



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENAP

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

Relatório Final
(2015-2016)

**Padrões de Movimentação da Onça Pintada (*Panthera onca*) na
Caatinga**

Danieli Ribeiro

Orientadora: Dra. Silvia Neri Godoy
Colaboradores: Dr. Ronaldo Morato, Prof. Dr. Milton Cezar Ribeiro,
Doutoranda Julia Emi de Faria

Rio Claro
Agosto/2016

Lista de Figuras

- Figura 1. Área de estudo, onde um indivíduo de onça pintada foi monitorado no Parque Nacional da Serra da Capivara PI, Brasil.
- Figura 2. Exemplo de como ocorre a análise da seleção de passos (SSF) pelo animal. A SSF baseia-se nos passos utilizados por um determinado indivíduo, contrastando- os com passos aleatórios, de onde foram medidos o comprimento de passos e ângulos de virada.
- Figura 3. Área de influência de 6 km no entorno dos os pontos de movimentos de um indivíduo de onça pintada.
- Figura 4. Pontos de colar GPS de um indivíduo de onça pintada obtidos no período de Nov/2015 à Jan/2016 no Parque Nacional da Serra da Capivara, PI, Brasil.
- Figura 5. Classes de vegetação da região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil: 1=arbustiva baixa, 2=arbórea densa, 3=arbustiva alta e 4=arbórea baixa. São apresentados os pontos de localização GPS o indivíduo monitorado de onça pintada.
- Figura 6. Força de seleção dos diferentes tipos de vegetação obtidos a partir de dados de movimentos de um indivíduo de onça pintada, Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.
- Figura 7. Área de vida do indivíduo monitorado, sendo que as estimativas foram feitas utilizando a densidade por kernel 95% (linha contínua) para a área de vida total, e kernel 50% para a área core (linha pontilhada).
- Figura 8. Trajetória total do indivíduo monitorado de onça pintada no Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.
- Figura 9. Frequência do tamanho dos passos do indivíduo monitorado de onça pintada, com intervalos de dados de 1 hora.
- Figura 10. Frequência de direção dos passos efetuados pelo indivíduo monitorado de onça pintada.

Resumo

Ecologia do movimento é o nome dado aos estudos que buscam compreender como ocorrem padrões de deslocamento do animal e sobre quais são os aspectos ambientais e processos ecológicos que influenciam a movimentação, trazendo informações sobre como a espécie utiliza os recursos disponíveis no ambiente. Este projeto de estudo tem por objetivo explorar como a estrutura da paisagem influencia os padrões de deslocamento da onça-pintada (*Panthera onca*) em uma área heterogênea da Caatinga, localizada no Parque Nacional da Serra da Capivara, no Estado do Piauí. Para analisar as trajetórias do indivíduo monitorado foi utilizada a função de seleção de passos (SSF) que baseia-se na análise de distribuição de comprimentos de passos e ângulos de virada e na verificação da existência de correlações dessas tomadas de decisão com variáveis da paisagem. A área de vida total estimada para o indivíduo monitorado foi de 265,6 km² (kernel de 95%) e área central com 54,9 km² (kernel 50%). A análise de seleção foi aplicada para verificar se havia força de seleção para movimentação em diferentes classes de vegetação, as quais foram definidas a partir de análise dos componentes principais (PCA), utilizando imagens do satélite Landsat 8. A vegetação da área foi dividida em quatro classes: Arbustiva baixa, Arbórea densa, Arbustiva alta e Arbórea baixa densa. A classe que possui a maior força de seleção é Arbórea baixa densa. De acordo com o tamanho e angulação dos passos, todas as direções foram selecionadas pelo animal tendo uma maior prevalência para direções norte e sul. A faixa de tamanho dos passos mais frequente foi entre 0 à 500 metros, e seguida pela classe de 500 à 1000 metros. Ainda há uma escassez de informações sobre a onça pintada na Caatinga, e este estudo procura trazer novas informações sobre a escolha de habitat utilizando os padrões de movimentação como foco de análise.

PALAVRA-CHAVES: Caatinga, Ecologia do movimento, felinos, seleção de passos, uso de habitat.

Abstract

Movement ecology is the name given to studies that aim to understand how the animal displacement patterns occur and on which are the environmental aspects and ecological processes that influence the movement, bringing information about the species use the resources available in the environment. This research project aims to explore how the structure of the landscape influences the displacement patterns of the jaguar (*Panthera onca*) in a heterogeneous area of Caatinga, located in the Serra da Capivara National Park, in the state of Piauí. To analyze the trajectories of the individual monitored will be used steps check function (SSF) that is based on the steps of lengths distribution analysis and turning angles and check for correlations of these decision-making with landscape variables. In this way you can assess which aspects of the landscape are important in habitat selection by the species. The total estimated life area for the individual monitored was 265.6 km² (95% kernel) and central area of 54.9 km² (50% kernel). The selection analysis was applied to check for check strength to move into different classes of vegetation, which were defined from the principal component analysis (PCA) using satellite images Landsat 8. The vegetation of the area was divided into four classes: shrubby low, dense Arboreal, shrubby high and low Arboreal dense. Arboreal with low density was the vegetation class with the largest selection of force. According to the size and angulation of steps, all directions have been selected for the animal having a greater prevalence of north and south directions. The most size of the steps was between 0 to 500 meters, followed by the class 500 to 1000 meters. There is still a lack of information about the jaguar in the Caatinga, and with this research, we bring new information on the habitat of choice through the movement patterns.

KEYWORD: Caatinga, movement ecology, feline, selection steps, habitat use.

Sumário

Introdução.....	5
Materiais e Métodos.....	6
Resultados.....	10
Discussões e conclusões.....	15
Agradecimentos.....	20
Cronograma de Conclusão do Plano de Trabalho.....	20
Referências.....	21

Introdução

A ecologia do movimento é uma área recente de estudo que destina-se a explorar os padrões de deslocamento e os processos biológicos e ecológicos de animais e plantas em ecossistemas naturais (CASIMIRO, 2009). O movimento é essencial para os seres vivos, uma vez que os movimentos funcionam como uma “conexão móvel” entre diferentes habitats e ecossistemas (JELTSCH et al., 2013). Segundo o mesmo autor, esses movimentos promovem conexão entre recursos, genes e processos entre locais que seriam de outra forma separados. A partir dos movimentos, acontecem processos vitais para as espécies, dentre eles a busca por alimento, o estabelecimento de território, a busca por parceiros sexuais e a fuga de predadores. A compreensão dos padrões de movimentos dos animais por fornecer informações valiosas para o entendimento da dinâmica populacional de espécies de interesse (RICKLEFS, 1989; BUENO & ALMEIDA, 2010).

Em regiões formadas por um mosaico heterogêneo de habitats, a mobilidade dos animais pode ser afetada pelo processo de fragmentação, independente do processo gerador de tal fragmentação, i.e. natural ou antropogênica. Em ambientes naturais que podem ser afetados por diferentes graus de interferência, a paisagem pode ter mais ou menos habitats disponíveis para que um indivíduo possa se deslocar (SANTOS, 2013). A fragmentação e perda de habitat modificam a paisagem e a distribuição espacial das espécies (SANTOS, 2013). O efeito do processo de fragmentação na movimentação de mamíferos pode ser compreendido a partir dos estudos de padrões de deslocamento e dispersão dos indivíduos e da seleção de habitats específicos em ambientes heterogêneos. Esses estudos são muito importantes visto que muitas espécies de mamíferos estão ameaçadas de extinção devido principalmente à expansão de atividades antrópicas que levam à fragmentação, a modificação de habitats, a introdução de espécies exóticas ou à caça predatória (DIAS et al., 2014; CHIARELLO et al., 2008; AZEVEDO et al., 2013).

O entendimento dos padrões de movimentação é de extrema importância para mamíferos carnívoros, uma vez que esses animais ocupam o topo da cadeia alimentar e regulam as populações de suas presas (MILLER et al, 2001; PENTEADO, 2012). Além disso, é importante estabelecer estratégias que garantam a conectividade entre as manchas de habitat ou recursos, sejam por meio de corredores naturais ou restaurados, permitindo se então a dispersão de indivíduos, garantindo interação entre organismos e

troca gênica entre populações de diferentes fragmentos (CHIARELLO et al, 2008). A onça pintada (*Panthera onca*) é um exemplo de carnívoro que vem sofrendo os impactos da expansão de áreas antrópicas com a perda de habitat em todo o país (ICMBio, 2010). A onça pintada está incluída na categoria de vulnerável (VU) da lista vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza, uma vez que a espécie está em risco de extinção nas próximas décadas se ações efetivas de conservação não foram implementadas urgentemente (IUCN, 2014).

Na caatinga, a onça pintada está entre as espécies mais ameaçadas do bioma, e estima-se que a espécie ocupe 21% deste bioma, com uma extensão de ocorrência de 178.579 km² (ICMBio, 2010). Entretanto, existem poucas informações sobre a espécie para esse bioma, e sua distribuição ainda pode ser considerada imprecisa (ICMBio, 2010). As principais ameaças às onças pintadas na caatinga são os conflitos relacionados com o homem, em decorrência da predação por animais domésticos, além da perda de habitat e fragmentação causados por desmatamento e queimadas (ICMBio, 2010).

Para contribuir com o avanço do conhecimento sobre a onça pintada na Caatinga, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da paisagem sobre os padrões de movimentação de uma onça pintada. Mais especificamente avaliamos: a) a força de seleção dos diferentes tipos vegetacionais; b) a distribuição de frequência de passos de movimentos e c) quantificar a frequência de direção de movimentos do indivíduo monitorado. Nossas expectativas são: 1) que a espécie apresente uma maior fora de seleção para determinadas classes de vegetação, sendo outras menos utilizadas em termos relativos; 2) maior frequência de passos mais curtos (i.e. 0 a 500), quando comparado com passos maiores; 3) que os movimentos apresentam algum grau de direcionalidade, indicando que a onça não se move de forma aleatória na paisagem

Matérias e métodos

Área de estudo

A coleta de dados com colar GPS foi realizada no Parque Nacional da Serra da Capivara (PNSC), localizada no sul do estado de Piauí, entre as coordenadas 08° 26' 50'' e 08° 54' 23'' de latitude sul e 42°19' 47'' e 42° 45' 51'' longitude oeste (Figura 1). O parque possui 129.140 hectares, com temperatura média anual de 28°C, as temperaturas variam entre 10°C à 50°C aproximadamente. O PNSC possui oito diferentes vegetações sendo a maior parte de vegetação arbustiva e outras que variam de

florestas místicas até formações arbustivas em rochas. A topografia do parque é composta por platôs rodeados de barrancos e uma variedade de vales (PEREZ, 2008). O parque não possui corpos d'água permanentes e é abastecido por meio de manejo artificial, com pontos de distribuição de água (PEREZ, 2008), o que influencia de maneira determinante a distribuição espacial das espécies que vivem no parque.

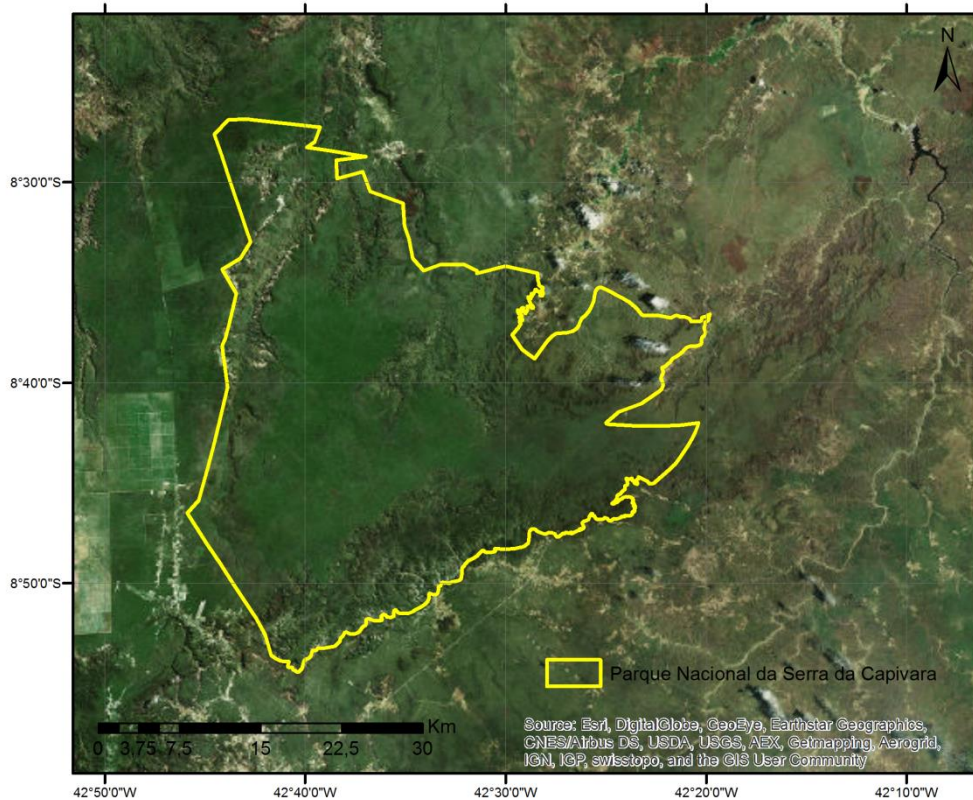


Figura 1. Área de estudo, onde um indivíduo de onça pintada foi monitorado no Parque Nacional da Serra da Capivara PI, Brasil.

Monitoramento dos movimentos da onça-pintada

Um único indivíduo foi equipado com colar GPS/VHF da marca Lotek, no PNSC, localizado no sudoeste do Piauí. As informações do monitoramento foram obtidas pelo satélite Iridium e acessadas pelo Lotek Wireless GPS WEB Service (<https://webservice.lotek.com/>). Este indivíduo foi monitorado de XXX de Novembro de 2015 a XXX de Janeiro de 2016, sendo obtidos, durante este período XXX localizações. O colar GPS foi configurado de forma a coletar uma nova posição a cada hora, sendo que, por questões técnicas, nem sempre esta frequência de dados foi garantida.

Mapeamento da cobertura vegetal

O mapeamento foi realizado para a área do PNSC em escala apropriada para análise do padrão de movimentação e seleção de habitat pela espécie na área de estudo. A classificação do mapa de uso e cobertura foi baseada em classes de vegetação obtidas a partir de análise dos componentes principais (PCA) com a combinação de três bandas TM5 (próximo ao infravermelho), TM4 (vermelho) e TM3 (verde), obtidas pelas imagens do satélite Landsat 8 com resolução final de 15 metros. Com o auxílio da ferramenta *Slice* no ArcGIS, foram selecionadas quatro classes para a cobertura vegetais obtidas a partir da composição de infravermelho. O mapeamento contemplou as seguintes classes de vegetação: 1=arbustiva baixa, 2=arbórea densa, 3=arbustiva alta e 4=arbórea baixa. Este mapeamento foi gerado no Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação da UNESP de Rio Claro (LEEC), onde as informações se encontram disponíveis.

Análise dos dados de movimentos

Os dados de movimentação provenientes de monitoramento por colar GPS foram realizados com auxílio da ferramenta funções seleção de passos (do inglês Step Selection Function; SSF), um modelo utilizado para estudar a seleção de recursos por animais que se deslocam através da paisagem, a partir de uma distribuição de comprimentos de passo e ângulos de virada (THURFJELL et al., 2014). A SSF se baseia na escolha da trajetória do animal perante as probabilidades de direções aleatórias existentes, sendo comparado com as direções efetivamente realizadas pelo indivíduo de interesse. Utilizamos a SSF para avaliar os movimentos das onças-pintadas no PNSC e correlacionar com a os tipos de vegetação da paisagem.

As análises estatísticas para disponibilidade de habitat e seleção de trajetórias através dos mapas, foram gerados no programa R. e foi utilizado o pacote Adehabitat (CALENGE, 2007) e Survival para verificar se havia correlação entre a seleção de passos pelo animal e o habitat.

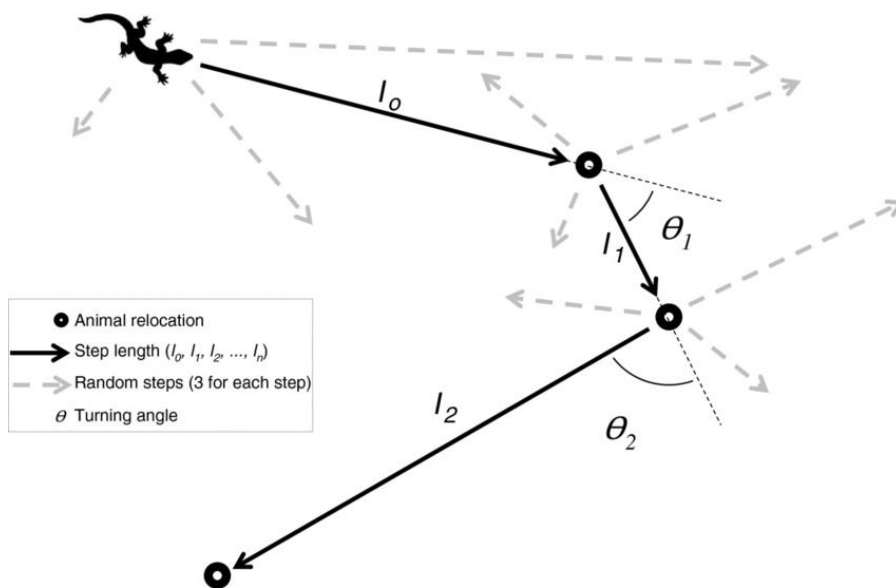


Figura 2. Exemplo de como ocorre a análise da seleção de passos (SSF) pelo animal. A SSF baseia-se nos passos utilizados por um determinado indivíduo, contrastando- os com passos aleatórios, de onde foram medidos o comprimento de passos e ângulos de virada (extraído de THURFJELL, 2014).

A determinação da área disponível para análise de seleção de habitat foi baseada na criação de uma área total a partir da soma dos buffers de 6 km de raio em torno de cada ponto de localização obtido com o colar GPS.

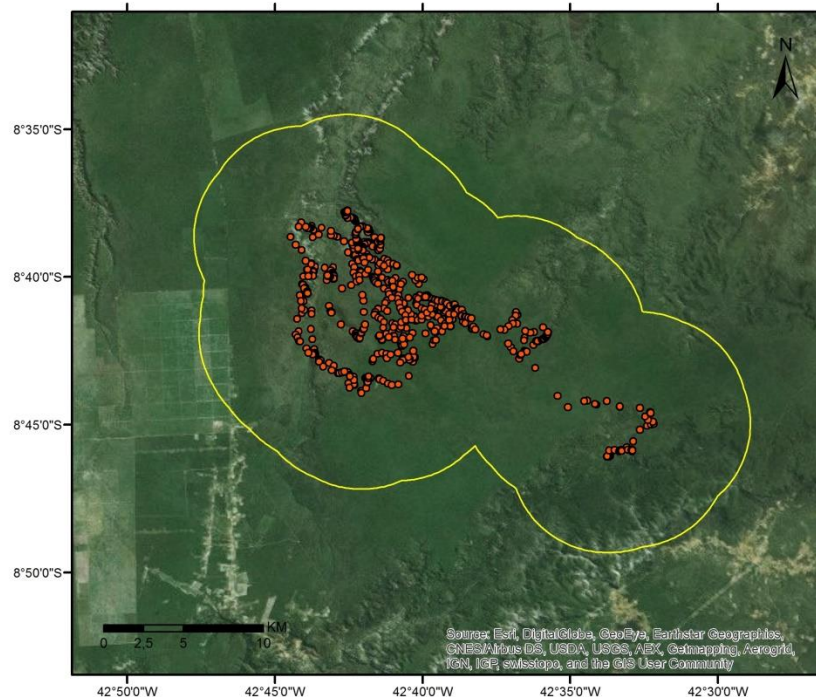


Figura 3. Área de influência de 6 km no entorno dos os pontos de movimentos de um indivíduo de onça pintada.

Resultados

Foi feita uma revisão bibliográfica sobre estudos abordando tópicos em ecologia do movimento e sobre a espécie foco deste estudo. Esta revisão foi feita para um melhor entendimento de como o processo de movimentação pode refletir em aspectos importantes da ecologia da espécie, caracterizando como o indivíduo realiza suas atividades diárias e verificando como ocorre seleção de habitat dentro das condições ambientais do PNSC.

A análise dos dados auxiliou o entendimento das causas e consequências do movimento do indivíduo, e assim trouxe novas informações e conhecimento que podem ser úteis para implantação de ações que visem à conservação de espécie. O indivíduo monitorado com colar GPS pelo ICMBIO/Cenap recebeu o nome de Lampião. Esse indivíduo da espécie *Panthera onca*, foi monitorado no período de 14 de novembro de 2014 até 11 de janeiro de 2015. Os registros foram obtidos a cada hora nesse período, totalizando 1408 pontos para análise (Figura 4).

O projeto incluiu o mapeamento de uso e cobertura da área do PNSC para analisar como ocorre a seleção de habitat pelo indivíduo monitorado, bem como as análises das

trajetórias. Algumas informações sobre o PNSC foram divulgadas no site da Fundação Museu do Homem Americano (FUMDHAM), mas o acesso aos produtos gerados em mapeamentos anteriores parece ser restrito uma vez que diversas tentativas de contato foram feitas solicitando os *shapefiles* existentes.

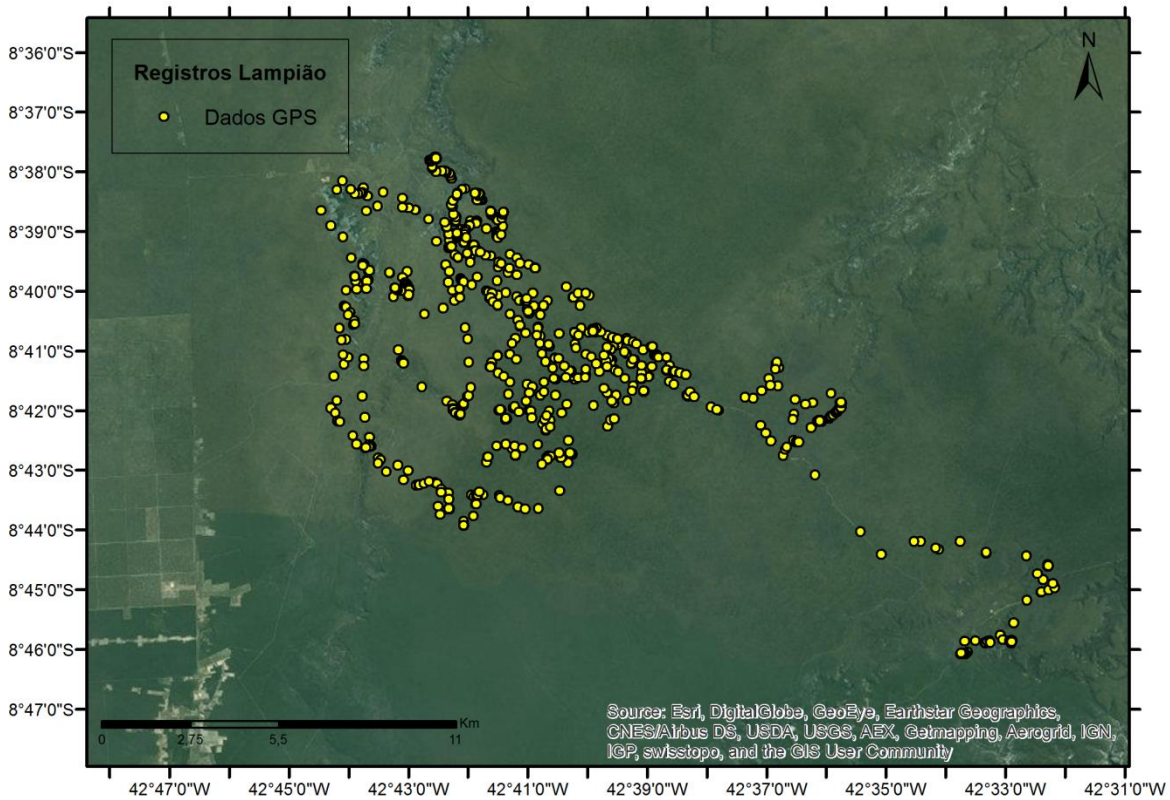


Figura 4. Pontos de collar GPS de um indivíduo de onça pintada obtidos no período de Nov/2015 à Jan/2015 no Parque Nacional da Serra da Capivara, PI, Brasil.

A vegetação da área foi dividida em quatro classes, sendo estas: arbustiva baixa (sul do mapa), arbórea densa (florestal), arbustiva alta (savana estépica) e a mais comum a arbórea baixa (norte do mapa), juntamente com esse mapa foram plotados os pontos GPS do indivíduo monitorado (Figura 5).

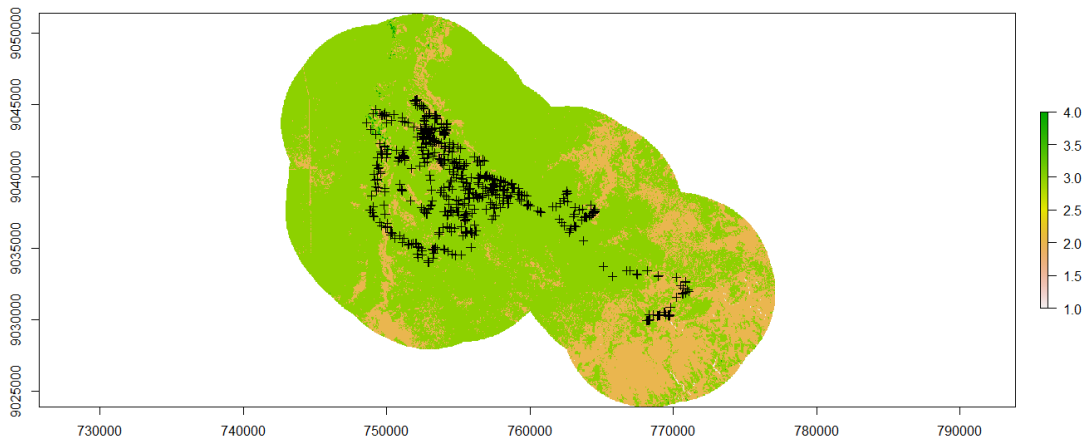


Figura 5. Classes de vegetação da região do Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil: 1=arbustiva baixa, 2=arbórea densa, 3=arbustiva alta e 4=arbórea baixa. São apresentados os pontos de localização GPS o indivíduo monitorado de onça pintada.

Na figura 6 é possível verificar a força de seleção para cada classe de vegetação, sendo a arbórea baixa densa a mais selecionada na trajetória do animal.

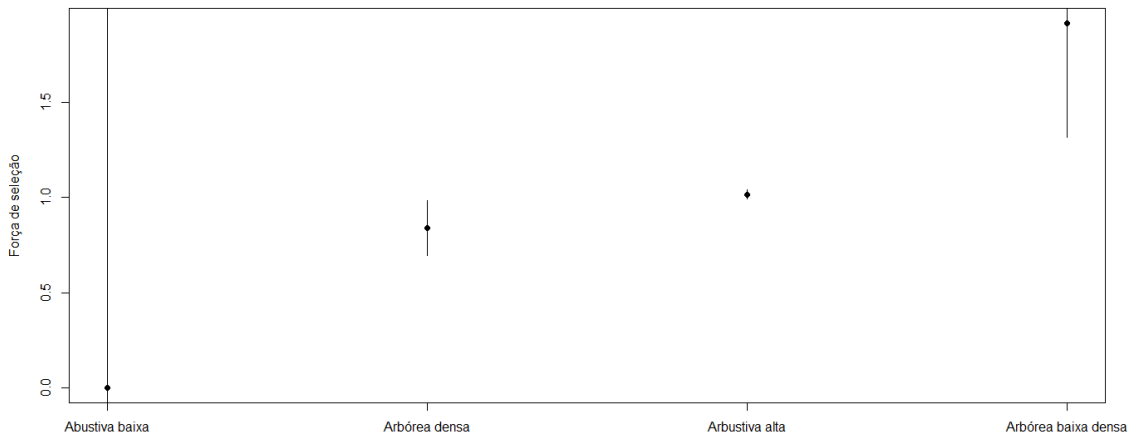


Figura 6. Força de seleção dos diferentes tipos de vegetação obtidos a partir de dados de movimentos de um indivíduo de onça pintada, Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.

No programa R também foi feita a estimativa da área de vida do indivíduo estudado, utilizando o estimador de densidade kernel com parâmetro de suavização fixado em 2000m. A área de vida (kernel de 95%) foi estimada em 26,563 hectares e a

área core (kernel de 50%) apresentou 5496 hectares (Figura 7). Este método relaciona a distribuição das localizações com a intensidade do uso das diferentes áreas pelo animal (AZEVEDO, 2008).

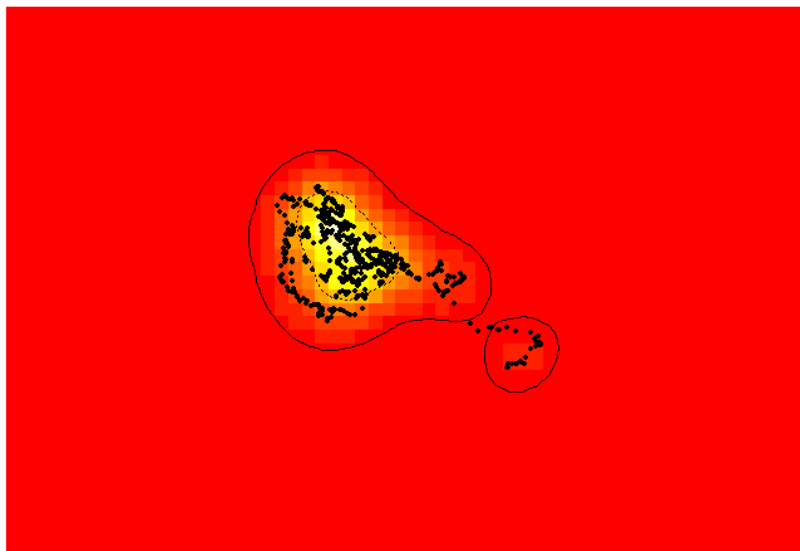


Figura 7. Área de vida do indivíduo monitorado, sendo que as estimativas foram feitas utilizando a densidade por kernel 95% (linha contínua) para a área de vida total, e kernel 50% para a área core (linha pontilhada).

A Figura 8 mostra a sequência dos passos, que formam a trajetória e decisões tomadas pelo indivíduo. Já na figura 9, é apresentado um histograma, com frequência dos comprimentos dos passos medidos no intervalo de 1 hora, ou seja, os comprimentos dos deslocamentos que foram executados pelo indivíduo durante cada intervalo. No histograma é possível verificar que a maior quantidade de passos ocorre na escala de 0 a 500 metros e depois de 500 a 1000 metros.

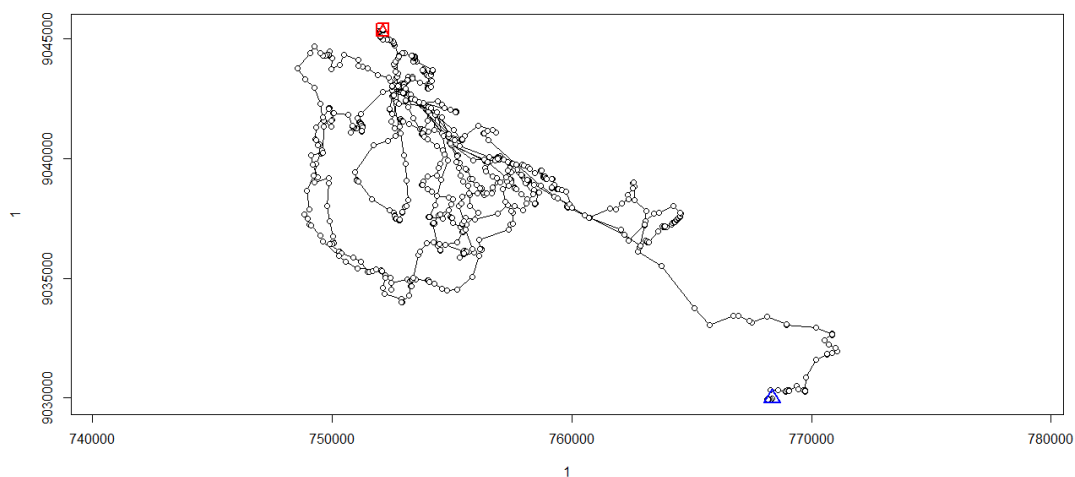


Figura 8. Trajetória total do indivíduo monitorado de onça pintada no Parque Nacional Serra da Capivara, PI, Brasil.

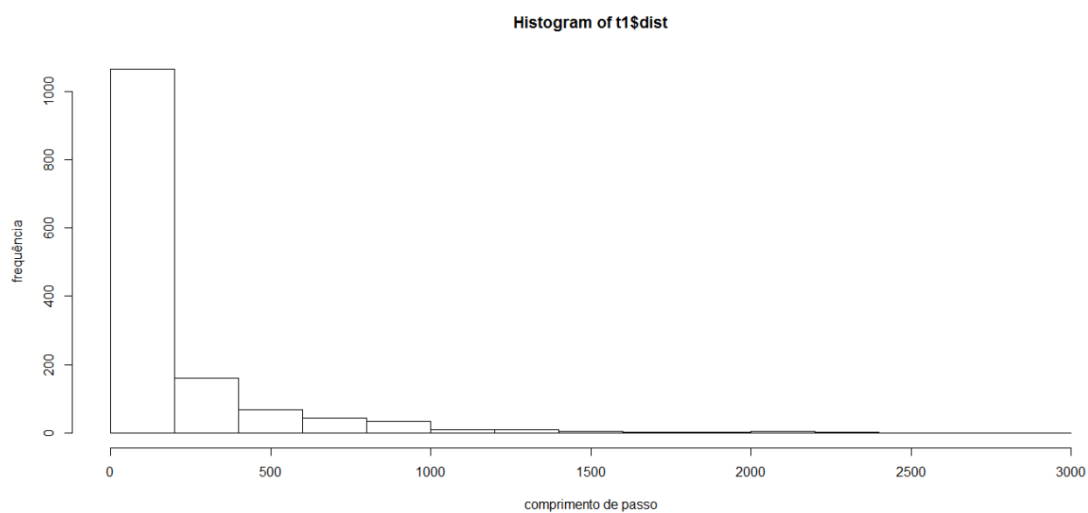


Figura 9. Frequência do tamanho dos passos do indivíduo monitorado de onça pintada, com intervalos de dados de 1 hora.

No figura 10, demonstra um gráfico indicando as direções dos movimentos, que de forma geral todas às direções foram selecionadas forma equivalente tendo uma pequena prevalência pela direção norte e sul.

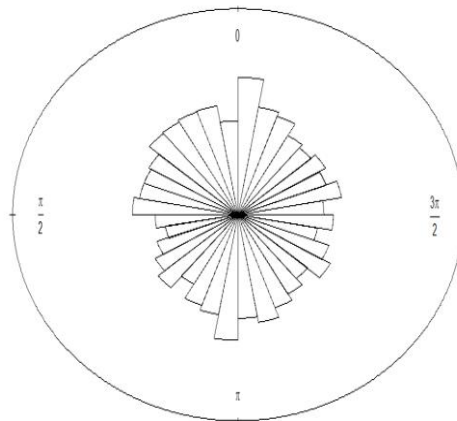


Figura 10. Frequência de direção dos passos efetuados pelo indivíduo monitorado de onça pintada.

Discussão e Conclusões

Os estudos da movimentação permitem explorar como os animais utilizam os recursos do meio em vivem para exercer suas principais atividades para sobrevivência como a procura por alimento, reprodução e outras atividades essenciais para a sobrevivência das espécies (JELTSCH et al., 2013).

Assim, conhecer a movimentação dos carnívoros, como é o caso da onça pintada, permite trazer informações sobre a preferencia de habitat e tamanho de áreas de vida que são primordiais para conservação das espécies. Além disso, os carnívoros possuem um papel importante dentro do ecossistema como predadores de topo, que regulam as cadeias tróficas, controlando as populações de outras espécies (MILLER et al, 2001; PENTEADO, 2012).

O Instituto Chico Mendes de Conservação prevê desenvolvimento de estratégias para conservação da biodiversidade brasileira, e dentre as espécies a serem conservadas está a onça pintada (BRASIL, 2008). Informações sobre a ecologia da espécie são necessárias para futuras ações de conservação e manejo, visto que as atividades

antrópicas, como destruição e fragmentação de habitats para agricultura, avanço imobiliário, caça, entre outras atividades, estão cada vez mais modificando a paisagem e colocando, não só a *Panthera onca*, mas também outras espécies em risco de desaparecerem dos biomas brasileiros.

O plano de ação para conservação da onça pintada prevê a ampliação o conhecimento através de novas informações que possam reverter o declínio populacional no bioma Caatinga, para isso foram criadas seis diretrizes para atingir esse objetivo “melhoria dos processos de comunicação e educação; fortalecimento de políticas públicas de conservação e manejo onça-pintada; desenvolvimento de ações de pesquisa aplicada à conservação da onça-pintada; redução do processo de perda e fragmentação nos habitats de ocorrência da espécie; melhoria dos processos de sistematização de informações, fiscalização e controle visando coibir a caça à espécie; diminuição do processo de remoção de indivíduos devido aos conflitos decorrentes de impactos econômicos” (BRASIL, 2008).

Portanto, esse estudo traz novos dados sobre seleção de habitat através da movimentação do animal. Mostrando como o animal utilizou as diferentes classes de vegetação através da escolha da trajetória, mostrando a preferência nos diferentes tipos de vegetação em uma paisagem que alterada e onde a espécie está bastante ameaçada (BRASIL, 2008).

Essas informações sobre os padrões de movimentação do animal, como utiliza e se movimento numa paisagem heterogênea traz dados importantes que indicam quais fatores ambientais facilitam a movimento do animal, que podem ser utilizados em ações de manejo como a criação de corredores.

Na Caatinga, a espécie foi categorizada como Criticamente em Perigo (CR). A onça pintada ocupa cerca de 19% do bioma e atualmente é estimada a existência de aproximadamente 250 indivíduos, ocorrendo a prevalência de populações em regiões de proteção como é o caso PNSC (MORATO et al.; 2013). De acordo com os estudos realizados na região, o parque apresenta uma estimativa de densidade de 2,67 ind./100km² maior que a média para outros locais na Caatinga, isso se deve às estratégias de gestão de área protegida, com patrulhamento constante e abastecimento de água com poços artificiais (PAULA et al. 2012).

Quanto a vegetação do bioma cerca de 69 % sofreu mudanças causadas pelo homem e 31% permanece intacta (PAULA et al, 2012). Os principais conflitos na Caatinga ocorrem devido a predação de animais domésticos, sendo esta a principal causa do declínio populacional da onça pintada, além da perda de habitat e fragmentação resultado de desmatamentos e avanços da agricultura e exploração ambiental. (BRASIL, 2008).

Dentre os conflitos na Caatinga, a caça de mamíferos está também muito presente e atingem Carnívoros e outros mamíferos das ordens Rodentia, Cingulata, Primates, Artiodactyla, Pilosa, Didelphimorphia, Perissodactyla e Lagomorpha. A caça ocorre para diferentes fins, como a produção de alimentos, medicamentos, pratica religiosas, ornamentais e decorativos. No grupo dos carnívoros, a caça está relacionada a conflitos com humanos que tendem a eliminar os potenciais predadores de gado e outros animais domésticos para diminuir a perda econômica. No caso da onça pintada, historicamente a predação a animais domésticos ocorre em maior proporção, e muitas vezes os indivíduos caçados são utilizados como troféu de caça, numa demonstração de poder pelos caçadores (ALVES et al.,2016).

Estudos demonstram que a conservação e criação de corredores são essenciais para a sobrevivência em longo prazo das espécies dentro do bioma Caatinga. Isso por que fragmentações de habitat causadas por ações antrópicas acabam isolando as populações que anteriormente eram ligadas, diminuindo assim o fluxo gênico entre essas populações. Os corredores são instrumentos importantes que permitem que os indivíduos possam se movimentar nas manchas de habitat, explorando melhor a paisagem, portanto conhecer a movimentação do animal é necessário para identificação e projeção de corredores ecológicos eficientes. (MORATO et al., 2014).

Por causa da fragmentação na Caatinga, as onças foram divididas em cinco subpopulações, o Boqueirão da onça (parque nacional do boqueirão), Capivara-Confusões (parque nacional da serra da capivara e parque nacional das confusões), Chapada Diamantina (parque nacional da chapada da diamantina), raso da Catarina (estação ecológica do raso da Catarina) e Bom Jesus da Lapa. Dentre essas populações ocorre conectividade entre três populações: o Boqueirão da onça com Capivara-Confusões e Boqueirão com a Chapada-Diamantina, sendo as outras duas isoladas (PAULA et al., 2012).

A Capivara-Confusões está localizada nos limites na Serra da Capivara e Serra Parques Nacionais Confusões está entre as mais importantes para a conservação da onça-pintada na Caatinga, isso por que as populações estão ameaçadas por perda de habitat devido ao desmatamento para o abastecimento da indústria de carvão e de áreas para agricultura (PAULA et al.,2012).

No mapa de classificação vegetal no PNSC, obtido no programa ArcGIS para esse trabalho demonstrou-se que quatro tipos de vegetação puderam ser classificadas: a arbustiva baixa, a arbórea densa, a arbustiva alta e a arbórea baixa densa. A vegetação arbustiva densa ocorre em regiões de planalto, já na Caatinga arbórea predomina em regiões de vales e locais úmidos com altura superior a 15 metros, a arbórea densa está associada a arenito branco e vegetação arbustiva está associada ao substrato rochoso de até 3 metros de altura (BARROS et al., 2012).

Dentre as classes de vegetação selecionada, a arbórea baixa densa teve a maior força de seleção de acordo com análise da função de seleção de passos-SSF. Durante a sua trajetória o animal utilizou a vegetação arbustiva alta para se locomover isso pode ter ocorrido por que essa classe é a mais comum dentro da área estudada, no entanto a força de seleção demonstra que o animal escolheu para estabelecer suas atividades (área core- kernel 50%) a vegetação arbórea baixa densa, que são vegetações associadas a locais com maior declividade, o que corrobora as observações destacadas nos trabalhos de MORATO et al. (2014) na região da Caatinga. Segundo os autores daquele trabalho, isso pode estar associado ao fato de que em altas altitudes e áreas de maior declividade, a densidade de humanos é menor e conseqüentemente há menos atividade antrópica devido ao acesso difícil, portanto, isso sugere que as onças evitam selecionam essas áreas que são também menos fragmentadas.

No entanto, deve haver precaução na interpretação dos resultados aqui apresentados sobre a precisão das classes fitofisionômicas apresentadas, pois não foi possível ir a campo para poder fazer a validação das classes de vegetação mapeadas. A nomenclatura das classes utilizadas neste trabalho foram obtidas de mapas de vegetação feitos em uma escala menos refinada de 1:250000 (Ambdata, 2016; Veloso et al., 1991) e nos mapas do trabalho “Ecologia da onça-pintada nos parques nacionais serra da capivara e serra das confusões,” (PEREZ, 2008). Por meio dessas duas bases utilizamos como apoio classificar a vegetação verificar se havia maior força de seleção para alguma classe específica.

Outra hipótese para o uso de áreas de alta elevação são as características vegetais em locais áridos e semiáridos, na estação seca o solo cria orifícios que em períodos chuvosos armazenam água por longos períodos de tempo pois com aumento da altitude, há uma diminuição na temperatura e aumento da precipitação, o que facilita o acúmulo e a disponibilidade de água no solo. (MORATO et al., 2014; MMA, 2005).

No PNSC há um sistema de poços de água artificiais, pois não existem rios perenes. Essa pode ser também uma variável que influencia a trajetória dos animais que dependem deste recurso. Além disso, estes locais acabam sendo ponto de encontro de outras espécies que utilizam a área para o mesmo fim, o que facilitaria a predação para a onça pintada (PEREZ, 2008). No entanto, não foi possível testar esta hipótese com uso da SSF, pois conseguimos ter acesso aos *shapefiles* que continham os pontos de água mapeados.

Os animais não se movimentam de forma aleatória, a área que estes delimitam para exercer suas principais atividades como, por exemplo, a reprodução, a busca por alimento, locais para abrigo, dentre outras atividades essenciais para sua sobrevivência são conhecidos como área de vida (POWELL, 2000).

Nesse estudo também delimitamos a área de vida do indivíduo Lampião dentro do parque através da utilização do kernel 95% com parâmetro de suavização de 2000 metros. A função do kernel utiliza este parâmetro de suavização ou largura, em torno de cada ponto, para definir regiões onde há concentrações maiores e menores de registros, a fim de definir áreas com densidade mais elevada que podem depois ser associadas com a maior intensidade de uso pelo indivíduo (BRACK, 2013; POWELL; MICHEL, 2012).

A estimativa da área de vida foi feita com o kernel 95% (área do indivíduo) e 50% (núcleo de atividade), e apresentaram valores de 26563,4 hectares e 5495,8 hectares, respectivamente. Comparando com outros trabalhos, as áreas de vida maiores estão relacionadas a habitat abertos como é o caso da Caatinga e áreas menores a locais como o Pantanal que possui uma distribuição mais uniforme e maior abundância de presas (POWELL; MICHEL, 2012). Já na Mata Atlântica a área de vida pode variar por que o bioma é bastante fragmentado, existem padrões mais espaçados e a onça pintada estabelece áreas centrais para suas atividades em locais protegidos e em meio manchas de remanescentes (ASTETE et al., 2008). Outros fatores que podem afetar as

estimativas de área de vida são a variação individual e o parâmetro de suavização (POWELL, 2000).

Esse estudo no PNSC demonstrou como a espécie escolheu locais com maior altitude e declividade onde o homem tem maior dificuldade de acesso, sendo estas áreas em que conseqüentemente há uma menor perda de habitat. A área de vida foi um pouco maior do que as descritas em outros trabalhos e esta variação de tamanho podem estar relacionadas a características ambientais do bioma Caatinga..

Essas novas informações sobre a movimentação da onça pintada na Caatinga, demonstrando quais classes de vegetação são preferencias e o sobre o tamanho de área de vida que é necessário para sua sobrevivência, avaliar a seleção de habitat no PNSC e comparar o uso com outros locais onde a espécie é monitorada. Assim é possível avaliar e planejar estratégias de conservação e de manejo, como o estabelecimento de corredores, a fim de proteger essa espécie que está atualmente ameaçada de ter suas populações drasticamente reduzidas devido aos conflitos com o homem.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio/Cenap) e o CNPQ pela bolsa de iniciação científica e pelos dados de monitoramento cedidos para este estudo. Agradeço também aos membros do laboratório de ecologia espacial e conservação (LEEC) pelos ensinamentos das ferramentas importantes para análise de dados. A minha orientadora do ICMBio, Silvia Neri Godoy, ao meu co-orientador Milton Cezar Ribeiro da Unesp de Rio Claro e aos colaboradores Ronaldo Morato e Julia Oshima pelo apoio na execução do projeto.

Cronograma de Conclusão do Plano de Trabalho

ATIVIDADE	MÊS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X				
Adequação dos mapas de uso e cobertura do solo	X	X	X									
Cálculo de métricas de paisagem				X	X							
Análise dos dados de movimento						X	X	X	X			

Redação de manuscrito e relatório final										X	X	X	X
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---

Referências

AMBDATA **Variáveis ambientais para modelagem de distribuição de espécies**. Disponível em: < http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_sipam.php> Acesso em : 10 de junho de 2016.

ALVES,R.R.N; FEIJÓ, A; BARBOZA, R.R; SOUTO, W.M.S; FERREIRA, H.F; ESTRELA, P.C; LANGGUTH, A. Game mammals of the Caatinga biome. **Ethnobiology and Conservation**, n. 5, p. 51, 2016.

ASTETE, S; SOLLMANN. R; SILVEIRA. Comparative Ecology of Jaguars in Brazil. **Cat news**, n. 4, p. 9-14, 2008.AZEVEDO, F.C; **Área de vida e organização especial de Lobos-Guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**, Dissertação (Mestrado em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. AZEVEDO, F.C; LEMOS, F.G.; ALMEIDA, L.B; CAMPOS, B.C; BEISIEGEL, B.M; PAULA, R.C; JUNIOR, P.G.C; FERRAZ, K.M.P.M.B; OLIVEIRA, T.G.Avaliação do risco de extinção da Onça-parda Puma concolor (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, n. 3 p 107-121, 2013.

BARROS, J.S; FERREIRA, R.V; PEDREIRA, A.J; GUIDON, N, Geoparque serra da capivara (PI) – Proposta. Geoparques do Brasil/proposta, v.1, cap 14, p 494-542, 2012.

BEYER,H.L. **Geospatial Modelling Environment** Disponível em: (<http://www.spatial ecology.com/gme>).2012. Acesso em: 08.agosto. 2015

BRACK, I.V. **Abordagens metodológicas em área de vida de pequenos mamíferos: um estudo de caso com *Thrischomys pachyurus* (Rodentia: Echimyidae) no pantanal sul-matogrossense**. 2013. 18 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

BRASIL. Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação da onça-pintada. **In**: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/icmbio_sumario-oncapintada-web.pdf Acesso em: 07.maio.2015.

BRASIL. Plano nacional de conservação de onça-pintada. **In:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).2013. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-onca-pintada/livro-onca-pintada.pdf>.Acesso em: 08.maio.2015.

BEYER,H.L. **Geospatial Modelling Environment** Disponível em: (<http://www.spatial ecology.com/gme>).2012. Acesso em: 08. agosto. 2015

BUENO,C.; ALMEIDA, P. J. A. L. Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR-040 (Rio de Janeiro-Juiz de Fora). **Revista Brasileira de Zootecias**, Juiz de Fora, n. 12, p. 219-276, 2010.

CALENGE,C. Exploring Habitat Selection by Wildlife with adehabitat. **Journal of Statistical Software**, n. 22, sept, 2007.

CASIMIRO,P.C. Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para a sua quantificação no âmbito da ecologia da paisagem. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**. N. 20, p. 75-99, 2009.

CASO, A., LOPEZ-GONZALEZ, C., PAYAN, E., EIZIRIK, E., de OLIVEIRA, T., LEITE-PITMAN, R., KELLY, M. & VALDERAMA, C. 2008. *Panthera onca*. The IUCN **Red List of Threatened Species 2008**:e.T15953A5327466. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T15953A5327466.en>. Acesso em: 08 agosto 2015.

CHIARELLO,A.G; AGUAI, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F.; Mamíferos ameaçados de extinção no Brasil. **In**.Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MMA, Brasília, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 2008.

DIAS, D.M; BOCCHIGLIERI, A; PEREIRA, T.C; Diversidade de carnívoros (mammalia: carnivora) da serra dos macacos, Tobias Barreto, **Biosci**, Sergipe. n. 4, p. 1192-1204, julho/agosto, 2014.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2014. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria**. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. Acesso em: 8.maio.2015

JELTSCH,F; PETER, G; REINEKING,B; LEIMRUBER,P; BALKENHOL,N; SCHRODER,B; BUCHMAN,C.B; MUELLER,N.B; WIEGAND,T; ECCARD, J.A;

HOFER, H; REEG,J; EGGERS,U and BAUER,S. . Integrating movement ecology with biodiversity research - exploring new avenues to address spatiotemporal biodiversity dynamics. **Movement Ecology**, 1:6. 2013.

MILLER, B., DUGELBY, B., FOREMAN, D., MARTINEZ DEL RÍO, C., NOSS, R., PHILLIPS, M., READING, R., SOULÉ, M. E., TERBORGH, J. & WILLCOX, L., 2001. **The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems. Endangered Species UPDATE** 18: 202-210

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2005. **Análise das variações da biodiversidade do bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação** / Francisca Soares de Araújo, Maria Jesus Nogueira Rodal, Maria Regina de Vasconcelos Barbosa (Organizadores). Brasília: 446 p.

MORATO, G.R; BEISIEGEL, M.B;RAMALHO, E.E; CAMPOS, B.C; BOULHOSA, P.L.R. Avaliação do risco de extinção da Onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil, **Biodiversidade Brasileira**, n. 3 p 122-132, 2013.

MORATO, G. R; FERRAZ, B.M.P.M.K; PAULA, C.R. Identification of Priority Conservation Areas and Potential Corridors for Jaguars in the Caatinga Biome, Brazil. **Plos one**, v. 9, n.4, 2014.

PAULA, R; CAMPOS, C.B; OLIVEIRA, T.G. Red List assessment for the jaguar in the Caatinga Biome. **Cat news**, n. 7, p. 19-24, 2012.

PENTEADO, M.J.F. **Áreas de vida, padrões de deslocamento e seleção de habitat por pumas (*Puma concolor*) e jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), em paisagem fragmentada no Estado de São Paulo**. Tese (doutorado em Ecologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

PEREZ,S.E.A. **Ecologia da onça-pintada nos parques nacionais serra da capivara e serra das confusões, PIAUÍ**. Tese (doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

POWELL, R. A. Animal home ranges and territories and home range estimators. **Research techniques in animal ecology: controversies and consequences** (L. Boitani and T. K. Fuller, eds.). Columbia University Press, New York, 2000. p.65–110
POWELL,R.A; MICHEL, M.S. What is a home range?. **Journal of Mammology**, vl. 93, p. 948-958, 2012.

RICKLEFS, R. E. **Ecology**. New York, Freeman & Company, 542p. 1989.

SANTOS, B.B.N. **Modelos espacialmente explícitos de movimentação animal como subsídio para o delineamento de áreas de conservação da natureza**: 2013.

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Estadual do Paraná, Curitiba, 2013.

THURFJELL,H; CIUTI, S.; BOYCE, M. S. Applications of step-selection functions in ecology and conservation. **Movement ecology**. v.2 n.4, 2014.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.;LIMA, J.C.A.. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. **IBGE**, Rio de Janeiro, 1991 123 pp.