



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**ANÁLISE DOS EFEITOS AMBIENTAIS DA
COLHEITA DE EUCALIPTO SOBRE A FAUNA
DE MAMÍFEROS**

RONALDO FERNANDES PEREIRA

2003



RONALDO FERNANDES PEREIRA

**ANÁLISE DOS EFEITOS AMBIENTAIS DA
COLHEITA DE EUCALIPTO SOBRE A
FAUNA DE MAMÍFEROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Florestas de Produção, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Cleverson de Mello Sant'Anna

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2003**

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Centra da UFLA**

Pereira, Ronaldo Fernandes

Análise dos efeitos ambientais da colheita de eucalipto sobre a fauna de mamíferos / Ronaldo Fernandes Pereira. –Lavras : UFLA, 2003.

107 p. : il.

Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

I. Colheita Florestal. 2. Mamífero. 3. Impacto Ambiental. 4. Ruído. 5. Fauna. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.952

RONALDO FERNANDES PEREIRA

**ANÁLISE DOS EFEITOS AMBIENTAIS DA
COLHEITA DE EUCALIPTO SOBRE A
FAUNA DE MAMÍFEROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Florestas de Produção, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em

Professor Julio Neil Cassa Louzada – UFLA

Professor Nilton Cesar Fiedler - UnB

**Professor Cleverson de Mello Sant’Anna – UFLA
Orientador**

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL**

DEDICO

A Deus

Ao meu amado e eterno pai, senhor José Fernandes Pereira (Jucão).

A minha esposa e filha.

A minha mãe amada, Severina, e minhas irmãs, Rose e Vanessa.

A minha grande e maravilhosa amiga Olga "Benatti's", que sempre acreditou em mim e neste trabalho.

Ao amigo Cleverson, pelas horas de orientação e paciência.

Aos meus familiares (sogro, sogra, cunhado(a)), que sempre tiveram uma palavra de incentivo nas horas mais difíceis.

Aos amigos do Museu de Zoologia da UFV, em especial os professores Renato Neves Feio e Gisele Lessa e o funcionário José Lelis, por terem me iniciado na pesquisa científica.

Ao meu amigo Lício Valdir Assad, simplesmente por ser meu melhor amigo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador e amigo, professor Cleverson de Mello Sant'Anna, por todo empenho e apoio que destinou para que eu pudesse concluir este curso. Sem o empenho, paciência e profissionalismo dele, não teria chegado até aqui.

Ao amigo e co-orientador, professor Julio Louzada, do Setor de Ecologia da UFLA, que mesmo muito ocupado, sempre achou um “tempinho” para este trabalho.

Ao professor Nilton “viajando” Fiedler, que me deu toda atenção que um mestrando em final de curso precisa (valeu, professor).

A minha esposa e filha, que nas horas mais difíceis, sempre tinham um sorriso guardado para mudar a situação.

A Lilian, nossa secretária da Pós-graduação, que sempre achava um jeitinho de me manter informado sobre as novas do curso (obrigado mesmo, Lilian).

A V&M Florestal S/A, em especial à equipe da Fazenda Brejão e à Michelle do CAPEF, uma vez que sem a participação deles, esta dissertação não existiria.

Ao grande amigo Adriano Paglia, que sempre cedeu algumas horas para trocas de e-mail sobre o tema e o empréstimo das armadilhas

A minha amiga “fura zóio”, professora em exercício Carla Bento, pois nos momentos finais, ela estava lá, apta a me auxiliar.

Ao diretor da Codevasf, José Ancelmo de Góes, que me liberou para que eu pudesse terminar este mestrado.

Ao coordenador da DP/AA da Codevasf, Paulo Afonso Lucci e Salgueiro do RH, que nas horas mais difíceis não negaram a mão amiga.

Aos colegas Cabacinha, Edmilson, Paulo Dalessi, Tatá, Fernando e Tadário.

À coordenadora do curso, professora Soraya Alvarenga, que me auxiliou momentos difíceis.

A minha grande amiga Olga “Benattis”, por todo apoio e horas filosóficas sem fim.

Aos professores José Aldo e Rosângela do DCF e ao professor Van Den Berg do DB, pela motivação em uma das horas mais difíceis do curso.

E a todos que de alguma forma colaboraram “no parto” desta dissertação.

BIOGRAFIA

Ronaldo Fernandes Pereira, filho de Severina Fernandes Pereira e José Fernandes Pereira, nasceu em Delmiro Gouveia, AL, em 5 de agosto de 1966.

Formou-se Engenheiro Florestal em junho de 1997, pela Universidade Federal de Viçosa.

Trabalhou como consultor de ecoturismo e manejo de fauna até 1998.

Em 1999, ingressou no Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais; nesse mesmo ano concluiu o curso de especialização latu-sensu em Administração e Manejo de Unidades de Conservação.

Ingressou no mestrado em Ciências Florestais em fevereiro de 2001, submetendo-se aos exames de defesa de dissertação em fevereiro de 2003.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO GERAL	i
ABSTRACT	ii
CAPÍTULO 1:	1
1 Introdução geral	1
1.1 Objetivos	3
2. Referencial teórico.....	3
2.1 A empresa florestal e o meio ambiente	3
2.2 A Colheita florestal	5
2.3 Sistemas de colheita florestal	6
2.4 Efeitos ambientais da colheita florestal no meio abiótico	8
2.5 Efeitos ambientais da colheita florestal no meio biótico	10
2.5.1 Vegetação	10
2.5.2 Fauna	11
2.6 A diversidade faunística em florestas homogêneas	12
Referências bibliográficas.....	14
CAPÍTULO 2: Análise ambiental da colheita florestal de eucalipto ..	19
Resumo	19
Abstract.....	20
1 Introdução	21
2 Material e métodos.....	22
2.1 Área de estudo	22
2.2 O sistema de colheita da madeira	26
2.3 Identificação dos efeitos ambientais da colheita florestal	26
3 Resultados e discussão.....	26
3.1 Identificação do sistema de colheita florestal	26
3.2 Diagnósticos dos efeitos ambientais	31
3.2.1 Veículos	33
3.2.2 Combustíveis e lubrificantes	33

3.2.3 Refeições	36
3.2.4 Estradas	37
3.2.5 Coleta de lixo	39
3.2.6 Aspectos ambientais diversos	41
3.2.6.1 Planejamento do corte florestal 37	41
3.2.6.2 Presença de animais domésticos na vegetação nativa e talhões ...	43
3.2.7 Legislação ambiental	44
4 Conclusões	45
Referências bibliográficas.....	46
CAPÍTULO 3: Efeito dos ruídos do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de mamíferos	49
Resumo..	49
Abstract.....	50
1 Introdução.....	51
2 Material e métodos.....	52
2.1 Área de Estudo	52
2.2 Ruído	53
3 Resultados e discussão.....	54
3.1 Efeito dos ruídos na fauna de mamíferos	54
4 Conclusões.....	59
Referências bibliográficas.....	60
CAPÍTULO 4: Efeito do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos	61
Resumo	61
Abstract.....	62
1 Introdução.....	63
2 Material e métodos.....	64
2.1 Área de Estudo	64
2.2 Coleta de dados	65
2.3 Análises dos dados	69
3 Resultados e discussão.....	71
3.1 Composição da fauna de pequenos mamíferos	71

3.2 Resultados estatísticos	72
3.3 Resultados dos efeitos do corte semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos	76
4 Conclusões	83
Referências bibliográficas.....	84
CAPÍTULO 5: Efeito do corte semimecanizado sobre a fauna de médios e grandes mamíferos	86
Resumo	86
Abstract.....	87
1 Introdução.....	88
2 Material e métodos.....	89
2.1 Área de Estudo	89
2.2 Análise da fauna de médios e grandes mamíferos	90
2.3 Análise dos dados	92
3 Resultados e discussão.....	92
3.1 Composição da fauna de médios e grandes mamíferos	92
3.2 Efeitos do corte florestal sobre a fauna de médios e grandes mamíferos	94
3.2.1 Distância de tolerância da fauna de médios e grandes mamíferos a um talhão em etapa de corte florestal semimecanizado.....	98
4 Conclusões	100
Referências bibliográficas.....	101
ANEXOS	102

RESUMO GERAL

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Análise dos efeitos ambientais da colheita de eucalipto sobre a fauna de mamíferos. 2003. 107 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Realizou-se este estudo com o objetivo de analisar os efeitos ambientais da colheita florestal em plantios de eucalipto, enfocando principalmente sua influência na fauna de mamíferos. O estudo foi desenvolvido em uma empresa florestal localizada no município de Brasilândia de Minas, no Estado de Minas Gerais. A amostragem ocorreu em três períodos em relação ao corte: antes do corte, de 1 a 5 dias e de 12 a 16 dias após o corte. Foram analisados os efeitos ambientais do sistema de colheita florestal e das estradas florestais e os impactos do corte sobre a fauna de mamíferos. A colheita florestal realizada na área de estudo apresentou efeitos negativos e positivos em relação ao meio ambiente. De forma positiva, pode-se destacar a permanência da galhada, folhas e troncos no interior do talhão, o sistema de prevenção de incêndios florestais e o respeito à legislação ambiental. De forma negativa, destaca-se a ausência de um sistema de sinalização nas estradas florestais, o estado da frota de veículos terceirizados e o sistema de coleta de lixo no campo. Analisando especificamente o corte florestal, registrou-se que ele afetou de forma diferenciada a fauna de mamíferos, em que os pequenos mamíferos não foram impactados, quanto ao aspecto de sazonalidade temporal, e os médios e grandes mamíferos foram afetados negativamente. Também foram analisados os níveis de ruído das motosserras e sua relação com o afugentamento da fauna. Verificou-se que os ruídos afetaram a fauna de mamíferos de forma diferenciada, existindo uma faixa de tolerância entre os grupos. Neste trabalho, o maior nível de ruído registrado foi de 75,1 dB(A) próximo aos eitos de corte e o menor nível de ruído registrado foi de 50,1 dB(A), estando a 50 metros da fonte geradora de ruído. A fauna de pequenos mamíferos demonstrou tolerância a níveis iguais ou inferiores a 58,4 dB(A); quanto à fauna de médios e grandes mamíferos, constatou-se que esses animais foram afetados desde o início das atividades de corte. Estes resultados são importantes para nortear o planejamento de corredores ecológicos em áreas florestais. Uma das melhores estratégias para minimizar o efeito do corte florestal e conseqüentemente da colheita sobre a fauna de mamíferos é a implantação do corte em mosaico.

* Comitê Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Orientador), Julio Neil Cassa. Louzada - UFLA (Co-orientador).

ABSTRACT

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Analysis of the environmental effects of the eucalyptus harvest over the mammal fauna. 2003. 107 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

The main objective of this project was to analyze the environmental effects of forest harvest, related to eucalyptus plantation focusing mainly the effects on mammals. The project was developed in a forest company located in Brasilândia de Minas, in the State of Minas Gerais. The project can be divided into three periods regarding the forest cut: before the cut, 1 – 5 days and from 12 to 16 days after the cut. The environmental effects were analyzed regarding the harvest system, forests roads, and the impacts of clear-cutting over the mammal fauna. The forest harvest presented negative and positive effects within the environment. In a positive way could be considered the permanence of branches, leaves and tree trunks in the stand, the system of fire prevention, and the respect towards the environmental legislation. In a negative way we might consider the lack of road signs, the vehicles conditions and the system of trash collection in the land area. Analyzing the forest cut it can be noted that the fauna was affected in different ways. The small mammals did not suffer the impacts and the seasonality aspect and the medium and large sized mammals were all affected in a negative way. The noise levels regarding the use of chain saw and its effects on the fauna were analyzed. The noise affected the mammal fauna in a differentiated way allowing the existence of a tolerance noise level within the groups. In this work the highest noise level was 75,1 dB(A) next to the cutting areas and the lowest noise level was 50,1 dB(A), 50 meters far from the place where the noise was being originated. The fauna of small mammals showed tolerance regarding the same noise levels or inferior to 58,4 dB(A). Regarding the large and medium sized mammals they were all affected since the beginning of the cutting operations. These results are important to lead to a ecological planning in forestry areas. One of the best strategies in order to minimize the effects of the forest cut over the mammal fauna would be the implementation of a mosaic cutting system.

* Guidance Committee: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Adviser), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-adviser).

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL

A colheita de madeira é uma importante fase da produção florestal e engloba uma complexidade de ações, como: preparação da madeira, construção e manutenção de estradas, pátios de armazenamentos, controle de sub-bosque, uso de máquinas, manuseio de combustíveis e uso intensivo de mão-de-obra.

Em razão dos inúmeros procedimentos que estão inseridos nas operações de colheita florestal, essa tornou-se uma das operações de maior dificuldade para enquadramento em critérios de certificação florestal (Wadouski, 2000).

Destacam-se como efeitos ambientais da colheita florestal a desestruturação e compactação do solo, perda de biodiversidade, destruição de habitats, exportação de nutrientes, desperdício de madeira, impactos paisagísticos, erosão e assoreamento. Entretanto, algumas empresas florestais já começaram a planejar as operações de colheita, de modo a causar o menor impacto ambiental possível.

Está provado que a minimização de danos ambientais traz diversos ganhos para as empresas florestais, como redução do ataque de pragas, menores custos com adubação e preparo do solo, menores danos à estrutura do solo e redução de custos de manutenção de estradas.

Apesar do aumento considerável de pesquisas na área florestal, estudos com a fauna silvestre ainda são incipientes e baseiam-se em experiências e resultados de outros países, não refletindo, dessa forma, a realidade de nossas florestas.

A colheita da madeira representa uma importante ação a ser estudada no que tange aos efeitos sobre a manutenção da diversidade biológica e o uso sustentável dos recursos florestais; por isso, deve estar inserida nos programas ambientais.

As conseqüências de um planejamento adequado da colheita florestal, levando em consideração todos os seus efeitos ambientais, incluindo a fauna silvestre, são ganhos importantes na viabilidade ambiental da empresa florestal.

Assim, estudos que enfoquem a fauna silvestre, em florestas de eucalipto, devem ser considerados importantes, principalmente porque o ambiente nativo as quais já está alterado, seja pela introdução de espécies exóticas, seja pela monocultura, modificam as condições naturais de equilíbrio dos ecossistemas, reduzindo as chances de sobrevivência de inúmeros animais que compõem todo um ecossistema.

A colheita florestal tem um peso muito grande na estabilidade ambiental do ecossistema florestal e é a etapa de maior dano à floresta, uma vez que ela desestrutura um ecossistema que tenta se equilibrar.

Dessa forma, analisar os impactos promovidos pela atividade da colheita florestal sobre a fauna silvestre significa avançar objetivamente nas discussões sobre a viabilidade ambiental das operações florestais, além de ser fundamental para o planejamento do manejo econômico e ambiental da floresta.

1.1 Objetivos

Com esta pesquisa objetivou-se principalmente analisar os efeitos ambientais da colheita florestal, em plantios de eucalipto, enfocando principalmente sua influência na fauna de mamíferos.

Especificamente, pretendeu-se:

- diagnosticar os efeitos ambientais da colheita florestal;
- analisar os impactos do ruído e do corte florestal sobre a fauna de mamíferos e a sua intensidade na vegetação nativa, adjacente ao talhão em corte;
- analisar o efeito direto do corte florestal sobre a fauna de mamíferos;
- analisar os efeitos do corte florestal sobre a fauna de pequenos mamíferos na vegetação nativa, adjacente a talhões cortados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A empresa florestal e o meio ambiente

A atividade florestal tem sido uma das grandes alavancas de desenvolvimento do Brasil, exibindo pontos extremamente positivos ao crescimento social e econômico do País.

O setor florestal tem colaborado positivamente com o crescimento do País. Segundo a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2003), em 2002, o

PIB do setor florestal foi de 21 bilhões de reais e foram gerados mais de dois milhões de empregos. Esse setor contribuiu no aumento da malha viária regional, interligando pontos antes isolados, por meio do seu sistema rodoviário florestal e também na fixação do homem, em suas cidades de origem, pela utilização de mão-de-obra local em programas florestais, reduzindo, assim, o êxodo rural.

Entretanto, a atividade florestal tem sido amplamente criticada quanto ao seu aspecto ambiental, sendo retratada pela sociedade como uma das grandes atividades de degradação ambiental, principalmente em relação às florestas nativas.

Devido às pressões da sociedade e do próprio governo, as empresas florestais têm discutido amplamente a questão da sustentabilidade ambiental de suas atividades. Para delinear a ação ambiental no setor florestal, a sociedade criou instrumentos para o enquadramento dos produtos florestais, destacando a exigência por produtos certificados ambientalmente (Rodriguez, 1998).

A certificação florestal é um instrumento que tem como objetivo disciplinar a atividade florestal, em busca de um padrão de sustentabilidade ambiental, econômica e social, colocando produtos florestais de qualidade no mercado, porém com o menor custo ambiental possível.

Wadouski (2000) menciona que existe um mercado grande e apto à madeira ambientalmente correta, porém esse ainda não foi captado pela maioria das empresas do setor.

Segundo Becker (2000), no final da década de 90, pouco mais de 10% das florestas produtivas da América Latina estavam certificadas pelo FSC (Forest Stewardship Council), um dos certificadores florestais mais reconhecidos no mundo, e dessas, apenas pouco mais de 8% são de florestas,

plantadas. Vale destacar que existem outros certificadores florestais como o INMETRO e a ABNT.

Dessa forma, a tendência é de que mais empresas florestais trabalhem dentro de uma política de sustentabilidade ambiental, visando a serem enquadradas nos critérios de certificação e, assim, assegurar uma fatia nesse novo mercado mundial.

2.2 A Colheita florestal

A colheita florestal tem como objetivo permitir a interligação entre campo e indústria, de forma a manter um fluxo constante de matéria-prima, para que a unidade industrial ou consumo final (Seixas, 1987).

A colheita de madeira é um conjunto de atividades basicamente constituída de cinco etapas (Tanaka, 1986):

- a) **Corte florestal:** o corte florestal é a primeira etapa da colheita de madeira e influi nas etapas subseqüentes. Engloba as seguintes operações: derrubada, desgalhamento, traçamento e empilhamento (Sant'Anna, 2002);
- b) **Extração:** a extração de madeira é a operação que se refere à movimentação da madeira desde o local de corte até a estrada, carreador ou pátio intermediário (Seixas, 2002);
- c) **Carregamento:** o carregamento é o meio de ligação entre a extração e o transporte (Minetti et al., 2002);

- d) **Transporte principal:** é a etapa que leva a matéria-prima extraída da floresta de produção para o seu destino de processamento final, predominando no Brasil o uso de caminhões de carga (Silva, 2002);
- e) **Descarregamento:** é a etapa da retirada da madeira do meio de transporte para a fábrica ou local onde dar-se-á o processamento final da madeira;

Durante muito tempo, as etapas que envolviam a atividade de colheita florestal dependeram de equipamentos adaptados e por causa desses processos, os métodos manuais e semimecanizados dominaram por muito tempo o cenário florestal (Durátex, 1997).

A adequação dos melhores métodos para a colheita florestal foi baseada em alguns parâmetros essenciais, como: comprimento das toras, local onde está se realizando a colheita, tipo e inclinação do terreno, grau de acabamento das toras, tipo de floresta, fatores econômicos e regionais (Lira Filho, 1994; Machado, 1989).

2.3 Sistemas de colheita florestal

Os sistemas que compõem o processo da colheita florestal são classificados da seguinte forma: toras curtas, toras compridas, árvores inteiras, árvores completas e cavaqueamento (Machado, 1989).

O sistema de toras curtas é aquele em que as árvores são abatidas, desgalhadas, destopadas, traçadas e empilhadas na própria área de corte. O comprimento das toras varia de 1 a 6 metros. Esse sistema é o que predomina no Brasil, principalmente em florestas plantadas.

Segundo Machado (1989), uma das principais vantagens desse sistema de colheita é que somente a parte de interesse segue para a fábrica, ficando a parte não aproveitável no campo. A permanência de galhos e folhas na área de corte reduz os efeitos da exportação de nutrientes e compactação do solo, uma vez que os veículos passam por cima dos galhos, minimizando o efeito do peso transportado sobre o solo.

O sistema de toras compridas é mais eficiente para árvores de maior volume médio. As toras têm mais de seis metros e o sistema prevê que, após o corte, o desganhamento e a toragem dos troncos excedentes ao comprimento planejado, seja realizado na própria área de corte. Esse sistema é muito realizado na região amazônica, na exploração de florestas nativas e também em florestas de coníferas (Ludke, 2000; Machado, 2002). Esse sistema, quando mecanizado, oferece o menor custo de operação (Malinovski et al., 2002).

O sistema de árvores inteiras prevê a entrega da árvore inteira (fuste + copa) nas margens das estradas, estaleiros ou pátios de processamento. Trata-se de um sistema que gera impactos consideráveis na floresta, uma vez que todos os nutrientes são removidos junto com a árvore. (Machado, 2002).

O sistema de árvores completas difere do sistema de árvores inteiras, pelo fato de a árvore ser arrancada com parte do sistema radicular. Esse sistema tem impactos superiores aos de árvores inteiras, pois exporta nutrientes do sistema radicular. A principal desvantagem desse sistema é a sua dependência de condições topográficas, edáficas e climáticas, para que as operações possam ser realizadas com eficiência (Machado, 2002).

O sistema de cavaqueamento difere dos demais, porque todo processamento é realizado na área de corte, sendo levado para a área de transporte a madeira já na forma de cavaco. Machado (1989) menciona que a

principal vantagem do sistema é de ordem operacional e econômica, porque esse sistema elimina várias suboperações do corte florestal.

2.4 Efeitos ambientais da colheita florestal no meio abiótico

Souza et al. (1990) descreveram como principal efeito ambiental da colheita florestal sobre o meio abiótico a interferência na qualidade e quantidade do regime hidrológico, podendo comprometer as condições das águas subterrâneas e o volume de água, principalmente na estação seca.

Silva (1994) destaca que a construção da rede viária florestal favorece a compactação do solo e, conseqüentemente, os processos de escoamento superficial e subsuperficial, que também vão afetar o regime dos cursos d' água. Outro efeito ambiental referente aos recursos hídricos é a questão do aumento de turbidez e assoreamento dos cursos d'água, depreciação da qualidade química e interrupção do fluxo d'água de pequenos canais (Silva, 1999).

Em relação ao solo, a compactação tem sido amplamente discutida. Fernandes & Vitória (1997) analisaram o efeito de três tipos de máquinas de colheita florestal sobre o solo e mostraram que o forwarder em relação ao guincho-arrastador e ao harvester causa menor impacto sobre o solo. Lira Filho & Souza (1991) também destacaram a compactação do solo como um dos danos ambientais mais sérios da colheita florestal.

Seixas & Magro (1998) mencionam que os fatores de compactação são altamente impactantes ao solo, porque reduzem consideravelmente a quantidade

de macroporos e dessa forma, influenciam na aeração e favorecem os processos erosivos, além de causar danos ao sistema de drenagem.

A colheita florestal também compromete as características físicas e químicas do solo, afetando a sua capacidade produtiva (Silva, 1994; Souza et al., 1990).

Machado & Silva (2001) destacam as estradas florestais como um dos principais causadores de danos à estabilidade do solo, em que a falta de critérios ambientais, na sua implantação e manutenção, é o principal fator que aumenta os danos ambientais e econômicos.

Silva (1999) destaca outros efeitos ambientais da colheita florestal, como aumento do nível de turbidez e assoreamento das coleções d'água, devido à dispersão de partículas causada pela movimentação de pessoas e máquinas e pela exposição da área colhida às intempéries. Como consequência, tem-se a depreciação da qualidade química da água superficial.

Zimmermann, citado por Lira Filho (1994), relata que a colheita florestal pode aumentar a temperatura do solo e diminuir a umidade atmosférica local, comprometendo as questões climáticas e a qualidade do ar. Esses fatos ficam mais agravados na estação seca, em que a colheita florestal eleva o nível de poeira no ar devido ao uso intenso de máquinas.

Outro efeito ambiental da colheita no meio abiótico, discutida por Sant'Anna (1999), é a questão da exportação de nutrientes, pois a colheita florestal é uma das principais portas de saída de nutrientes de uma floresta plantada. O principal nutriente exportado é o nitrogênio, sendo o fósforo o nutriente menos exportado. Esse fato torna-se muito sério quando verificado em solos de baixa fertilidade.

2.5 Efeitos ambientais da colheita florestal no meio biótico

Os principais efeitos ambientais da colheita florestal sobre o meio biótico foram divididos em impactos sobre vegetação e fauna.

2.5.1 Vegetação

Dentro da atividade de colheita florestal, um dos principais impactos é a erradicação cíclica do sub-bosque, uma prática necessária para entrada de máquinas e trabalhadores nos talhões. Lira Filho (1994) destaca que a remoção do sub-bosque acaba também colaborando para o estreitamento da base genética florística.

Outro impacto da colheita florestal é o risco de incêndios florestais, em virtude da prática da limpeza de área para o corte florestal que, somada aos resíduos da colheita (galhos, folhas, etc.), aumentam o material combustível na área (Souza et al., 1990).

Os danos às cepas também são considerados como efeitos negativos sobre a vegetação, em plantios onde se conduz a brotação. Esses danos acabam prejudicando a brotação da floresta, que assim afeta a produção da mesma que, por sua vez, pode levar a empresa a investir na implantação de um nova floresta (Lira Filho 1994; Andrade, 1998; Jacovine 2000). De forma semelhante, o encobrimento das cepas com galhadas e folhas acaba matando a cepa, afetando também a brotação.

2.5.2 Fauna

Danos diretos à fauna têm sido pouco evidenciados em trabalhos na área florestal, principalmente na colheita de madeira, em que a maioria das informações estão baseadas em dados qualitativos. O principal efeito citado nos trabalhos são a redução e fragmentação de habitats e o afugentamento da fauna, devido à movimentação e ruídos das máquinas florestais (Lira Filho, 1994; Lira Filho & Souza, 1991; Poggiani & Oliveira, 1998; Silva, 1994; Silva, 1999; Souza et al., 1990).

Os grupos faunísticos mais estudados em florestas plantadas têm sido a avifauna e a entomofauna, devido à facilidade de obtenção de dados e a relação direta dos insetos com os danos na produção florestal. No entanto, grupos como os mamíferos e anfíbios também podem ser importantes para a estabilidade ecológica do ambiente e controle biológico de pragas florestais.

A colheita florestal é responsável pela intensificação do efeito de borda nos núcleos de vida silvestre, tornando o ambiente instável (Almeida et al., 1982; Almeida & Almeida, 1998), sendo um importante impacto à fauna silvestre.

As estradas florestais também ocasionam impactos importantes sobre a fauna, em que se podem destacar a divisão de hábitat, isolamento de populações silvestres e o atropelamento de animais (Alexander & Waters, 2000). Terborgh (1995) destaca como um efeito indireto das estradas florestais utilizadas na extração e transporte da madeira o fato de elas acabarem sendo vias de entrada para caçadores e colonos, promovendo, assim, a caça e a coleta de espécies nativas da fauna e flora.

Também são danos à fauna, decorrente das operações de corte e extração da madeira, os ruídos produzidos pelas máquinas utilizadas e o trânsito de operários na área, que contribuem para o aumento do estresse e afugentamento da fauna local (Silva, 2002).

Atualmente, em razão das exigências legislativas e de certificação, os projetos florestais estão deixando, cada vez mais, áreas de reservas nativas que, segundo Gandara & Kageyama (1998), são importantes núcleos de vida silvestre e atuam como medida mitigadora dos impactos diretos do reflorestamento.

2.6 A diversidade faunística em florestas homogêneas

Maia (1988) destaca a importância da fauna silvestre em reflorestamentos, enquadrando-a como um ótimo indicador ecológico da estabilidade ambiental. Os reflorestamentos, por meio de seus núcleos de vida silvestres, são importantes áreas para a conservação da fauna, principalmente para a avifauna (Almeida & Laranjeiro, 1982).

Almeida et al. (1982) demonstraram em seus estudos a capacidade de a avifauna atuar no controle biológico das saúvas, em áreas de reflorestamento, sendo positiva a manutenção de uma diversidade de espécies desse grupo. Melo (1997) também estudou a riqueza e a importância da avifauna em reflorestamentos homogêneos e encontrou uma diversidade de espécies que utilizavam em conjunto a vegetação nativa e o reflorestamento com *Eucalyptus camaldulensis*.

Os trabalhos com fauna, em sua maior parte, estão centrados na avifauna, devido à facilidade de obtenção de dados diretos. Assim, trabalhos com outros grupos de vertebrados são muito escassos e, por isso, dificultam a compreensão da importância da fauna para os reflorestamentos e vice-versa.

Stalling (1990) realizou estudos com a fauna de mamíferos nas florestas de eucalipto da Cenibra Florestal e Acesita Energética, adjacentes ao Parque Estadual do Rio Doce e destacou o potencial dessas áreas para a fauna, em que os vários estádios serais, derivados do sub-bosque e das intervenções de corte, favorecem uma escala de sucessão faunística muito rica, contribuindo na utilização temporária dessas áreas como refúgios de alimentação e reprodução.

Dietz et al. (1975) foram uns dos primeiros pesquisadores a analisarem a fauna de pequenos mamíferos em florestas plantadas e destacaram que essas áreas criam nichos ecológicos vazios e que podem ser ocupados, colaborando para uma dispersão de espécies e, assim, favorecendo o equilíbrio ecológico da área.

Trabalhos realizados pela Aracruz Celulose, iniciados no começo dos anos 90 (ARACRUZ, 2001), demonstram que as florestas plantadas não são áreas vazias quanto à biodiversidade. Pelos estudos, verificou-se que das 20 espécies de mamíferos registrados, 13 foram vistas ocupando a floresta de eucalipto, além de importantes espécies de aves e anfíbios. Esses dados reforçam a idéia de que uma floresta plantada auxilia na estabilidade ecológica de uma região, oferecendo, mesmo que temporariamente, abrigo, refúgio de predadores e áreas para reprodução.

Dessa forma, as florestas plantadas acabam contribuindo na manutenção da diversidade biológica local. Assim, é extremamente importante que as atividades de colheita florestal sejam desenvolvidas

com o menor impacto possível, de maneira a colaborar com essa manutenção.

Atualmente, o monitoramento da fauna tornou-se um importante item de estudos nas empresas florestais, principalmente porque passou a ser importante na questão da certificação florestal e, conseqüentemente, na valoração final do produto florestal (ABNT, 1996; Rodriguez, 1998).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, S. M.; WATERS, N. M. The effects of highway transportation corridors on wildlife: a case study of Ban. National Park. **Transportation Research Part C - Emerging Technologies**, Oxford, v. 8, n. 1/6, p. 307-320, Feb./Dec. 2000.

ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. In: **WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS**, 2., 1998, Piracicaba. **Memórias...** Piracicaba: IPEF, 1998. p. 85-92.

ALMEIDA, A. F.; LARANJEIRO, A. J. A avifauna e o sub-bosque como fatores auxiliares no controle biológico das saúvas em florestas implantadas. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 4., 1982, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBS/SBEF, 1982. p. 10-14

ALMEIDA, A. F.; LARANJEIRO, A. J. Distribuição de aves em uma formação homogênea contígua a uma reserva de floresta natural. In: **CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 4., 1982, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBS/SBEF, 1982. p. 145-150.

ANDRADE, S. C. **Avaliação técnica, social, econômica e ambiental de dois sistemas de colheita florestal no litoral norte da Bahia**. 1998. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ARACRUZ Celulose S/A. **Projeto Microbacia – Um laboratório ao ar livre para o estudo do eucalipto**. Espírito Santo, 2001. 1 CD-ROM.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISSO 14.000: Sistema de gestão ambiental, especificação e diretrizes para uso NBR ISO 14000**. Rio de Janeiro, 1996.

BECKER, M. Perspectivas de mercado para madeira certificada na Europa: In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 9., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 2000. p. 81 –101

DIETZ, J. M.; COUTO, E. A.; ALFENAS, A. C.; FACCINI, A.; SILVA, G. F. Efeito de duas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos. **Brasil Florestal**, Brasília, v. 6, n. 23, p. 54-57, jan. 1975.

DURATEX. Sistemas de colheita e transporte na Duratex S. A. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 3., 1997, Vitória. **Anais...** Viçosa: SIF/UFV, 1997. p. 25-45.

FERNANDES, H. C. , VITÓRIA, E. L. , Colheita florestal: A compactação do solo em relação ao tráfego de 3 tipos de máquinas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 3., 1997, Vitória. **Anais...** Viçosa. SIF/UFV, 1997. p. 281-288.

GANDARA, F. B.; KAGEYAMA, P. Y. Indicadores de sustentabilidade de florestas naturais. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS, 2., 1998, Piracicaba. **Memórias...** Piracicaba: IPEF, 1998. p. 79-84.

JACOVINE, L. A. G. **Gestão da qualidade na colheita de madeira em povoamentos equiâneos**. 2000 136 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

LIRA FILHO, J. A. **Impactos ambientais da exploração de madeira numa área de floresta plantada em região acidentada no vale do Rio Doce**. 1994. 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

LIRA FILHO, J. A.; SOUZA, A. P. Avaliação do impacto da exploração florestal no meio ambiente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 1., 1991, Belo Horizonte. **Anais...** Viçosa: SIF/UFV, 1991. p. 95-112.

LUDKE, R. L. Impactos ambientais da exploração florestal, em regime de manejo sustentável, praticada na várzea e na terra-firme no estado do Amazonas-Brasil. 2000. 186 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MACHADO, C. C. Colheita florestal. Viçosa: Editora UFV, 2002. 468 p.

MACHADO, C. C. Exploração florestal. Viçosa: Imprensa Universitária, 1989. 34 p.

MACHADO, C. C.; SILVA, E. Planejamento de estradas florestais ambientalmente corretas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 5., 2001, Porto Seguro. Anais... Viçosa: SIF/UFV, 2001. p. 28-43.

MAIA, J. L. S. Manejo de fauna em florestas implantadas de pinheiro tropicais. In: SIMPÓSIO BILATERAL BRASIL-FINLÂNDIA SOBRE ATUALIDADES FLORESTAIS, 1., 1988, Curitiba. Anais... Curitiba: FUPEF, 1988. p. 285-295.

MALINOVSKI, J. R.; CAMARGO, C. M. S.; MALINOVSKI, R. A. Sistemas. In: MACHADO, C. C. Colheita Florestal. Viçosa: UFV, 2002. p. 145-168.

MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento no estado de Minas Gerais. 1997. 40 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MINETTI, L. J.; SOUZA, A. P.; FIELDLER, N. C. Carregamento e Descarregamento. In: MACHADO, C. C. Colheita Florestal. Viçosa: UFV, 2002. p. 129-144.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E. Indicadores para conservação dos núcleos de vida silvestre. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS, 2., 1998, Piracicaba. Memória... Piracicaba: IPEF, 1998. p. 45-52.

RODRIGUEZ, L. C. E. Monitoramento florestal: iniciativas definições e recomendações. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS, 2., 1998, Piracicaba. Memória... Piracicaba: IPEF, 1998. p. 09-21.

SANT'ANNA, C. M. Corte florestal. In: MACHADO, C. C. Colheita Florestal. Viçosa: UFV, 2002. p. 55-88.

- SANT'ANNA, C. M. Exportação de nutrientes na colheita de eucalipto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOSSISTEMAS, 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 1999. 1 CD-ROM.
- SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Manuais de legislação**. 16. Ed. São Paulo: Atlas, 1998. 584 p.
- SEIXAS, F. **Exploração e transporte de Eucaliptus spp.** Piracicaba, 1987. 40 p.
- SEIXAS, F. Extração. In: MACHADO, C. C. **Colheita Florestal**. Viçosa: UFV, 2002. p. 89-128
- SEIXAS, F.; MAGRO T. C. Indicadores ambientais e paisagísticos relacionados às operações florestais. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS, 2., 1998, Piracicaba. **Memórias...** Piracicaba: IPEF, 1998. p. 65-78.
- SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais de reflorestamento no Brasil**. 1994. 309 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SILVA, E. Impactos ambientais. In: MACHADO, C. C. **Colheita Florestal**. Viçosa: UFV, 2002. p. 397-422
- SILVA, E. Listagem dos impactos ambientais da atividade reflorestadora. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOSSISTEMAS, 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba. 1999: 1 CD-ROM.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Silviculture-se**. São Paulo: 2003. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>> Acesso em: 05 fev. 2003.
- SOUZA, A. P.; MACHADO, C. C.; GRIFFITH, J. J.; NEVES, A. R. Controle de Impacto ambiental na exploração florestal: In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p. 301-305.
- STALLING, J. R. The importance of understory on wildlife in brasilian eucalypt plantation. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 267-276, nov. 1990
- TANAKA, O. K. Colheita e transporte da cultura do eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 141, p. 24-30, set. 1986.

TERBORGH, J. Wildlife in managed tropical forests: A neotropical perspective. *Forests Management and Ecology*, Amsterdam, v. 112, n. 3/4, p. 331-343, 1995.

WADOUSKI, L. H. Atividades de colheita de madeira integradas com as normas para certificação ambiental. In SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 11., 2000, Curitiba. *Anais...* Curitiba: FUPEF, 2000.

CAPÍTULO 2

RESUMO

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. **Análise ambiental da colheita florestal de eucalipto**. 2003. 29 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Analisaram-se os efeitos ambientais da colheita florestal e sua relação com a fauna de mamíferos. Buscou-se analisar a relação entre colheita de madeira e os problemas ambientais, visando subsidiar um planejamento econômico e ambiental das operações de colheita. A metodologia utilizada foi a listagem de controle ou o *check list*. O sistema de colheita utilizado na área de estudo foi o de toras curtas, e o método de corte foi o semimecanizado. A empresa utilizou o carregamento manual e o transporte direto. Quase toda a operação de colheita é terceirizada, com exceção do descarregamento, que é realizado pela empresa. Pelos resultados, demonstrou-se que alguns procedimentos da colheita florestal são considerados positivos para o meio ambiente, como a permanência da galhada no interior do talhão, a qual reduz a compactação, favorece a biota e a fertilidade do solo. Medidas preventivas são tomadas rotineiramente para evitar o vazamento de combustíveis no campo. Também foram registrados efeitos negativos, como a falta de sinalização nas estradas que cortam a área e a falta de um sistema de coleta de lixo apropriado no campo. Outro aspecto negativo também registrado foi que, no planejamento e na execução do corte, foram cortados talhões próximos, de maneira a deixar grandes extensões contínuas de áreas cortadas afetando negativamente tanto o meio biótico como abiótico. Para a situação encontrada na área estudada, o corte em mosaico seria uma das melhores alternativas para minimizar os efeitos ambientais negativos para a fauna silvestre.

* Comitê Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna – UFLA (Orientador), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-orientador).

CHAPTER 2

ABSTRACT

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Environmental analysis of the eucalyptus forest harvest. 2003. 29 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

The environmental effects of the forest harvest and its relationship within the mammal fauna were analyzed. The task was to analyze the relationship within the timber harvest and the environmental problems aiming to finance a economical and environmental plan for harvest operations. The methodology used was the environmental check list. The harvest system used was the cut-to-length with chain saw. The company used manual loading and direct transport. Almost all of the harvest operation is done by thirds with the exception of wood download which is performed by the company. The results showed that some forest harvest procedures are considered positive to the environment like the remaining of tree branches in the plot area, which reduces the compactation, and promotes the soil fertility and the biodiversity. Preventive measures are usually taken in order to avoid the fuel drainage in the eucalyptus stand. Negative aspects were also observed like the lack of road signs in the area and the lack of an appropriate trash collection service in the area. Another negative aspect was the forest cut planning and the self cut that allows the clear-cutting of neighbor areas, affecting in a negative way the biotic and abiotic environmental factors. Considering the present situation, the mosaic cut would be one of the best alternatives in order to minimize the negative environmental effects within the wildlife.

* Guidance Committee: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Adviser), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO

O Brasil atingiu uma posição de destaque mundial no setor florestal, sendo hoje um dos maiores produtores e exportadores de produtos madeireiros. Em razão desse posicionamento no mercado internacional, muitas empresas têm se preocupado mais com o meio ambiente, porque, assim, os seus produtos passam a ter uma maior aceitação e valorização nesse mercado.

A colheita de madeira é uma importante fase da produção florestal, dentro dessa nova visão ambiental, porque engloba uma complexidade de ações, como construção de estradas, pontes e canais, pátios de armazenamentos, controle de sub-bosque, uso de máquinas, manuseio de combustíveis e uso intensivo de mão-de-obra.

A colheita florestal representa uma das operações mais importantes em relação a impactos ambientais ao sistema florestal, uma vez que uma floresta plantada, depois de sua implantação, tende a entrar em uma fase de estabilização ecológica, ficando sem grandes interferências por um determinado período. Em alguns casos, pode ficar até mais de quinze anos sem perturbações drásticas, dependendo do tipo de condução da área a ser colhida. Após esse período sem perturbações, a colheita da madeira é a primeira grande atividade e torna-se um dos maiores distúrbios no meio, alterando drasticamente o equilíbrio estabelecido durante o período de baixa atividade.

Em consequência das várias etapas que envolvem o processo de colheita florestal, ela tornou-se uma das operações de maior dificuldade para enquadramento em critérios de certificação florestal (Wadouski, 2000). Dessa

forma, analisar os efeitos ambientais da colheita de madeira e buscar formas de minimizá-los, sem onerar a produção e aumentar custos, tornou-se uma árdua tarefa para os profissionais da área.

Conduziu-se esta pesquisa com o objetivo de diagnosticar os diversos efeitos ambientais da colheita florestal e sua relação com a fauna de mamíferos, de maneira a orientar um planejamento da colheita, levando em consideração a minimização dos efeitos negativos sobre os mamíferos, porém, considerando outros danos ao meio ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A coleta de dados foi realizada em uma empresa florestal, no noroeste do Estado de Minas Gerais, localizada no município de Brasilândia de Minas, entre as coordenadas de 17°00'29" de latitude sul e 45°54'19" de longitude oeste, estando a uma altitude de aproximadamente 575 metros (Figura 2.1).

A área onde se desenvolveu o estudo é conhecida como Fazenda Brejão. Foi adquirida em 1986 com o objetivo de ser reflorestada com as espécies de *Eucalyptus* spp, para fins de carvoejamento. A fazenda possui uma área total de 35.895 ha, dos quais 8.900 ha estão plantados com eucalipto, sendo as principais espécies cultivadas: *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus urophylla*. O restante da área é ocupado por vegetação nativa (Figura 2.2).

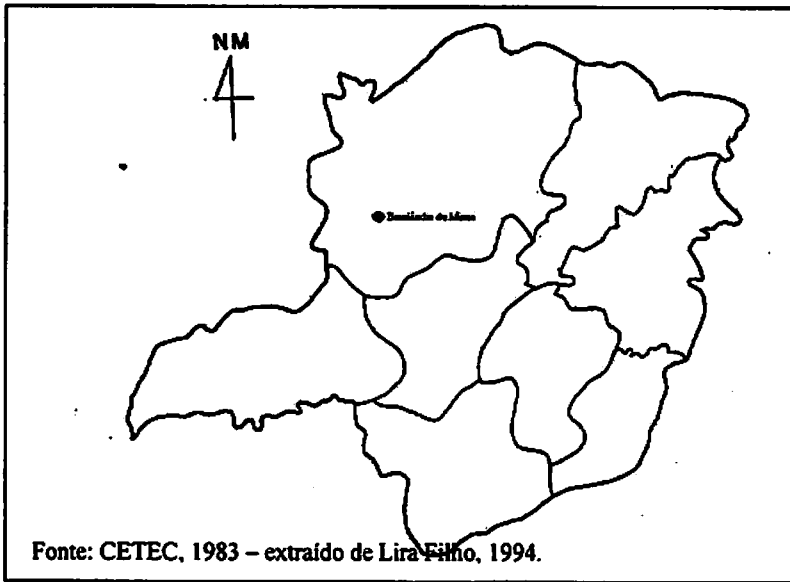


FIGURA 2.1. Localização do município e da microrregião, em Minas Gerais, onde está inserida a fazenda florestal.

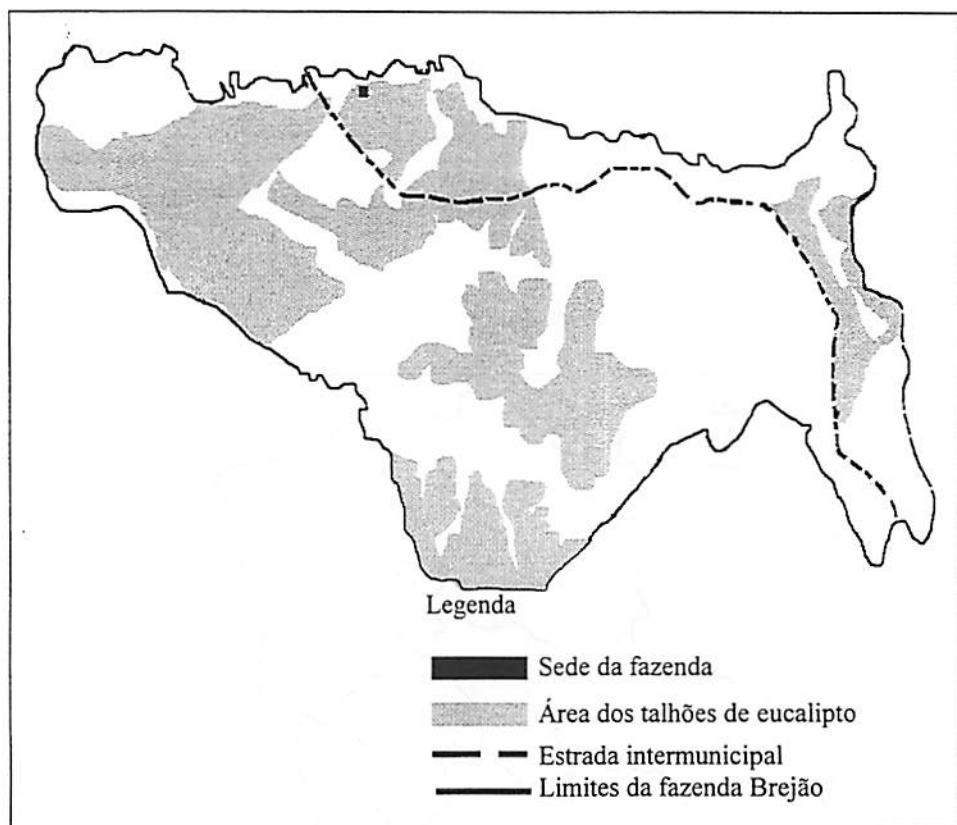


FIGURA 2.2. Croqui esquemático da fazenda florestal.

Os talhões da fazenda são intercalados com faixas de vegetação nativa, que têm a função de corredor ecológico, interligando áreas nativas que estão isoladas pelos talhões de eucalipto. Essas faixas florestais possuem uma largura média de 25 metros e comprimento variável conforme o talhão.

A vegetação predominante na Fazenda Brejão está incluída no domínio fitogeográfico do cerrado. Esse bioma é o segundo maior complexo vegetacional do Brasil, ocupando cerca de 20% do território brasileiro (IBGE, 1992). Atualmente é um dos complexos vegetacionais mais

importantes em termos de conservação biológica, sendo um dos 25 *hotspots* mundiais (Myers et al., 2000).

O cerrado brasileiro possui uma característica marcante, que o distingue dos outros biomas nacionais, sendo composto por várias fitofisionomias, formando um mosaico vegetacional rico em diversidade biológica. O bioma cerrado, ao contrário da mata atlântica, que foi alvo de uma ocupação humana agressiva, passa por um processo de degradação voltada principalmente para suprir tendências econômicas, como a expansão agropecuária e a exploração carvoeira.

A Fazenda Brejão possui os seguintes complexos fitofisionômicos, descritos com base em Aguiar (2000):

- a) Formações florestais (cerradão e matas de galeria);
- b) Formações semi-abertas (cerrado *sensu stricto*);
- c) Áreas abertas (campos);
- d) Veredas.

Em relação à fauna da fazenda, ela é caracterizada principalmente por espécies que compõem a área zoogeográfica do cerrado brasileiro. Atualmente muitas das espécies passam por um processo significativo de extinção: das 40 espécies citadas como ameaçadas de extinção em Minas Gerais, 26 delas ocorrem no cerrado, ou seja, mais de 50% (Machado et al., 1998).

Estudos já desenvolvidos na Fazenda Brejão (Paglia, 2000) registraram espécies importantes de mamíferos, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), anta (*Tapirus terrestris*), onça-pintada (*Panthera onca*) e a suçuarana (*Puma concolor*).

A fazenda Brejão possui uma extensa área de vegetação nativa superior à área de reflorestamento; por isso, é uma importante área para a conservação da fauna regional.

2.2 O sistema de colheita da madeira

Para identificar e caracterizar a colheita florestal praticada na Fazenda Brejão, foi confeccionado um formulário (anexo A), realizadas entrevistas com o pessoal da colheita, bem como observações diretas.

2.3 Identificação dos efeitos ambientais da colheita florestal.

Para identificar os impactos ambientais da colheita florestal de uma maneira generalizada, foi utilizado o método da listagem de controle ou "checklist".

A escolha desse método baseou-se na facilidade e objetividade de sua aplicação. A planilha utilizada para aferir os efeitos ambientais foi adaptada do trabalho de Andrade (1998).

Embora a listagem seja de fins qualitativos, cada item recebeu um valor para auxiliar na identificação da magnitude de impacto e orientar na priorização de sua minimização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Identificação do sistema de colheita florestal

A empresa trabalha em um ciclo de 21 anos, realizando o primeiro corte aos sete anos e conduzindo a brotação por mais duas rotações de sete anos.

Todas as operações de colheita florestal na fazenda Brejão são terceirizadas, cabendo à empresa florestal apenas o gerenciamento e a fiscalização. O método de corte é o semimecanizado.

O sistema é o de toras curtas, em que as árvores são traçadas em toretes de 1,80 m de comprimento, diâmetro mínimo de 3 cm e altura máxima da cepa de 10 cm.

A equipe de corte é formada por um motosserrista (1+0), o qual realiza todas as operações do corte (derrubada, desgalhamento, traçamento e enleiramento). Cada operador de motosserra é responsável por um eito composto por quatro fileiras de árvores. Normalmente a equipe de trabalho é composta por cinco motosserristas.

Trinta dias antes do corte, é realizada a roçada manual ou mecanizada, buscando reduzir o sub-bosque e facilitar as operações de corte, extração e transporte.

Utiliza-se o corte raso, com condução da floresta por até três rotações. O desgalhamento e o traçamento das toras são realizados no interior do talhão, não havendo remoção da galhada. A madeira cortada permanece no próprio talhão, para secagem, durante 90 dias.

A extração é feita por transporte direto, e os caminhões adentram no interior dos talhões para recolher a madeira. Antes e depois do carregamento, são realizadas inspeções para verificar se ficaram árvores sem cortar, se a altura das cepas e comprimentos das toras estão na medida-padrão da empresa ou se ficaram árvores cortadas sem traçar e/ou carregar.

A empresa realiza a eliminação quase que total do sub-bosque, permanecendo apenas árvores bem-definidas e com diâmetro acima de 3 centímetros.

A eliminação do sub-bosque representa um impacto negativo, principalmente para a vegetação, uma vez que, ao removê-lo, há uma redução e

eliminação de espécies da flora e, conseqüentemente, uma diminuição da base genética florística existente na área.

Para a fauna silvestre, o impacto está baseado na desestruturação de hábitat e eliminação de suporte, como abrigo e locomoção, sendo as aves o grupo mais afetado, uma vez que elas acabam utilizando-se do sub-bosque como área de alimentação e nidificação (Almeida et al., 1982; Dietz et al., 1979; Stalling, 1990; Melo, 1997; Silva, 1999). Dessa forma, esse procedimento é negativo para a vida silvestre, e a magnitude desse impacto varia conforme o grupo faunístico.

No caso dos mamíferos, a remoção do sub-bosque pode ser considerada amplamente negativa, se ele não for cortado periodicamente, deixando que a vegetação nativa cresça e consolide uma estrutura vegetacional mais complexa. Dessa forma, o sub-bosque propiciará suporte para inúmeras espécies que irão utilizar o talhão de eucalipto, como área de abrigo, alimentação e reprodução (Dietz et al., 1975; ARACRUZ 2001). Ainda, devido ao seu comportamento basicamente terrestre, os mamíferos terão maiores dificuldades de fuga e estabelecimento de novas áreas de uso em relação às aves, no início das atividades da colheita e desestruturação do sub-bosque.

Nos casos em que ocorrem cortes periódicos do sub-bosque, evitando que ele se adense e crie uma estrutura complexa, estudos têm demonstrado que a fauna de mamíferos, principalmente pequenos, ocorre em baixas densidades, quase nulas (Reis, 1993; Stalling, 1990), caracterizando que a sua remoção, na época da colheita, acaba sendo de baixo impacto para esse grupo de mamíferos.

Outra característica do sistema de colheita florestal adotado na fazenda Brejão é a permanência da galhada na área do talhão cortado (Figura 2.3).

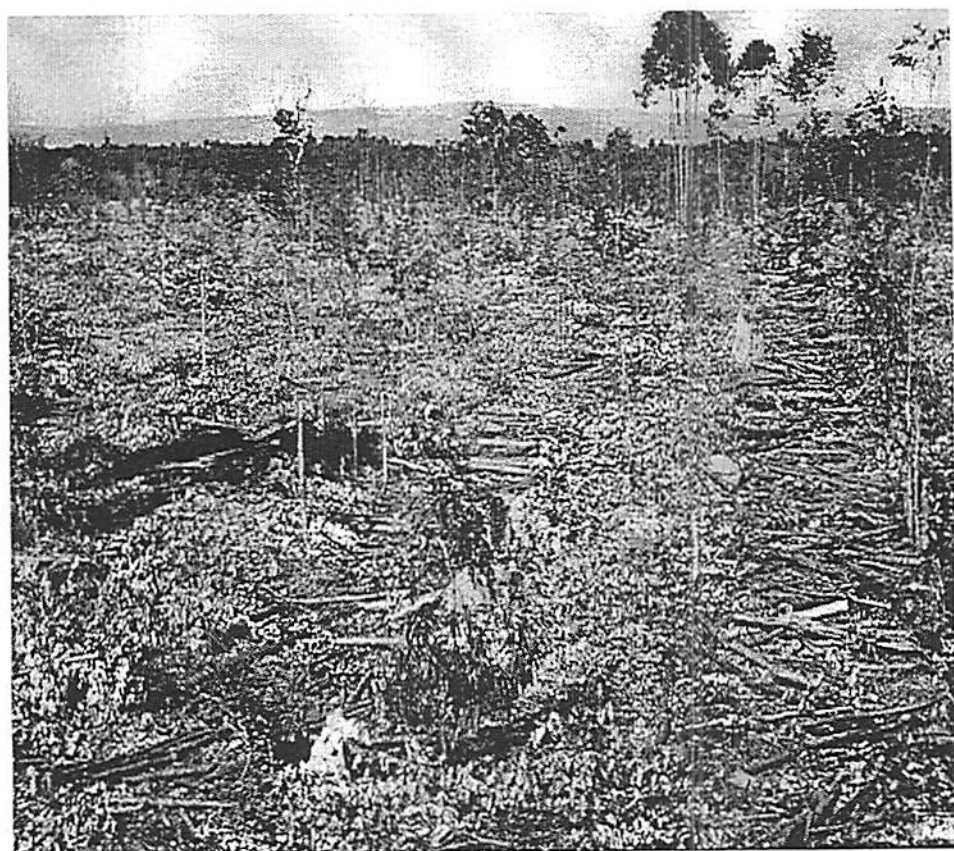


FIGURA 2.3. Disposição final das toras e galhadas no talhão.

Essa ação na colheita florestal é muito positiva, principalmente para o solo, uma vez que a manutenção da galhada no local reduz a exportação de nutrientes, minimiza os processos de erosão e compactação, favorece a manutenção da fauna do solo e aumenta níveis de fertilização (Sant'Anna, 1999; Andrade, 1998).

O sistema de carregamento é manual, utilizando quatro pessoas por caminhão, além do motorista. No entanto, conforme visualizado na Figura 2.4, a madeira é empilhada no caminhão, produzindo um excesso lateral.



FIGURA 2.4. Carregamento manual demonstrando o excesso lateral.

O excesso lateral pode influenciar na carga transportada pelo veículo, aumentando o peso transportado, devido à má distribuição da carga. Caso ocorra o excesso de carga, poderá haver danos ao veículo, que transportando uma carga maior que a sua capacidade, acaba forçando o motor, que irá resultar em uma queima excessiva de combustíveis, aumentando, assim, os níveis de poluição do ar, principalmente porque as condições da frota não estão boas.

Outro problema do excesso lateral é o grande risco de acidentes nas estradas, o que pode afetar pessoas e veículos.

O transporte de madeira é totalmente terceirizado, sendo utilizados caminhões simples do tipo toco e trucado. Todo pessoal é transportado até a área de trabalho por um ônibus, que também é terceirizado.

O descarregamento é a única etapa da colheita realizada pela empresa, sendo executado diretamente na carvoaria, que estava situada a cerca de 10 km da área de corte estudada, sendo mecanizado e realizado por funcionários da própria empresa florestal.

3.2 Diagnósticos dos efeitos ambientais

Na Tabela 2.1 verificam-se os efeitos ambientais do sistema de colheita florestal adotado na Fazenda Brejão, classificando-os quanto ao seu reflexo negativo ou positivo ao meio ambiente. Realizou-se uma avaliação geral dos efeitos ambientais da colheita florestal, destacando pontos que pudessem enriquecer uma discussão, em relação aos impactos sobre a fauna de mamíferos.

TABELA 2.1. Listagem dos principais impactos ambientais da colheita florestal.

Atividade	Ocorrência		Classificação do efeito ambiental		Intensidade do efeito (quando negativo)			
	Sim	Não	Positivo	Negativo	0	1	2	3
Veículos								
Estado de conservação da frota				X				X
Presença de vazamento de combustíveis e lubrificante		X	X					
Combustíveis na área de corte								
Descarte de embalagens em local apropriado	X		X					
Descarte da embalagem diretamente no campo		X	X					
Manipulação em local adequado	X		X					
Risco ao meio abiótico e biótico	X			X		X		
Risco de contaminação dos cursos d'água		X	X					
Refeições na área de corte								
Refeições realizadas em local específico	X		X					
Refeições realizadas no talhão ou vegetação nativa		X	X					
Descarte dos resíduos das refeições em recipientes específicos		X		X				X
Estradas								
Sinalização adequada nas estradas		X		X				X
Vias florestais cruzando diretamente cursos d'água	X			X			X	
Obstrução das vias florestais por processos de erosão ou derrubada de árvores		X	X					
Animais atropelados nas estradas	X			X		X		
Coleta de lixo								
Distribuição de recipientes para coleta em toda a fazenda		X		X				X
Coleta seletiva		X		X				X
Aspectos ambientais diversos								
Planejamento do corte florestal	X			X				X
Perturbação de áreas nativas		X	X					
Presença de corredores ecológicos (faixas)	X		X					
Impacto visual em virtude dos cortes rasos	X			X				X
Poluição visual dos acampamentos florestais		X	X					
Presença de bovinos, eqüinos e animais domésticos nas áreas de vegetação nativa	X			X				X
Controle de incêndios florestais	X		X					
Legislação Ambiental								
Preservação das áreas de preservação permanentes (APP)	X		X					
Reserva legal averbada no mínimo em 20%	X		X					

Notas referentes à importância do impacto

0- Desprezível; 1- Pouco significativo; 2- Médio; 3- Acentuado.

3.2.1 Veículos

Os veículos apresentaram um estado regular de conservação, não sendo verificado nenhum vazamento de combustível, nem de lubrificante. Entretanto, observou-se que pode haver problemas relacionados à emissão de gases, uma vez que alguns veículos estavam expelindo, em excesso, uma fumaça muito escura, que deve ser aferida. Esse tipo de observação foi realizado de forma subjetiva, porém, indica a necessidade de se proceder a uma inspeção na frota, de forma que esse ponto não se agrave futuramente e prejudique as condições do ar.

Silva (1999) cita a emissão de gases como um dos maiores impactos das máquinas florestais, sendo a manutenção e a regulagem as melhores medidas mitigadoras. O processo visual é o primeiro indicador para a inspeção inicial.

A falta de manutenção sistemática e regulagem dos veículos resulta em funcionamento irregular dos motores, aumentando, assim, a emissão de gases. No caso da Fazenda Brejão, pelo fato de a frota ser terceirizada, é necessário fiscalizar com mais rigor o estado dos veículos.

3.2.2 Combustíveis e lubrificantes

Este item apresentou mais efeitos positivos do que negativos, como, por exemplo, o descarte de embalagens em latões, evitando que o material fique espalhado na área de corte. A manipulação de combustíveis e o abastecimento da motosserra no campo são realizados utilizando métodos preventivos contra vazamento, como, por exemplo, a utilização de uma lona de 1m² sobre a qual deve ficar a motosserra durante seu abastecimento.

Entretanto, essa operação preventiva acaba oferecendo um certo grau de risco de vazamento e contaminação, uma vez que os galões utilizados para

abastecer as motosserras não são apropriados, por não possuírem bicos adequados, além de não haver um método sistemático de fiscalização para observar se os procedimentos são, de fato, realizados pelos operadores.

Assim, alguns pontos podem ser melhorados para otimizar o processo. Os galões, por exemplo, poderiam ter um bico adaptador, para que o combustível seja melhor e mais facilmente direcionado para o tanque da motosserra. Outra solução minimizadora seria juntar ao kit que os motosserristas usam hoje um funil; desse modo, as chances de vazamento seriam bem menores, mesmo dentro de um sistema com pouca fiscalização.

Embora não tenha sido registrado nenhum indício de contaminação, existe um risco iminente, caso as medidas preventivas não sejam melhoradas, de maneira a eliminar a subjetividade no seu procedimento. Dessa forma, este item recebeu a nota 1, que destaca a baixa significância, porém denota que é um impacto que deve ser minimizado futuramente, para não causar maiores problemas em médio prazo.

Todo o armazenamento do combustível no campo é realizado por comboios (reboques). Os comboios são pequenos reboques que são conduzidos para o talhão em fase de corte. Sobre eles, ficam os tambores com combustíveis, lubrificantes, assim como todo material necessário para manutenção das motosserras. O ponto positivo do uso de comboios é o fato de todo material estar centralizado em um único local e, ainda, de não estar em contato direto com o solo. Observa-se na Figura 2.5 que existe uma lona com serragem embaixo do comboio, e sua função é recolher possíveis vazamentos, evitando o seu contato com o solo.

A Figura 2.5 também ilustra a lona utilizada pelo motosserrista em campo e os galões onde são transportados o combustível e o óleo lubrificante para a corrente das motosserras.

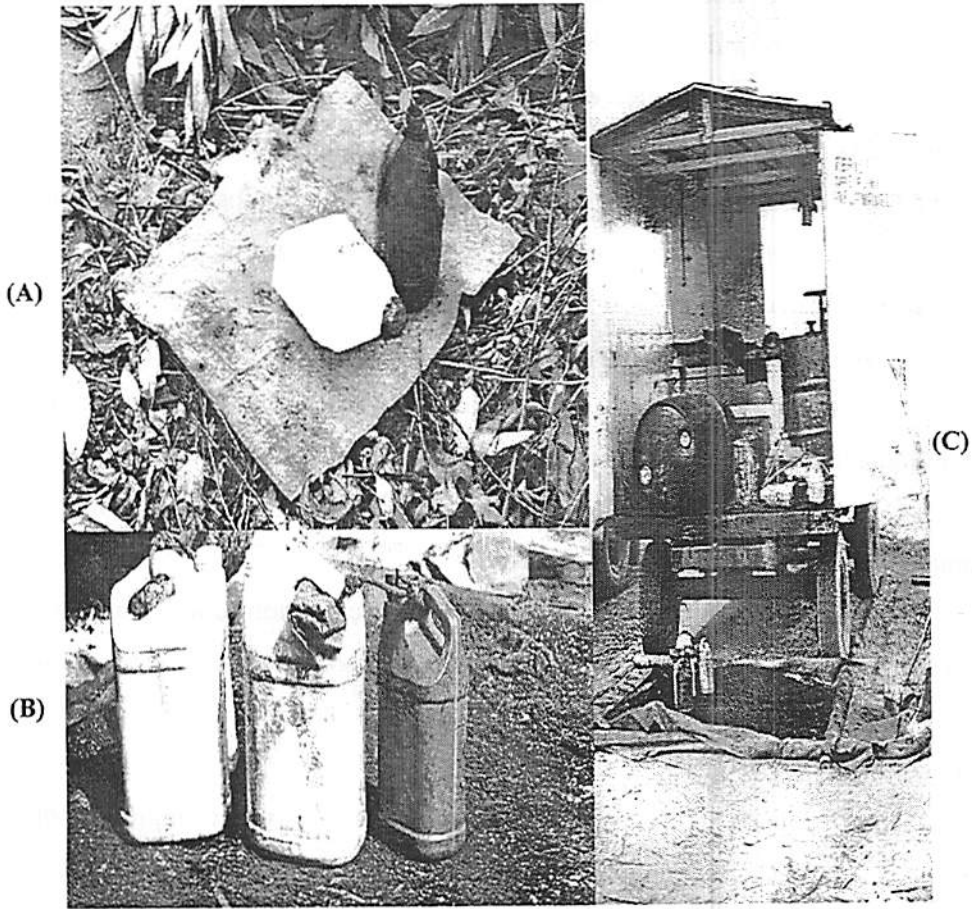


FIGURA 2.5. Equipamentos utilizados no abastecimento e lubrificação de motosserras no campo: (A) lona e galões utilizadas no campo; (B) recipientes utilizados para transportar combustível e óleo para lubrificação; (C) comboio (reboque) utilizado para distribuir combustível e lubrificantes no campo.

3.2.3 Refeições

Este item teve como efeito negativo o problema do descarte das sobras das refeições e, por isso, recebeu a nota dois, que indica um impacto moderado que deve ser minimizado o mais breve possível.

A falta de recipientes e procedimentos adequados para recolher os resíduos das refeições acaba afetando o meio ambiente local e a fauna. Pela ausência de recipientes, os trabalhadores depositam os resíduos na mata ou no talhão e, dessa forma, acabam servindo como alimento para a fauna silvestre, principalmente aves.

Esse aspecto é negativo porque acaba atraindo alguns animais, para se alimentar das sobras alimentares dos trabalhadores, o que acaba interferindo na dieta alimentar das espécies. Além de estar promovendo a contaminação delas, uma vez que esses animais não estão adaptados aos itens da alimentação humana.

Os próprios trabalhadores deram uma solução “doméstica” para esse problema. Alguns deles levam uma sacola plástica para o campo, com o intuito de recolher o resto das refeições e dar para sua criação doméstica, como porcos e galinhas.

Essa solução, dada pelos trabalhadores, não é muito higiênica ou adequada, devendo ser minimizada com urgência pela empresa, mediante instalação de recipientes para recolher os resíduos orgânicos.

Porém, o item refeições teve pontos positivos, destacando o fato de a alimentação dos trabalhadores ser realizada em barracas instaladas em talhões já colhidos ou em fase de corte, evitando-se, assim, a abertura de clareiras em áreas de vegetação nativa ou talhões não colhidos, reduzindo o impacto visual da colheita florestal e os danos à vegetação nativa adjacente.

3.2.4 Estradas

Este item recebeu o maior número de pontos negativos, já que algumas atividades receberam a nota máxima de efeitos negativos (três) e, por isso, devem ser minimizados com urgência de maneira a reduzir os seus efeitos sobre o meio ambiente. O principal efeito negativo diagnosticado está relacionado à falta de um sistema de sinalização.

A área estudada é cortada por inúmeras vias de acesso, destacando uma estrada intermunicipal. A ausência de placas nas vias de acesso dentro da fazenda é amplamente negativa, uma vez que a sinalização tem várias funções como legislativa, educativa e de orientação. Dessa forma, esse tipo de ação tende a minimizar inúmeros efeitos das estradas, seja do ponto de vista ambiental, seja do social.

A sinalização em estradas florestais é muito importante para evitar atropelamentos de animais, pois são vias utilizadas pela fauna para locomoção, principalmente de mamíferos. Destacam-se, nesse caso, os carnívoros, que por serem espécies de hábito noturno e exímios caçadores, acabam utilizando-se das estradas para caçar e patrulhar o seu território.

O atropelamento de animais não foi uma constante nas áreas da fazenda, sendo observado na fase de estudo apenas o atropelamento de um roedor na via intermunicipal (Figura 2.6). Embora esse efeito seja negativo, ele foi considerado de baixo impacto, uma vez que não houve uma constância desse tipo de impacto.



FIGURA 2.6. Roedor atropelado em via intermunicipal que corta a fazenda.

As placas de sinalização acabam sendo importantes instrumentos de conscientização ambiental e, por isso, devem ser utilizadas, principalmente na área estudada, por três motivos:

- a) a atividade de colheita é executada por terceiros; dessa forma, existe uma alta rotatividade de pessoas na área;
- b) as vias da fazenda interligam inúmeras fazendas de particulares, não sendo exclusivas da empresa florestal;
- c) a presença de uma estrada intermunicipal importante para a região, que corta a fazenda, aumenta significativamente o trânsito de veículos e pessoas na área da fazenda.

Assim, considerando a riqueza faunística da fazenda, incluindo animais ameaçados de extinção e raros, como é o caso do cervo do pantanal, as placas são ótimos instrumentos educativos, podendo inibir futuros caçadores, já que as estradas florestais são vias para esse tipo de infrator ambiental.

Assim, destaca-se que um sistema de sinalização em vias florestais é fundamental para evitar acidentes com animais e trabalhadores, além de ser amplamente educativa, no âmbito ambiental.

Uma sinalização adequada também pode auxiliar no combate a incêndios florestais, porque ela servirá para orientar e agilizar o acesso das equipes de combate.

Em relação aos cursos d'água, foi observado que a maioria dos córregos estão canalizados. Apenas uma das vias utilizadas pela administração passa diretamente sobre um córrego. Esse procedimento é negativo e deve ser minimizado pela empresa, utilizando outra via de acesso.

Entretanto, a utilização de pontes em detrimento da canalização é mais favorável do ponto de vista ambiental, uma vez que a ponte não irá alterar ou mudar a dinâmica ecológica do curso d'água (luz, velocidade, substrato, etc.), minimizando o efeito de se cruzar diretamente sobre ele.

3.2.5 Coleta de lixo

Este foi um dos grupos, juntamente com estradas, que apresentou o maior número de efeitos negativos, também recebendo a nota máxima de efeitos negativos (três).

Existe na fazenda um trabalho de coleta seletiva (Figura 2.7); entretanto, esse tipo de coleta está direcionado apenas para a área da sede, não atendendo ao pessoal da colheita florestal. Considerando que os trabalhadores da área de

colheita florestal passam o dia inteiro no campo e ainda fazem as refeições no local de trabalho, gerando resíduos, a ausência de uma coleta seletiva nesses locais representa um impacto ambiental negativo.



FIGURA 2.7. Sistema de coleta seletiva implantada nas áreas próximas à sede.

O uso atual de um único recipiente para a coleta de lixo no campo, de maneira que ele atenda a todos os tipos de resíduos gerados pelos trabalhadores da colheita florestal, é amplamente negativo. Todo lixo descartado nas áreas de colheita era jogado sem seleção em um único local. Esse fato por si só já descaracteriza o trabalho de coleta seletiva da empresa.

Inclusive o recolhimento do lixo no campo era feito por demanda, ou seja, não havia uma periodicidade de coleta. Esse aspecto é negativo porque

oferece risco à biota e ao solo, uma vez que a permanência do lixo no campo, por um longo período de tempo, pode atrair animais, que mediante reviramento do lixo, podem ocasionar uma contaminação do meio ambiente, principalmente porque é nesse recipiente que são depositadas as embalagens dos lubrificantes.

A instalação de um sistema de coleta seletiva no campo é de fácil aplicação, de baixo custo e altamente benéfica para o meio ambiente.

3.2.6 Aspectos ambientais diversos

3.2.6.1 Planejamento do corte florestal

O planejamento do corte florestal, neste trabalho, foi considerado negativo ao meio ambiente, devendo ser minimizado o mais rápido possível. Na pontuação, esse item recebeu a nota máxima (três).

Neste estudo, ocorreu o corte sucessivo de talhões próximos, de maneira a deixar uma grande área contínua cortada. Foram cortados continuamente cerca de 200 hectares. Essa ação resulta alguns impactos negativos, como, por exemplo, efeito visual e aceleração de processos erosivos, além de dificultar a fuga e refúgio dos mamíferos durante a colheita. -

O corte de talhões próximos e de forma sucessiva resulta em um efeito sócio-ambiental negativo na paisagem da floresta. Dessa forma, acaba tendo um reflexo negativo junto à sociedade que, ao ver uma extensão muito grande de áreas cortadas, passa a ter uma visão difusa da relação ambiental do setor florestal (Seixas & Magro, 1998).

Uma das estratégias citadas como mitigadora, da atividade florestal, ao ecossistema e a paisagem florestal é o sistema mosaico, que busca intercalar

áreas colhidas com vegetação nativa ou áreas não cortadas, criando, assim, uma heterogeneidade de ambientes e minimizando o efeito negativo sócio-ambiental.

Na maioria das vezes, o sistema mosaico é visto apenas como uma técnica a ser discutida na fase da implantação da floresta. Porém, essa técnica, também deve ser vista e empregada como uma medida mitigadora do corte florestal.

Com relação à fauna silvestre, o corte em mosaico cria uma heterogeneidade de ambientes e auxilia no refúgio e fuga dos animais durante o processo de colheita florestal.

Dessa forma, o corte em mosaico é uma estratégia adequada para minimizar os impactos do corte florestal sobre os mamíferos. A Figura 2.8 ilustra um planejamento de corte em mosaico, em que são cortados talhões e deixados outros sem cortar. Destaca-se que essa estratégia é adequada para área de estudo, uma vez que não há reforma do povoamento.

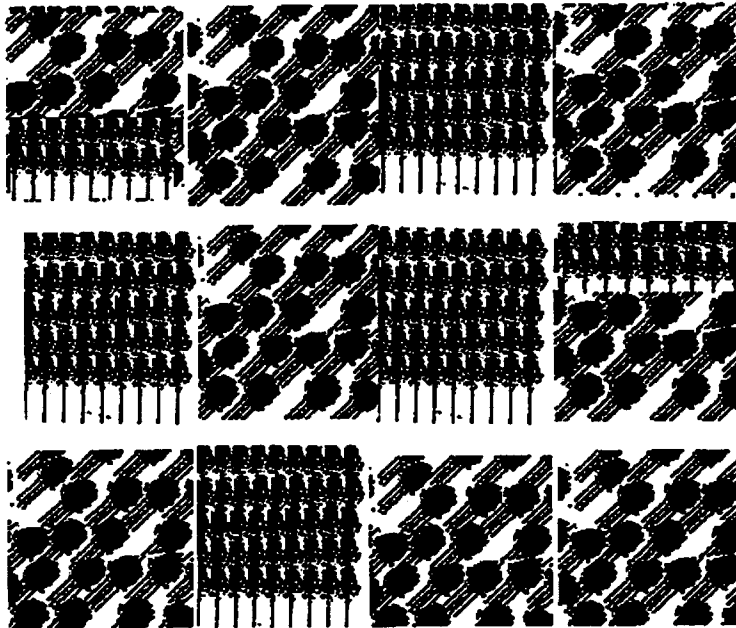


FIGURA 2.8. Esquema de um corte em mosaico mostrando o intercalamento de áreas cortadas e não cortadas.

O corte em mosaico deve ser concebido durante o planejamento da colheita florestal, porque é nessa fase que pode-se aconselhar o corte intercalado dos talhões, de forma a atender às necessidades produtivas da empresa.

No caso específico da área de estudo, a fauna existente utiliza-se das áreas de eucalipto para locomoção e refúgio (anexo B), fato que enfatiza de forma significativa a implantação do corte em mosaico. Dessa forma, durante a colheita florestal, os animais terão pontos para fuga e abrigo, fato que pode evitar a migração dos animais para outras regiões.

Esses fatos demonstram que a preocupação ambiental deve estar inserida desde o planejamento da colheita, enfocando principalmente o corte florestal, por ser a primeira etapa e uma das mais agressivas à fauna silvestre.

3.2.6.2 Presença de animais domésticos na vegetação nativa e talhões

A presença de animais domésticos, como bovinos, eqüinos e cães em áreas de florestas nativas e nos talhões de eucalipto, quando não alvo de manejo específico, é vista como um impacto negativo, tanto para a fauna silvestre como para o homem.

Os animais domésticos são transmissores de doenças à fauna silvestre, como, por exemplo, a febre aftosa e a raiva canina. Por sua vez, os animais silvestres também podem contaminar o homem por meio desses animais, como, por exemplo, a febre maculosa (carrapatos) e a raiva (morcegos).

Como na colheita florestal utiliza-se mão-de-obra de forma intensa, os trabalhadores ficam expostos a essa possível contaminação. Dessa forma, animais como bovinos, eqüinos e cães devem ser isolados das áreas de vegetação nativa e talhões, devendo ser confinados em locais apropriados.

O trânsito de animais domésticos em áreas de vegetação nativa tem outra implicação negativa. Esses animais são excelentes presas para os grandes carnívoros, como a onça-pintada (*Panthera onca*) e a suçuarana (*Puma concolor*), que ao serem predados, resultam em prejuízos econômicos para os proprietários e pode viciar os carnívoros nesse tipo de presa, devido à facilidade de captura (Leite, 2000).

Esse problema fomenta outros impactos em cadeia, como, por exemplo, o estímulo à caça ilegal dos grandes felinos, que estão todos ameaçados de extinção e atropelamento nas estradas.

3.2.7 Legislação ambiental

A Fazenda Brejão está dentro da legislação ambiental brasileira, possuindo área de reserva legal averbada em 20% e preservadas as áreas de preservação permanente. No entanto, devido aos processos de implantação da fazenda na década de 80, algumas áreas de vegetação ripária estão degradadas ou fora da legislação-padrão, necessitando de uma recuperação.

Hoje, a área de estudo possui cerca de 7.000 ha averbados como reserva legal e mais de 17.000 ha estão cobertos por vegetação nativa, somando uma área total de quase 24.000 ha de vegetação nativa preservada. Essa quantidade de área em vegetação nativa é muito representativa e importante para a manutenção biótica da região.

A empresa também se preocupa com problemas relacionados a incêndios florestais, mantendo, na área, torre de observação, caminhões-pipas e equipes treinadas.

Esse aspecto vem reforçar a importância de se tomar medidas ambientais durante o processo produtivo, para que a existência desta área possa continuar exercendo sua função na manutenção ambiental regional. :

4. CONCLUSÕES

- O sistema de colheita adotado, ou seja, o de toras curtas sem a remoção da galhada, é amplamente positivo para o meio ambiente, porque reduz a compactação do solo e a exportação de nutrientes, melhorando as condições de fertilização do solo e de sua biota;
- O trabalho terceirizado de colheita florestal precisa ser monitorado de forma mais sistemática pela empresa, buscando evitar problemas, como excesso lateral de carga nos caminhões, estado da frota e emissão de gases em excesso;
- A falta de placas educativas e legislativas nas estradas florestais representou um impacto negativo, uma vez que existem diversas vias no interior da fazenda que não são de uso exclusivos da empresa;
- A empresa cortou talhões próximos, de maneira a deixar uma grande extensão de área cortada exposta, sendo muito negativo porque expõe grandes extensões de solo às intempéries, deixa um efeito visual negativo e dificulta o refúgio dos mamíferos durante a colheita florestal;
- A ocorrência de animais, como bovinos, eqüinos e cães na área de vegetação nativa e entre os talhões foi um impacto negativo grave para a fauna de mamíferos e para o homem, pelo aparecimento de doenças que podem ser transmitidas à fauna silvestre;
- A colheita florestal da área de estudo produziu efeitos ambientais diversos, afetando diretamente a fauna silvestre, demonstrando que esse item biótico

- deve ser incluído no planejamento geral da empresa, com destaque nas operações da colheita;
- Nem todos os efeitos da colheita florestal foram negativos. Existem pontos positivos que podem otimizar a conservação, como, por exemplo, a permanência de galhadas no interior do talhão, “acampamentos” para refeições em áreas já colhidas e a concentração de todo combustível e lubrificantes em um único local (comboios) durante o corte florestal;
 - A empresa está dentro da legislação ambiental brasileira, com reserva legal averbada, áreas de preservação permanente conservadas e sistema de prevenção e combate de incêndios florestais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. S. Comunidades de morcegos do cerrado no Brasil central. 2000. 101 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

ARACRUZ Celulose S/A. Projeto Microbacia – Um laboratório ao ar livre para o estudo do eucalipto. Espírito Santo, 2001. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, A. F.; LARANJEIRO, A. J. A avifauna e o sub-bosque como fatores auxiliares no controle biológico das saúvas em florestas implantadas. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., 1982, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SBS/SBEF, 1982. p. 10-14

ANDRADE, S. C. Avaliação técnica, social, econômica e ambiental de dois sistemas de colheita florestal no litoral norte da Bahia. 1998. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DIETZ, J. M.; COUTO, E. A.; ALFENAS, A. C.; FACCINI, A.; SILVA, G. F. Efeito de duas plantações de florestas homogêneas sobre populações de mamíferos pequenos. Brasil Florestal, Brasília, v. 6, n. 23, p. 54-57, jan. 1975.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 1992. 91 p.

LEITE, M. R. Relações entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da floresta atlântica do estado do Paraná, Brasil. 2000. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

MACHADO, A. B. M. Livro vermelho das espécies ameaçadas da fauna de minas gerais. Belo Horizonte: Biodiversitas, 1998. 680 P.

MELO, V. A. Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento no estado de Minas Gerais. 1997. 40 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspot for conservation priorities. Nature, London, v. 403, n. 6772, p. 853-858, Feb. 2000.

PAGLIA, A. P. A fauna de mamíferos de 03 áreas de cerrado da Mannesmann Florestal no estado de Minas Gerais. 2000. 32 p. Relatório não publicado.

REIS, M. L. Estudo das comunidades de pequenos mamíferos não voadores em duas áreas de cerrado (sensu stricto) de diferentes tamanhos, inseridas dentro de uma grande floresta plantada, na fazenda jatobá (Correntinha – BA). 1993. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

SANT'ANNA, C. M. Exportação de nutrientes na colheita de eucalipto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOSSISTEMAS, 1., 1999, Curitiba. Anais... Curitiba, 1999. 1 CD-ROM.

SEIXAS, F.; MAGRO T. C. Indicadores ambientais e paisagísticos relacionados às operações florestais. In: WORKSHOP SOBRE MONITORAMENTO AMBIENTAL EM ÁREAS FLORESTADAS, 2., 1998, Piracicaba. Memórias... Piracicaba: IPEF, 1998. p. 65-78.

SILVA, E. Listagem dos impactos ambientais da atividade reflorestadora. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ECOSSISTEMAS, 1., 1999, Curitiba. Anais... Curitiba, 1999. 1 CD-ROM.

STALLING, J. R. The importance of understorey on wildlife in brasilian eucalypt plantation. *Revista Brasileira de Zoologia*, São Paulo, v. 7, n. 3, p.267-276, nov. 1990

WADOUSKI, L. H. Atividades de colheita de madeira integradas com as normas para certificação ambiental. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO EM SISTEMAS DE COLHEITA DE MADEIRA E TRANSPORTE FLORESTAL, 11., 2000, Curitiba. *Anais...* Curitiba, 2000.

CAPÍTULO 3

RESUMO

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Efeito dos ruídos do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de mamíferos.. 2003. 12 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos ambientais do ruído no corte semimecanizado sobre os mamíferos. A inexistência de trabalhos, buscando analisar esse tipo de impacto, dificultou uma discussão comparativa dos resultados. Observou-se que a intensidade do ruído decaiu à medida que se penetra na vegetação nativa. Neste trabalho, o maior nível de ruído registrado foi de 75,1 dB(A), estando a 3 metros da frente de corte, e o menor foi de 50,1 dB(A), estando a 50 metros dos operadores de motosserras e a 40 metros no interior da mata. A fauna de pequenos mamíferos demonstrou tolerância a níveis de ruído inferiores a 58,5 dB(A), uma vez que acima desse nível não foi capturada nenhuma espécie. Já, o grupo de médios e grandes mamíferos fugiu da área no início dos trabalhos de corte, voltando a transitar somente após o encerramento das operações. Pelos resultados, demonstrou-se que o ruído causa um impacto negativo sobre os mamíferos, afetando de forma diferenciada os grupos de pequenos, médios e grandes mamíferos. Também se comprovou que a vegetação oferece uma resistência aos ruídos, sendo um aspecto positivo para a minimização desse efeito ambiental.

* Comitê Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna – UFLA (Orientador), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-orientador), Nilton Cesar Fiedler UnB (conselheiro).

CHAPTER 3

ABSTRACT

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. The noise effects of the clear-cutting with chainsaw over the mammal fauna. 2003. 13 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

The main objective of this work was to evaluate the environmental effects caused by the noise of clear-cutting with chainsaw over the mammal fauna. The inexistence of researches aiming to analyze this type of impact became hard the comparative discussion about the results. It was observed that the noise intensity reduced because the native forest effect. In this work the highest noise was 75,1 dB(A), 3 meters of the cutting and the lowest noise was 50,1 dB(A), 50 meters far from the cutting and in a distance of 40 meters in the native forest. The small mammals showed a tolerance regarding noises lower to 58,5 dB(A) and above this noise level no species were captured. All the medium and large sized mammals left the area during the cutting operations and they came back only after the cut. The results showed that the noise is a negative impact caused by the eucalyptus cutting that affects of different ways the small, medium and large sized mammals. The vegetation is efficient to reduce noises, which is a positive aspect in order to minimize these effects over the environment.

* Guidance Committee: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Adviser), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO

A temática ambiental tem ganhado grande importância no contexto administrativo e econômico das empresas florestais, e inúmeras estratégias têm sido implementadas no intuito de tornar a atividade florestal o menos impactante possível.

O som está presente, de forma contínua, na vida diária e em todos os campos de uso. Os ruídos produzidos pelas máquinas florestais são impactos ambientais que devem ser estudados, uma vez que afetam o homem e o meio biótico a sua volta.

O som tem se mostrado imprescindível para a vida moderna da sociedade, sendo um poderoso aliado, tanto para o manejo de máquinas, equipamentos e ferramentas, quanto para detectar falhas que possam produzir danos irreparáveis.

Todavia, apesar de seus benefícios, o som, muitas vezes usado inadequadamente, provoca lesões ao ser humano, cuja gravidade depende da magnitude física, do tempo de exposição e do estado psíquico da pessoa a ele exposto (Laville, 1977).

Em razão desses aspectos, em que a intensidade e a duração dos ruídos em operações florestais acabam afetando o meio à sua volta, o ruído deve ser analisado dentro da ótica ambiental, principalmente porque ele é variável e influenciado pelo tipo de máquina a ser utilizada.

O ruído na colheita florestal, em algumas máquinas, pode chegar a mais de 100 dB(A) (Fiedler, 1995; Lima, 1998), utilizando-se dos mesmos parâmetros para o ser humano. Esse nível de ruído, dependendo da duração, pode também prejudicar a fauna de mamíferos, principalmente porque a audição nesse grupo é muito sensível e importante.

O principal efeito do ruído discutido, no meio florestal, em relação aos animais silvestres, tem sido o afugentamento da fauna do local. No entanto, não se conhecem experimentos objetivos dentro dessa ótica, os quais buscam quantificar a intensidade ou a duração em que os ruídos podem afetar negativamente os vários grupos da fauna.

De forma similar aos efeitos do som sobre o ser humano, a fauna silvestre pode ser também atingida, podendo ser afetada de forma ainda mais grave, uma vez que muitas espécies de animais têm na audição um dos sentidos mais apurados para suas atividades biológicas.

Refletindo sobre as conseqüências sobre o ser humano, sabe-se que a permanência do trabalhador em locais de trabalho que apresentam níveis de ruído superior a 85 dB(A) oferece, segundo Verdussen (1978), grande risco de surdez ao homem, a qual aumenta em função da dependência da frequência dos sons e do tempo de permanência nessa situação.

Dessa forma, é importante saber como os ruídos podem atingir a fauna, de maneira a buscar mecanismos que possam minimizar os seus efeitos.

Com esta pesquisa analisaram-se o efeito dos ruídos sobre os grupos de mamíferos e a intensidade que os ruídos penetram na vegetação nativa (cerrado).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A coleta de dados foi realizada em uma empresa florestal, no noroeste de Minas Gerais, localizada no município de Brasilândia de Minas,

entre as coordenadas de 17°00'29" de latitude sul e 45°54'19" de longitude oeste, estando a uma altitude de aproximadamente 575 metros.

A área onde se desenvolveu o estudo é conhecida como Fazenda Brejão, sendo adquirida em 1986, com o objetivo de ser reflorestada com as espécies de *Eucalyptus* spp, para fins de carvoejamento. A fazenda possui uma área total de 35.895 ha, dos quais 8.900 ha estão plantados com eucalipto, e as principais espécies cultivadas são: *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus urophylla*. O restante da área está ocupado por vegetação nativa, característica do cerrado brasileiro.

2.2 Ruído

O estudo foi desenvolvido entre os meses de junho e agosto de 2002 em uma área de aproximadamente 150 hectares, em fase de corte, distribuída em seis talhões plantados com *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus camaldulensis*, estando todos no final da 2ª rotação.

Para as análises dos níveis de ruído do corte florestal semimecanizado, foi adotado um decibímetro digital SI 4001, sendo a medição feita a uma altura de 1,50 m em relação ao solo. Cada ponto amostral foi repetido três vezes, com uma duração de três minutos por ponto e o resultado foi obtido realizando-se a média por ponto dos níveis de ruído registrados.

A coleta do ruído ocorreu em cinco distâncias em relação à área de corte e à fonte geradora de ruído (operadores de motosserra). A distância dos pontos e a fonte geradora de ruído estão representados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Caracterização dos pontos onde foram medidos os níveis de ruídos.

Localização do ponto	Distancia da fonte geradora de ruído
1 - dentro do talhão	3 metros
2 - estrada	10 metros
3 - vegetação nativa	30 metros
4 - vegetação nativa	40 metros
5 - vegetação nativa	50 metros

O primeiro ponto, no cerrado, ficou instalado após uma faixa de vegetação de 20 metros.

Para a determinação da intensidade amostral, ou seja, para o número de mínimo de amostras a serem coletadas por ponto, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$n = \frac{t^2 x (CV\%)^2}{E\%^2} \text{ em que:}$$

n = número de amostras;

t = valor crítico da distribuição t de student.

CV% = Coeficiente de Variação em percentual;

E% = erro admissível em percentagem.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Efeitos dos ruídos na fauna de mamíferos

O número de amostras por ponto foi uniformizado para que a média pudesse ser baseada no mesmo número de amostra. Foram tomadas trinta amostras por ponto e calculada sua média (Anexo C).

Foram utilizadas 30 amostras por ponto para calcular a média de ruído. Segundo a fórmula na qual considera-se uma alfa de 5% e admitindo um erro de 6% na amostragem, tendo como base de calculo 10 amostras a 10 metros da fonte geradora de ruídos, obteve-se o número ideal, o qual seria de 20 amostras. Assim, o número de amostras adotado foi representativo para a determinação da média por ponto analisado.

Na Tabela 3.2 encontram-se os indicadores estatísticos utilizados na determinação do número de amostras.

TABELA 3.2 Indicadores estatísticos utilizados para análise do número de amostra ideal.

Indicadores	Valores
Variância (S)	9,49
Desvio Padrão (Sx)	3,08
t critico (t_c)	2,262
Erro admissível em percentagem (E%)	6
Coefficiente de Variação em percentagem (CV%)	13,54
Graus de Liberdade (GL)	9

A primeira tomada de dados foi realizada a 3 metros dos operadores de motosserra, estando dentro do talhão cortado. O nível médio registrado foi de 75,1 dB(A), sendo esse o maior valor obtido. O menor foi de 50,1 dB(A), estando a 40 metros no interior da mata e a 50 metros da fonte geradora de ruído (Tabela 3.3).

TABELA 3.3. Níveis de ruído registrados nos pontos amostrais e número de indivíduos capturados de pequenos mamíferos em cada ponto amostral.

Ponto de amostragem	Nível médio de ruído registrado (dB(A))	Distância da fonte geradora (em metros)	Distância no interior da Vegetação Nativa (em metros)	Número de pequenos mamíferos capturados
01	75,1	03	-	-
02	68,2	10	-	-
03	58,5	30	20	09
04	53,3	40	30	-
05	50,1	50	40	06

Ao se analisar as informações contidas na Tabela 3.2, observa-se que os níveis de ruído vão decaindo conforme se penetra na vegetação nativa, demonstrando que a vegetação nativa funciona como uma barreira ao som e, por isso, minimiza seus efeitos sobre a fauna.

A Figura 3.1 demonstra, em complemento à Tabela 3.3, que a 20 e 40 metros dentro da vegetação nativa, os ruídos decaíram, respectivamente 16,6 dB(A) e 25,0 dB(A), em relação ao local do corte, e nessas distâncias foram registrados indivíduos de pequenos mamíferos, demonstrando que na faixa de 58,5 dB(A) já existe uma tolerância positiva por parte de algumas espécies de pequenos mamíferos.

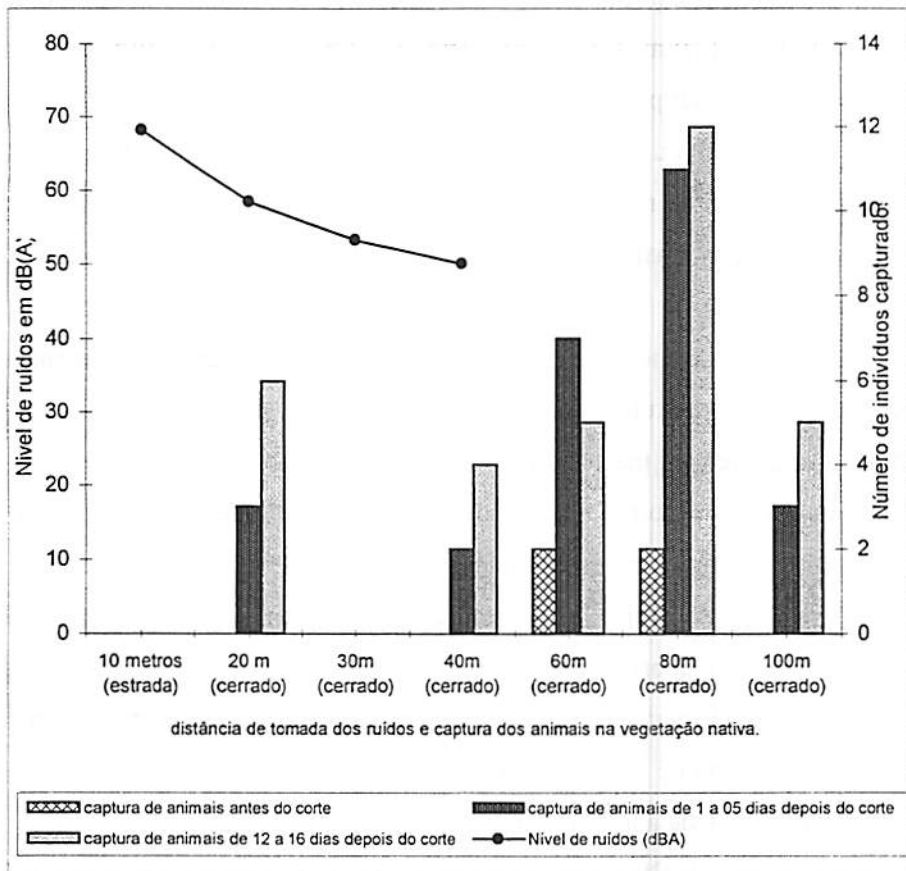


FIGURA 3.1. Níveis de ruído e número de pequenos mamíferos capturados.

Por sua vez, o ruído produzido pelas motosserras, já no início do corte, foi suficiente para afugentar a fauna de médios e grandes mamíferos do local. Dessa maneira, pode-se deduzir que os níveis de ruído produzidos no corte semimecanizado afetaram de forma diferenciada a fauna de mamíferos.

Com base nos resultados alcançados neste estudo, pode-se dizer que a fauna de pequenos mamíferos suportou níveis de ruído igual ou abaixo da intensidade de 58,5 dB(A).

Acima de 58,5 dB(A), não foi capturado ou registrado nenhum indivíduo de mamífero. Esse aspecto pode estar demonstrando que níveis de ruído superiores podem ser prejudiciais à fauna de mamíferos.

Também ficou evidenciado que a vegetação nativa pode atuar como um redutor dos níveis de ruído, sendo importante para minimizar os efeitos desses sobre a fauna, principalmente na faixa de 30 metros distante da fonte geradora de ruídos.

Pela importância de se conhecer o comportamento dos mamíferos mediante níveis de ruído das máquinas florestais, é que se pode elaborar estratégias ambientais mais “sólidas” e menos impactantes, como, por exemplo, a implantação dos corredores biológicos (florestais), de maneira que a sua largura venha a minimizar esses ruídos.

Na Fazenda Brejão, os corredores florestais possuem uma largura de 25 metros. Esses corredores normalmente ficam entre dois talhões e interligam áreas de vegetação nativa. Porém, os resultados encontrados aqui demonstram que essa largura não é adequada para manutenção de mamíferos em seu interior e nem como locais de abrigo durante a colheita florestal.

A largura de 25 metros não conseguiria minimizar os níveis de ruído a uma intensidade que pudesse possibilitar uma colonização pelos mamíferos, uma vez que essas faixas estão entre talhões e não possibilitaria uma distância mínima de 30 metros da fonte geradora de ruídos.

Dessa forma, pelos resultados, observa-se que para iniciar uma colonização de mamíferos, em especial o grupo de pequenos, seria ideal que as faixas florestais ficassem pelo menos a 30 metros da fonte geradora de ruído. Assim, com base neste estudo, as faixas da Fazenda Brejão deveriam ter 55 metros, em que 30 metros seria a distância à fonte de ruído e 25 metros à faixa de colonização.

Assim, observa-se claramente que a análise do ruído é importante, não somente no ponto de vista ergonômico, mas também dentro da ótica ambiental. Como o ruído é um impacto negativo inevitável da operação de colheita florestal, ele deve ser levado em consideração no planejamento ambiental da empresa. A análise da frequência, duração e intensidade do ruído produzido durante a colheita florestal podem ser muito importantes na determinação de estratégias ambientais mais objetivas e efetivas para a empresa florestal.

4. CONCLUSÕES

- Os efeitos do ruído afetaram de forma diferenciada o grupo dos mamíferos. Os pequenos mamíferos toleraram os níveis de ruído igual e abaixo de 58,5 dB(A);
- Níveis acima de 58,5 dB(A) afetaram todos os mamíferos;
- Os médios e grandes mamíferos fugiram da área no início do corte florestal, demonstrando uma alta sensibilidade;
- Os níveis de ruído produzidos nas operações de corte florestal são elementos importantes a serem considerados dentro do planejamento ambiental, principalmente na determinação da largura de corredores florestais, uma vez que se eles forem muito estreitos, não minimizarão os efeitos do ruído;
- A vegetação é um importante elemento na minimização do ruído e, dependendo do tipo de formação, pode reduzir consideravelmente os danos decorrentes dos sons produzidos pelas máquinas florestais;
- Vinte metros foi a distância mínima, dentro da vegetação nativa, estando a 30 metros da fonte geradora de ruído, para minimizar os efeitos do ruído sobre a fauna de pequenos mamíferos;

- As faixas florestais da Fazenda Brejão, que são de 25 metros, não são suficientes para minimizar o efeito ambiental do ruído sobre os mamíferos, porque elas estão entre talhões e não ficam a 30 metros da fonte geradora de ruído.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIEDLER, N. C. Avaliação ergonômica de máquinas utilizadas na Colheita de madeira. 1995. 126 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

LAVILLE, A. Ergonomia. São Paulo: EPUSP, 1977. 102 p.

LIMA, J. S. S. Avaliação da força de arraste, compactação do solo e fatores ergonômicos num sistema de colheita de madeira utilizando os tratores " Feller-Buncher" e " Skidder". 1998. 85 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

VERDUSSEN, R. Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho. Rio de Janeiro, 1978. 162 p

CAPÍTULO 4

RESUMO

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Efeito do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos. 2003. 25 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos ambientais do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos. A fauna de mamíferos tem sido pouco estudada em florestas de produção, principalmente em florestas de eucalipto. O grupo de pequenos mamíferos é composto por animais, cujos pesos dos adultos chegam, em média, a 1.000 gramas. O estudo foi desenvolvido em dois ambientes florestais; um talhão de eucalipto com 30 hectares e uma vereda seca, vegetação nativa adjacente ao talhão cortado. A metodologia utilizada foi a de captura, marcação e recaptura. Os dados foram obtidos em três períodos em relação ao corte do talhão de eucalipto, sendo: antes do corte, de 1 a 5 dias e de 12 a 16 dias após o corte do talhão. Foram registradas nove espécies de pequenos mamíferos e pelos resultados verificou-se que o corte semimecanizado não afetou diretamente a fauna de pequenos mamíferos na vegetação nativa adjacente a um talhão cortado, porém não foram considerados efeitos indiretos, como aumento dos impactos de borda devido à ausência da floresta de eucalipto. No talhão de eucalipto cortado, a riqueza e abundância de espécies não foram expressivas. Por esses resultados, conclui-se que o corte florestal semimecanizado não causou impactos ambientais significativos na comunidade de pequenos mamíferos.

* Comitê Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna – UFLA (Orientador), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-orientador).

CHAPTER 4

ABSTRACT

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Effects of the clear-cutting with chainsaw over the small mammals. 2003. 23 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

The main objective of this work was to evaluate the environmental effects of the clear-cutting with chainsaws over small mammals. The mammal fauna has not been studied in a deep sense in plantations specially eucalyptus. The group of small mammals is composed of animals in which the weight of the adult can reach 1,000 grams. The work was developed in two types of forest areas being one a 30 ha eucalyptus stand and another the native forest adjacent to the eucalyptus stand. The methodology used was capture, marking, and recapture. The data were obtained within three time periods regarding forest cutting: before the cut, from 1 – 5 days and from 12 to 16 days after the clear-cutting. Nine species of small mammals were registered and the results showed that clear-cutting with chainsaws did not affect directly the small mammals in the native vegetation. There were not considered indirect effects like the increase in the alongside impact because of the lack of eucalyptus forest. In the eucalyptus clear-cutting area the opulence and abundance of the species were not so expressive. These results indicated that the semi-mechanical cutting did not cause significant environmental impacts in the community of small mammals.

* Guidance Committee: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Adviser), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO

Estudos com a fauna silvestre ainda são escassos, principalmente em florestas plantadas, onde boa parte dos dados ainda é obtida de forma secundária, ou seja, sem experimentos específicos e baseados em experiências e resultados de outros países, não refletindo, dessa forma, a realidade de nossas florestas.

Em relação às florestas plantadas, os trabalhos existentes ainda são incipientes e não enfocam a grandeza do fato. Na maioria das vezes, são expressos de forma qualitativa, sem experimentos específicos no campo, dificultando a percepção do verdadeiro nível de relação entre as operações florestais e a fauna silvestre.

A maioria dos estudos com fauna em florestas produtivas estão centradas no grupo das aves. Dessa forma, muito dos reflexos sobre a vida silvestre são apontados com base nesses trabalhos e não refletem de forma homogênea os impactos, uma vez que cada grupo responde de forma diferente às adaptações do meio.

O estudo do grupo dos mamíferos é muito importante para determinar os impactos sobre o ecossistema florestal, uma vez que eles compreendem espécies que ocupam todos os ambientes e hábitos alimentares, integrando todas as guildas. O desequilíbrio nesse grupo compromete toda a dinâmica da floresta.

No caso dos pequenos mamíferos, eles podem indicar de forma objetiva os impactos locais, uma vez que são espécies territorialistas e possuem uma área de uso muito pequena. Pequenos mamíferos são animais em que o peso de um adulto chega, em média, a 1000 gramas (Herrmann, 1991)

Hoje existe um consenso entre os profissionais da área florestal sobre a relação entre operações de colheita e seus efeitos sobre a vida silvestre,

podendo ser citados pontos como a modificação de hábitat silvestre, alteração das condições dos corpos d' água, intensificação do efeito de borda, contaminação de hábitat por combustíveis e isolamento de populações nativas.

Assim, analisar de forma quantitativa os impactos promovidos pela atividade da colheita florestal sobre a fauna e seus hábitats significa avançar objetivamente nas discussões sobre a viabilidade ambiental das operações florestais.

Neste estudo buscou-se analisar o efeito do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos existentes em plantios de eucalipto em processo de colheita e na vegetação nativa adjacente a ele.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A coleta de dados foi realizada em uma fazenda florestal no noroeste de Minas Gerais, localizada no município de Brasilândia de Minas, entre as coordenadas de 17°00'29" de latitude sul e 45°54'19" de longitude oeste, estando a uma altitude de aproximadamente 575 metros.

A fazenda estudada, é conhecida como Brejão, foi adquirida em 1986 com o objetivo de reflorestamento com as espécies de *Eucalyptus* spp, para fins de carvoejamento. Possui uma área total de 35.895 ha, dos quais 8.900 ha estão plantados com eucalipto, sendo as principais espécies

cultivadas: *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus urophylla*.

A vegetação predominante na fazenda Brejão está incluída no domínio fitogeográfico do cerrado. Esse bioma é o segundo maior complexo vegetacional do Brasil, ocupando cerca de 20% do território brasileiro (IBGE, 1992).

2.2 Coleta de dados

O estudo foi desenvolvido entre os meses de junho e agosto de 2002, em uma área de aproximadamente 150 hectares, em fase de corte distribuída em seis talhões plantados com *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus camaldulensis*, estando todos no final da 2ª rotação.

O talhão amostrado diretamente tinha uma área de 30 hectares e a vegetação nativa amostrada foi uma vereda seca, em processo de colonização por espécies do cerrado *sensu stricto*, sendo adjacente ao talhão amostrado.

As áreas estavam separadas apenas por uma estrada de 13 metros de largura. Nessas áreas, foram montados transectos lineares de 100 metros para instalação de armadilhas (Figura 4.1). Transecto linear é caracterizado como uma trilha reta aberta no ambiente a ser amostrado.

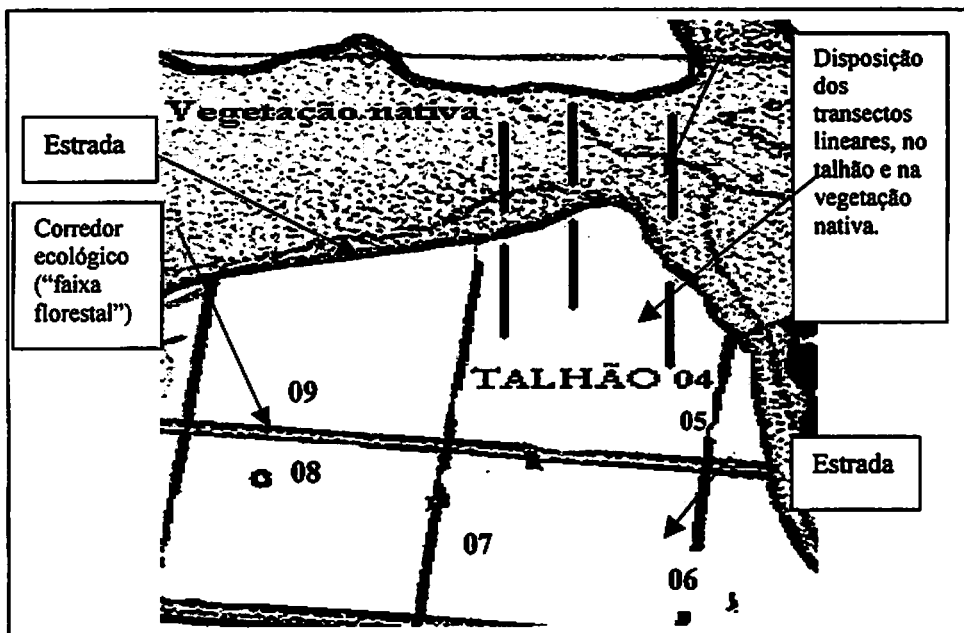


FIGURA 4.1. Croqui esquemático do local onde se desenvolveu a captura dos animais e o sistema de montagem dos transectos.

Um dos primeiros aspectos a ser definido, para analisar os efeitos do corte sobre a fauna, foi determinar a disposição dos talhões em processo de colheita. A base da análise foi observar o cronograma de colheita da fazenda, uma vez que a intenção deste estudo era amostrar, sem interferências, o processo usual da empresa (Tabela 4.1).

TABELA 4.1. Ordem de colheita dos talhões na área a ser amostrada, tendo como referência o talhão 04.

Talhão	Período do corte
04	Durante o estudo
05, 06 e 08	Após o corte do talhão 04
07	Antes do corte do talhão 04
09	Não cortado

O estudo para a análise da fauna foi desenvolvido em três períodos distintos em relação ao corte florestal, sendo:

- Período 1: antes do corte;
- Período 2: de 1 a 5 dias após o corte;
- Período 3: de 12 a 16 dias após o corte

A coleta de dados para pequenos mamíferos baseou-se na amostragem direta das espécies. Esse método é conhecido como captura-marcação e recaptura (Herrmann, 1991; Reis, 1993). Cada campanha de campo durou cinco dias inteiros. A base da amostragem foi a captura e a marcação dos animais. Para a captura, foram utilizadas armadilhas tipo shermann e a marcação foi feita cortando o pêlo do dorso. Desse modo, foi possível identificar quando um animal marcado era recapturado. Como neste trabalho não foram realizados estudos de dinâmica populacional, não foi necessário identificar de forma individual cada espécime.

Foram montados seis transectos lineares de 100 metros, em que cada ambiente (mata e eucalipto) recebeu três transectos, que ficaram distante um do outro, em média, 200 metros (Figura 4.1). Para efeito de estatística, foi considerado que cada transecto representaria uma repetição, em relação à eficiência de captura; dessa forma, havia sempre um transecto e duas repetições.

Dentro de cada transecto foram instalados pontos de captura (estações de capturas) distantes um do outro 20 metros (August, 1983; Reis 1993). A primeira estação de captura, tanto na vegetação nativa como no eucalipto, foi montada a vinte metros da borda. As armadilhas foram colocadas na mesma estação em todos os períodos de amostragem.

Cada ponto de captura possuía uma armadilha instalada no solo e, quando possível, outra a 1,50 m do solo (Figura 4.2), de maneira a ampliar a possibilidade de captura de animais arborícolas e escansoriais.



FIGURA 4.2. Disposição da armadilha shermann utilizada para a captura de pequenos mamíferos na vegetação nativa.

Como iscas, foram utilizadas frutas (banana, abacaxi e maçã), milho em conserva, pasta de amendoim e óleo de fígado de bacalhau.

2.3 Análises dos dados

Para analisar e discutir a representatividade da amostragem direta, alguns aspectos foram considerados como:

a) Riqueza de espécie (S), sendo o número total de espécies registradas no estudo.

b) Total de capturas (Ct), que se refere à soma das primeiras capturas de cada espécie, mais a soma das recapturas, conforme a fórmula:

$$Ct = C_1 + C_r, \text{ em que:}$$

Ct = Captura total;

C₁ = Animais capturados pela primeira vez;

C_r = Animais capturados pela segunda vez.

c) Taxa de recaptura relativa (Tr) representa a relação entre indivíduos capturados pela primeira vez e a sua recaptura. Indicando relativamente quantas vezes um indivíduo capturado pela primeira vez foi recapturado. Essa taxa fornece qual a taxa de ingresso de novos indivíduos na área em estudo. Quanto maior a taxa de recaptura relativa, mais estável estará a área, porque indica que as capturas estão centradas em indivíduos residentes. Sendo representada pela seguinte fórmula:

$$Tr = \frac{C_r}{C_1} \times 100$$

d) Esforço de captura (Ec) é o número de armadilhas utilizadas por dia, multiplicado pelo número de noites que elas permaneceram abertas, aptas para realizar a captura, representada pela seguinte fórmula:

$$Ec = N_a \times N_t, \text{ em que:}$$

Es = Esforço de captura;

Na = Número de armadilhas utilizadas para captura por noite;

Nt = Número total de noites que as armadilhas permaneceram abertas

e) Sucesso de captura (Sc), sendo expresso em porcentagem, é a razão entre o total de capturas (Ct) e o esforço de captura (Es), representado pela seguinte fórmula:

$$Sc = \frac{Ct}{Es} \times 100$$

Como teste estatístico, optou-se pelo Qui-quadrado, que serviu para comparar a representatividade e homogeneidade entre os transectos, dentro de cada período. O Qui-quadrado analisa a frequência com que ocorreram os eventos, verificando se estão dentro de limites esperados ou fora desses. Foi utilizada a tabela de contingência 3x2, uma vez que não era possível estabelecer qual a frequência esperada para o evento analisado (captura)

A importância dessa análise é que cada transecto foi considerado como uma repetição distinta; assim, o teste qui-quadrado irá mostrar se houve homogeneidade na área ou ela foi afetada por mudanças decorrentes de interferências externas.

Esse teste é muito utilizado para comparar a distribuição de diversos acontecimentos biológicos, buscando avaliar se as proporções observadas desses eventos estão dentro de eventos esperados, destacando as diferenças quanto às proporções dos acontecimentos.

Levando em consideração o número de indivíduos capturados, a hipótese testada foi a seguinte:

H₀ = Não há diferença entre os resultados, registrados nos três transectos, entre os dois períodos após corte;

H₁ = Há diferença entre os resultados registrados nos três transectos, entre os dois períodos após corte

Dessa forma, aceita-se H_0 se, $X_c^2 < X_t^1$ em que:

X_c^2 = qui-quadrado calculado;

X_t^1 = Qui-quadrado tabelado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição da fauna de pequenos mamíferos

Foram registradas 9 espécies de pequenos mamíferos (Tabela 4.2) e capturados 62 indivíduos.

No talhão de eucalipto, foram registrados uma espécie e um indivíduo, no terceiro período de amostragem.

TABELA 4.2. Distribuição do registro das espécies de pequenos mamíferos em cada período amostral.

Espécies	Período de amostragem em relação ao corte florestal		
	Antes do corte	De 1 a 5 dias depois do corte	De 12 a 16 dias depois do corte
Pequenos Mamíferos			
<i>Gracilinamus agilis</i> (cuíca)	X	X	X
<i>Rhipidomys macrura</i> (rato-da-árvore)		X	X
<i>Oryzomys subflavus</i> (rato-do-solo)	X		X
<i>Oryzomys</i> sp (rato)	X	X	X
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (rato)	X	X	X
<i>Oligoryzomys</i> sp (rato-da-árvore)	X	X	X
<i>Bolomys lasiurus</i> (rato-do-chão)		X	X
<i>Oecomys</i> sp (rato-da-árvore)		X	X
<i>Calomys tener</i> (rato-do-campo)		X	X

Embora a amostragem direta tenha sido realizada em apenas um talhão em fase de corte, considera-se que os efeitos registrados foram significativos para levantar uma discussão sobre o tema e fomentar um melhor planejamento da colheita florestal, na fazenda Brejão, levando em consideração a fauna de mamíferos.

3.2 Resultados estatísticos

Na Tabela 4.3 verificam-se os resultados quantitativos registrados na área.

TABELA 4.3. Resumo estatístico do sistema de armadilhamento e captura.

Fator analisado	Resultado
Esforço de captura (Es)- armadilhas/noite	480
Sucesso de captura (Sc)	13%
Número armadilhas (Na)	36
Total de capturas (Ct)	62
Número de primeiras capturas (C ₁)	37
Taxa de recaptura relativa (Tr)	67%
Riqueza de espécies (S)	9

Os resultados alcançados na amostragem direta (tabela 4.3) corroboram com outros estudos (Paglia, 2000; Paglia, 2002; Reis, 1993; Mello, 1980; Herrmann, 1991) e atestam a significância dos dados obtidos neste trabalho.

O sucesso de captura foi de 13%, sendo considerado elevado em relação a outros estudos, inclusive os da Fazenda Brejão. Paglia (2000), nessa fazenda, registrou, em média, um sucesso de captura de 4,0% no primeiro ano de monitoramento e 7,4% no segundo ano (Paglia, 2002). Reis (1993), em seu trabalho, também realizado em uma área de eucalipto no cerrado, obteve um sucesso de captura médio de 11,3% para 12 meses de amostragem.

Dessa forma, esses resultados destacam que a amostragem realizada neste estudo é representativa em relação ao sucesso de captura.

A riqueza de espécies do grupo de pequenos mamíferos também está dentro de limites aceitáveis e significativos. Neste trabalho, em termos absolutos, registraram-se 75% das espécies que normalmente são apontadas em estudos em área de cerrado. Trabalhos na Fazenda Brejão apontam que em um esforço de captura de 3.200 armadilhas/noite, registrou-se uma fauna de pequenos mamíferos composta por 12 espécies (Paglia, 2000; Paglia 2002).

Ainda, Mello (1980), em seu estudo de dois anos no cerrado de Goiás, registrou uma fauna de 13 espécies em 963 indivíduos capturados. Reis (1993), em 12 meses de trabalho, também em cerrado na Bahia, capturou 85 indivíduos e registrou 9 espécies.

Dessa maneira, os resultados encontrados neste trabalho, em relação à composição da fauna de pequenos mamíferos da Fazenda Brejão, também foram significativos e representativos da fauna que compõe a área.

Analisando a significância das repetições (transectos) e buscando verificar a homogeneidade da captura de indivíduos (Figura 4.3), aplicou-se o teste de Qui-quadrado.

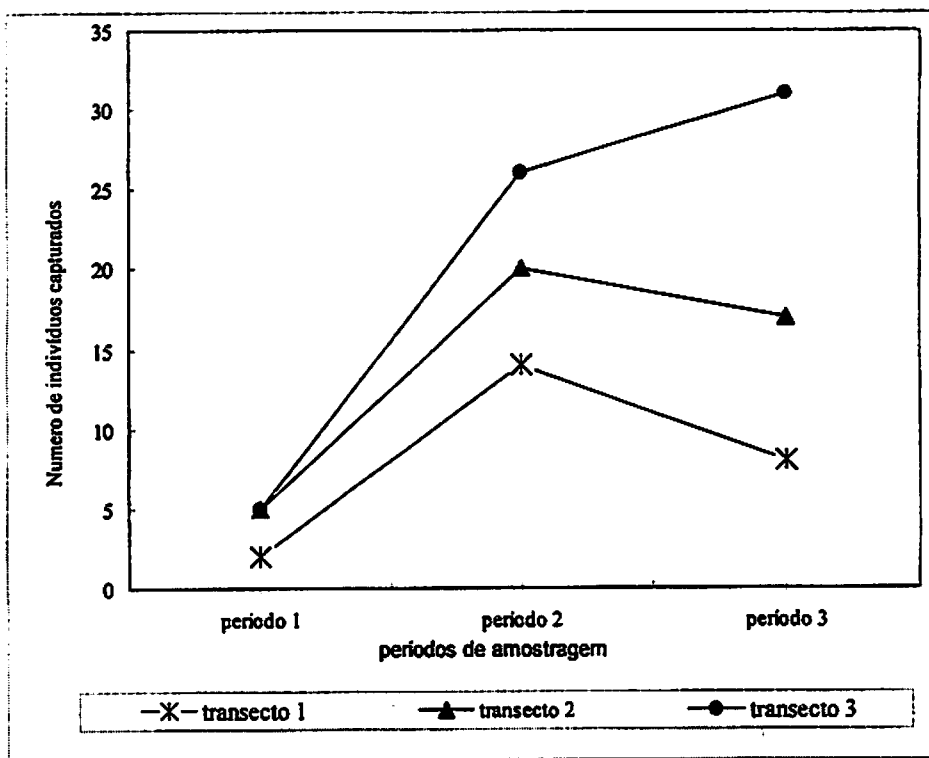


FIGURA 4.3. Número de indivíduos capturados de pequenos mamíferos em cada transecto dentro da vegetação nativa.

Com base na análise gráfica das capturas, realizou-se o teste de Qui-quadrado para comparar se existe diferença estatísticas no comportamento de captura entre os transectos após o corte florestal. Na Tabela 4.4 encontram-se as freqüências, segundo o Qui-quadrado para o número de indivíduos capturados em cada transecto após o corte.

TABELA 4.4. Frequência observada de número de indivíduos capturados nos dois períodos após o corte.

	Período2 (1 a 5 dias após o corte)	Período 3 (12 a 16 dias após o corte)	X_c^2
Transecto1	0,074422482	0,094268477	
Transecto2	0,061919505	0,078431373	
Transecto3	0,003518154	0,004456328	
			0,3170

Considerou-se que os transectos seriam homogêneos, não tendo diferença entre as repetições, a um $\alpha = 0,05$, se: o qui-calculado (X_c^2) fosse menor que o tabelado.

O grau de liberdade, utilizado para o cálculo do Qui-quadrado tabelado (X_T^2), segue os métodos usuais para tabela de contigência 3x2; dessa forma, obteve-se $X_T^2 = 5,991$. Assim, conclui-se que o número de indivíduos capturados não diferiu significativamente entre os transectos pós-corte, a um alfa de 0,05.

Esse fato demonstrou que não houve diferença nos resultados obtidos em cada transecto, evidenciando que a área permaneceu estável (homogênea) após o corte do talhão, não recebendo interferências que pudessem promover mudanças significativas na comunidade de pequenos mamíferos.

Assim, pode-se dizer que as capturas realizadas nos três transectos, após o corte florestal, reagiram da mesma forma; dessa forma, as capturas realizadas são independentes do efeito do corte florestal, porque se tivesse ocorrido um efeito do corte, pelo menos um dos transectos deveria ter reagido de forma diferenciada, já que a tendência é uma desestabilização ambiental e não uma homogeneização ambiental, conforme demonstraram o teste e a curva do gráfico (Figura 4.3).

Para que se possa concluir com mais precisão sobre os efeitos do corte semimecanizado sobre a fauna de mamíferos, é necessário ampliar a amostragem de maneira a abranger outros ecossistemas e situações e, ainda, incluir amostragens durante o corte florestal, assim como analisar o efeito de borda ocasionado após a remoção da floresta de eucalipto e término da colheita florestal.

3.3 Resultados dos efeitos do corte semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos

Na Figura 4.4 pode ser observado o número de captura dos pequenos mamíferos antes e depois do corte do talhão. Observa-se que houve um aumento de captura na vegetação nativa nos períodos após o corte do talhão.

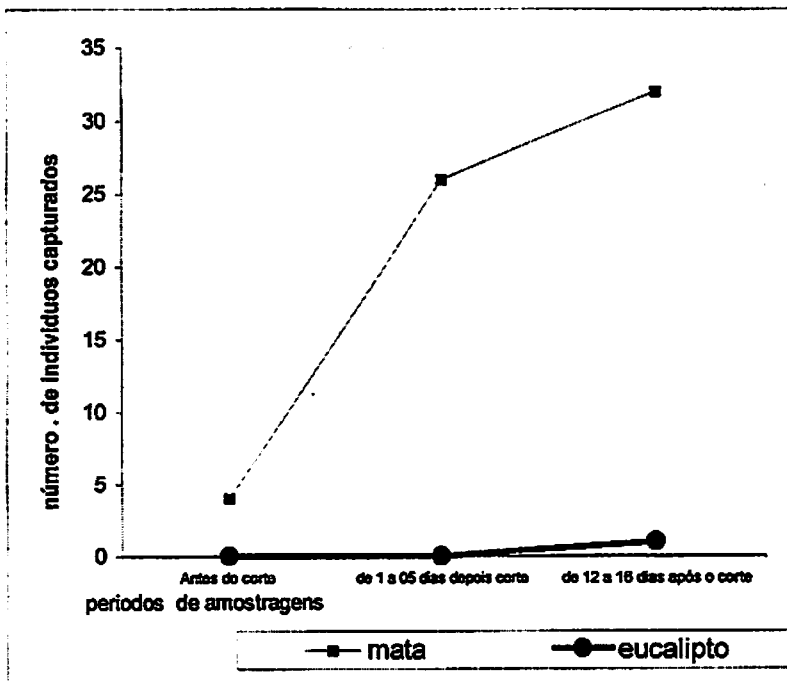


FIGURA 4.4. Número de indivíduos capturados, de pequenos mamíferos, na vegetação nativa e talhão de eucalipto cortado.

Pela Figura 4.4 infere-se que o corte influenciou o comportamento dos pequenos mamíferos na vegetação nativa; porém, aspectos ecológicos do grupo apontam que esse comportamento é normal para o grupo, não sendo reflexo do corte florestal semimecanizado. Dessa forma, formularam-se duas hipóteses para discutir esse efeito e definir uma posição:

- a) O corte florestal afeta a comunidade de pequenos mamíferos;
- b) O corte florestal não afeta a comunidade de pequenos mamíferos.

Para definir qual das hipóteses explica melhor o efeito do corte semimecanizado sobre a fauna de pequenos mamíferos, analisou-se individualmente cada situação.

a) O corte florestal afeta a comunidade de pequenos mamíferos

A Figura 4.4 ilustra que, após o corte florestal do talhão, houve um incremento de indivíduos na vegetação nativa. Partindo do princípio de que o incremento verificado foi decorrente do distúrbio ocasionado pelo corte florestal, pode-se dizer que foi registrado um impacto negativo na fauna de pequenos mamíferos.

Assim, pode inferir que esse distúrbio, ocasionado pelo corte do talhão 4, fez com que os indivíduos migrassem para a vegetação nativa, e essa migração alterou as condições de estabilidade ecológica, devido ao aumento de densidade de indivíduos na área.

Esse efeito é considerado como negativo, porque promove uma modificação na comunidade já estabelecida, promovendo uma alteração populacional, elevando a densidade. Esse incremento de animais aumenta a competição por abrigo e alimento, fato agravado quando se considera que algumas espécies do grupo são territorialistas.

Ainda para validar essa hipótese, foi analisada a distância em que ocorreram as capturas na vegetação nativa (Figura 4.5).

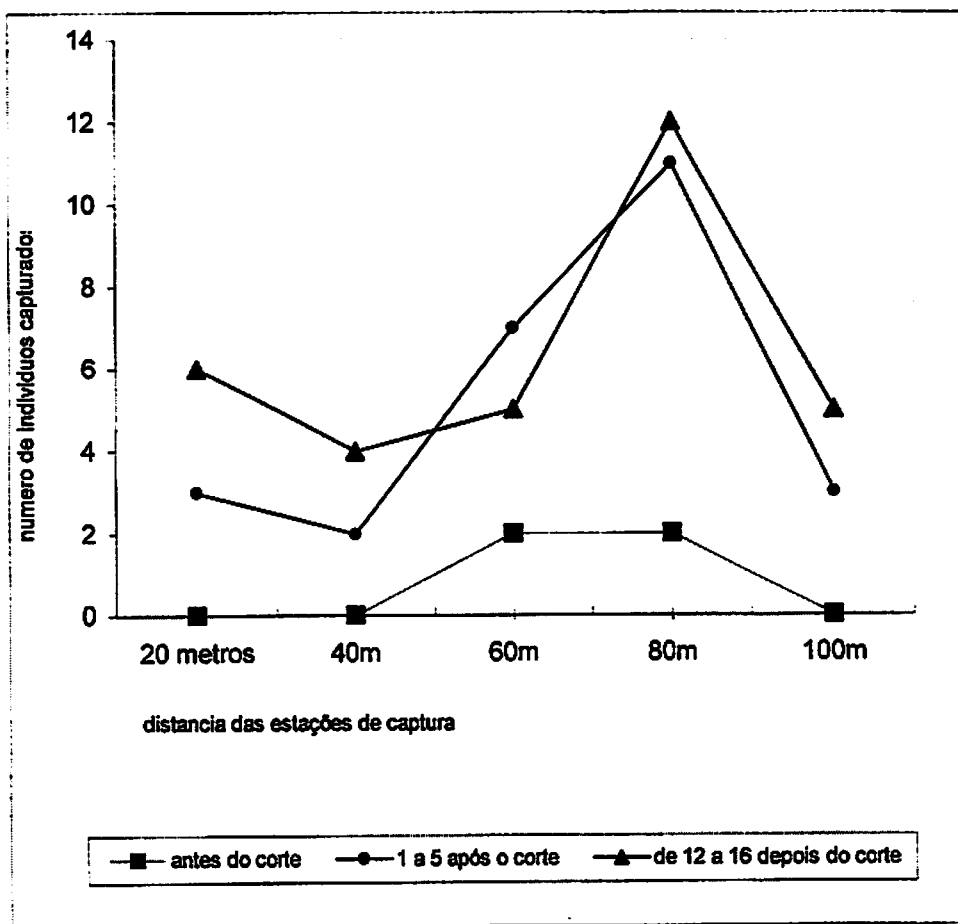


FIGURA 4.5. Número de indivíduos capturados no interior da vegetação nativa, distribuídos por estação de captura entre os três períodos amostrais.

Observa-se que houve um acréscimo de captura nas primeiras estações de captura da vegetação nativa, ou seja, nas áreas de borda. Esse incremento de indivíduos, nas áreas mais próximas do talhão, referenda a opção de que houve um deslocamento de indivíduos que migraram do talhão de eucalipto para a vegetação nativa (vereda seca).

Dessa forma, com base nas Figuras 4.4 e 4.5, pode-se dizer que o corte florestal semimecanizado afetou negativamente a fauna de pequenos mamíferos, ocasionando um incremento de indivíduos e espécies na vegetação nativa adjacente ao talhão cortado, e a hipótese é de que estes animais migraram do talhão em fase de corte para a vegetação nativa.

Assim, esse aumento de densidade de animais na vegetação nativa intensifica as relações intra e interespecíficas na vegetação nativa, desestabilizando a área, sendo negativo por ocasionar distúrbios na comunidade de pequenos mamíferos, a qual já estava em processo de “equilíbrio” ecológico.

b) O corte florestal não afeta a comunidade de pequenos mamíferos

Embora tenha sido registrado um incremento de indivíduos e espécies na vegetação nativa após o corte, é possível que esse efeito não seja decorrente das atividades do corte semimecanizado, por vários motivos.

O primeiro ponto a ser analisado é que no talhão de eucalipto, antes e até 12 dias após o corte, não havia nenhum pequeno mamífero registrado, demonstrando que a ocorrência de espécies e indivíduos na área foi praticamente nula, denotando uma baixíssima densidade (Figura 4.4).

Assim, se não havia indivíduos no talhão de eucalipto, os animais registrados na vegetação nativa não poderiam ter migrado do talhão e sim serem residentes da área.

A definição de que no talhão 4 havia uma baixa densidade de pequenos mamíferos está embasada nos próprios resultados do experimento e embasada por definições teóricas, como as de Brown (1975) e Herrmann (1991). Eles apontam que as espécies que integram o grupo de pequenos mamíferos pouco se dispersam no meio e possuem uma área de vida muito pequena, tendo uma alta atividade nos períodos de seca.

Dessa maneira, se a área de eucalipto tivesse espécies em densidades significativas, que pudessem levar animais a migrarem do talhão para a vegetação nativa, elas deveriam ter sido registradas mediante um número maior de captura em pelo menos um dos períodos amostrais, fato que não foi verificado, uma vez que houve uma única captura.

O número baixo de captura na área de eucalipto (figura 4.3) corrobora com outros trabalhos, que também registraram que nas áreas onde há uma atividade de colheita cíclica, ocorrendo o corte periódico do sub-bosque, não há uma expressividade de pequenos mamíferos.

Esse resultado corrobora com os trabalhos de Reis (1993) e Stalling (1990) e definições de Lima (1993), que destaca que a quantidade de nichos disponíveis na monocultura limita a dispersão de espécies animais, principalmente se não há sub-bosque.

Outro ponto a ser discutido está baseado no comportamento sazonal das espécies, em que o comportamento registrado, ou seja, o do aumento de captura, segue os padrões ecológicos já conhecidos para o grupo de pequenos mamíferos em períodos de seca.

A amostragem ocorreu nos meses de junho a agosto. Estudos apontam que os períodos de maio a setembro coincidem com os de maiores picos de capturas do grupo, sendo os meses de junho a agosto como os mais representativos.

Paglia (2000) também registrou, para a mesma área do estudo, os meses de junho a agosto com os maiores índices de captura. Mello (1980), analisando a diversidade de pequenos mamíferos em áreas de cerrado do Estado de Goiás, também registrou picos de captura no período compreendido entre maio e setembro, com maiores índices no mês de agosto.

Gonçalves et al. (1998), em um estudo no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro-MG, também obtiveram os maiores índices de captura no período de

agosto e setembro. Coincidentemente, Herrmann (1991), em áreas de transição entre o cerrado e a mata atlântica, obteve picos de capturas significativas nos meses de julho a setembro, com maior incidência nos meses de julho e agosto.

Assim, os resultados encontrados neste trabalho corroboram com a maioria de estudos, os quais atestam que os maiores índices de capturas ocorrem dentro dos meses mais secos, destacando em sua maioria o período de maio a agosto. O anexo D atesta as informações, no qual se observa que os meses deste estudo corresponderam aos de menor índice pluviométrico.

O aspecto sazonal também está referendado pela Figura 4.6, na qual se observa que após o corte houve um incremento no número de espécies e não apenas no número de indivíduos.

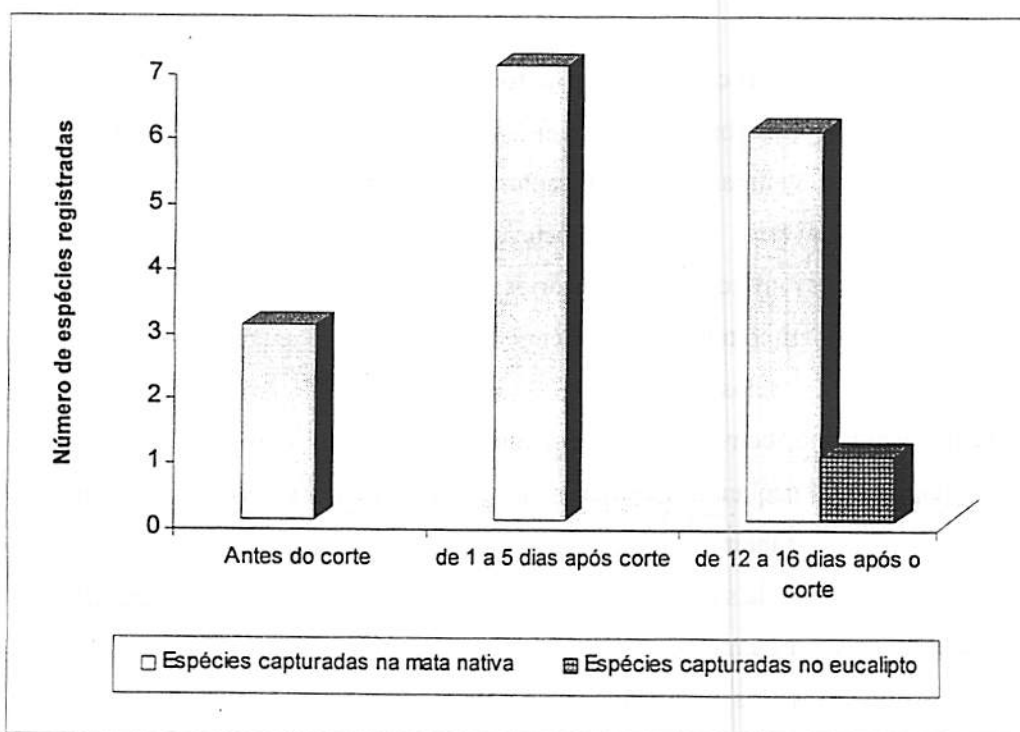


FIGURA 4.6. Registro do número de espécies, em função dos períodos amostrais.

Dessa forma, o incremento de indivíduos, registrado na vegetação nativa, não tem uma relação direta com o corte, mas sim com a época de amostragem, corroborando com Herrmann (1991), que define que o aumento das capturas na estação mais seca do ano está relacionado à escassez de alimento e água; dessa forma, eles são facilmente atraídos pela isca.

O teste do qui-quadrado demonstrou que não houve diferença significativa, após o corte do talhão, nos resultados entre os transectos, Isso indica que o comportamento registrado em cada transecto foi o mesmo, evidenciando que a área não sofreu nenhuma perturbação que pudesse induzir a uma mudança comportamental, porque se tivesse ocorrido distúrbio significativo na comunidade estabelecida na vegetação nativa, esperava-se encontrar diferença estatística nos transectos, já que a área estaria desestabilizada.

A taxa de recaptura relativa foi alta 67%, indicando que a cada 10 indivíduos registrados como primeira captura, cerca de 7 espécimes, relativamente, voltaram a ser recapturados. Esse fato reforça a teoria da estabilidade da área, já que a repetição foi alta, indicando que os animais capturados estavam com seus territórios definidos, uma vez que a maioria das espécies desse grupo tem como característica definir bem seu território.

Assim, pelos resultados, evidenciou-se que o corte florestal semimecanizado, com base na sazonalidade temporal do grupo, não afetou a comunidade de pequenos mamíferos na vegetação nativa adjacente a um talhão cortado. Dessa maneira, o incremento de indivíduos e espécies registrados pós-corte é decorrente da sazonalidade comum ao grupo estudado e não de distúrbios inerentes ao corte semimecanizado.

Entretanto os resultados expressos e discutidos neste estudo foram localizados e não podem ser definitivos sobre o tema. Assim, para melhor concluir sobre os efeitos do corte sobre a fauna de pequenos mamíferos, é

necessário ampliar a amostragem, abranger outros ecossistemas e situações, como, por exemplo, amostragem durante o corte e análise detalhada do efeito de borda.

4. CONCLUSÕES

- Com base nos resultados apresentados, conclui-se que o corte florestal semimecanizado não ocasionou impacto direto significativo na comunidade de pequenos mamíferos existentes na vegetação nativa adjacente a um talhão cortado;
- O talhão de eucalipto não apresentou uma diversidade expressiva de pequenos mamíferos, tanto em riqueza como em abundância de espécies, demonstrando a baixa qualidade de hábitat dos talhões para esse grupo;
- A baixa densidade de pequenos mamíferos no talhão cortado pode estar relacionada ao corte de sub-bosque, uma vez que a empresa adota o sistema de cortá-lo periodicamente, fato que evita uma colonização pelo grupo;
- A sazonalidade temporal do grupo de pequenos mamíferos na vegetação nativa, adjacente a um talhão cortado, não foi alterada pela atividade do corte florestal semimecanizado;
- A composição da fauna de pequenos mamíferos encontrada neste estudo foi significativa em relação à riqueza de espécies encontradas na Fazenda Brejão e cerrado brasileiro, demonstrando o potencial da fazenda na conservação do grupo para a região;
- Para melhor definir o efeito do corte florestal sobre a fauna de pequenos mamíferos, é necessário ampliar a amostragem e levar em consideração efeitos indiretos do corte, como, por exemplo, aumento do efeito de borda e de luminosidade, umidade e temperatura.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUST, P. V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, n 64, p. 1495-1507. 1983

BROWN, J. H. Geographical ecology of desert rodents. In: COY, M. L.; DIAMOND, J. M. *Ecology and evolution of communities*. Cambridge, 1975. p. 315-341.

GONÇALVES, P. R. et al. Diversidade e riqueza de pequenos mamíferos na fazenda neblina -MG (Parque Estadual da Serra do Brigadeiro). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 22., 1998, Recife. *Anais...* Recife: SBZ, 1998.

HERRMANN, G. *Estrutura de comunidade de pequenos mamíferos em áreas secundárias de mata Atlântica*. 1991. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Vida Silvestre) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro, 1992. 91 p

LIMA, W. *Impacto ambiental do eucalipto*. 2. ed. São Paulo: USP, 1993. 301 p.

MELLO, D. A. Estudo populacional de algumas espécies de roedores do cerrado (norte do município de Formosa (Goiás)). *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 40, n. 4, p. 843-860, nov. 1980.

PAGLIA, A. P. *A fauna de mamíferos de 03 áreas de cerrado da Mannesmann Florestal no estado de Minas Gerais*. 2000. 32 p. Relatório não publicado.

PAGLIA, A. P. *Fauna de mamíferos do cerrado de Minas Gerais; monitoramento da diversidade de espécies e da densidade populacional, em 3 áreas da V&M Florestal*. 2002. 30 p. Relatório não publicado.

REIS, M. L. *Estudo das comunidades de pequenos mamíferos não voadores em duas áreas de cerrado (sensu stricto) de diferentes tamanhos, inseridas dentro de uma grande floresta plantada, na fazenda jatobá (Correntinha – BA)*. 1993. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

STALLING, J. R. The importance of understory on wildlife in brasilian eucalypt plantation. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 267-276, nov. 1990.

CAPÍTULO 5

RESUMO

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Efeito do corte semimecanizado sobre a fauna de médios e grandes mamíferos. 2003. 18 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

Neste estudo, procurou-se avaliar os efeitos ambientais do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de médios e grandes mamíferos. O estudo foi desenvolvido em uma fazenda de eucalipto situada no município de Brasilândia de Minas, Minas Gerais. A área adotada para o experimento era composta por seis talhões de eucalipto, em fase de corte, totalizando 150 hectares, mais uma porção contínua de vegetação nativa. A amostragem foi indireta, ou seja, com base em pegadas, pêlos, fezes, ossos e vocalizações. Foram registradas oito espécies de mamíferos, sendo três ameaçadas de extinção. O corte florestal afetou temporariamente a fauna de médios e grandes mamíferos, uma vez que decorridos quatro dias do corte do talhão mais próximo da vegetação nativa, algumas espécies começaram a transitar na área. Esse comportamento demonstrou que o corte florestal semimecanizado afetou momentaneamente esse grupo de mamíferos. A distância mínima registrada de uma espécie a um talhão em fase de corte foi de 500 metros. Com esses resultados, foi possível discutir a importância de se ter áreas de escape para os animais durante o processo de colheita florestal.

* Comitê Orientador: Cleverson de Mello Sant'Anna – UFLA (Orientador), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-orientador)

CHAPTER 5

ABSTRACT

PEREIRA, Ronaldo Fernandes. Effect of eucalyptus clear-cutting with chainsaws over the medium and large mammals. 2003. 16 p. Dissertation (Master in Forest Engineering) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.*

In this research the objective was to evaluate the environmental effect of clear-cutting with chainsaw over the medium and large mammals. The study was developed in a eucalyptus farm located in Brasilândia de Minas, in the State of Minas Gerais. The chosen experimental area was composed of six eucalyptus stands, ready to be cut. The total area was 150 hectares plus a portion of continuous native forest. The sampling was indirect based on furs, footmarks, excrements, bones and vocalization of the animals. Eight mammal species were registered but only three of them were under the risk of becoming extinct. The forest cut affected temporarily the medium and large mammals so that four days after the forest cut some species started to move in the native vegetation area. This behavior showed that clear-cutting with chainsaws affects temporarily this group of mammals. The minimum distance registered of the one specie from the plot area in cut process was of 500 meters. With these results it was possible to discuss the importance of the existence of escape areas for the animals during the cutting process.

* Guidance Committee: Cleverson de Mello Sant'Anna - UFLA (Adviser), Julio Neil Cassa Louzada - UFLA (Co-adviser).

1. INTRODUÇÃO

As fazendas florestais são importantes áreas para a preservação da diversidade biológica, por serem obrigadas por lei a manter preservadas áreas de vegetação nativa. Essa exigência legal tem obrigado as empresas florestais a averbar pelo menos 20% da sua área como reserva legal e manter preservadas as áreas de preservação permanente.

Dessa forma, a maioria dos empreendimentos florestais acabam tendo áreas contínuas de vegetação nativa e, por isso, são capazes de manter uma riqueza de espécies significativa de uma região.

A atividade florestal afeta de forma diferenciada os inúmeros grupos da fauna brasileira, podendo alguns serem mais afetados que outros. No caso da operação da colheita florestal, cada etapa pode afetar de forma distinta os animais, já que o corte florestal representa a atividade de maior impacto, principalmente porque é a primeira grande etapa da colheita de madeira.

O grupo de médios e grandes mamíferos possui espécies que necessitam de grandes territórios e espaços para se movimentarem, acasalarem-se, cuidar da prole e alimentarem-se. Em razão dessa necessidade de espaço, acabam utilizando os talhões de eucalipto como suporte de seus territórios. Logo, durante as inúmeras etapas que compõem a colheita florestal, as espécies desse grupo podem estar sendo impactadas das mais diversas formas.

Assim, ao se cortar um talhão de eucalipto, reduz-se a área de suporte e abrigo dessa fauna, compelindo algumas espécies a invadir outros territórios e podendo até levar o grupo a migrar da área. Dessa forma, entender objetivamente como o corte florestal pode afetar a fauna e criar estratégias que minimizem esses impactos são fundamentais para as empresas florestais que pretendem atuar dentro de princípios ambientais.

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de analisar o impacto do corte florestal semimecanizado sobre a fauna de médios e grandes mamíferos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A coleta de dados foi realizada em uma fazenda florestal no noroeste de Minas Gerais, localizada no município de Brasilândia de Minas, entre as coordenadas de 17°00'29" de latitude sul e 45°54'19" de longitude oeste, estando a uma altitude de aproximadamente 575 metros.

A fazenda estudada é conhecida como Brejão, a qual foi adquirida em 1986, com o objetivo de reflorestamento com as espécies de *Eucalyptus* spp, para fins de carvoejamento. Possui uma área total de 35.895 ha, dos quais 8.900 ha estão plantados com eucalipto, sendo as principais espécies cultivadas: *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus urophylla*.

Os talhões da fazenda são separados por corredores florestais (faixas florestais), que são faixas de vegetação nativa, com 25 metros de largura que conectam áreas de mata nativa isoladas pelos plantios de eucalipto.

A vegetação predominante na Fazenda Brejão está incluída no domínio fitogeográfico do cerrado. A fauna da fazenda é caracterizada por espécies que compõem a área zoogeográfica do cerrado brasileiro. Atualmente, muitas espécies passam por um processo significativo de extinção. Das 40 espécies citadas como ameaçadas de extinção em Minas Gerais, 26 ocorrem no cerrado, ou seja, mais de 50% (Machado et al., 1998).

2.2 Análise da fauna de médios e grandes mamíferos

O estudo foi desenvolvido entre os meses de junho e agosto de 2002, em uma área de aproximadamente 150 hectares, em fase de corte (Figura 5.1), distribuída em seis talhões plantados com *Eucalyptus pellita* e *Eucalyptus camaldulensis*, estando todos no final da 2ª rotação. O alvo da amostragem foram as estradas entre os talhões.

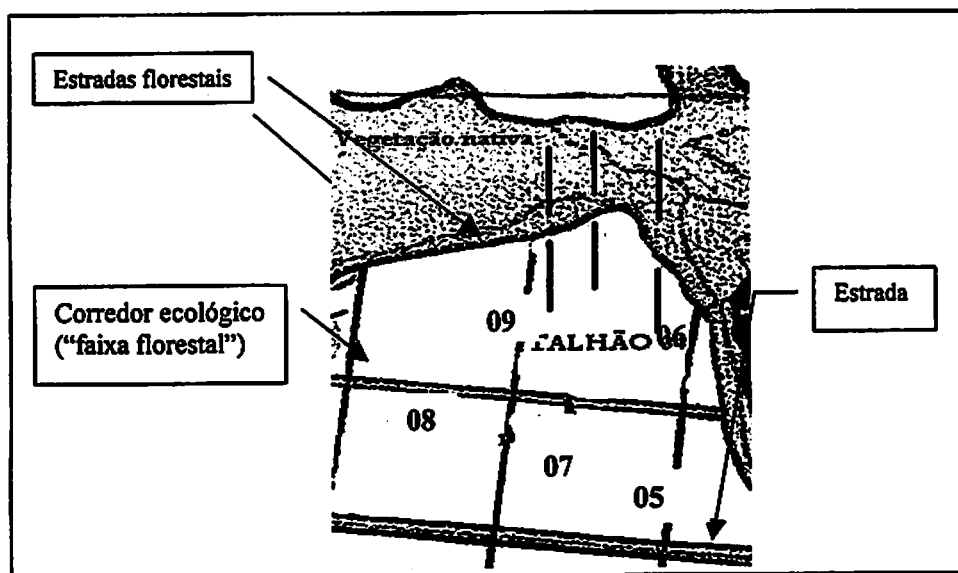


FIGURA 5.1. Croqui esquemático da área amostrada.

Um dos primeiros aspectos analisados para estudar os efeitos da colheita sobre a fauna de médios e grandes mamíferos foi determinar a disposição dos talhões em processo de corte. A base da análise foi observar o cronograma de colheita da fazenda, uma vez que a intenção deste estudo foi amostrar, sem interferências, o processo usual da empresa (Tabela 5.1).

TABELA 5.1. Ordem de colheita dos talhões em estudo, demonstrando a situação de cada um em relação ao talhão quatro.

Talhão	Período do corte
04	Durante o estudo
05, 06 e 08	Após o corte do talhão 04
07	Antes do corte do talhão 04
09	Não cortado

O estudo para a análise da fauna foi desenvolvido em três períodos distintos, em relação ao corte do talhão 4, sendo:

- Período 1: antes do corte;
- Período 2: de 1 a 5 dias após o corte;
- Período 3: de 12 a 16 dias após o corte

Para a identificação dos médios e grandes mamíferos, foi empregado o método indireto de amostragem.

O método indireto constitui a identificação das espécies mediante indícios que pudessem indicar sua presença na área, como pegadas, ossadas, pêlos, vocalização e fezes. Para esse tipo de amostragem, percorreu-se as estradas existentes dentro da área de influência, entre 7 e 9 horas da manhã

No caso do registro de pegadas, essas foram medidas, fotografadas e moldadas em gesso. Após a coleta das informações, as pegadas foram apagadas para que não houvesse duplicidade de registro.

Para identificar as pegadas, adotou-se a referência bibliográfica de Becker & Dalponte (1991) e, no caso específico de felinos, adotou-se como método complementar a metodologia proposta por Craswshaw Junior (1998).

Também foi registrada a distância de ocorrências das espécies em relação aos talhões que estavam em processo de corte.

Para determinar a distância dos animais a um talhão em etapa de corte, adotou-se um GPS. Essa distância foi estabelecida com base na primeira pegada encontrada da espécie. Nesse ponto era registrada sua coordenada e estabelecida a sua distância, em linha reta, ao talhão mais próximo em fase de corte. Todos os talhões em corte dentro da área de estudo foram georreferenciados.

2.3 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada de forma direta, pela identificação das espécies, tendo como base, para análise e discussão dos resultados, a riqueza de espécies e dados secundários (literatura).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição da fauna de médios e grandes mamíferos

Foram registradas oito espécies, sendo três ameaçadas de extinção (Tabela 5.2).

TABELA 5.2. Distribuição do registro das espécies de médios e grandes mamíferos em cada período amostral.

Espécies	Período de amostragem em relação ao corte florestal		
	Antes do corte	De 1 a 5 dias depois do corte	De 12 a 16 dias depois do corte
Médios e Grandes Mamíferos			
<i>Puma concolor</i> (suçuarana) *	X		X
<i>Leopardus pardalis</i> (jagatirica) *	X		X
<i>Leopardus sp</i> (gato-do-mato) *	X		X
<i>Procyon cancrivorus</i> (mão pelada)		X	X
<i>Sp1</i> (cachorro-do-mato)	X	X	X
<i>Didelphis albiventris</i> (gambá)		X	X
<i>Mazama gouazoupira</i> (catingueiro)	X		X
<i>Dasyprocta azarae</i> (cutia)	X		

* Espécies ameaçadas de extinção.

A Figura 5.2 mostra um molde de gesso com pegadas de suçuarana e rastro, na areia, de um mão-pelada (*P. cancrivorus*).

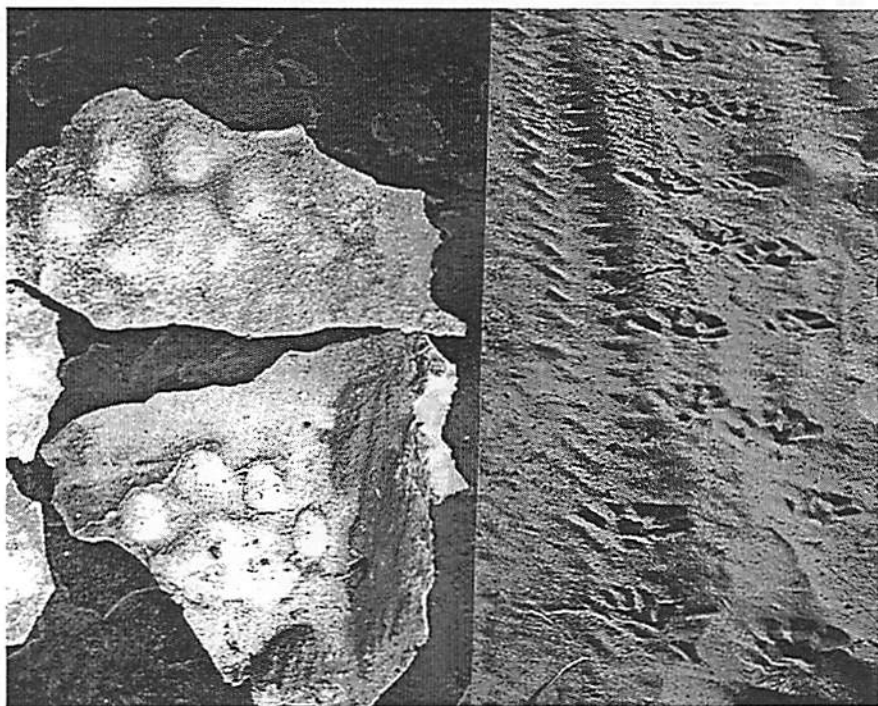


FIGURA 5.2. Pegadas moldadas em gesso e rastro de mamífero na área estudada.

3.2 Efeitos do corte florestal sobre a fauna de médios e grandes mamíferos

Com relação ao grupo de médios e grandes mamíferos, o registro fotográfico de algumas pegadas, com sua identificação, encontra-se no anexo E.

O registro de espécies ameaçadas de extinção, como a suçuarana (*Puma concolor*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), demonstra que se deve ter mais critério no planejamento da colheita florestal, de maneira a evitar que a situação das espécies ameaçadas de extinção se agrave localmente.

Esse grupo apresentou um comportamento contrário ao dos pequenos mamíferos, ocorrendo um decréscimo de espécies logo após o corte do talhão 4 (Figura 5.3).

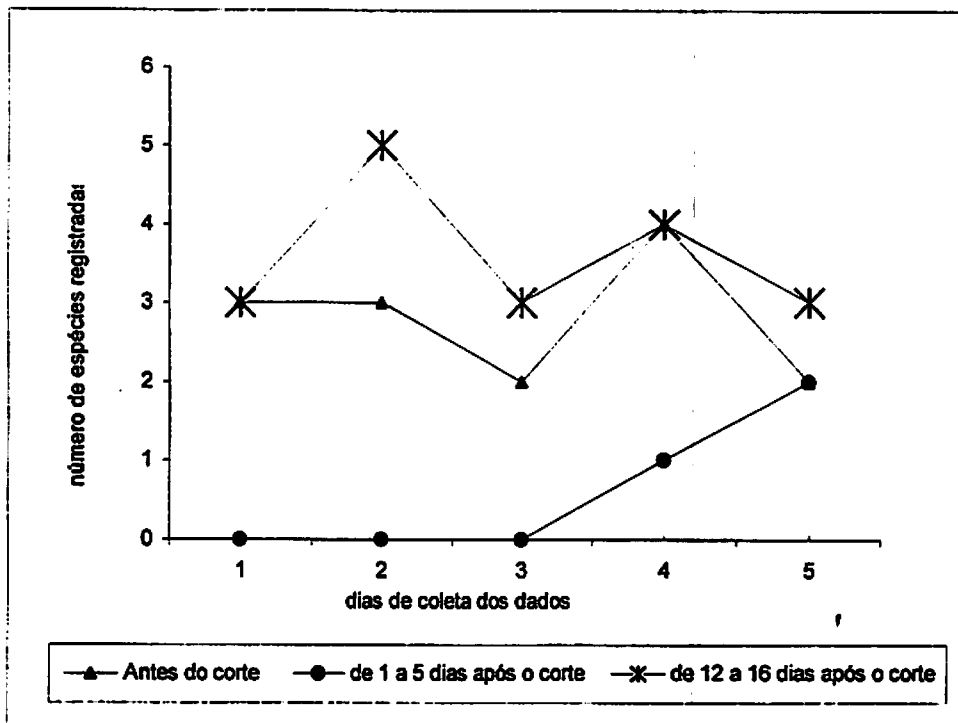


FIGURA 5.3. Registros de espécies de médios e grandes mamíferos distribuídos ao longo dos dias de amostragem, dentro de cada período amostral.

A maioria das espécies, inclusive as ameaçadas de extinção, não foram registradas na área no período 2 da amostragem, reaparecendo no período de 12 a 16 dias após o corte do talhão (período 3).

A Figura 5.3 mostra que ocorreu um impacto sobre a fauna de médios e grandes mamíferos, em que as espécies sumiram da área logo no início do corte. Dessa forma, observa-se que durante a fase de corte, no talhão 4, os animais fugiram do local, demonstrando que houve um impacto decorrente das operações do corte florestal.

O efeito negativo do corte sobre esse grupo de mamíferos está fundamentado no abandono das atividades normais das espécies, que devido às atividades do corte, fugiram do local à procura de novos abrigos para refúgio,

podendo até levar as espécies a invadirem territórios de outras espécies ou migrarem para outras regiões.

Entretanto, esse impacto teve um efeito momentâneo, porque a partir do quarto dia, após ter ocorrido o corte, começou a ser registrada na área a presença de espécies, que inicialmente foram registradas. (Tabela 5.1 e Figura 5.3).

O retorno das espécies pode estar relacionado ao fato de que após o corte florestal, os trabalhadores e máquinas abandonam o talhão, não ocorrendo novas perturbações, durante pelo menos 90 dias. Essa estratégia é positiva, como atividade mitigadora do impacto.

As primeiras espécies a serem registradas foram as que toleram mais a presença humana, como o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o cachorro-domato (*SpL*). Doze dias após o corte, o número de espécies registradas igualou-se e até superou os números antes do corte, registrando novamente o retorno de espécies sensíveis à antropização, como os grandes felinos.

A ocorrência antes e depois do corte, de uma suçuarana acompanhada de seu filhote, demonstrou que possivelmente o mesmo animal retornou para a área, fato que, de forma subjetiva, pode ser especulado para outras espécies e refletem em um efeito ambiental positivo, uma vez que o animal permaneceu refugiado próximo à área em corte, não migrando para outros pontos, fora do seu território.

A maioria das espécies registradas na área de estudo possuem grandes áreas de vida, destacando os grandes mamíferos. Assim, enquanto ocorre a colheita do talhão, as espécies ocupam outros pontos de seu território, podendo retornar ao local após ter passado o distúrbio, fato que foi registrado neste trabalho.

Na Tabela 4.3 encontram-se algumas áreas de vidas de felinos, evidenciando que eles podem ocupar grandes áreas. Nessa tabela, verifica-se que um pequeno felino, como o gato-mourisco, pode ocupar uma área de até 1.760 hectares.

TABELA 5.3. Área de vida (*home range*) de algumas espécies de felinos.

Espécie	Menores áreas de vidas encontradas (em ha)	Maiores áreas de vida encontradas (em ha)
<i>Leopardus pardalis</i> (jagatirica)	340	4.040
<i>Panthera onça</i> (onça-pintada)	880	7.000
<i>Puma concolor</i> (suçuarana)	3.200	15.500
<i>Herpailurus yaguarondi</i> (gato-mourisco)	680	1.760

Fonte: Crawshaw Junior (1995) e Oliveira (1994).

Com base na Tabela 5.3, é possível inferir que existe uma grande probabilidade de que as espécies de grandes áreas de vidas, como a maioria dos carnívoros, fujam temporariamente do local de corte, ocupando outros trechos da sua área de vida. Porém, para que isso ocorra, é necessário que existam outros pontos de vegetação para refúgio. Caso isso não ocorra, os animais podem migrar para outras regiões.

Assim, pode-se dizer que o efeito negativo do corte florestal sobre a fauna de médios e grandes mamíferos, na área estudada, foi momentâneo. Esse resultado contraria algumas discussões sobre o tema, as quais classificam o corte florestal como um dos grandes impactos sobre a fauna, devido ao afugentamento e estresse causado nos animais (Andrade, 1998; Silva, 1999).

As espécies voltaram a transitar na mesma área, logo após o corte, podendo-se dizer que não houve uma fuga do local. As espécies estavam refugiadas próximas da área de corte, possivelmente dentro dos seus territórios. Dessa forma, o afugentamento da fauna de médios e grandes mamíferos não pode ser visto como um impacto que irá trazer danos estruturais à comunidade estabelecida, uma vez que as espécies permanecem na área ocupando outros pontos de seu território.

Esse fato novamente destaca a importância de áreas não cortadas ou de vegetação nativa intercalando os talhões, de maneira a abrigar temporariamente os animais durante as atividades da colheita. Assim, os resultados encontrados fortalecem as discussões sobre a importância ambiental e ecológica do corte florestal em mosaico.

O corte em mosaico prevê a estruturação de áreas florestais em diferentes estágios de desenvolvimento, sendo composto pelo intercalamento de talhões não cortados. Essa heterogeneidade, além de propiciar melhores condições ambientais para a fauna em toda área florestal, irá colaborar com áreas para refúgio das espécies durante a fase de colheita.

3.2.1 Distância de tolerância da fauna de médios e grandes mamíferos a um talhão em etapa de corte florestal semimecanizado

Pelos dados obtidos, demonstra-se que as espécies de médios e grandes mamíferos são influenciadas pela distância onde está ocorrendo o corte de madeira. Neste trabalho, as espécies toleraram uma faixa de perturbação em relação ao corte florestal em torno de 500 metros.

Com base nos registros de pegadas e na atividade de corte florestal nos talhões, da área em estudo, foi possível estabelecer uma faixa de tolerância, a qual está expressa na Tabela 5.4.

TABELA 5.4. Distância do registro de pegadas em relação a áreas exploradas.

Espécie registrada	Talhão em etapa de corte	Menor distancia em relação ao talhão em corte (em metros)
<i>Puma concolor</i> (suçuarana)	07	685
<i>Leopardus pardalis</i> (jaguaririca)	06	680
<i>Leopardus sp</i> (gato-do-mato)	05	680
<i>Procyon cancrivorus</i> (mão-pelada)	05 e 06	518
<i>Spl</i> (cachorro-do-mato)	05	500

Observou-se que mesmo estando outros talhões em etapa de corte, adjacentes ao talhão cortado, as espécies movimentaram-se na área. A menor distância foi estabelecida pelo cachorro-do-mato (*Spl*), que movimentou até uma distancia de 500 metros de uma área em fase de corte. A menos tolerante foi a suçuarana (*Puma concolor*) já que a menor distância, em relação à área em fase de corte, foi de 685 metros.

Dessa forma, generalizando todos os registros, observou-se que a fauna estava se movimentando em torno de uma faixa de 500 a 700 m em relação à área em processo de corte. Esses resultados podem orientar o planejamento da colheita florestal, visando ao corte em mosaico, como já comentado, uma vez que com essas distâncias é possível determinar quais os talhões que serão cortados e quais ficarão sem cortar.

Porém, deve ficar claro que é necessário discutir mais profundamente esses resultados, apresentando medidas mais detalhadas e precisas, que só poderão ser evidenciadas a partir de experimentos mais específicos e que levem em conta também aspectos econômicos, como, por exemplo, a cota de madeira a ser cortada por projeto e a disposição das estradas, de forma que não seja necessário implantar novas vias.

Os resultados expressos e discutidos neste estudo não são definitivos sobre o tema, sendo necessário ampliar a amostragem e abranger outros

ecossistemas e situações de colheita florestal. Porém, fica evidenciado que é necessário levar em consideração a fauna de mamíferos no planejamento da colheita florestal, para que se reduzam os seus impactos ambientais, otimizando a conservação da vida silvestre dentro de uma visão sustentável dos recursos naturais.

4. CONCLUSÕES

- A fauna de médios e grandes mamíferos foi impactada negativamente, porém, de forma momentânea, não resultando na migração das espécies para outras áreas;
- As espécies de médios e grandes mamíferos, neste estudo, ocuparam outros pontos de seu território, enquanto estava ocorrendo a atividade de corte florestal;
- Existe uma certa tolerância das espécies ao processo de corte, porém, de forma diferenciada, mantendo distâncias variadas, conforme a espécie dos talhões em processo de corte;
- Para reduzir o impacto do corte florestal sobre os médios e grandes mamíferos, é importante manter um intercalamento de áreas cortadas com áreas não cortadas (corte em mosaico), de maneira a oferecer pontos de fuga e refúgios para as espécies durante a colheita florestal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, S. C. **Avaliação técnica, social, econômica e ambiental de dois sistemas de colheita florestal no litoral norte da Bahia.** 1998. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- BECKER, M.; DALPONTE, J. C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros.** Brasília: Edunb, 1991. 173 p.
- CRAWSHAW JUNIOR, P. G. **Comparative ecology of oceloy (*Felis pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina.** 1995 190p. Tese (Doutorado em ecologia) – University of Florida, Florida.
- CRAWSHAW JUNIOR, P. G. **Recomendações para pesquisa sobre felinos neotropicais** In: PADUA, C. B. V., BODMER, R.E., CULLEN JUNIOR, L. **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil.** Belém, PA. Sociedade Civil de Mamirauá, 1997. p. 70-94.
- MACHADO, A. B. M. et al. **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas da Fauna de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Biodiversitas, 1998. 680 p.
- OLIVEIRA, T. G. **Neotropical cats: ecology and conservation.** São Luiz, Editora Universitária. 1994. 204 p.

ANEXOS

ANEXO		Página
ANEXO A	Formulário de caracterização da colheita de eucalipto.....	103
ANEXO B	Espécies de mamíferos visualizadas nos talhões de eucalipto, segundo monitoramento da empresa	105
ANEXO C	Níveis de ruído registrado por ponto amostral em relação à fonte geradora do ruído.....	106
ANEXO D	Precipitação mensal na Fazenda Brejão-Brasilândia de Minas – MG.....	107
ANEXO E	Registro fotográfico das pegadas de médio e grandes mamíferos encontrados na área de estudo.....	108

ANEXO A - Formulário de caracterização da colheita de eucalipto

Antes da colheita

1. Grau de mecanização:

- mecanizada semimecanizada manual
 Própria Terceirizada

Equipamentos/Máquinas utilizados

1.1 Corte:

1.2 Extração:

1.3 Carregamento e descarregamento:

1.4 Transporte

2. Sub-bosque

Quanto ao manejo:

- 2.1 Eliminação Total
2.2 Eliminação Parcial

Quanto ao controle:

- 2.3 Químico
2.4 Mecanizado
2.5 Manual

Quanto à presença

- 2.6 Presente
2.7 Ausente

3. Altura de corte planejada ao nível do solo: _____ cm

4. Diâmetro comercial mínimo: _____ cm

5. Sistema Utilizado:

5.1 () Toras curtas () Toras compridas () árvore completa
() árvore inteira () cavacos

5.2 Tamanho das toras: _____

5.3 Remoção da galhada: () sim () não

6. Localização do projeto

6.1 Município e Estado:

6.2 Coordenadas geográficas do projeto e da fazenda:

6.3 Distância das áreas de florestas nativa em relação à área que está sendo colhida:

6.4 Largura das faixas de vegetação nativa:

6.5 Croqui e/ou planta de situação do projeto:

6.6 Tipologia florestal (Bioma):

7. Volume

7.1 Volume projetado de madeira: _____

7.2 Volume projetado de carvão: _____

7.3 Valor do mdc: _____

8. Sistema de secagem e extração:

8.1 () Extração () Transporte direto

8.2 Secagem no campo: () sim () não

8.3 Tempo de secagem (dias):

**ANEXO B - Espécies de mamíferos visualizados nos talhões de eucalipto,
segundo monitoramento da empresa**

Espécie	Nome comum
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervo-do-pantanal
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta
<i>Panthera onça</i>	Onça-pintada
<i>Puma concolor</i>	Suçuarana
<i>Mymercophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira
<i>Tamanduá tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim
<i>Dasyopus sp</i>	Tatu
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Veado
<i>Mazama gouazoupira</i>	Veado-catingueiro
<i>Felis sp</i>	Gato-do-mato
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
<i>Cebus apella</i>	Macaco-prego
<i>Alouatta caraya</i>	Bugio
<i>Callithrix penicillata</i>	Mico
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica

ANEXO C - Tabela com os valores de ruídos obtidos, por ponto de amostragem, em relação à fonte geradora

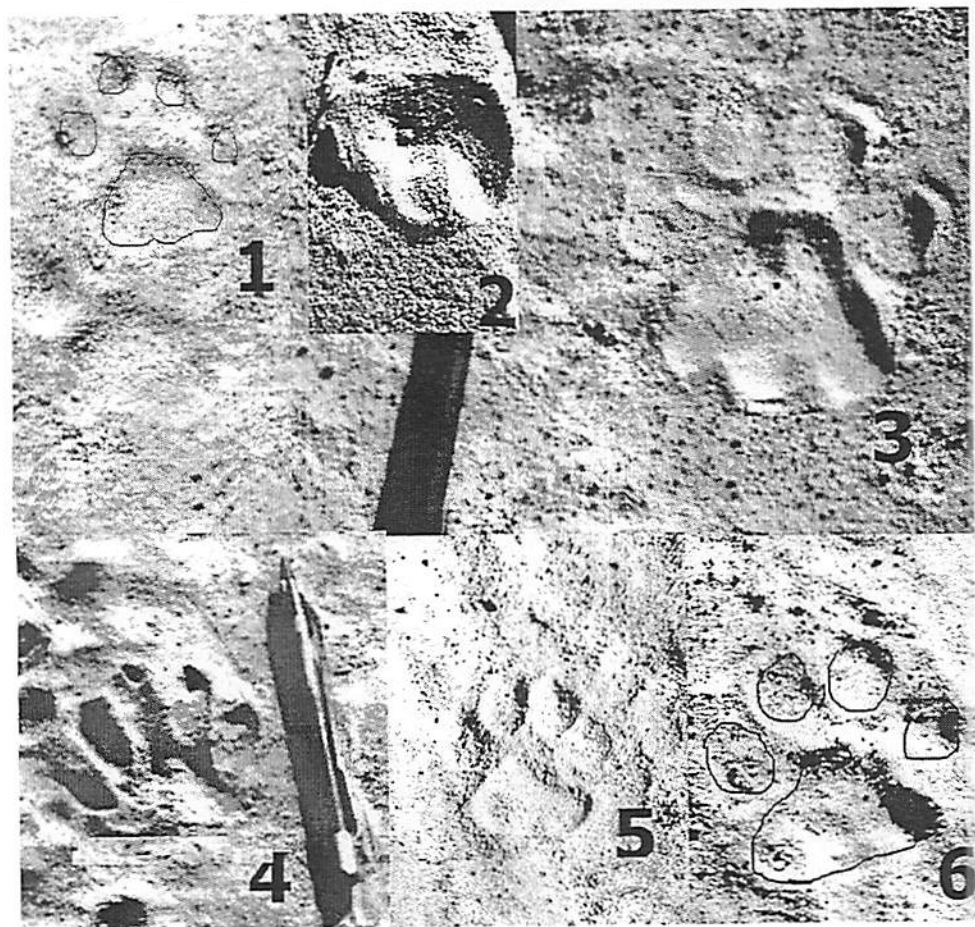
Num. amostra	Distância do ponto à fonte geradora de ruído (metros)				
	3	10	30	40	50
1	75,8	79,8	56,1	45,6	46,9
2	74,4	68,9	55,8	49,5	50,1
3	71,0	69,8	53,9	56,4	43,7
4	75,2	71,0	59,1	48,4	47,4
5	73,7	69,6	52,0	47,9	45,1
6	73,3	73,4	51,2	50,3	43,4
7	72,8	65,0	53,7	49,3	49,1
8	74,5	67,6	57,5	50,6	48,7
9	73,5	68,0	55,6	51,2	51,3
10	75,6	67,6	55,8	48,3	56,5
11	79,3	68,9	57,8	58,6	52,8
12	78,1	71,6	58,9	54,3	53,3
13	72,9	68,8	55,5	59,2	54,7
14	7,4	71,4	56,2	58,1	46,2
15	78,6	72,9	60,7	57,3	47,8
16	77,8	70,8	59,6	54,6	49,8
17	79,3	71,4	60,4	55,5	50,2
18	78,8	76,5	61,3	60,8	48,8
19	79,0	68,9	63,1	61,0	51,2
20	80,3	70,3	63,7	53,6	53,5
21	80,4	72,8	62,8	51,8	53,7
22	78,8	72,2	60,1	54,7	56,8
23	84,3	53,6	60,4	55,8	49,3
24	79,8	54,5	61,8	52,9	47,7
25	77,3	64,5	64,3	49,9	48,3
26	74,3	58,7	62,5	53,8	51,4
27	80,4	64,8	61,4	52,2	53,0
28	82,5	63,7	60,8	48,3	54,8
29	79,3	62,4	57,8	55,6	46,5
30	83,4	65,2	54,5	54,5	50,3
MÉDIA	75,1	68,2	58,5	53,3	50,1

Extraído do site: www.usp.br/fm/dim/mpt164/download.htm

ANEXO D - Tabela com dados pluviométricos da área estudada em 2002

Dias de Chuva/mm												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Dias de chuva	10	11	8	0	2	0	1	0	4	2	8	17
Quantidade de chuva (mm)	188,8	174,8	213,33	0	13,5	0	6,3	0	34	79	101,1	188,8

ANEXO E - Registro fotográfico das pegadas de médio e grandes mamíferos encontradas na área de estudo



1. Gato-do-mato
2. Veado-catingueiro
3. Suçuarana
4. Mão-Pelada
5. Cachorro-do-mato
6. Jaguaririca

