



Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

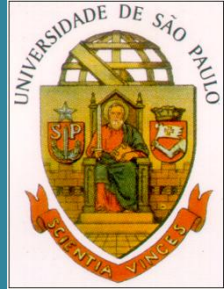
Departamento de Genética

Disciplina:

ECO-5006 e LGN-320/321 – Ecologia Evolutiva Humana

Docente Responsável: Dra. Silvia Maria Guerra Molina

Comunidades Humanas do ponto de vista ecológico II:



*Estratégias de Forrageio:
Estudos de forrageio em populações indígenas
de florestas neotropicais
(Setz, 1989)*



Silvia Maria Guerra Molina
Professor Associado

Lab. Ecologia Evolutiva Humana
Departamento de Genética - ESALQ-USP

Região neotropical

A região neotropical é a região biogeográfica que compreende a América Central, incluindo a parte sul do México e da península da Baja California, o sul da Flórida, todas as ilhas do Caribe e a América do Sul. Apesar do seu nome, esta região biogeográfica inclui, não só regiões de clima tropical, mas também de climas temperado e de altitude. É uma região de grande biodiversidade, com ecossistemas tão diversos como a florestas amazônica, a floresta temperada valdiviana do Chile, a floresta subpolar magalhânica da Patagônia, o cerrado, a mata atlântica, o pantanal, os pampas e a caatinga.

Região paleotropical

Em biogeografia denomina-se de paleotropical a região tropical que compreende três sub-regiões: Região "Aethiopais", compreendendo o continente africano a sul do deserto de Saara (o deserto do Saara é considerado um ecótono ou gradiente entre as regiões paleotropical e Holoartis), "Madegassis", a Ilha de Madagascar e ilhas próximas, e Região "Orientalis", compreendendo a Índia e Sudeste Asiático até a linha de Wallace (a Linha de Wallace é uma fronteira que separa as regiões zoogeográficas da Ásia e Australásia).

Estudos de forrageio em populações indígenas de florestas neotropicais (Setz, 1989)

estudo da subsistência indígena contemporânea aplicando as teorias de forrageio na América do Sul

hipóteses:

- acesso randômico

(presas caçadas nas proporções em que são encontradas)

- acesso seletivo

(caça especializada em algumas espécies levando a uma diferença significativa entre proporções das espécies na dieta e no ambiente)

Estudos da Dieta dos:

Syona-Secoya – Equador (18 meses – 1973-75; 79)

Ye'kwana e Yanomamo – Venezuela (1975-76)

- proporções das spp. na dieta foram comparadas com suas proporções no ambiente (dados da literatura)
- hipótese do acesso randômico (densidade) – descartada
- além da densidade, outros fatores influenciam as taxas em que os caçadores capturam os diversos animais – idade do assentamento, distância radial da caça e as tecnologias empregadas (e sua influência na seletividade da caça)

Amplitude da dieta vs tempo de assentamento: (Syona-Sekoya – 1973-75 vs 79)

ordenamento dos animais por peso
cálculo da probabilidade de captura
– observações da caça de um dia

1979 – maior amplitude da dieta ($>$ n° de spp)

ex: inclusão do veado

se permanecessem mais tempo no local, incluiriam ainda mais animais tradicionalmente considerados comestíveis, mas pouco caçados ou ignorados quando grandes presas são abundantes
(Hames & Vickers, 1982)

Mudança para nova área (Hames e Vickers, 1982):

Ye'kwana e Yanomamo – 03/1975 a 06/1976 (Hames, 1980)

Syona-Secoya – 1979 (Vickers, 1980)

área nova:

caça relativamente abundante

procura se restringe a um raio mínimo

com o tempo: caça começa a declinar

alternativas:

. investir mais tempo de deslocamento para alcançar zonas com mais caça

. intensificar a caça na região próxima, incluindo mais tipos de animais

Efeito do tempo de permanência no local:

Zonas concêntricas (na aldeia):

- próxima: 0-4 Km
- intermediária: 5-9 km
- distante: >9km

Categorias de caça (segundo os índios):

alto, baixo e médio valor

Resultados:

- . % de caça de alto valor/peso total em cada zona
 - . peso médio por presa
- aumentam consistentemente com a distância da aldeia

Efeito da tecnologia de caça sobre amplitude da dieta: Winterhalder (1981) testou previsões de McArthur & Pianka (1966)

- o aumento na eficiência da procura (chegar + rápido aos locais de caça): constrição na amplitude dieta
confirmado pelos dados estudados

- o aumento na eficiência da perseguição (espingarda ou lanterna de testa): expansão na amplitude da dieta
não confirmado pelos dados estudados

Yanomamo (sem espingarda) e Ye'kwana (com espingarda e lanterna de testa):

- . espingarda superior na caça de aves;
- . lanternas ajudam na caça noturna de jacarés (aumento da eficiência da procura) e pacas e pouco na caça diurna de macacos e porcos

Efeito da tecnologia de caça sobre amplitude da dieta depende:

- da distribuição dos \neq tipos de presa
- como a tecnologia se articula com cada tipo.

(Hames & Vickers, 1982)

Índios Aché – leste do Paraguai

(Hawkes, Hill & O'Connell, 1982) – coleta dados para testar as previsões das teorias do forrageio ótimo e sua utilidade na análise da subsistência de caçadores-coletores

coleta feminina e caça masculina

7 viagens de 4 a 13 dias

15 a 64 pessoas por viagem

Os Aché consumiam em média, nas viagens:

3600 kcal/dia/indivíduo – 80% da caça

Abundância de caça – por que coletavam?

- ordenaram os itens na dieta Aché – valor em calorias (a proteína não era limitante)

vs

- tempo despendido na obtenção e processamento do recurso

retorno médio: 870 kcal/hora de forrageio

(nº de calorias totais conseguidas/horas de caça+coleta+transporte)

modelo: o retorno é maximizado se os forrageadores pegarem aqueles recursos cujos valores são \geq que o retorno médio obtido em forrageio em geral

Recursos usados pelos Aché:

1. paca e quati (65000 kcal/hora)

2. tatu

3. cobra

4. laranjas

5. aves

6. mel

7. queixada

8. larva de palmeira

9. peixes

10. palmito

11. macacos e fibras de palmeira (< 1526 kcal/hora)

12. frutos de palmeira (946 kcal/hora)

insetos e vegetais:

retorno > média (> 870 kcal/hora)

=> *incluídos na dieta ótima*

- Palmeiras ignoradas em varias ocasiões
- laranjas: nunca ignoradas
- discussões sobre se deveriam caçar macacos – consenso macacos não são gordos, não caçar

concordância com o modelo: os últimos itens na ordenação seriam os primeiros a serem eliminados em situação de abundância

(muitas vezes deixavam produtos de palmeiras para pegar no final do dia, na volta ao acampamento)

os Aché forrageiam consistentemente com o forrageio ótimo

-os Aché forrageiam 7h/dia/indivíduo
(95% caça – 2% coleta)

% em peso:

espingarda arco e flecha

cateto, queixada e veado 86,6 - 24,3

macaco prego 1,0 - 25,8

caça (média):

somente com as mãos: 0,270 kg/hora

arco e flecha 0,530 kg/hora

espingarda: 1,600 kg/hora

quatis (mordem) retorno:

- somente com as mãos – 6964 kcal/hora

- arco e flecha – 2600 kcal/hora

(≠ vale o risco)

Retorno em caça:

1º dia de viagem: 0,28 kg/hora – 8km aldeia

2º dia de viagem 0,53 kg/hora - >8km

≠ retornos entre caçadores (10x)

um bando de poucas famílias:

alta probabilidade de dias sem comida

1 caçador solitário: 43,5%

2 caçadores: 18,9%

3 caçadores: 8,2% (menos que 1 dia em 10)

4 caçadores: 3,6% (pouco mais que 1 dia/mês)

Caçador que se juntou numa busca: retorno individual maximizado em 56 das 61 ocasiões estudadas (92%)

espaçamento:

muito – não escuta os chamados

pouco – sobreposição de áreas de busca

juntam-se e espalham-se ao longo do dia

Influência do ambiente e das estações do ano na ecologia alimentar de índios Nambiquara – MT (Setz, 1983)

Aldeias:

Alantesu – mata do Vale do Guaporé

Juína – cerrado da Chapada dos Parecis

populações com mesma cultura básica e origens históricas, ± 25 indivíduos, ~ 10 anos de assentamento

análise focalizada:

efeitos das \neq s na disponibilidade de recursos alimentares sobre o comportamento de obtenção de alimento.

Caracterização dos locais: solos, meteorologia, vegetação

10 meses de trabalho de campo (1978-1980)

6 meses de coleta intensiva de dados:

3 meses estação seca, 3 meses estação chuvosa

Dados sobre:

- itens alimentares
- registro de suas frequências na dieta
- mapeamento das trilhas e locais das atividades de subsistência
- alocação de tempo para as atividades de subsistência

Dietas:

53% coleta – Juína

48% colheita – Alantesu

≠ de fertilidade dos solos:

roças Alantesu: fertilidade bons a regulares

roças Juína: inaptos ao cultivo

Ir à roças e processar alimentos: (min/dia/indivíduo)

Alantesu – 26 e 4 (mandioca mansa e milho)

Juína – 36 e 29 (mandiocas-bravas e mansas)

mandioca mansa e milho: colhidos e assados

mandiocas-bravas (toxidez): descascadas, lavadas, raladas, massa espremida e seca, suco cozido bastante antes de ser bebido

≠ na distribuição temporal dos recursos:

Alantesu:

consumido + na estação seca:

mel, pescado (nível das águas + baixo)

consumidos + na estação chuvosa: frutos

Juína:

consumidos + na estação seca: frutos e vertebrados

consumidos + na estação chuvosa: pescados

(lagoas de inundação às margens dos rios)

Alantesu – dependentes de cultivo

menos influenciados pelas variações temporais que os Juína (+ coletores)

índice de diversidade global de itens na dieta:

Alantesu: $H' = 1,52$ (índice de Shannon-Wiener)*

Juína: $H' = 1,68$

área: 1230 km² (J) - 280km² (A)

coleta (dia/indivíduo): 1h36min (J) - 23min (A)

caça (dia/indivíduo): 28 min (J) – 39 min (A)

pesca: menos tempo

atividades de subsistência (caça, coleta, colheita e processamento)

(dia/indivíduo): 3h09min (J) - 1h32min (A)

(*) Índice de Shannon-Wiener

(com logaritmo em base 10, de acordo com Krebs, 1989)

Ex:

Alantesu: $H' = 1,52$

Juína: $H' = 1,68$

$$H' = -\sum p_i \log p_i$$

Onde:

$$p_i = n_i / N$$

N = número total de itens consumidos

n_i = frequência de cada item i consumido.

Síntese:

Juína em relação aos Alantesu:

apresentam > diversidade de itens na dieta

usam área maior

gastam + tempo por indivíduo em atividade de forrageio

características consistentes com a teoria do forrageio ótimo

indicam que os Juína devem ter menor abundância de recursos alimentares do que os Alantesu.

A fertilidade dos solos parece exercer influência decisiva nessas características (abundância de recursos)

No artigo recomendado + exemplos:

Bari: horticultores da bacia do Maracaibo, fronteira entre a Colômbia e a Venezuela

horticultura, pesca e caça *vs* forrageio ótimo
(Beckerman, 1983)

Cocamilla: Achual Tipishca, rio Huallaga, NE Peru atividades de pesca e fertilização de um lago de várzea (Stocks, 1983)

Avaliação e perspectivas – teoria do forrageio ótimo:

- . o ambiente pode influenciar o forrageio indígena

- . modos com que as atividades indígenas de caça, cultivo, queima e fertilização

podem alterar o ambiente, mudando as condições de vida -
descrição do forrageio: avaliar esses aspectos

-> teste e geração de novas hipóteses

Teoria do Forrageio Ótimo:

- previsão do impacto de inovações tecnológicas na subsistência.
- efeitos na subsistência da compressão do espaço (ocupação de áreas por outros indivíduos)
- comparações entre eficiências de diversos grupos no ambientes e suas técnicas, em diferentes épocas
- aproveitar trabalhos de fluxo de energia para análises sob a ótica do forrageamento ótimo

Teoria do Forrageio Ótimo:

- . grupos indígenas de floresta tropical

(Siona-Sekoya, Yanomamo, Ye´kwana e Bari, Nambiquara, Aché e Cocamilla)

- . diferentes famílias linguísticas

(Tucano, Yanomamo, Karib, Nambiquara, Tupi)

- . diferentes ambientes

(≠ tipos de florestas, cerrado, várzea)

todos efetuam sua captação de recursos conforme o previsto pelos modelos de forrageamento

Teoria do Forrageio Ótimo:

- por que coletam os Aché
- por que caçam os Bari
- onde pescam os Cocamilla
- onde e o que caçam os Yanomamo e os Ye'kwana
- por que os Juína forrageiam mais do que os Alantesu

Modelos de otimização do forrageamento:

- entendimento da *Ecologia Cultural* nas interações de forrageio de um grupo com seu ambiente
- análise de diferenciações nas atividades de forrageio de grupos da mesma cultura
- estudos de convergência de atividades de forrageio em grupos de diferentes culturas habitando o mesmo ambiente
- geração de modelos preditivos-explanatórios sobre assentamentos pré-históricos

Luiz Eduardo Chimello de Oliveira

Mestrado em Ecologia. 2009

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.

Título: Análise das Estratégias de Pesca de Pescadores Artesanais de São Sebastião sob a ótica da Teoria do Forrageio Ótimo.

Orientador: Alpina Begossi.

Palavras-chave: Ecologia Humana; Teoria do Forrageio Ótimo; Pesca Artesanal.

Priscila Fabiana Macedo Lopes

Doutorado em Ecologia. 2008

Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil.

Título: Modelos Ecológicos e processos de decisão entre pescadores artesanais do Guarujá.

Orientador: Alpina Begossi.

Palavras-chave: pesca artesanal – Guarujá (SP); pescadores -
Conduta; Forrageio; Ecologia humana; Recursos pesqueiros

▪

Bibliografia:

Krebs, C.J. *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins Publishers, 1989. 654 p.

Setz, E.Z. Estratégias de Forrageio em populações indígenas de florestas neotropicais In: Neves, W.A. (ed.) *Biologia e Ecologia Humana na Amazônia: avaliação e perspectivas*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1989.

http://www.babylon.com/definition/regi%C3%A3o_neotropical/Portuguese

Publicações revisadas em Setz (1989) e citadas na aula:

- Beckerman, S. 1983 Carpe Diem: na optimal foraging approach to Bari fishing and hunting. *In*: Hames, R.B. & Vickers, W. (eds.) *Adaptative responses of native amazonians*. New York, Academic Press. P. 269-299.
- Charnov, E.L. 1976 Optimal foraging: the marginal value theorem. *Theoret. Popul. Biol.*, 9(2):129-136.
- Hames, R.B. 1980 Game depletion and hunting zone rotation among the Ye'kwana and Yanomama of Amazonas, Venezuela. *In*: *Working papers on South American Indians* – variability in amazonian hunting. 9(2): 358-378.
- Hames, R.B.; Vickers, W.T. 1982 Optimal foraging theory as a model to explain variability in amazonian hunting. *Am. Ethnol.*, 9(2):358-378.
- Hawkes, K.; Hill, K. ; O'Connell, J.F. 1982 Why hunters gather: optimal foraging and the Ache of eastern Paraguay. *Am. Ethnol.*, 9(2): 379-398.
- MacArthur, R.H.; Pianka, E.R. 1966 On optimal use of a patchy environment. *Am. Nat.*, 100 (916):603-609.
- Pianka, E.R. 1978 *Evolutionary Ecology*. 2 ed. New York, Harper & Row, 397 p.
- Pyke, G.H.; Pulliam, H.R.; Charnov, E.L. 1977 Optimal foraging: a selective review of theory and tests. *Q. Rev. Biol.*, 52 (2): 137-154.
- Pyke, G.H. 1984 Optimal foraging theory: a critical review. *Ann. Ver. Ecol. Syst.*, 15:523-575.
- Schoener, T. 1971 Theory of feeding strategies. *A. Rev. Ecol. Syst.*, 2:369-404.
- Setz, E.Z. 1983 Ecologia alimentar em um grupo indígena: comparação entre aldeias Nambiquara de floresta e de cerrado. Campinas, Unicamp (dissertação de mestrado).
- Stoks, A. 1983 Cocamilla fishing: patch modification and environmental buffering in the Amazon varzea. *In*: Hames, R.B. & Vickers, W.T. (eds.) *Adaptative responses of native amazonians*. New York, Academic Press. P. 239-267.
- Vickers, W.T. 1980 An analysis of amazonian hunting yields as a function of settlement age. *In*: *Working papers on South American Indians*, 2-8-29.
- Winterhalder, B. 1981 Optimal foraging strategies and hunter-gatherer research in anthropology: theory and models. *In*: Winterhalder, B.; Smith, E.A. (eds.) *Hunter gatherer foraging strategies*. Chicago: Univ. Press.