

Simulação (no MARK)

Murilo Guimarães

Modelos Estatísticos em Ecologia Populacional
USP - 2013

Simulação

“É a imitação da operação de um processo real ou sistema”



Horse simulator, Primeira Guerra Mundial



uma definição mais formal...

“Processo de projetar um modelo e conduzir experimentos com o propósito de entender seu comportamento e avaliar estratégias para sua operação” Pegden 1990

E se? (obtemos medidas de performance para um determinado conjunto de valores)

Como? (buscamos valores ótimos para o sistema, para que uma determinada resposta seja maximizada)

Por que usar?

Desenhar experimentos
tamanhos amostrais, precisão...
“power analyses”

Quando simulo brinco de deus...

(Gero dados com base em um modelo que explica exatamente o que esta acontecendo)





M. Martins

STRENGTHENING POPULATION INFERENCE IN HERPETOFAUNAL STUDIES BY ADDRESSING DETECTION PROBABILITY

M. Martins

Ecological and Methodological Factors Affecting Detectability and Population Estimation in Elusive Species

JOHN D. WILLSON,^{1,2} *Savannah River Ecology Laboratory, Drawer E, Aiken, SC 29802, USA*
CHRISTOPHER T. WINNE, *Savannah River Ecology Laboratory, Drawer E, Aiken, SC 29802, USA*
BRIAN D. TODD,³ *Savannah River Ecology Laboratory, Drawer E, Aiken, SC 29802, USA*

Presence-only modelling using MAXENT: when can we trust the inferences?

Charles B. Yackulic^{1,2,*}, Richard Chandler¹, Elise F. Zipkin¹, J. Andrew Royle¹, James D. Nichols¹, Evan H. Campbell Grant¹ and Sophie Veran¹

¹U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center, 12100 Beech Forest Road, Laurel, MD, 20708, USA; and
²Department of Ecology and Evolutionary Biology, Princeton University, Princeton, NJ, 08544, USA

Making Great Leaps Forward: Accounting for Detectability in Herpetological Field Studies

MARC J. MAZEROLLE,^{1,2} LARISSA L. BAILEY,¹ WILLIAM L. KENDALL,¹ J. ANDREW ROYLE,¹
SARAH J. CONVERSE,³ AND JAMES D. NICHOLS¹

¹USGS Patuxent Wildlife Research Center, 12100 Beech Forest Road, Laurel, Maryland 20708, USA
²Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, USGS Patuxent Wildlife Research Center,
12100 Beech Forest Road, Laurel, Maryland 20708, USA



Count data, detection probabilities, and the demography, dynamics, distribution, and decline of amphibians

Benedikt R. Schmidt

HOW SHOULD DETECTION PROBABILITY BE INCORPORATED INTO ESTIMATES OF RELATIVE ABUNDANCE?

DARRYL I. MACKENZIE^{1,3} AND WILLIAM L. KENDALL²

¹Department of Statistics, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27695-8203 USA
²USGS Patuxent Wildlife Research Center, 11510 American Holly Drive, Laurel, Maryland 20708-4017 USA

Detection biases yield misleading patterns of species persistence and colonization in fragmented landscapes

VIVIANA RUIZ-GUTIÉRREZ^{1,3,*} AND ELISE F. ZIPKIN²

¹Department of Fish, Wildlife and Conservation Biology, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523 USA
²USGS Patuxent Wildlife Research Center, 12100 Beech Forest Road, Laurel, Maryland 20708 USA
³Laboratory of Ornithology, Cornell University, 159 Sapsucker Woods Road, Ithaca, New York 14850 USA

Imperfect detection is the rule rather than the exception in plant distribution studies

Guoke Chen^{1*}, Marc Kéry², Matthias Plattner³, Keping Ma¹ and Beth Gardner⁴

¹State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; ²Swiss Ornithological Institute, Sempach 6204, Switzerland; ³Hintermann & Weber AG, Reinach 4153, Switzerland; and ⁴Department of Forestry and Environmental Resources, North Carolina State University, Raleigh, NC 27695, USA

Objetivos

1: Sobrevivência X Taxa de retorno

Resultados

2: Viés amostral

Resultados

3: Esforço amostral e variação

Resultados

OBJETIVO I

comparar as estimativas de sobrevivência que incluem detecção com estimativas que não incluem detecção



rã-de-corredeira, Hylodes asper

Parque Estadual da Serra do Mar, núcleo Picinguaba
43 amostragens mensais (2007-2010)

covariável: estação (úmida X seca)

OBJETIVO I

comparar as estimativas de sobrevivência que incluem detecção com estimativas que não incluem detecção

Sobrevivência aparente
(inclui detecção)

$$\Phi_1(1-p_2)\Phi_2p_3$$

Φ = probabilidade de sobrevivência aparente

p = probabilidade de recaptura

Taxa de retorno
(não inclui detecção)

$$\sum_i^n (m_{i+1}/R_i)/n$$

R_i = indivíduos marcados + indivíduos recapturados na ocasião i

m_{i+1} = indivíduos recapturados na ocasião $i+1$

n = n. de ocasiões



covariável: estação (úmida X seca)

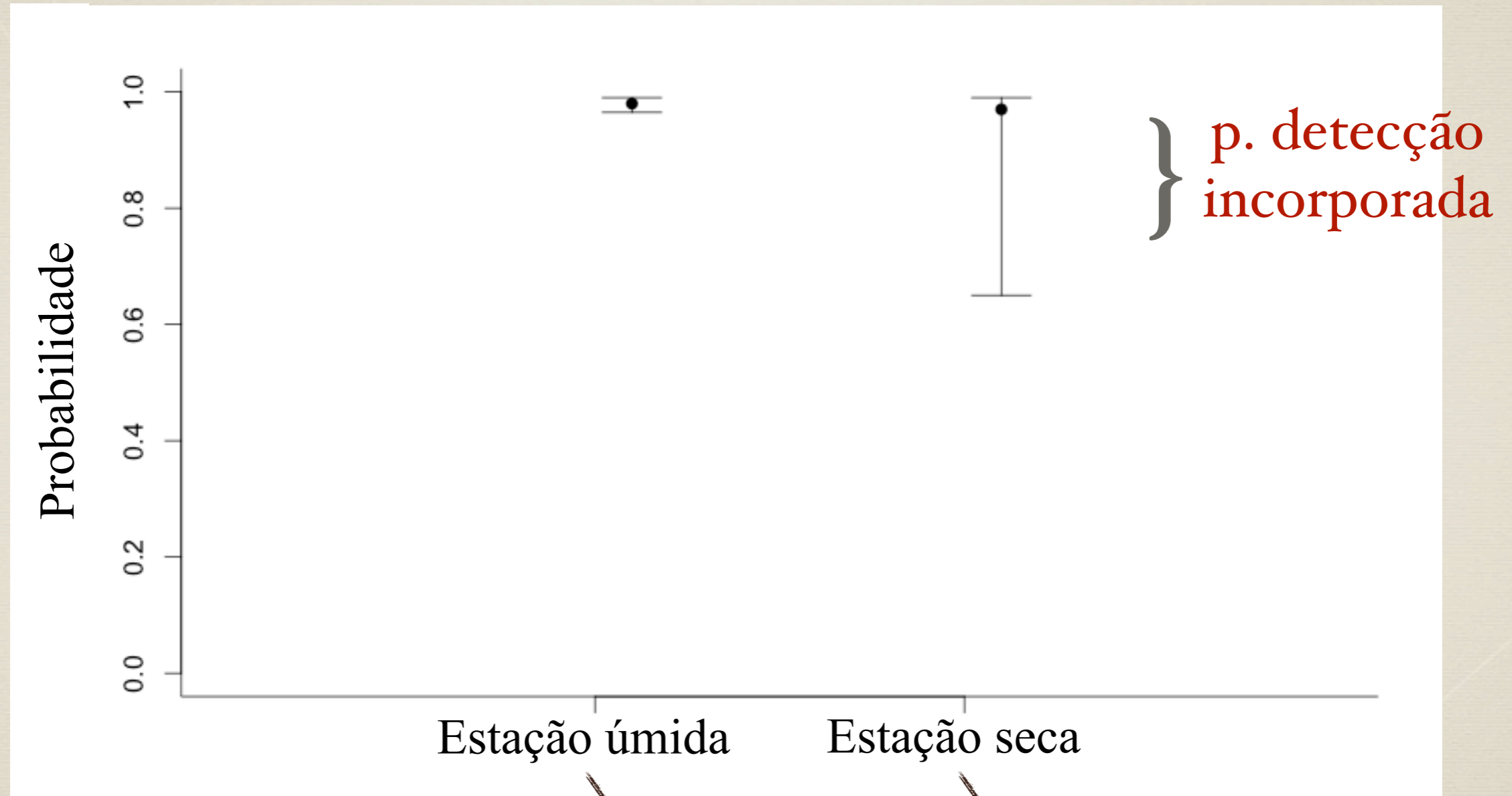
220 indivíduos

Estação úmida

Estação seca

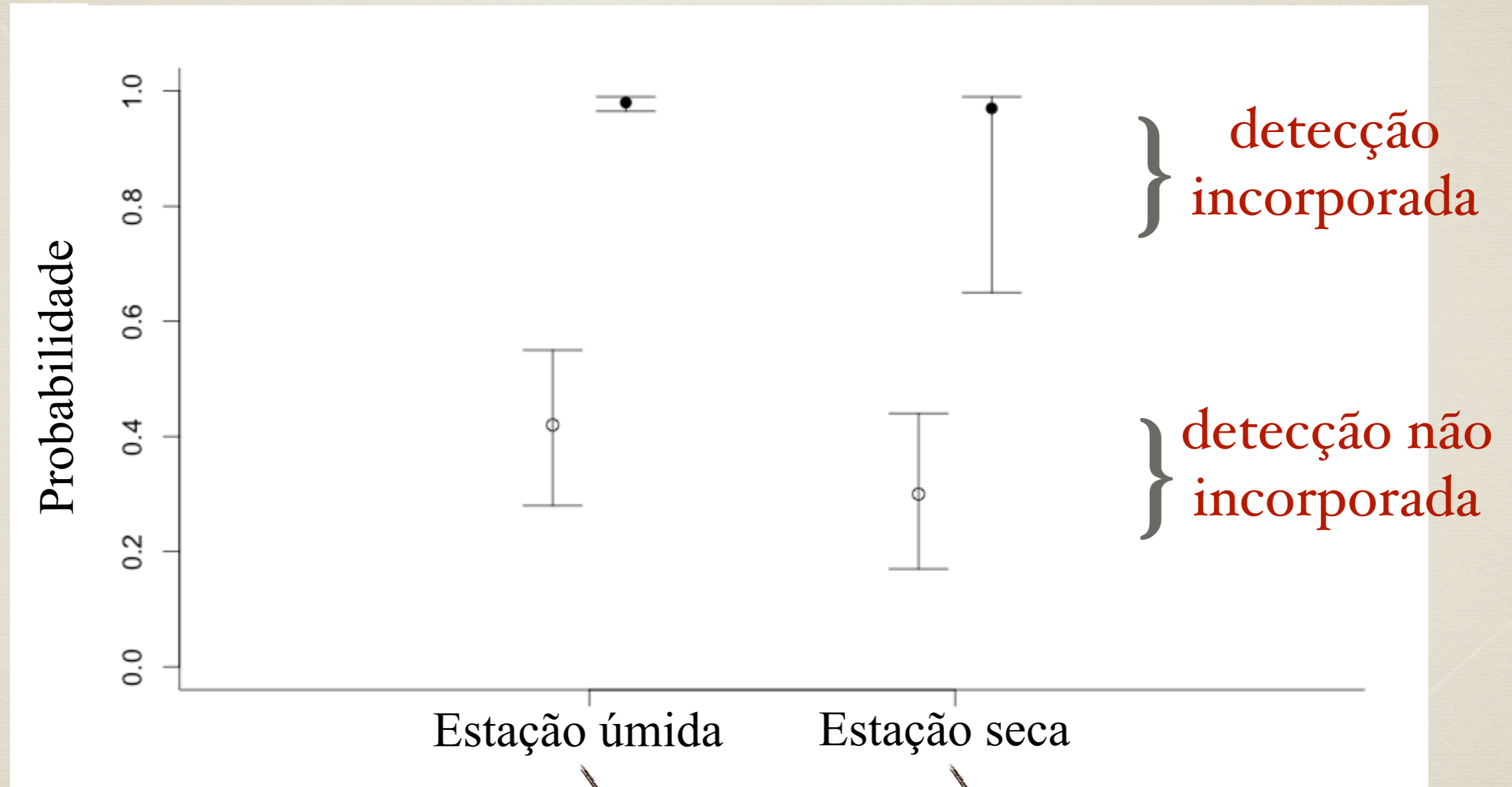
Probabilidade de detecção → 0.14 (0.10 - 0.18) 0.05 (0.03 - 0.07)

220 indivíduos



Probabilidade de detecção → 0.14 (0.10 - 0.18) 0.05 (0.03 - 0.07)

220 indivíduos



Probabilidade de detecção → 0.14 (0.10 - 0.18) 0.05 (0.03 - 0.07)

Objetivos

Parte 1: Sobrevivência X Taxa de retorno

Resultados

Parte 2: Viés amostral

Resultados

Parte 3: Esforço amostral e variação

Resultados

OBJETIVO 2

estimar a % de simulações que subestima os valores reais de sobrevivência

OBJETIVO 2

estimar a % de simulações que subestima os valores reais de sobrevivência

“Estação úmida”

$\Phi=0.90$ $p=0.14$

“Estação seca”

$\Phi=0.95$ $p=0.05$



OBJETIVO 2

estimar a % de simulações que subestima os valores reais de sobrevivência

“Estação úmida”

$\Phi=0.90$ $p=0.14$

“Estação seca”

$\Phi=0.95$ $p=0.05$

→ N. visitas a campo = 15, 30, 45, 60 ocasiões



OBJETIVO 2

estimar a % de simulações que subestima os valores reais de sobrevivência

“Estação úmida”

$\Phi=0.90$ $p=0.14$

“Estação seca”

$\Phi=0.95$ $p=0.05$

- N. visitas a campo = 15, 30, 45, 60 ocasiões
- N. indivíduos capturados na primeira ocasião = 5, 10, 15, 20

OBJETIVO 2

estimar a % de simulações que subestima os valores reais de sobrevivência

“Estação úmida”

$\Phi=0.90$ $p=0.14$

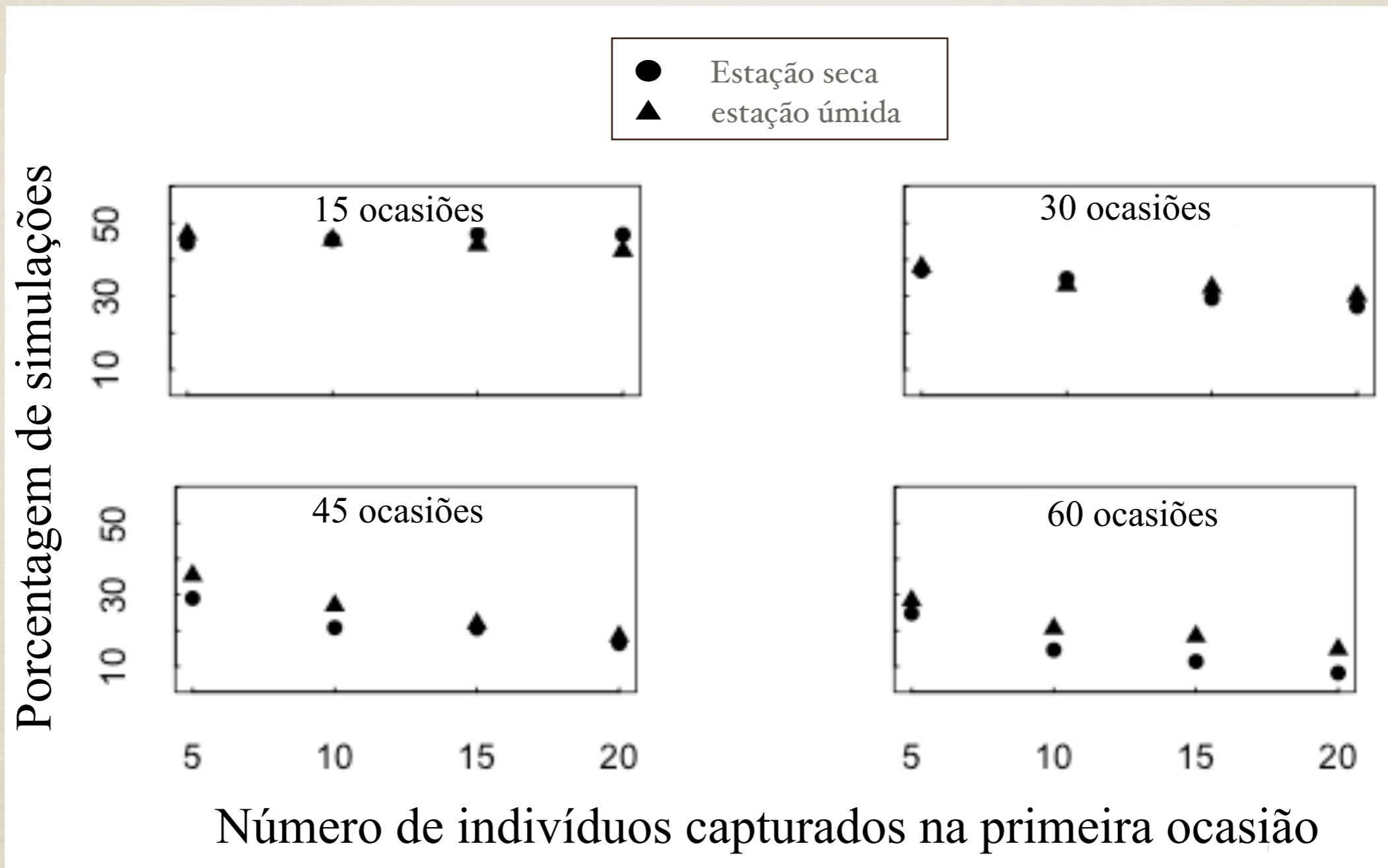
“Estação seca”

$\Phi=0.95$ $p=0.05$

- N. visitas a campo = 15, 30, 45, 60 ocasiões
- N. indivíduos capturados na primeira ocasião = 5, 10, 15, 20

Modelo CJS, 500 simulações por cenário (32 cenários)

Porcentagem de simulações que subestima o valor real de sobrevivência com diferentes esforços amostrais



Objetivos

Parte 1: Sobrevivência X Taxa de retorno

Resultados

Parte 2: Viés amostral

Resultados

Parte 3: Esforço amostral e variação

Resultados

OBJETIVO 3

estimar o esforço de campo necessário para um CV máximo de 15%

OBJETIVO 3

estimar o esforço de campo necessário para um CV máximo de 15%

N. de indivíduos capturados na primeira ocasião = 10

OBJETIVO 3

estimar o esforço de campo necessário para um CV máximo de 15%

N. de indivíduos capturados na primeira ocasião = 10

→ Φ

p

0.1

0.1

0.2

0.2

0.3

0.3

0.4

0.4

0.5

0.5

0.6

0.6

0.7

0.7

0.8

0.8

0.9

0.9

Número de ocasiões de campo necessários para atingir 15% CV

		Probabilidade de sobrevivência aparente								
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
Probabilidade de recaptura	0.1	> 360*	> 360*	360	152	58	21	12	10	7
	0.2	> 360*	> 360*	235	65	24	13	8	7	6
	0.3	> 360*	> 360*	177	48	16	10	7	6	4
	0.4	> 360*	> 360*	100	33	13	9	6	5	4
	0.5	> 360*	360	79	25	11	7	6	5	4
	0.6	> 360*	303	45	20	9	6	5	4	3
	0.7	> 360*	177	36	16	8	6	4	4	2
	0.8	> 360*	123	28	15	7	5	4	4	2
	0.9	> 360*	100	23	14	7	5	4	3	2

Recomendação para estudos futuros

Planejamento é a chave para o sucesso (simulações, pilotos, etc)

Incluir detectabilidade no desenho amostral

Conhecer a história natural do grupo permitirá melhorar a detectabilidade no campo