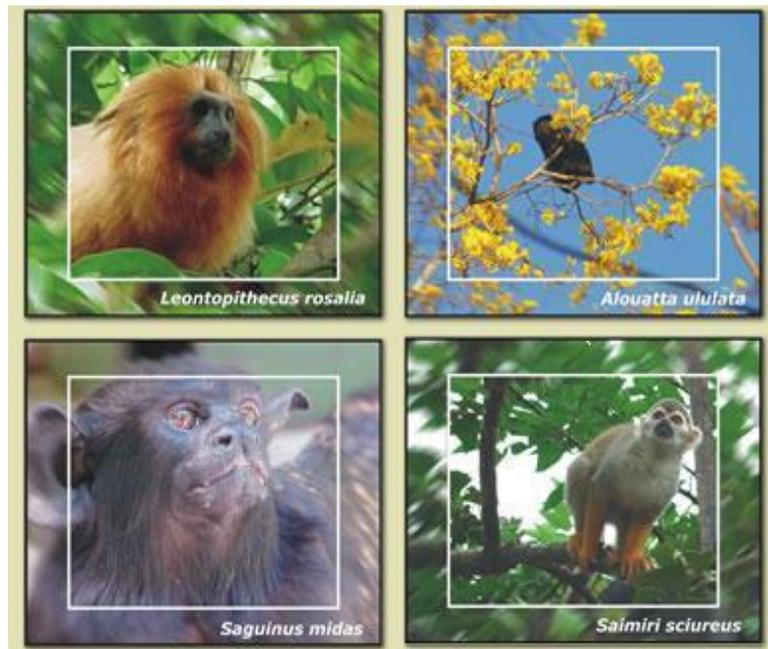


62ª Reunião da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência

26 a 30 de julho de 2010

UFRN- Natal - RN



**PESQUISA COM PRIMATAS EM AMBIENTE
NATURAL: TÉCNICAS PARA COLETA DE DADOS
ECOLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS.**

Prof^a. Dr^a. Carla Soraia Soares de Castro

Departamento de Engenharia e Meio Ambiente

Centro de Ciências Aplicadas e Educação

UFPB, Campus IV- Rio Tinto, PB.

APRESENTAÇÃO

O Brasil abriga uma considerável diversidade de Primatas. Muitas das espécies descobertas ou re-descobertas se encontram em riscos de extinção devido à fragmentação dos seus ambientes e captura de indivíduos adultos e jovens. Mendes Pontes *et al.*, (2006) descreveram uma nova espécie de primata, *Cebus queirozi*, no Centro de endemismo da Mata Atlântica Pernambucana. Meses depois Oliveira & Langguth (2006) comprovaram que se tratava de uma espécie descrita pela primeira vez por Georg Marcgrave, em 1648, que ocorre na Mata Atlântica dos estados da Paraíba, Pernambuco e Alagoas, recebendo em seguida a denominação de *Simia flavia* por Schreber (1774). Para definir objetivamente este táxon nominal e esclarecer seu estado taxonômico é designado um neótipo para *Simia flavia* e a combinação *Cebus flavius* é estabelecida por Oliveira & Langguth (2006).

Conhecer a ecologia e o comportamento das espécies em estudo é fundamental para a elaboração e implantação de Programas de Manejo e Conservação *in situ* e *ex situ*. Para esses fins faz-se necessário a obtenção de dados sistematizados por meio de métodos para registro comportamental e técnicas para coleta de variáveis ecológicas.

Nessa perspectiva, o mini-curso tem como objetivos oferecer aos alunos de graduação um embasamento teórico-prático dos métodos a serem utilizados na coleta de dados comportamentais e as técnicas para coleta de variáveis ecológicas, bem como discutir a utilização desses dados para fins de conservação e manejo de populações e comunidades de primatas.

Nessa apostila eu descrevo os principais tópicos a serem abordados no mini-curso e utilizo como exemplo as minhas pesquisas com o *Callitrix jacchus* em fragmentos de floresta Atlântica, bem como indico textos para leitura complementar.

Este ano planejei uma atividade prática visando mostrar aos participantes do mini-curso a necessidade de considerar algumas características do ambiente no qual a espécie de primata em estudo se encontra. Tais características auxiliarão na escolha do método de observação adequado a questão que está sendo investigada, bem como a definição do intervalo de observação.

O mini-curso está na quarta versão e se apresenta como um esforço para divulgar a primatologia no Brasil. Espero que vocês aproveitem bastante esses dias em que estaremos juntos e tragam seus questionamentos e experiências para enriquecer essa maravilhosa “viagem” pelo universo da pesquisa com primatas.

INTRODUÇÃO

Um grande número de pesquisadores atuando nas mais diversas áreas têm se interessado por estudar os primatas não-humanos, sendo este grupo bastante utilizado em pesquisas de laboratório, como sujeitos experimentais em testes de medicamentos, pesquisa de aprendizagem e cognição, bem como pesquisas em ambiente natural abordando sua ecologia e comportamento.

Como vocês podem constatar nós começamos a estudar os primatas pelo caminho inverso, pois ao invés de conhecermos o comportamento e a ecologia desses animais em seus ambientes naturais nós primeiramente os investigamos em laboratórios ou cativeiro. Eu não quero dizer com isso que as pesquisas de cativeiro não são importantes. Ao contrário disso, muitos dos comportamentos que não podem ser bem visualizados em ambiente natural ou são exibidos com pouca frequência podem ser melhor investigados em cativeiro, enquanto outros só podem ser investigados em ambiente natural. Logo, as pesquisas realizadas em campo e em cativeiro se complementam, bem como nos fornece informações importantes quanto a plasticidade

comportamental de diferentes espécies de primatas as condições de cativeiro, subsidiando, por exemplo, a implantação do enriquecimento ambiental.

Tomemos como exemplo o sagüi (*Callithrix jacchus*), espécie endêmica do nordeste brasileiro, cujo hábitat original é a mata Atlântica. Tal espécie é de fácil adaptação ao cativeiro, onde se reproduz muito bem. Em função dessa fácil adaptabilidade esse primata tem sido amplamente utilizado em pesquisas biomédicas, comportamentais e de neurociências, surgindo daí a denominação de **common marmoset**.

A cópula nessa espécie é rápida. O macho sobe na fêmea movimenta a região pélvica e ejacula. Isso não leva mais que 5 segundos. Tal comportamento não é bem visualizado em ambiente natural, uma vez que sua coloração cinza e marrom faz com ele seja confundido com os caules e galhos das árvores. Dessa forma, a cópula é melhor visualizada em cativeiro.

Por outro lado, essa espécie se alimenta de frutos, goma, insetos e pequenos vertebrados. A goma é a base da sua dieta, sendo um item alimentar bastante consumido diante da escassez de frutos. Essa espécie tem a dentição adaptada para fazer furos nos caules e galhos das árvores e se alimentar da goma (ou exsudato) que flui desses ferimentos. O comportamento de gomívoros que compreende a etapa de fazer furos na árvore vem seguido da marcação de cheiro. Logo após morder o vegetal, abrindo alguns buracos em seus caules, galhos e ramos, o sagüi esfrega as suas glândulas genitais. Tal comportamento, mesmo sendo exibido em condições de cativeiro onde o sagüi morde a plataforma de comida e outros elementos de madeira utilizados no enriquecimento ambiental, não poderá ser investigado sob os mesmos parâmetros observados em ambiente natural. Da mesma forma, a emigração de indivíduos adultos, processo comum em grupos sociais, não poderá ser observada em cativeiro.

O interesse dos pesquisadores em estudar os primatas no seu ambiente natural é recente, pois a primatologia de campo se desenvolveu na metade deste século. Durante as duas primeiras décadas, as pesquisas focaram principalmente os aspectos ecológicos e comportamentais de algumas espécies de primatas de forma descritiva e naturalística. Na década de 70, tais pesquisas passaram a ser planejadas com mais critérios visando quantificar os dados e torná-los replicáveis.

PESQUISA DE CAMPO

Três tendências foram incorporadas à pesquisa em ambiente natural:

1 – as pesquisas tornaram-se mais objetivas (**OBJETIVIDADE**). O pesquisador passou a testar hipóteses, bem como responder perguntas específicas, previamente formuladas e planejar a sua metodologia. A atenção no campo passou a ser focada em função das suas hipóteses;

2 - os dados tornaram-se cada vez mais quantitativos (**QUANTIFICAÇÃO DOS DADOS**). A descrição qualitativa foi gradualmente sendo substituída por categorias definidas operacionalmente;

3 – A coleta dos dados tornou-se mais sistemática (**SISTEMATIZAÇÃO DA COLETA DOS DADOS**). Maior ênfase foi sendo dada a padronização dos registros, e métodos não oportunistas de amostragem do comportamento foram descritos e discutidos em detalhes.

A primeira vista podemos ter a falsa impressão de que existe uma necessidade de eliminar as estratégias menos formais de registros de dados, no entanto, essas estratégias devem fazer parte do trabalho do pesquisador de campo, pois a estatística é uma ferramenta para quantificação dos dados, mas nós não podemos perder de vista o significado biológico deles. Nesse aspecto as informações qualitativas são de grande valia.

EXEMPLO: Na minha tese eu investiguei o papel das interações agressivas entre grupos de sagüis. Apesar de eu ter escolhido um método de observação para registrar os encontros agonísticos entre grupos, muitas das informações qualitativas foram consideradas. Por exemplo, eu observei que nos intervalos ou mesmo durante um encontro agonístico alguns indivíduos se afastavam e copulavam com indivíduos do sexo oposto que pertenciam ao grupo opositor. Os indivíduos envolvidos em tais interações eram aqueles que não reproduziam nos seus grupos de origem ou aqueles que se encontravam sem seus pares reprodutores. Depois dos dados submetidos aos testes estatísticos, essas informações qualitativas reforçaram a hipótese de que a função dos encontros não é só a defesa dos recursos alimentares ou do par sexual, mas que eles podem servir de veículo para que indivíduos não reprodutores localizem futuros parceiros sexuais extra-grupo.

ETAPAS DA PESQUISA COMPORTAMENTAL

Quando resolvemos estudar uma espécie de primata e vamos iniciar um trabalho de pesquisa, nós precisamos seguir algumas etapas:

1. Definição do problema – essa etapa responde a pergunta “o que”, ou seja, o que nós vamos investigar. Tal etapa esclarece a dificuldade específica com a qual se defronta e que se pretende resolver por intermédio da pesquisa. É o tema propriamente dito. O que será investigado. Que informações existem na literatura referentes aquele tema, o que já foi investigado a respeito e quais as lacunas no conhecimento de um aspecto importante, para o qual se deve encontrar solução. O problema deve ser analisado em termos de:

a) Viabilidade – Se tal problema pode ser resolvido através da pesquisa;

b) Relevância - Se a sua investigação traz conhecimentos novos, complementando outros já existentes. Se através dos seus resultados é possível fazer generalizações para aquela espécie.

EXEMPLO: Eu coordenei um projeto de pesquisa (2001/2003- CNPq) cujo tema foi o papel do sagüi na dispersão de sementes. O meu interesse por investigar tal aspecto surgiu quando eu estava coletando os dados para minha tese. Durante as observações eu encontrava muitas fezes de sagüis, ou mesmo os observava defecando e tais fezes continham sementes intactas de várias espécies da mata Atlântica.

Eu realizei um levantamento bibliográfico verificando se havia algum dado referente a essa espécie de primata e a dispersão de sementes. Encontrei apenas no estudo de Alonso & Langguth, (1989), na Paraíba, com uma população de sagüi, relatos da presença de sementes nas fezes. Dessa forma, tal investigação visou responder a pergunta: “o sagüi é disperso de sementes?”.

Outra etapa importante no delineamento da pesquisa abrange o objetivo. A especificação do objetivo em uma pesquisa responde as questões para que? e para quem? Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para se saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar. O objetivo geral está ligado a uma visão global e abrangente do tema da pesquisa. Já os objetivos específicos têm função intermediária permitindo de um lado atingir o objetivo geral e de outro aplicar estes a situações particulares.

EXEMPLO: Voltando a minha pesquisa de dispersão de sementes, o objetivo geral foi: “investigar o papel do sagüi na dispersão de sementes”. Já os objetivos específicos foram:

- Identificar os itens alimentares consumidos pelos sagüis;
- Determinar o período de abundância dos frutos através do estudo fenológico;

- Estimar a distância a árvore-mãe.
- Comparar a taxa e a velocidade da germinação das sementes ingeridas pelos sagüis e aquelas coletadas da árvore.

2) Formulação das hipóteses – O ponto básico do tema da pesquisa individualizado e especificado na formulação do problema, sendo uma dificuldade sentida, compreendida e definida, necessita de uma resposta provável, suposta e provisória, isto é de uma hipótese.

EXEMPLO: No meu projeto de pesquisa com dispersão de sementes eu formulei as seguintes hipóteses:

- a) Existe diferença na frequência de consumo dos itens alimentares ao longo do tempo;
- b) Existe correlação entre o consumo de frutos e a abundância nas suas fontes;
- c) Existe diferença na taxa e na velocidade da germinação das sementes ingeridas daquelas coletadas da árvore.

3) Seleção do método de estudo - este precisa estar adequado tanto ao registro dos dados (por exemplo: formulários e equipamentos) quanto às condições de campo (por exemplo: número de animais, visibilidade). O método de estudo irá fornecer dados com o potencial de aceitar ou rejeitar a hipótese;

EXEMPLO: No meu caso, eu registrei o nome do item alimentar consumido em protocolos de campo com auxílio de um binóculo. Tal registro foi realizado a cada 5 minutos através do método de varredura instantânea. Esse método é adequado às características da espécie de primata, bem como as características do local do estudo;

4) Escolha dos testes estatísticos – Estes devem ser os mais apropriados a análise dos dados. Nós podemos optar pelos testes estatísticos:

a) paramétricos: São aqueles cujos modelos teóricos especificam condições sobre os parâmetros da população de onde os dados foram obtidos. São condições necessárias

para a utilização destes testes que: 1) a distribuição dos dados acompanhem a curva de normalidade; 2) que a variância das populações sejam iguais e 3) que as observações sejam independentes;

b) não paramétricos: São aqueles cujos modelos teóricos não especificam condições, ou seja, quando não fazemos nenhuma alusão aos parâmetros. São especialmente adaptados para as ciências do comportamento e registros em ambientes nos quais há perda da visibilidade dos comportamentos, estando presentes na amostra momentos sem registros.

EXEMPLO: Na pesquisa de dispersão de sementes eu utilizei testes não paramétricos, uma vez que os dados não apresentaram uma distribuição normal e que não foi possível realizar as transformações logarítmicas para atingir a normalidade em função do elevado número de zeros.

Para verificar se existia diferença na frequência de consumo dos itens alimentares eu utilizei o teste de FRIEDMAN. Já para verificar a correlação entre o consumo e abundância de frutos eu utilizei o teste de correlação de Person. Finalmente, para comparar a taxa e velocidade da germinação de sementes ingeridas e aquelas coletadas da árvore eu utilizei o teste de Kruskal-Wallis.

COLETA DE DADOS

1 OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

Na prática, a pesquisa de campo é um processo mais dinâmico. São raros os pesquisadores que chegam ao campo e iniciam o estudo sem que haja a necessidade de avaliação ou reformulação do delineamento inicial. Autores como Altmann, 1974; Setz 1992 e Mendes, 1993 recomendam um período de observações preliminares. Tais observações devem anteceder o registro quantitativo, pois produzem um material amplo para formular questões e hipóteses.

Esse período de observações preliminares deve ser destinado a:

- **Familiarização do observador com a área do estudo** – Tal familiarização ajuda na localização dos animais. Não é interessante você entrar na mata para localizar os animais e passar a maior parte do tempo perdido. No caso de áreas onde a vegetação é muito fechada faz-se necessário a abertura de trilhas, aproveitando clareiras já existentes para dar acesso aos locais onde os animais comem, dormem e realizam suas atividades diárias.

Na Floresta Nacional (FLONA), em Nísia Floresta/RN, onde eu coletei os dados para minha tese foram abertas trilhas formando um sistema de quadrantes alfa-numérico, onde cada quadrante media 25x25 metros. Em vários locais o acesso à mata se dava através de clareiras presentes na área, reflexo do corte de madeira para comercialização, em outros locais o acesso era difícil justificando a abertura das trilhas.

- **Localização e habituação dos animais a presença do observador** – Nós sabemos que os primatas apresentam as mais diversas características alguns são grades, outros pequenos, silenciosos, barulhentos, curiosos e tímidos. Tais características dificultam ou tornam mais fácil a localização dos animais na área do estudo. Então, uma vez localizados precisamos habituá-los a presença do pesquisador. A habituação é um

dos fatores envolvidos no sucesso da coleta dos dados. Tal procedimento consiste em manter contato com os animais o maior tempo possível para acostumá-los ao observador de modo que a presença do mesmo não perturbe as atividades e o comportamento dos animais. Existem duas formas de habituar os animais:

a) Na primeira o observador pode manter contato com os animais através da perseguição intensiva, onde muitas vezes é necessário sair das trilhas para perseguir os animais. Estes fogem, são procurados, encontrados e perseguidos novamente. Até que chega um momento em que eles se acostumam e fogem menos;

b) A segunda consiste no cerco onde o observador, avaliando a velocidade de locomoção e a direção tomada pelos os animais, os segue á distância avistando um ou outro animal do grupo. No decorrer do tempo esta distância vai diminuindo e o observador fica cada vez mais próximo do grupo e visualiza um número maior de indivíduos. Tal estratégia perturba menos os animais, porém na escolha da estratégia adotada é preciso considerar o tamanho do animal, a distância entre as trilhas e o tipo de vegetação presente na área do estudo.

Para avaliar o processo de habituação é necessário registrar a hora em que se começa a procurar os animais, o início e o fim de cada contato e a hora em que se encerra a procura. Com isso pode-se montar uma curva de eficiência de observação, na qual se coloca as horas de trabalho na abcissa, ou seja, no eixo do x do gráfico e na ordenada, ou seja, no eixo y se coloca as horas de observação. A habituação dos primatas ao observador é essencial para conseguir resultados quantitativos suficientes e de boa qualidade sobre o comportamento desse grupo de animais no seu ambiente natural.

Algumas questões em estudo requerem o reconhecimento individual dos animais.

Este problema pode ser resolvido através da captura e marcação dos indivíduos.

- **Captura e marcação** – Para colocar algum tipo de marcação nos animais em estudo é preciso capturá-los. Vários tipos de armadilhas vêm sendo utilizadas para esse fim desde a armadilha do tipo girau, utilizada na captura de pequenos mamíferos, onde o animal entra em um pequeno compartimento e a porta de acesso fecha automaticamente, até as do tipo armadilha panamenha na qual o animal entrar e o pesquisador puxa a porta através do fio de nylon.

Já a marcação é um procedimento que permiti distinguir aquele grupo de animais, que está sendo estudado, dos outros que vivem na área. Além disso, também permite a distinção entre os animais das diferentes classes de idade e sexo. Na marcação dos animais pode-se utilizar desde colares de contas coloridas, pinturas em diferentes partes do corpo, tatuagem na pele, até a utilização de radiotransmissor.

Nas minhas pesquisas eu tenho optado pela captura em armadilhas na forma de gaiola, dividida em 5 compartimentos com frutos no seu interior. Nós deixamos o animal entrar e pegar o fruto por um período de 1 semana. Após este período quando o animal entra para pegar o fruto, o pesquisador puxa um cordão de nylon que está ligado a porta do compartimento fechando e deixando o animal preso. Uma vez feito isso a armadilha é coberta por um lençol para diminuir o estresse dos animais, uma vez que o ambiente da gaiola não recebe os estímulos ambientais, ficando o seu interior escuro. A gaiola é transportada para o laboratório, onde os animais são anestesiados e são realizadas as medidas biométricas e avaliados quanto a sua saúde e condição reprodutiva, ou seja, se tem fêmeas grávidas e/ou lactando. Os animais adultos recebem colares de contas coloridas, onde a cor da primeira conta se refere ao grupo que o indivíduo pertence e a combinação das outras duas contas para identificação do indivíduo. Eles, também, recebem uma tatuagem na parte interna da coxa. Além disso, são pintamos os tufos ou dorso, ou braços ou pernas com o ácido pictríco, bem como

realizamos a tricotomia da cauda que consiste no corte dos pêlos em determinada parte da cauda. Os juvenis e infantes recebem apenas a pintura com o ácido pictríco.

Outra etapa importante nas observações preliminares é a familiarização do observador com o repertório comportamental da espécie. Para isso, o observador pode restringir suas atividades a observações *ad libitum*, ou seja, sem intervalo de tempo para os registros, mas registrando os comportamentos exibidos de forma contínua considerando a sua seqüência.

Após todas estas etapas o pesquisador precisa saber quais comportamentos são importantes para responder as suas questões. Então, é necessário ter muito critério na descrição, escolha e definição de tais comportamentos.

2. DESCRIÇÃO DOS COMPORTAMENTOS OBSERVADOS

Uma etapa importante da coleta de dados é a descrição dos comportamentos observados. Esta pode ser realizada em termos de estrutura, conseqüências ou relação espacial do indivíduo.

A estrutura é a aparência, a forma física ou o padrão temporal do comportamento. Nesse caso, o comportamento é descrito em termos de posturas e movimentos dos indivíduos. Por exemplo, o sagüi caminha com os pêlos arrepiados e o dorso arqueado. São posturas que conotam agressão.

As conseqüências são os efeitos do comportamento do indivíduo no ambiente, em outros indivíduos, e nele mesmo. Por exemplo, obter alimento, escapar de predadores são descritos em termos de suas conseqüências e podem ser contados, independente do padrão atual dos movimentos corporais utilizados, ou seja, um animal pode apresentar posturas distintas para conseguir presas ou frutos. No entanto, ambas conotam a busca por alimento.

A relação espacial do indivíduo. A ênfase não é no que o indivíduo está fazendo, mas onde e com quem ele está fazendo. Por exemplo, aproximar-se e afastar-se são definidas em termos de mudanças na relação espacial entre dois ou mais indivíduos.

3. ESCOLHA DAS CATEGORIAS COMPORTAMENTAIS

Uma vez definido que tipo de descrição será utilizada, o pesquisador precisa escolher as categorias comportamentais que serão registradas, pois o comportamento consiste em um fluxo contínuo de movimentos e eventos. Antes de ser medido ele deve ser dividido em categorias. Quando vamos escolher as categorias comportamentais devemos considerar alguns aspectos:

- 1- Devem descrever o comportamento em detalhes suficientes para responder as questões e para produzir informações adicionais;
- 2- Cada categoria deve ser definida e deve reunir as informações relevantes a respeito do comportamento;
- 3- Devem ser independentes uma das outras, ou seja, elas não podem ser formas diferentes para medir a mesma coisa;
- 4- Devem ser homogêneas, ou seja, todas as ações incluídas dentro da mesma categoria devem compartilhar as mesmas propriedades.

As categorias ajudam na descrição do padrão comportamental típico de uma espécie. Em alguns casos tal informação está disponível na forma de um etograma.

Um etograma é um catálogo com as descrições detalhadas do padrão comportamental que forma o repertório básico de uma espécie. Infelizmente, a publicação de etogramas varia no número de categorias comportamentais incluídas e nos detalhes com que estas são descritas.

4. DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS COMPORTAMENTAIS

Nós dividimos os comportamentos em categorias, escolhemos quais delas serão registradas. Agora precisamos padronizá-las. Então, cada categoria comportamental para ser medida deve ser definida, usando critérios que possibilitem o entendimento destas por outros observadores. O critério utilizado para definir a categoria deve distingui-la das outras, principalmente daquelas semelhantes. Os registros comportamentais devem ser efetuados através de categorias mutuamente exclusivas. Então, qualquer comportamento expresso por um indivíduo do estudo terá sempre o mesmo e único rótulo, resultando em dados consistentes e coerentes.

EXEMPLO: O miqui (*Brachyteles*) devido ao seu tamanho relativamente grande, os indivíduos adultos dessa espécie de primata distribuem seu peso apoiando-se com membros e cauda em vários substratos. Um indivíduo pode se aproximar e encostar seu ventre no dorso de outro indivíduo e apoiar membros e cauda em substratos vizinhos. Da mesma forma, o contato corpóreo pode se dar quando um indivíduo coloca um ou mais membros ao redor de outro indivíduo. Isso representa um abraço?

Problemas como estes são comuns em estudos de campo. Para garantir a consistência e para que os dados possam ser comparados é necessário operacionalizar e padronizar as definições comportamentais e os registros. Tais definições operacionais devem estabelecer *a priori* critérios de quando começa e termina um surto de comportamento.

Nas suas pesquisas com o miqui Mendes (1990) definiu o abraço como sendo interações que incluem tanto contato corpóreo como contato de um ou mais membros de um ou de ambos os participantes de tal interação. O início do abraço foi definido como sendo o primeiro contato estabelecido e o fim quando nenhuma forma de contato corpóreo ou com os braços foi mantido por mais de 2 segundos. No caso do contato ser

interrompido por 3 segundos ou mais, e depois restabelecido, dois surtos ou episódios de abraços foram registrados.

As definições das categorias comportamentais devem ser precisas e detalhadas o suficiente para que outro observador registre a mesma coisa da mesma maneira.

5 Medidas comportamentais

5.1 Definições das medidas comportamentais

Uma vez definidas as categorias comportamentais nós precisamos escolher como elas serão medidas. Quando escolhermos o tipo de medida utilizada para descrever um comportamento nós precisamos distinguir entre dois tipos fundamentais: evento ou estado

1 – eventos – são aqueles comportamentos instantâneos ou de curta duração tais como movimentos discretos do corpo ou vocalizações. Se considerarmos o comportamento no momento do seu início ou em algum outro instante definido, estaremos registrando eventos. Em geral esse tipo de comportamento é medido através da sua frequência, ou seja, o número de vezes em que ele ocorre.

2 – estados – são comportamentos relativamente longos tais como atividades prolongadas. Esse tipo de comportamento é medido através da sua duração, ou seja, o intervalo entre o início e o final daquele episódio ou na forma de porcentagem de tempo gasto em alguma atividade.

A escolha de registrar comportamentos como estados ou eventos depende das questões que estamos tentando responder. Por exemplo, para o estudo da agressão em macacos *rhesus* podemos elaborar as seguintes questões:

1) Os episódios de agressão são iniciados mais frequentemente pelos machos do que pelas fêmeas? Nesse caso nós iremos registrar a frequência com que os machos e

fêmeas iniciam a agressão. Então, nós escolhemos um instante definido para registrarmos a frequência daquele comportamento, trata-se de um evento;

2) Mas, se nossa questão fosse a seguinte: os machos gastam mais tempo envolvidos em comportamentos agressivos do que as fêmeas? Nesse caso, estamos interessados na porcentagem de tempo destinada aquele comportamento, logo, trata-se de estado.

6 TIPOS DE MEDIDAS COMPORTAMENTAIS

Os comportamentos podem ser medidos como eventos ou estados através de diversas unidades tais como frequência, duração, latência e intensidade. A unidade utilizada para medir um comportamento também está relacionada com a questão que se quer responder.

1) **Frequência** – como nós vimos, tal medida é o número de ocorrências de determinado comportamento por unidade de tempo. Por exemplo: A professora Clotilde Tavares da UNB que estuda cognição, com macacos pregos (*Cebus*), no Centro de Primatas em Brasília, realiza um experimento que consiste em apresentar aos macacos duas caixas: uma contendo nozes no seu interior e outra vazia durante sessões de 30 minutos. Nessas sessões o macho em estudo escolheu a barra que acessa a caixa de nozes e a apertou 60 vezes. Quando se utiliza a medida de frequência é importante definir a unidade de tempo. Então, dentro da sessão de 30 minutos eu tenho registros de apertar a barra a cada 2 minutos. Tais registros são um instante. São pontos distribuídos nessa unidade de tempo de 30 minutos;

2) **Duração** – É o comprimento de tempo entre o início e o final de um episódio comportamental. A duração também pode ser expressa na forma de porcentagem, ou seja, a proporção de tempo gasto na exibição de determinado comportamento. Como no

caso de Mendes que definiu o início e o final do abraço nos muriquis, é possível registrar a duração de tal comportamento;

3) Latência – Já a latência é o momento em que inicia a primeira ocorrência de determinado comportamento. Voltando ao exemplo do macaco prego, imaginemos que quando o pesquisador iniciou a sessão de 30 minutos ao apresentar as duas caixas, uma contendo nozes e outra vazia, o macaco prego apertou a barra 5 minutos após o início da sessão, ou seja, 5 minutos após as caixas terem sido apresentadas.

4) Intensidade – pode ser medida através da taxa local. Tal taxa é representada pelo número de ações componentes por unidade de tempo gasto na exibição de determinado comportamento. Por exemplo, a intensidade da catação entre os macacos pregos pode ser medida pelo número de movimento de abrir e puxar o pêlo durante a catação. Tais movimentos são ações que fazem parte do comportamento de catação.

7 OS MÉTODOS DE OBSERVAÇÃO

Em qualquer pesquisa os objetivos precisam estar bem definidos. Nós sabemos que a intenção de descrever de modo mais fiel e completo o comportamento existe, no entanto isso não é possível, pois os comportamentos podem ocorrer numa velocidade muito maior do que um observador é capaz de registrar. Dessa forma, é necessário restringir a amostra, escolhendo um grupo ou um indivíduo, ou um ou mais comportamentos para serem registrados.

EXEMPLO – Nós sabemos que a qualidade e a quantidade de interações sociais variam em função do tamanho do grupo de primatas. Então escolhendo um grupo de primatas de tamanho pequeno para observar, provavelmente, os comportamentos registrados serão socialmente restritos, diferente do que ocorreria em um grupo maior. Da mesma forma, os comportamentos dos primatas variam de acordo com o sexo, a classe etária e

a posição social. Escolhendo-se para observar, apenas, um indivíduo, como por exemplo, uma fêmea, o comportamento não é representativo das atividades que os indivíduos estão realizando no grupo, nem das fêmeas, uma vez que se tem o registro do comportamento de um único indivíduo desta classe.

Todos esses exemplos ilustram questões relativas a: **1) VALIDADE EXTERNA**, ou seja, a possibilidade de generalizações. Tal validade é obtida através de um planejamento experimental, considerando as etapas abordadas anteriormente e de uma amostragem adequada, de modo que a generalização seja possível a partir da amostra para a população de sujeitos; **2) VALIDADE INTERNA** – É obtida através do controle adequado de modo que os efeitos observados sejam devido às variáveis independentes de interesse do observador e não aos fatores que ocorrem por não haver um controle do interesse.

EXEMPLO: Vocês estão estudando o comportamento alimentar em alguma espécie de primata e verificam que o consumo de frutos varia mensalmente. O mês é a variável independente que exerce efeito sobre o consumo de frutos.

8 TIPOS DE AMOSTRAGENS

Escolhidas e definidas as categorias comportamentais, a unidade utilizada para medir tal comportamento, seja ela frequência, duração, latência ou intensidade é preciso escolher os métodos de observação. Tal escolha deve considerar dois níveis: **1) RELATIVO À AMOSTRAGEM** que especifica quais indivíduos serão observados e quando. Isso permite a distinção entre os métodos de observação *ad libitum*, focal e de varredura; **2) RELATIVO AO REGISTRO** que especifica como o comportamento é registrado. Isso permite a distinção entre registro contínuo e temporal. Este último é dividido em amostragens instantâneas e um-zero.

a) ***AD LIBITUM***

É um método de observação que consiste no registro não sistemático e fora de intervalos temporais, onde o observador tentará anotar todas as atividades que são visíveis e relevantes. As observações *ad libitum* são úteis para delimitar o projeto de pesquisa na fase das observações preliminares, na confecção de etogramas e para registros de eventos raros, porém, significativos. O registro de todas as atividades pode ser conseguido utilizando-se um gravador, bem como utilizando mais de um observador.

O problema desse método de observação é que se pode obter uma amostra viciada, pois nós sabemos que dentro de um mesmo grupo de primatas tem indivíduos e comportamentos que são avistados com mais facilidade do que outros. Com isso, podemos registrá-los numa proporção maior. **Exemplo:** Oates (1977), estudando o comportamento alimentar em *Colobus guereza* obteve diferenças na visibilidade das classes etárias e sexuais. Os registros dos machos adultos foram mais numerosos do que o esperado, provavelmente, por serem mais facilmente observados, enquanto que os registros de alimentação para os infantes foram inferiores ao esperado.

Com o método *ad libitum* raramente você consegue determinar se as diferenças encontradas refletem a verdadeira a diferença entre indivíduos, classes de idade e sexo e/ou comportamentos ou se são meramente devido ao viés na amostra.

Outra dificuldade é quando se compara os resultados de estudos que utilizaram esse registro com aqueles que utilizaram outros tipos de registro. Novamente, nós não podemos dizer quais diferenças são de fato comportamentais ou se foram selecionadas por aquele tipo de registro. Isso dificulta a comparação entre diferentes populações de uma mesma espécie de primata. Para diminuir ou afastar tal viés, alguns autores têm utilizado “a correção de visibilidade”. Collins (1986) estudou as interações entre

Castro, C.S.S. 2010. Pesquisa com primatas em ambiente natural: técnicas para coleta de dados 21 ecológicos e comportamentais. 62ª SBPC, Natal-RN.

babuínos amarelos (*Papio cynocephalus*) através do método *ad libitum*, onde ele anotava a identidade do autor da interação, do receptor e a natureza de todas as interações. Em média 55% dos indivíduos estavam visíveis em qualquer momento. Como haviam indivíduos mais avistados do que outros, e tal diferença na visibilidade influenciaria as taxas de interações, o autor calculou o tempo total em que cada indivíduo foi visto. Na análise dos dados, as taxas de interações individuais foram corrigidas, dividindo a taxa de cada sujeito pela proporção de tempo em que foi observado. Esse procedimento aumentou as taxas dos indivíduos menos visíveis, produzindo valores mais próximos do real.

Altmann (1974) sugere que uma forma de se verificar a validade de tal correção é comparar os seus resultados com aqueles obtidos por outro método de amostragem que não possuí tal viés.

b) ANIMAL FOCAL

Este método consiste em amostrar os comportamentos de um indivíduo, ou díade, ou filhotes de cada vez, por um período padronizado de tempo. Quando registramos o comportamento social de um animal focal podemos também, se necessário, registrar certos aspectos do comportamento individual tais como quem inicia a interação? e a quem o comportamento é direcionado?

O ideal é que o animal focal seja determinado antes da sessão de observação. Para espécies de primatas terrestres que usam de forma coesa ambientes abertos, como savanas, por exemplo, é possível pré-determinar uma lista aleatória da ordem e horários em que os diferentes indivíduos serão amostrados em cada dia de coleta.

Já para a maioria das espécies arborícolas que habitam florestas, principalmente grupos com dezenas de indivíduos que se dispersam por grandes áreas, este procedimento é quase impossível caindo no mesmo problema abordado no método *ad*

libitum, ou seja, se ter indivíduos mais amostrados do que outros. Para resolver tal problema é necessário balancear as amostras. Por exemplo, Mendes (1990) teve que resolver esse problema na sua pesquisa com os muriquis, uma vez que tal método era recomendado para o problema central da pesquisa. O autor verificou que uma estratégia de escolha do animal focal completamente oportunística implicaria no risco de dois vieses: 1) o pesquisador poderia escolher com maior frequência indivíduos que seriam mais facilmente localizados e seguidos; 2) alguns dos dezoito membros adultos do grupo poderiam ser amostrados mais frequentemente em determinadas horas do dia, portanto, durante a mesma atividade e contexto.

O autor construiu uma tabela mensal cujas colunas representavam a lista de animais adultos do grupo, e as linhas dividiam o ciclo diário em períodos de 1 hora. Após cada sessão de amostragem, uma marca era colocada na célula correspondente ao animal amostrado e a hora da amostragem. Se procurava então outros indivíduos adultos, uma vez localizado o próximo indivíduo esperava-se 1 minuto antes do início da próxima sessão de animal focal. Também foram estabelecidas as seguintes condições: **1)** se somente um indivíduo fosse localizado inicialmente, este seria amostrado apenas se : a) não estivesse engajado em um surto de interação já registrada com o animal focado anteriormente; b) não tivesse sido amostrado nos 60 minutos prévios à sua localização; c) já não tivesse sido amostrado mais de uma vez no mesmo horário durante aquele mês. Ou seja, que tivesse duas marcas na célula correspondente; **2)** no caso de dois ou mais indivíduos que atendessem ao parâmetros acima fossem localizados simultaneamente, a escolha se dava através dos seguintes critérios, em ordem hierárquica: a) indivíduo amostrado menos vezes no mesmo horário durante o mês corrente; b) indivíduo com menor número total de amostragem no mês corrente; c) indivíduo menos amostrado durante os meses prévios; d) indivíduos de sexo oposto ao

amostrado anteriormente. Com esse balanceamento criterioso foram obtidos resultados satisfatórios, reduzindo a possibilidade de viés.

c) VARREDURA

Neste método faz-se uma varredura rápida de todo o grupo de indivíduos em intervalos regulares e o comportamento de cada indivíduo naquele instante é registrado. Uma única varredura pode ter de poucos segundos a alguns minutos, dependendo do tamanho do grupo e da quantidade de informações registradas para cada indivíduo. Para grupos pequenos, as atividades dos indivíduos podem ser vistas em poucos segundos. Para grupos grandes, ou dispersos pode-se pré-fixar um intervalo de tempo máximo necessário ao registro das atividades de todos os indivíduos.

O número de minutos entre os registros varia muito, sendo a maioria entre 5, 10, 15, 20 e 30. Tal intervalo também depende do nível de atividade do animal e sua probabilidade de mudar de atividade. Para uma espécie de primata calma, lenta e pouco ativa, a probabilidade dele continuar na mesma atividade durante um intervalo curto é maior do que a dele mudar de atividade.

Para verificar a independência entre os registros de atividades do *Alouatta*, Setz e De Hoyos (1986) montaram tabelas com as proporções de cada atividade em intervalos de 10 minutos de observações minuto a minuto e outras contendo as proporções em acúmulo de 20 em 20 minutos. Para cada atividade foram calculadas correlações seriadas entre a primeira proporção e a subsequente, a primeira e a terceira, entre a primeira e quarta, e assim por diante para intervalos de 10 e de 20 minutos. Os resultados mostraram que houve dependência para os intervalos menores que 20 minutos, ou seja, para que a ocorrência das atividades fosse ao acaso, para se conhecer a precisão dos resultados deveria usar os dados a intervalos de 20 minutos ou mais.

9 TIPOS DE REGISTROS

1) **Contínuo** – Com o registro contínuo cada ocorrência do padrão do comportamento é registrada, junto com a informação do seu tempo de ocorrência. Tal tipo de registro ajuda a produzir um registro exato do comportamento com o tempo no qual cada comportamento ocorreu ou seu início e fim.

Se aplicado aos comportamentos que são eventos ou estados o registro contínuo nos dá frequência, latência e duração verdadeiras se uma base exata de tempo for utilizada. No entanto, o viés pode surgir se a medida de duração ou latência terminar antes do fim do episódio comportamental porque a sessão de registro acaba ou porque o indivíduo observado desaparece do seu campo de visão.

Tal registro preserva mais informações a respeito de uma dada categoria comportamental do que o registro temporal e deve ser usado para medir frequências verdadeiras ou durações precisas. Ele também é utilizado quando o objetivo da pesquisa é a análise sequencial do comportamento. Na prática, ele é utilizado para registrar frequências e eventos discretos ou a duração de estados comportamentais, principalmente quando é importante preservar a informação a respeito da seqüência do padrão comportamental. Por exemplo, interações agressivas, vocalizações.

2) **Instantâneo**- Com o registro instantâneo a sessão de observação é dividida em amostras de intervalos curtos. No instante de cada ponto, ou seja, através do bip do relógio o observador registra o comportamento que está ocorrendo naquele momento. A contagem obtida através do registro instantâneo é expressa como sendo a proporção de todos os pontos amostrados nos quais o padrão comportamental estava ocorrendo.

Por exemplo, se a sessão de registro de 30 minutos foi dividida em intervalos de 15 segundos, o padrão de comportamento ocorreu em 40 dos 120 pontos amostrados, então a contagem poderia ser $40/120=0.33$. O registro instantâneo é um índice sem

escala nem unidades de medição. A exatidão do registro instantâneo depende do comprimento do intervalo amostral, que deve ser o mais curto possível, de forma a permitir o registro de comportamentos rápidos.

O registro instantâneo é usado para registrar estados comportamentais que podem ocorrer ou não em algum instante de tempo, como por exemplo medidas da postura corporal, orientação, proximidade, contato corporal ou atividade locomotora em geral. Esse tipo de registro não é adequado para registrar eventos discretos de curta duração.

3) Um-zero – A partir de um elenco de comportamentos, registra-se a ocorrência (presença = 1), ou não (ausência = 0) de cada comportamento durante intervalos de tempo pré-selecionados. As frequências obtidas são chamadas de frequências de Hansen.

Qualquer comportamento terá um registro de ocorrência, independente do tempo empregado, não considerando se o comportamento ocupou a maior parte do intervalo ou uma proporção mínima. Um comportamento que se prolongue por vários intervalos terá vários registros consecutivos, da mesma forma que aquele comportamento que é exibido rápido, mas que ocorre nos intervalos considerados. Então, tal registro não distingue o tempo empregado em cada um dos diversos comportamentos, nem a frequência da sua ocorrência. Com isso superestima-se o tempo empregado nos diversos comportamentos, pois é registrado apenas se o comportamento em questão correu ou não.

Uma vez que o início e o final de qualquer ação tem a probabilidade de ocorrer no meio de um intervalo, cada ação vai receber duas unidades de tempo completas a mais do que realmente durou. Então quanto mais longa a duração do intervalo amostral, ou mais curta uma atividade específica e rara, maior a superestimação. Este registro foi muito usado pela concordância de dados obtidos entre pesquisadores que observam um

Castro, C.S.S. 2010. Pesquisa com primatas em ambiente natural: técnicas para coleta de dados 26 ecológicos e comportamentais. 62ª SBPC, Natal-RN.

mesmo grupo simultaneamente. Com a atual consciência dos problemas deste tipo de registro ele tem sido evitado.

Altmann (1974) chama a atenção para uma falha comum na interpretação dos dados coletados pelo método um-zero. O pesquisador esquece que o registro um-zero não é a frequência do comportamento, mas sim a frequência de intervalos que incluem qualquer quantidade de tempo dispensada pelo animal naquele comportamento podendo esta unidade ser expressa em segundos ou minutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior**, **69**: 227- 263.

Castro, C. S. S. & Araújo, A. Interações agonísticas entre grupos de sagüis (*Callitrix jacchus*): defesa dos recursos ou localização de parceiros sexuais extra grupo? **In**: MENDES, L.S.& CHIARELLO A. (Eds). **A Primatologia no Brasil**, **8**. 200-212, **2004**.

Castro, C. S. S.; Marques, A. A. B.; Izar, P.; Oliveira, A. C.; Lopes, M.A. The role of primates as seed dispersers in the vegetation structure of tropical forests. *Neotropical Primates*, Washington, DC, v. 11, n. 2, p. 125-127, 2003.

Medeiros, L.N. & Castro, C. S. S. Substituição de indivíduos reprodutores em um grupo de sagüi (*Callithrix jacchus*) em ambiente natural. **In**: BICCA-MARQUES, J.C. (Ed). **A Primatologia no Brasil**, **10**. 495-509, **2007**. (ISBN: 978-85-61048-00-6)

Setz, E.Z.F (1991). Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudo de campo. **In**: Rylandes, A. & Bernardes, A. (Eds). **A Primatologia no Brasil**, **v. 3**. 411-435.

Castro, C.S.S. 2010. Pesquisa com primatas em ambiente natural: técnicas para coleta de dados ecológicos e comportamentais. 62ª SBPC, Natal-RN. 27