN e PROC PRINT.
22/09	Amostragem simples aleatória: variáveis contínuas.
29/09	Amostragem simples aleatória: variáveis discretas.
06/10	Primeira Prova
13/10	Amostragem estratificada
20/10	Amostragem por razão
27/10	Comandos SAS: manipulação de arquivos (SET e MERGE) e PROC MEANS
03/11	Métodos relativos adimensionais e dimensionais.
10/11	Método absoluto: levantamento aéreo.
17/11	Amostragem por captura e recaptura
24/11	Amostragem de distâncias.
01/12	Prova Final

**Até semana
que vem!!!**