



AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO CORTE FLORESTAL COM HARVESTER

Elizabeth Neire da Silva¹; Nilton Cesar Fiedler²; Flávio Cipriano de Assis do Carmo³; Carlos Cardoso Machado⁴; Elias Silva⁴

1. Professora Doutora do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira-UFES, Av. Carlos Lindemberg, 316, Jerônimo Monteiro/ES - Brasil. CEP: 29.550-000. (elizabeth@cca.ufes.br)
2. Professor Doutor do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira-UFES
3. Mestrando em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES)
4. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Florestal UFV

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

O presente trabalho visa conhecer e avaliar os principais impactos ambientais advindos do corte de madeira com harvester. Para avaliação dos impactos ambientais foram utilizados os métodos de listagem de controle onde listou-se os impactos mais relevantes, por meio da listagem descritiva e o método da matriz de avaliação dos impactos que foi desenvolvida de forma quantitativa. Identificaram-se 14 impactos ambientais, sendo observado um maior número de impactos negativos (11) ao ambiente do que positivos (3). Os três compartimentos ambientais apresentaram resultado semelhante para o número de impactos relacionados. Foram cinco no meio físico, cinco no meio biótico e quatro no meio antrópico. Ambientalmente, conclui-se que o corte florestal com *harvester* é impactante para todos os meios considerados: físico, biótico e antrópico.

PALAVRAS-CHAVE: Colheita florestal, Impactos ambientais, Plantio de *eucalyptus*

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF THE FOREST CUT WITH HARVESTER

ABSTRACT

The present work aims to know and evaluate the main environmental impacts arising from cutting wood with harvester. For evaluation of the environmental impact it was used the methods of list control which is listed the impacts most relevant, through the descriptive list of the method the matrix of impact assessment that was developed in a quantitative form. Was identified 14 environmental impacts, observed a greater number of negative impacts (11) to the environment than positive (3). The three ambient compartments showed similar results for the number of related impacts. 5 were in the physical environment, biota in 5 and 4 in the midst of human activity. Environmentally, it is concluded that the cut with forest harvester is striking for all modes considered: physical, biotic and anthropic.

KEYWORDS: Forest harvest, ambient Impacts, Plantation of *eucalyptus*

INTRODUÇÃO

No produto da interação entre a atividade antrópica e o meio ambiente, estão incluídos benefícios e prejuízos. A identificação dos impactos sobre o ambiente decorre da diferença entre a evolução do meio sem a atuação das atividades modificadoras e deste meio ambiente futuramente modificado.

A atividade florestal intensiva, com fins produtivos, qualquer que seja a sua modalidade, sempre exigirá modificações nos ecossistemas naturais, provocando certos impactos, de variada magnitude. No entanto, tal medida se tornou indispensável para que se pudesse atender as necessidades da humanidade.

As empresas do setor florestal brasileiro dão uma posição de destaque para o país entre os maiores produtores e exportadores de produtos madeireiros. No entanto, os plantios florestais têm sido reconhecidos como atividade impactante, já que setores técnicos e ambientalistas demonstram preocupação com a relação aos seus efeitos sobre o meio ambiente, fato que está principalmente relacionado com as atividades de colheita e transporte da madeira (LIRA FILHO, 1993).

As pressões exercidas pela sociedade civil e as exigências legais atuantes sobre as empresas envolvidas com a colheita florestal têm contribuído para uma melhor conservação do meio ambiente, levando a um planejamento mais apurado das atividades, visando a minimização dos impactos ambientais negativos delas decorrentes e a potencialização dos impactos ambientais positivos.

Outro fator importante é a necessidade de direcionar esforços para melhor entendimento das alterações ambientais promovidas pela fase de colheita florestal, para contribuir com a base científica que trata da minimização e da potencialização dos seus impactos ambientais negativos e positivos, respectivamente (SILVA, 2008).

Para ANDRADE (1998), dentre as etapas da colheita, a atividade do corte é considerada como uma das principais causadoras de impacto ao meio ambiente. No Brasil, as primeiras medidas de caráter ambiental relacionadas com as atividades de colheita florestal surgiram na década de 80 (SOUZA *et. al*, 1990). Estes autores acrescentam, ainda, que o estudo dos impactos ambientais merece grande importância em qualquer atividade florestal, mas, na colheita, devido à grande intervenção antrópica, necessita de uma atenção especial. Assim, para que se possa estudar efetivamente esses impactos, deve-se evidenciar os principais componentes dos meios físico, biótico e antrópico relacionados com essa operação.

A avaliação de impactos ambientais permite que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhoria contínua ao longo do tempo. Para que isto seja possível, é necessário analisar todas as atividades, produtos e serviços da organização, visando identificar os aspectos ambientais envolvidos, bem como avaliar os impactos reais e potenciais ao meio ambiente, tendo por base os requisitos legais e outros aplicáveis. Tal avaliação permite que a empresa priorize sua atuação sobre os aspectos considerados significativos, definindo o seu gerenciamento.

Desta forma, o presente trabalho visa conhecer e avaliar os principais impactos ambientais advindos do corte de madeira com harvester.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo situa-se na Região Sudeste do Brasil, ao norte do Estado do Espírito Santo e ao sul da Bahia, especificamente, nos municípios Conceição da Barra – ES e Caravelas – BA. O relevo é caracterizado como praticamente plano a suave ondulado com declividade máxima de até 5%, altitudes entre 10 a 50 m. E o cultivo implantado era do gênero *Eucalyptus*.

O *harvester*, executava as atividades de derrubada, descascamento, desgalhamento e traçamento em toras de 6,0 m de comprimento. A seqüência de trabalho é constituída pelo posicionamento do cabeçote na árvore, realização da derrubada, direcionamento da queda da árvore e o processamento da árvore à esquerda da máquina.

Metodologia aplicada

A avaliação ambiental ocorreu de forma única para os dois modelos de *harvesters* com a utilização do método de matriz quali-quantitativa dos impactos ambientais (SANCHEZ, 2008). A avaliação dos impactos abrangeu os meios físico, biótico e antrópico, utilizando a descrição dos impactos ambientais importantes e considerando-se a legislação brasileira vigente.

Considerou-se como “Impacto Ambiental” as alterações no meio ambiente resultantes de ações diretas e indiretas provenientes da execução da atividade de corte florestal com *harvester*. As ferramentas utilizadas na avaliação dos impactos ambientais decorrentes desta atividade foram:

- Listagem de Controle e;
- Matrizes de Avaliação de Impactos Ambientais.

O método de listagem de controle ou “check list” foi um dos primeiros métodos de avaliação de impactos ambientais, em virtude, principalmente, de sua facilidade de aplicação (SANCHEZ, 2008). Neste método listaram-se os impactos mais relevantes, por meio da listagem descritiva. A matriz de avaliação dos impactos foi quantitativa. Pois utilizou-se critérios relativos à magnitude dos impactos, por meio do uso de números ou cores (SILVA, 1994). A magnitude expressa na matriz é a grandeza, em escala espacial e temporal de um impacto em termos absolutos (TOMASI, 1994).

Elaboração da matriz de impactos ambientais

A metodologia adotada se baseou nos trabalhos realizados por SILVA (1994) e SANCHEZ (2008). As matrizes foram compostas por linhas, contendo os compartimentos, os impactos ambientais potenciais e fase de ocorrência, e, de colunas, que contém os critérios de magnitude dos impactos e critérios de importância dos impactos observados nos compartimentos dos meios físico, biótico e antrópico. O preenchimento da matriz se deu de forma quali-quantitativa, com representação numérica e de cores, de forma a facilitar a visualização dos resultados obtidos. A utilização do método de *check-list* consistiu de uma listagem dos impactos ambientais exarados das matrizes de interação. Fez-se, adicionalmente, uma descrição individual dos impactos ambientais daquelas matrizes, objetivando-se tornar mais clara a compreensão de cada item das mesmas.

O preenchimento da matriz foi realizado tomando-se como base o valor máximo dos impactos ambientais para cada item avaliado (SILVA, 1994). A metodologia para avaliação dos impactos considera valores relativos (pesos), atribuídos a cada um dos parâmetros analisados, visando calcular a magnitude dos impactos.

A atribuição de pontos foi idealizada segundo metodologia proposta por SANCHEZ (2008), onde ordena-se a pontuação conforme maior importância dos critérios estabelecidos para a magnitude do impacto. Desta forma, à classificação dos impactos mais relevantes é atribuída a maior pontuação. Assim, atribuiu-se uma pontuação para caracterizar as alterações do parâmetro ambiental considerado, objetivando quantificarem-se as alterações ambientais e seguindo-se uma convenção adotada conforme pode-se observar na Tabela 1.

Tal valoração da magnitude do impacto baseou-se na ponderação de atributos (equação 11), que consiste numa função matemática (soma) dos pesos dados a três atributos considerados mais importantes para a valoração, que são a reversibilidade, abrangência e relevância, melhor caracterizados a seguir.

$$\text{Equação 1:} \quad MN = Rv + Ab + RI$$

Onde: MN = Magnitude do impacto;

Rv = Valor atribuído ao critério Reversibilidade;

Ab = Valor atribuído ao critério Abrangência;

RI = Valor atribuído ao critério Relevância.

TABELA 1– Critérios adotados na valoração da magnitude dos impactos ambientais observados.

Categoria do aspecto	Classificação	Valor relativo (peso)	Significado
Quanto a Reversibilidade (Rv)	Reversível	1	É aquela situação na qual o meio impactado retorna a uma dada situação de equilíbrio semelhante àquela que estaria estabelecida caso o impacto não tivesse ocorrido.
	Irreversível	3	O meio se mantém impactado apesar da adoção de ações de controle dos aspectos ambientais e/ou de mitigação dos próprios impactos negativos, caracterizando, assim, impactos não mitigáveis na sua totalidade ou em parte.
Quanto a Abrangência (Ab)	Pontual	1	A alteração se reflete apenas na Área Diretamente Afetada pela atividade impactante.
	Local	3	A alteração no meio se reflete inclusive na Área de Influência Direta pela atividade impactante.
	Regional	5	A alteração no meio se reflete inclusive na Área de Influência Indireta pela atividade impactante.
Quanto a Relevância (RI)	Moderamente Relevante	3	A alteração é verificável e/ou passível de ser medida sem, entretanto, caracterizar ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da região, se comparados à situação original.
	Relevante	5	A alteração é verificável e/ou passível de ser medida, caracterizando ganhos e/ou perdas expressivas na qualidade ambiental da região, se comparados à situação original.
Quanto a Magnitude (MN)	Baixa	5	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 5.
	Moderada	7 ou 9	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 7 ou 9.
	Alta	11 ou 13	Somatória dos valores atribuídos aos critérios de valoração igual a 11 ou 13.

Fonte: Adaptado de SANCHEZ, 2008

A metodologia de avaliação de impacto ambiental adotada também contemplou critérios para valoração de importância dos impactos ambientais (SANCHEZ, 2008) (Quadro 1), que, complementam os critérios de valoração de magnitude acima descritos.

QUADRO 1 – Critérios adotados na valoração da importância dos impactos ambientais.

Critérios		Significado
Duração	Temporária	A alteração tem caráter transitório.
	Permanente	A alteração persiste mesmo quando cessada a atividade que a desencadeou.
Forma de Manifestação	Contínua	A alteração ocorre de forma ininterrupta.
	Descontínua	A alteração ocorre uma vez, ou em intervalos de tempo não regulares.
	Cíclica	A alteração ocorre em intervalos de tempo regulares e previsíveis.
Ocorrência	Real	Alteração efetiva, não depende de condições excepcionais para ocorrer.
	Potencial	Alteração que depende de condições excepcionais, não rotineiras para ocorrer.
Incidência	Direta	Alteração que de fato ocorre e tem impacto sobre o meio ambiente.
	Indireta	Alteração que decorre originalmente de um impacto direto.
Prazo para a Ocorrência	Curto Prazo	Alteração ambiental que se manifesta imediatamente após a ocorrência da atividade, do processo ou de uma tarefa que desencadeou.
	Médio a Longo Prazo	Alteração ambiental que demanda um intervalo de tempo para que possa se manifestar (ser verificada), o qual deve ser definido em função das características particulares do empreendimento.
Natureza	Positiva	Alteração ambiental de caráter benéfico.
	Negativa	Alteração ambiental de caráter adverso.

Fonte: Adaptado de SANCHEZ, 2008

Parâmetros avaliados

A seguir, são descritos sucintamente, para cada compartimento ambiental avaliado, os impactos ambientais potenciais advindos das operações de corte com harvester baseados na metodologia de SILVA (1994), SILVA (2008) e PENNA (2009).

Meio Físico

Solo

O solo pode ser afetado, basicamente, em quatro aspectos fundamentais:

compactação, erosão, remoção da camada superficial e exportação de nutrientes.

Água

O recurso hídrico é um outro componente de grande relevância no meio físico, sendo afetado, basicamente, nas seguintes dimensões: quantidade, qualidade e obstrução do seu curso.

Ar

O ar é um componente do meio físico bastante afetado pelo corte com harvester por meio da emissão de particulados e gases.

Meio Biótico

Foram enfocados dois componentes do meio biótico, sendo eles a flora terrestre e a fauna terrestre. A flora e fauna aquáticas não foram avaliadas, uma vez que a área objeto deste estudo não possui cursos hídricos próximos.

Flora

A flora terrestre foi analisada por meio de dois compartimentos básicos, sendo estes: a vegetação implantada e vegetação de sub-bosque.

Fauna

Os danos inerentes à fauna terrestre ocorrem devido a remoção da floresta implantada e da vegetação de sub-bosque.

Meio Antrópico

Os componentes de maior relevância no meio antrópico são: paisagismo e empregabilidade do operador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos ambientais obtidos estão relacionados exclusivamente com a atividade de corte de madeira com harvester. Identificaram-se 14 impactos ambientais, os quais são descritos à seguir e contemplados na matriz de interação dos impactos ambientais.

Meio físico

Compactação do Solo

Durante a operação do harvester, o solo é afetado devido ao peso do maquinário, que transita sobre a área. Ainda, o contato da madeira com a superfície do solo no momento de sua queda induz ao surgimento do processo de compactação daquele último, bem como o atrito do referido feixe com aquela mesma superfície induz ao processo erosivo do solo. Segundo FENNER (2002), os problemas mais evidentes são percebidos quando, em determinadas condições de solo e umidade, as máquinas não conseguem trafegar eficientemente, fato não observado neste estudo.

O impacto, de natureza negativa, é gerado na fase de operação. É irreversível (3), de abrangência pontual (1), moderadamente relevante (5), e, portanto de moderada magnitude (9). A forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência real e incidência direta. A sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Intensificação de processos erosivos

Este é um impacto potencial que pode ocorrer durante a operação do corte

com harvester, devido ao trânsito das máquinas, relacionando-se às condições do solo. Entretanto, ainda não se observou na área de estudo indícios de processos erosivos significativos.

O impacto, de natureza negativa, é gerado na fase de operação. É irreversível (3), de abrangência pontual (1), moderadamente relevante (3), e, portanto de moderada magnitude (7). A forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência potencial e incidência direta ou indireta. A sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Aumento da pressão sonora

A operação dos harvester's gera continuamente ruídos intermitentes que poderão afugentar a fauna local ou alterar comportamentos sociais, reprodutivos ou de defesa de território e atração de parceiros que envolvam vocalizações. Os ruídos emitidos pelo funcionamento do motor dos harvester e produzidos durante o corte da madeira podem ainda afetar comunidades que, por ventura, co-existirem no entorno das áreas de corte. Esta emissão terá impacto também sobre os funcionários do empreendimento, que deverão, portanto, utilizar EPI's.

O impacto, de natureza negativa, é gerado na fase de operação. É reversível (1), de abrangência pontual (1), moderadamente relevante (3), e, portanto de baixa magnitude (5). A forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência real e incidência direta. A sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Alteração da qualidade do ar

Com o funcionamento e movimentação dos harvester's haverá o aumento das emissões de gases veiculares (principalmente CO₂), por meio da queima de combustível fóssil e da emissão de material particulado do solo. É visível a ocorrência da emissão de gases resultantes da combustão quando do funcionamento da parte motriz das máquinas. O harvester utiliza o diesel para seu funcionamento. Conforme cálculos realizados, observa-se uma emissão média de 19,86 litros por hora trabalhada, o que resulta em uma emissão média de 5,28 kg de CO₂ por hora, para cada máquina, de GEE (gases do efeito estufa).

O impacto, de natureza negativa, é gerado na fase de operação. É reversível (1), de abrangência local (3), moderadamente relevante (3), e, portanto de moderada magnitude (7). A forma de manifestação do impacto é temporária, descontínua, de ocorrência real e incidência direta. A sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Risco de contaminação de coleções hídricas

Há, de forma inerente, o risco de contaminação do solo e das coleções hídricas em decorrência de processos erosivos e de contaminação por óleos e graxas. A baixa probabilidade de ocorrência deste impacto devido à contaminação por óleos e graxas se deve às medidas mitigadoras existentes, usualmente adotadas para manutenção das máquinas. Assim, a contaminação está diretamente relacionada à ocorrência de acidentes.

O impacto, de natureza negativa, é gerado na fase de operação. É irreversível (3), de abrangência local (3), moderadamente relevante (3), e, portanto de alta magnitude (9). A forma de manifestação do impacto é permanente, descontínua, de ocorrência potencial e incidência direta (contaminação por óleos e graxas) e indireta (processos erosivos). A sua manifestação pode ser considerada de curto prazo.

Meio biótico

Interrupção do processo de regeneração da floresta nativa

Este impacto relaciona-se à fase de operação do harvester, com o corte da madeira. Algumas espécies de eucaliptos plantadas em talhões permitem o estabelecimento de um sub-bosque de flora bastante rica. A vegetação presente no sub-bosque é danificada ainda pelo trânsito das máquinas e pela queda das árvores, que resulta em morte de indivíduos, nos quais podem estar incluídas espécies ameaçadas de extinção.

O impacto, de natureza negativa, gerado nesta fase, será reversível (1), de abrangência pontual (1), moderadamente relevante (3), e, portanto de baixa magnitude (5). A forma de manifestação do impacto é temporária, descontínua, de ocorrência real e incidência direta. A sua manifestação pode ser considerada tanto de curto prazo (imediatamente decorrente da eliminação de indivíduos) quanto de médio a longo prazo (decorrente principalmente do prejuízo do processo de regeneração e enriquecimento natural da comunidade vegetal do sub-bosque, que a maior prazo levaria ao restabelecimento de uma floresta secundária).

Redução de abrigos e passagens naturais para a fauna

Com o corte da madeira, os impactos sobre a fauna, envolvem, principalmente, a perda de habitats devido à supressão de vegetação. Os impactos serão mais intensos durante a etapa de supressão da vegetação, quando ocorrem impactos de primeira ordem como a perda de abrigos e de recursos para alimentação e nidificação, com a conseqüente dispersão de indivíduos em busca de refúgio nas áreas adjacentes. Esta mudança levará a perda e alteração de habitat, a qual pode excluir algumas espécies raras ou sensíveis, além de aumentar a chance de extinção de outras espécies (ROCHA et. al., 2006).

O impacto, de natureza negativa, gerado nesta fase, será reversível (1), de abrangência local (3), relevante (5), e, portanto de moderada magnitude (9). A forma de manifestação do impacto é temporária, cíclica, de ocorrência real e incidência direta em curto prazo.

Afugentamento da fauna

Durante a operação do Harvester, a emissão de ruídos provenientes das máquinas tende a afugentar especialmente a avifauna e perturbar a comunicação reprodutiva de anfíbios, principalmente no caso de espécies mais sensíveis, pois ruídos intensos e constantes podem afetar espécies territorialistas, na demarcação de territórios e no ciclo reprodutivo. Já espécies generalistas com características de adaptabilidade a alterações ambientais, apresentam melhores condições de absorção de tal impacto.

Pode-se interpretar este impacto sobre a fauna, como de natureza negativa, reversível (1) de abrangência local (3), moderadamente relevante (3) e de moderada magnitude (7), com prazo de ocorrência de curto prazo, de ocorrência real, de incidência indireta (resulta do aumento da pressão sonora), descontínuo, podendo ser ainda temporário ou permanente de acordo com a sensibilidade de cada espécie e a distância entre a fonte do ruído e o habitat utilizado.

Risco de atropelamento e colisão

O atropelamento de animais é um problema ainda pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira (ROSA &

MAUHS, 2004), sendo importante causa de mortalidade dentre as várias espécies de animais silvestres (TURCI & BERNARDI, 2009). Com o tráfego de harvester's nos talhões, aumenta-se a interferência no habitat natural das espécies pela movimentação de máquinas, o que pode provocar o deslocamento forçado dos espécimes, aumentando o risco de atropelamento de animais silvestres com eventual morte.

Esse impacto negativo é considerado irreversível (3), de abrangência local (3), relevante (5) e conseqüentemente, de alta magnitude (11). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo temporário, contínuo, potencial e direto. A sua manifestação pode ser observada a curto e médio a longo prazo.

Exposição a répteis peçonhentos

A operação do harvester e a conseqüente mudança no hábitat faunístico poderão afugentar répteis peçonhentos para áreas ocupadas pelos moradores locais, aumentando assim o risco de acidentes.

Esse impacto negativo é considerado irreversível (3), de abrangência regional (5), moderadamente relevante (3) e conseqüentemente, de alta magnitude (11). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo temporário, descontínuo, potencial e indireto. A sua manifestação pode ser observada tanto a curto, quanto a médio e longo prazo.

Meio antrópico

Aumento na empregabilidade

Este impacto ocorre com a contratação de mão-de-obra direta e indireta, para operação e manutenção dos harvester's. Está relacionado ao planejamento das atividades. No momento da operação das atividades, a demanda de mão-de-obra necessária desempenha uma influência positiva e direta sobre a empregabilidade.

Esse impacto é positivo, considerado irreversível (3), de abrangência local (3), relevante (5) e conseqüentemente, de alta magnitude (11). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo temporário, contínuo, real e direto. A sua manifestação pode ser observada de curto a médio e longo prazos.

Aumento na circulação monetária local

Este impacto está diretamente relacionado com o planejamento e operação do harvester. Há que se considerar também, que a mão-de-obra dos operadores de harvester é especializada e, por conseqüência, os salários dos operadores e mecânicos são maiores. Com melhores salários estes terão maior poder de compra, o que fará com que haja um aumento na circulação monetária local pelo maior poder de aquisição de bens e serviços.

Esse impacto é positivo, considerado reversível (1), de abrangência local (3), relevante (5) e conseqüentemente, de moderada magnitude (9). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como sendo temporário, contínuo, real e direto. A sua manifestação pode ser observada de médio a longo prazo.

Aumento na demanda de mão-de-obra especializada

Este impacto está diretamente relacionado com o planejamento e operação do harvester, compreendendo sua operação e manutenção. Assim faz-se necessário a especialização da mão-de-obra existente para atender à demanda de empregos.

Esse impacto é positivo, considerado irreversível (3), de abrangência local (3),

relevante (5) e conseqüentemente, de alta magnitude (11). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como permanente, contínuo, real e direto. A sua manifestação pode ser observada de curto a médio e longo prazo.

Alteração na qualidade visual

A operação de corte de madeira com harvester causa depreciação da qualidade paisagística da área devido à remoção dos indivíduos arbóreos e ao dano causado à vegetação do sub-bosque, remanescente ao corte florestal.

Esse impacto é negativo, considerado reversível (1), de abrangência local (3), moderadamente relevante (3) e conseqüentemente, de moderada magnitude (7). Quanto aos critérios complementares, foi classificado como temporário, descontínuo, real e direto. A sua manifestação pode ser observada a curto prazo.

Avaliação integrada dos resultados

A integração dos impactos ambientais é apresentada na matriz qualitativa de impactos ambientais, fornecida na Tabela 3. Assim, em números totais, correlacionando-se os impactos ambientais e os critérios de valoração ambiental observou-se um maior número de impactos negativos (11) ao ambiente do que positivos (3). De sua parte, os impactos positivos estão relacionados exclusivamente com o meio antrópico.

TABELA 1 – Matriz consolidada com integração dos impactos ambientais provenientes do corte florestal com harvester.

COMPARTIMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FASE DE OCORRÊNCIA	CRITÉRIOS DE VALORAÇÃO				CRITÉRIOS COMPLEMENTARES					
			Reversibilidade	Abrangência	Relevância	Magnitude	Duração	Forma de Manifestação	Ocorrência	Incidência	Prazo para Ocorrência	Natureza
Meio físico	Compactação do solo	Operação	3	1	5	9	Pe	Dc	Re	Di	Cp	N
Meio físico	Intensificação de processos erosivos	Operação	3	1	3	7	Pe	Dc	Pt	Di-In	Cp	N
Meio físico	Aumento da pressão sonora	Operação	1	1	3	5	Pe	Dc	Re	Di	Cp	N
Meio físico	Alteração da qualidade do ar	Operação	1	3	3	7	Tp	Dc	Re	Di	Cp	N
Meio físico	Risco de contaminação de coleções hídricas	Operação	3	3	3	9	Pe	Dc	Pt	Di-In	Cp	N
Meio biótico	Interrupção do processo de regeneração da floresta nativa	Operação	1	1	3	5	Tp	Dc	Re	Di	Cp - ML	N
Meio biótico	Redução de abrigos e passagens naturais para a fauna	Operação	1	3	5	9	Tp	Cc	Re	Di	Cp	N
Meio biótico	Afugentamento da fauna	Operação	1	3	3	7	Tp - Pe	Dc	Re	In	Cp	N
Meio biótico	Risco de atropelamento e colisão	Operação	3	3	5	11	Tp	Co	Pt	Di	Cp - ML	N
Meio biótico	Exposição a répteis peçonhentos	Operação	3	5	3	11	Tp	Dc	Pt	In	Cp - ML	N
Meio antrópico	Aumento na empregabilidade	Planejamento e Operação	3	3	5	11	Tp	Co	Re	Di	Cp - ML	P
Meio antrópico	Aumento na circulação monetária local	Planejamento e Operação	1	3	5	9	Tp	Co	Re	Di	ML	P
Meio antrópico	Aumento na demanda de mão-de-obra especializada	Planejamento e Operação	3	3	5	11	Pe	Co	Re	Di	Cp - ML	P
Meio antrópico	Alteração na qualidade visual	Operação	1	3	3	7	Tp	Dc	Re	Di	Cp	N

Legenda: Tp = temporário; Pe = Permanente; Co = Contínuo; Dc = Descontínuo; Cc = Cíclico; Re = Real; Pt = Potencial; Di = Direto; In= Indireto; Cp= Curto prazo; ML= Médio a longo prazo.

Os três compartimentos ambientais apresentaram resultado semelhante para o número de impactos relacionados. Foram cinco no meio físico, cinco no meio biótico e quatro no meio antrópico. Esses valores, em termos percentuais totais, conferem aos compartimentos ambientais a seguinte distribuição de impactos: Meios Físico e Biótico 35,71% cada e Meio Antrópico 28,57%, conforme se observa na Figura 1.

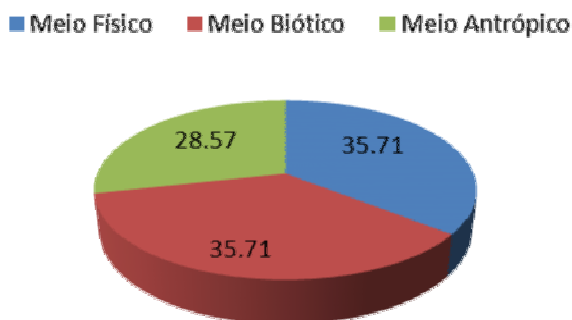


FIGURA 1 - Distribuição dos impactos ambientais segundo os meios físico, biótico e antrópico para o corte florestal com harvester.

Quanto à magnitude dos impactos, observou-se que a maior parte é de moderada magnitude, representando 57,14% do total. Os impactos de alta magnitude representam 28,57% do total e os de baixa magnitude 14,29% (Figura 2).

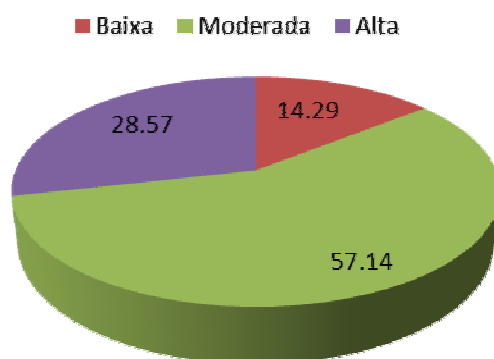


FIGURA 2 - Distribuição percentual dos impactos ambientais, em relação à magnitude.

Quando são relacionados os impactos consideráveis, ou seja, aqueles que influem positivamente ou negativamente sobre o ambiente, se observa que os impactos ambientais de alta magnitude igualam-se em percentual (Figura 3). A mesma situação não ocorre para os de magnitude baixa ou moderada, em que se sobressaem os negativos.

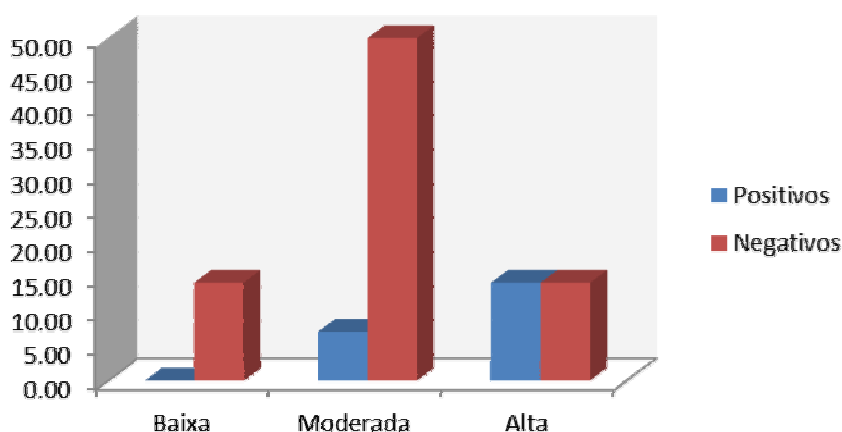


FIGURA 3 - Distribuição dos impactos ambientais positivos e negativos, em relação à magnitude.

Na avaliação dos critérios complementares, observa-se que 28,6% (4 em 14) dos impactos ambientais são de caráter potencial, ou seja, aproximadamente 1/4 dos impactos depende de condições excepcionais para ocorrer. Desse modo, 71,4% (10 em 14) são de ocorrência real, o que implica dizer que devem merecer maior atenção.

CONCLUSÕES

- O corte florestal com harvester é impactante para todos os meios considerados: físico, biótico e antrópico, sendo que dos 14 impactos ambientais identificados, a maior parte é negativa (11 impactos);
- Todos os impactos ambientais positivos ocorreram no meio antrópico já nos meios físico e biótico só ocorrem impactos ambientais negativos;
- A maior parte dos impactos ambientais identificados é de moderada magnitude, nos impactos ambientais de alta magnitude, houve equilíbrio entre os positivos e negativos, com dois impactos cada, enquanto nos de baixa e moderada prevalecem os negativos e os impactos ambientais de ocorrência real são a maioria, o que demanda maior atenção com os mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

FENNER, P.T. Compactação do solo. In: MACHADO, C.C. (Editor), **Colheita florestal**. Viçosa: UFV, 2002, p.375-396.

LIRA FILHO, J. A . **Impactos ambientais da exploração florestal de madeira numa área de floresta plantada em região acidentada, vale do Rio Doce, MG**. Viçosa: UFV, 1993. 86p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.

PENNA, E. S. **Avaliação ergonômica e ambiental de cabos aéreos na colheita de Pinus em Cerro Azul, PR.** Viçosa: UFV, 2009. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 2009.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G., ALVES, M. A. S. & VAN SLUYS, M. 2006. **Biologia da Conservação: Essências.** São Carlos: Rima. 2006,582p.

ROSA, O.; MAUHS, J. **Atropelamentos de animais silvestres na rodovia RS – 040.** Caderno de Pesquisa, Série Biologia, 16: 35-42. 2004.

SANCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo. Oficina de textos, 2008. 495 p.

SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil.** Viçosa, MG: UFV, 1994. 309p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.

SILVA, E. Impactos ambientais. In: MACHADO, C. C. (Ed.) **Colheita florestal.** 2. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 410-435, 2008,

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.

TOMASI, L.R. **Estudo de impacto ambiental.** São Paulo. CETESB. 354 p. ed.1. 1994.

TURCI, L.C.B.; BERNARDI, P.S. Vertebrados atropelados na Rodovia Estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas.** n. 22 v.1. p. 121-127, mar/2009.