

Barbosa Valdetaro, Erlon; Silva, Elias; de Castro Silva, José; Gonçalves Jacovine, Laércio
Antônio

CONJUGAÇÃO DOS MÉTODOS DA MATRIZ DE INTERAÇÃO E DO CHECK-LIST NA
AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM PROGRAMA
DE FOMENTO FLORESTAL

Revista Árvore, vol. 39, núm. 4, julio-agosto, 2015, pp. 611-622

Universidade Federal de Viçosa
Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48842214003>

CONJUGAÇÃO DOS MÉTODOS DA MATRIZ DE INTERAÇÃO E DO CHECK-LIST NA AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE UM PROGRAMA DE FOMENTO FLORESTAL¹

Erlon Barbosa Valdetaro², Elias Silva³, José de Castro Silva³ e Laércio Antônio Gonçalves Jacovine³

RESUMO – Este estudo teve como objetivo principal avaliar, qualitativa e quantitativamente, os impactos ambientais de um programa de fomento florestal, por meio do método da matriz de interação, coadjuvado por uma lista de verificação complementar, conhecida como método do *check-list*. Verificou-se, também, a aplicabilidade e complementaridade desses métodos para este caso. O referido programa foi realizado na região de influência do Polo Moveleiro de Ubá, na Zona da Mata mineira. O método da matriz de interação identificou 473 impactos, sendo 172 positivos (36,4%) e 301 negativos (63,6%), enquanto o método do *check-list* identificou 94 impactos, sendo 34 positivos (36,2%) e 60 negativos (63,8%). Concluiu-se que o referido programa possui impactos ambientais negativos e positivos, numa proporção de cerca de dois para um, respectivamente, bem como que os métodos usados se mostraram eficientes para a situação verificada, uma vez que foram capazes de identificar e descrever, em plenitude, tais impactos ambientais e de forma complementar.

Palavras-chave: Impacto ambiental; Fomento florestal; Reflorestamento.

COMPLEMENTARY USE OF INTERACTION MATRIX METHOD AND CHECK LIST TO EVALUATE QUALITATIVELY AND QUANTITATIVELY ENVIRONMENT IMPACT OF A FORESTRY INCENTIVES PROGRAM

ABSTRACT – The main objective of this study was to assess, qualitatively and quantitatively, the environmental impacts of forestry incentives program, through the Interaction Matrix method, assisted by a list of additional verification, known as a Check-List Method. It was also verified the applicability and the complementarity of these methods to the present case. This program occurred in the region of influence of the furniture producing area of Ubá, in Zona da Mata, state of Minas Gerais. The method of the interaction matrix identified 473 impacts, 172 of them were positive (36.4 %) and 301 negative (63.6 %), while the Check-List Method identified 94 impacts, 34 positive (36.2 %) and 60 negative (63.8 %). It was concluded that the program has negative and positive environmental impacts, in a ratio of about two to one, respectively, and the methods used were shown to be effective for the situation, since they were able to identify and describe, in its fullness, such environmental impacts, and in a complementary manner.

Keywords: Environmental impact; Forestry incentives; Reforestation.

¹ Recebido em 10.06.2014 aceito para publicação em 02.06.2015.

² Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Viçosa, MG - Brasil. E-mail: <evaldetaro@yahoo.com>.

³ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa, MG - Brasil. Email: <eshamir@ufv.br>, <jcastro@ufv.br> e <jacovine@ufv.br>.

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF/MG) mantém um programa de fomento florestal em parceria com pequenos e médios produtores rurais da Zona da Mata mineira e conta com o apoio técnico da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Esse programa pode ser entendido como incentivo à integração dos produtores rurais à base produtiva e instrumento estratégico para suprir a demanda de matéria-prima de origem florestal, à medida que aumenta o número de fornecedores de madeira e estimula o mercado regional. Na prática, incentiva a produção de madeira por meio da assistência técnica e do fornecimento de mudas e outros insumos aos produtores rurais cadastrados. Os projetos são executados pelos próprios produtores em suas terras, utilizando normalmente mão de obra própria (IEF/MG, 2011).

Para Cordeiro et al. (2009) e ABRAF (2011), a participação dos pequenos e médios produtores rurais é de fundamental importância para a atividade florestal integrada ao consumo industrial. Todavia, de acordo com Pádua (2006), é necessário um esforço maior por parte do Estado para a concepção e efetiva aplicação de uma política desenvolvimentista, na qual se incluem programas de incentivo à geração de produtos florestais, a fim de atender à demanda crescente da sociedade. Sob esse aspecto, o fomento realizado pelo IEF/MG é muito importante para a ampliação da base florestal na Zona da Mata mineira, principalmente para atender às necessidades de matéria-prima do Polo Moveleiro de Ubá.

Nessa linha de raciocínio, Cordeiro et al. (2010) argumentaram que os projetos de reflorestamento fomentados pelo IEF/MG apresentam desempenho financeiro superior aos conduzidos sem esse tipo de incentivo, contribuindo, assim, para a economia dessas propriedades rurais.

De todo modo, mesmo considerando a importância do fomento florestal na economia de uma região, é importante reconhecer que um programa como esse tem considerável poder de alteração do ambiente. Os impactos ambientais se fazem presentes em qualquer tipo de empreendimento, e nos florestais não é diferente, já que ocorrem desde a fase de implantação. Segundo Silva (1994; 2012), as fases de implantação, manutenção e colheita/transporte geram inúmeros impactos ambientais positivos e negativos. Assim, os projetos de

reflorestamento são, constantemente, alvos de críticas em relação aos impactos ambientais que causam, principalmente, quando implantados com essências exóticas (FREITAS, 2011). Na verdade, os estudos sobre esse tema são comuns em projetos florestais de âmbito empresarial, visto que são exigidos para fins de licenciamento ambiental. No entanto, nos programas de fomento florestal para produtores rurais, incentivados por órgãos públicos ou privados, há notória carência de estudos conduzidos cientificamente, exatamente para se buscarem a mitigação e potencialização dos seus impactos ambientais negativos e positivos, respectivamente.

Nesse contexto, reconhecendo que o programa de fomento florestal conduzido pelo IEF/MG na Zona da Mata mineira apresenta perfil impactante, este estudo objetivou avaliar, qualitativa e quantitativamente, os seus impactos ambientais, por meio de dois métodos, quais sejam o da matriz de interação e o do *check-list* (também conhecido como listagem de controle), bem como demonstrar se existe aplicabilidade e complementaridade desses métodos para este caso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo abrangeu a região de influência do Polo Moveleiro de Ubá, localizado na região Sudeste do Estado de Minas Gerais, mais precisamente na Zona da Mata, nos limites com os Estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro. O Município de Ubá encontra-se entre as latitudes 21° 16' a 20° 57' Sul e as longitudes 43° 07' a 42° 57' Oeste, possuindo 407,45 km² e população de cerca de 110 mil habitantes (TORRES et al., 2014).

De acordo com Fernandes e Oliveira Júnior (2002) e Souza (2008), com aproximadamente 400 empresas produtoras de móveis, o Polo Moveleiro de Ubá é o mais importante conglomerado produtor de móveis de Minas, estando, ainda, entre os sete mais importantes do país.

O clima da região é definido como mesotérmico (Cwb), conforme a classificação de Köppen, em que as temperaturas médias mínimas variam entre 16° C e 18° C e as máximas, entre 30 °C e 34 °C (SOUZA, 2008). A precipitação média anual da região está em torno de 1.102 mm; o relevo varia de ondulado a montanhoso e os recursos hídricos possuem regime perene (NIMER, 1989; SOUZA et al., 2011).

Os solos da região caracterizam-se pela predominância de Latossolos Vermelho-Amarelos e Argissolos, ambos com alto teor de argila. Mesmo com boas propriedades físicas, a grande maioria está situada em áreas declivosas, o que potencializa o surgimento de efeitos erosivos (ABREU, 2000).

A vegetação autóctone pertence ao Bioma Mata Atlântica, enquadrada na Floresta Estacional Semideciduado, estando atualmente representada por fragmentos de matas secundárias, confinados quase sempre nos topo de morros (SOUZA et al., 2011). Diante desse cenário de ocupação da região, as propriedades rurais dos fomentados, compostas basicamente de minifúndios, reservaram aos plantios florestais – executados com mudas de clones de *Eucalyptus* spp – espaços anteriormente ocupados por pastagens, em muitos casos já degradadas, em polígonos com área média de cinco hectares.

2.2. Avaliação de impactos ambientais do programa de fomento florestal

Neste estudo, de início, a identificação e caracterização qualitativa e quantitativa dos impactos ambientais foram feitas a partir da utilização do método da matriz de interação.

A matriz de interação, que é uma figura bidimensional, contém em suas linhas e colunas as atividades impactantes em sua sequência cronológica de realização e os fatores ambientais relevantes, subdivididos nos meios físico, biótico e antrópico, respectivamente (SILVA, 1994; 1999). Neste trabalho, para melhor entendimento do processo de avaliação dos impactos, optou-se pela apresentação, em separado, das partes da matriz. Assim, utilizaram-se duas matrizes, uma qualitativa e outra quantitativa, para cada uma das etapas impactantes consideradas: implantação, manutenção e colheita/transporte. As matrizes foram preenchidas durante reuniões *ad hoc*, a partir da consideração dos critérios qualitativos e quantitativos a seguir especificados.

Os impactos ambientais foram caracterizados qualitativamente com base em seis critérios, conforme Moreira (1985) e Silva (1994; 1999; 2012):

a) Valor – Impacto positivo (quando há melhoria da qualidade de um fator ambiental) e impacto negativo (quando um dano é causado, diminuindo a qualidade de um fator ambiental).

b) Ordem – Impacto direto (resultado de uma simples relação de causa e efeito) e impacto indireto (resultado de uma reação secundária em relação à ação ou sendo parte de um conjunto de reações).

c) Espaço – Impacto local (a ação circunscreve-se no próprio sítio e nas suas imediações), impacto regional (o seu efeito é propagado além da área do sítio onde se dá a reação) e impacto estratégico (neste caso, é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou, até mesmo, internacional).

d) Tempo – Impacto em curto prazo (os seus efeitos surgem no curto prazo, aqui entendido para a etapa de implantação), impacto em médio prazo (os seus efeitos surgem no médio prazo, no caso da etapa de manutenção) e impacto em longo prazo (os seus efeitos surgem no longo prazo, no caso da etapa de colheita/transporte).

e) Dinâmica – Impacto temporário (o seu efeito é mantido por um tempo determinado), impacto cíclico (o seu efeito é sentido em determinados ciclos, constantes ou não ao longo do tempo) e impacto permanente (sendo a ação executada, os efeitos não param de se manifestar, dentro de um horizonte de tempo conhecido).

f) Plástica – Impacto reversível (aquele em que, uma vez encerrada a ação, o fator ambiental retorna às condições originais anteriores à sua execução) e impacto irreversível (aquele em que, encerrada a ação, o fator ambiental não retorna às condições originais anteriores à sua execução).

Os impactos ambientais identificados também foram avaliados quantitativamente a partir do resultado da análise qualitativa. Para isso, foi utilizada uma classificação numérica recomendada por Moreira (1985) e Silva (1994; 1999; 2012), a qual permite interpretar o grau de alteração nos fatores ambientais, segundo uma atividade impactante, conforme o que se segue: (0) nenhum impacto; (1) desprezível; (2) baixo grau; (3) médio grau; (4) alto grau; e (5) muito alto grau de impacto.

Os impactos considerados positivos receberam o sinal (+), enquanto os impactos negativos, o sinal (-).

O método da matriz de interação indica a existência de impacto ambiental quando é possível estabelecer alguma relação entre a ação (linha) e o fator ambiental (coluna).

Num segundo esforço, feito em reuniões *ad hoc* e com o objetivo de complementar os resultados auferidos pelas matrizes de interação, derivou-se uma listagem descritiva dos impactos ambientais prognosticáveis. Imediatamente após, foram estabelecidas medidas ambientais minimizadoras ou potencializadoras dos impactos ambientais negativos e positivos, respectivamente, e ainda explicitado, ao final de cada uma, o responsável pela sua execução (fomentado, IEF/MG ou UFV). O método permitiu que os impactos ambientais que se repetiram dentro da mesma atividade impactante fossem contabilizados apenas uma vez, o que não ocorre na matriz de interação.

2.2.1. Definição das atividades impactantes de cada etapa do programa de fomento florestal

Conforme Silva (2012), as atividades impactantes são as ações necessárias para se implantar e conduzir os empreendimentos impactantes, no caso o programa de fomento florestal incentivado pelo IEF/MG na região de estudo.

Com base nesse conceito, a definição das atividades impactantes (linhas da matriz de interação) ocorreu por meio de consulta às cartilhas distribuídas aos fomentados pelo IEF/MG, bem como em reuniões *ad hoc* com os estagiários do programa, à época graduandos do Curso de Engenharia Florestal da UFV. Nessas reuniões, foram elencadas, em ordem cronológica de ocorrência, as atividades impactantes de cada etapa do projeto, conforme se pode observar nas Tabelas 1 e 2 (de cima para baixo, nas matrizes).

2.2.2. Definição dos fatores ambientais afetados pelas atividades impactantes do programa de fomento florestal

Os fatores ambientais afetados (colunas da matriz de interação) pelas atividades impactantes do programa de fomento florestal estudado foram elencados com base em revisão de literatura, ou seja, em estudos sobre impactos ambientais do reflorestamento, no caso Silva (1994; 2012) e Krag et al. (2013), bem como na experiência dos membros da equipe com programas de fomento florestal público e privado. De forma similar às atividades impactantes, os fatores ambientais considerados podem ser encontrados nas Tabelas 1 e 2, em que foram organizados por meios físico, biótico e antrópico, da esquerda para a direita.

3. RESULTADOS

3.1. Método da matriz de interação

Considerando as três etapas impactantes, foram identificadas 1.188 possíveis relações de impacto, resultado da multiplicação do número de linhas (44) pelo de colunas (27), de modo que 567 (47,7%), 324 (27,3%) e 297 (25,0%) foram relacionadas às fases de implantação, manutenção e colheita/transporte, respectivamente (Tabelas 1 e 2). Desses possíveis relações de impactos, as matrizes de interação permitiram que se identificassem e caracterizassem, de forma qualitativa, 473 impactos ambientais, sendo 301 negativos (63,6%) e 172 positivos (36,4%). Desses impactos encontrados, 274 (57,9%) se referiam à etapa de implantação, 121 (25,6%) à etapa de manutenção e 78 (16,5%) à etapa de colheita/transporte.

No meio físico, foram identificados 175 impactos (53 positivos e 122 negativos). No meio biótico, por sua vez, foram identificados 196 impactos (58 positivos e 138 negativos), enquanto no meio antrópico se identificaram 102 impactos (61 positivos e 41 negativos).

Conforme mostrado na Tabela 2, na avaliação quantitativa as três etapas somadas apresentaram 330 impactos, avaliados como desprezível (1 ou -1) ou de baixo grau (2 ou -2), correspondendo a 69,8% do total de impactos identificados. Foram identificados, ainda, 81 impactos avaliados de médio grau (3 ou -3), o que representou 17,1%, e outros 62 impactos, avaliados de alto grau (4 ou -4) ou muito alto grau (5 ou -5), equivalentes a 13,1%.

Quantitativamente, a etapa que apresentou o maior potencial impactante foi a de implantação, com um saldo de -129 pontos, resultado da soma dos valores referentes à classificação numérica definida no item 2.2 para os impactos negativos e positivos encontrados. Em seguida, vieram a etapa de colheita/transporte com -61 pontos e a de manutenção com -8.

3.2. Método do *check-list*

Embásado nos resultados obtidos pelo método da matriz de interação e com o objetivo de complementá-los, foi elaborada uma listagem de controle, ou seja, utilizou-se o método do *check-list*. Assim, foram identificados 94 impactos ambientais; alguns se mostraram presentes em uma, duas ou, até mesmo, três etapas consideradas. Desses, 34 (36,2%) se mostraram positivos, sendo 22

Conjugação dos métodos da matriz de interação e do...

Tabela 1 – Matriz de interação para a identificação e caracterização qualitativa de impactos ambientais dos plantios de fomento florestal – Etapas de implantação, manutenção e colheita e transporte.

Table 1 – Matrix of interaction for the identification and characterization of qualitative environmental impacts of plantation forest development - Steps deployment, maintenance and harvesting and transportation.

FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES											
Meio Físico			Meio Águas			Meio Solo			Meio Biótico		
Aérea			Águas			Fertilidade			Fauna terrestre		
Aéreas solidas			Aguas			Fertilidade			Fauna aquática		
Atividades impactantes											
Paisagem/Dia de campo											
NDR	NDR	CTV				P1E	P1E	P1E	NDE	NIEC	P1E
						CTV	CTV	CTV	TV	MTV	MTV
Visita de produtor ao IFNMG											
NDR	NDE	CTV				P1E	P1E	P1E	P1E	P1E	P1E
						CTV	CTV	CTV	CTV	CTV	CTV
Visita dos estagiários e georreferenciamento das áreas de plantio						P1E	P1E	P1E	P1E	P1E	P1E
NDR	NDE	CTV	AS	AS	AS	P1E	P1E	P1E	P1E	P1E	P1E
						CTV	CTV	CTV	CTV	CTV	CTV
Aquisição de fatores de produção											
NDR	NDE	CTV									
Contratação de mão de obra											
NDL	NDL	CTV									
Cercamento da área de plantio											
NDL	NDR	CTV				N1L	N1L	N1L	NDL	NIR	NIEC
						MAS	MAS	MAS	CTV	CTV	CTV
Limpeza da área (manual)						N1R	N1L	N1L	NDL	NIR	NIEC
NDL	NDL	CTV	NR	NR	NR	MAS	MAS	MAS	CTV	CTV	CTV
						CTV	CTV	CTV	CTV	CTV	CTV
Limpeza da área (mecânica)						N1R	N1L	N1L	NDL	NIR	NIEC
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Limpeza da área (química)						N1R	N1R	N1R	NDL	NIR	NIEC
NDL	NDL	CTV							CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Combate químico às formigas - leva						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV							CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Combate químico às formigas - Temborulização						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV							CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Combate químico às formigas - Pó químico						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV							CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Preparação do solo - Aniação/Gradagem						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Covimento						N1L	N1L	N1L	N1L	N1L	N1L
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Subsolagem/sulagem						N1L	N1L	N1L	N1L	N1L	N1L
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Transporte das mudas e outros insumos						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDR	NDR	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Combate a cupim						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Plantio						P1L	P1L	P1L	P1L	P1L	P1L
PDEC	P1L	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Adubação do plantio						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDL	NDL	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Replantio						P1E	P1E	P1E	P1E	P1E	P1E
PDEC	P1L	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV
Descarte de embalagens de insumos						N1R	N1R	N1R	N1R	N1R	N1R
NDR	NDR	CTV	MAS	MAS	MAS				CTV	CTV	CTV
									CTV	CTV	CTV

Continua...
Continua...

Tabela 1 – Cont.
Table 1 – Cont.

Atividades impactantes	Fatores ambientais relevantes												Meio Ambiente			
	Meio Físico				Meio Biótico				Meio Ambiente				Paisagem			
	Ar	Aqua	Solo	Flora terrestre	Flora aquática	Fauna aquática	Flora terrestre	Fauna terrestre	Flora aquática	Fauna aquática	Flora terrestre	Fauna terrestre	Flora aquática	Fauna aquática	Flora terrestre	Fauna terrestre
Combate químico às formigas - Isca																
Consamento	N D L M T V			N D L N I R M T V	N D L N I L M T V	P D L N I L M T V	N I L N I R M T V	N D L M A S	P I L M T V							
Recada manual de entreminha (2° e 8° mês)																P D L N D L M T V
Rodada mecânica de entreminha (2° e 8° mês)	N D L M T V			N D L N I R M T V	N D L N I L M T V	P I L N D L M T V	N I L N I L M T V	N D L M A S	P I L M T V							
Adubação de cobertura (2° e 8° mês)				N I R N I R M T V	N I R N I R M T V	P D L P D L M T V	N D L N D L M T V	N I L N I L M T V	N D L M A S	P I L M T V						
Visita de avaliação do plantio	N D E M T V					P I E M T V		N I E N I E M T V	P D E N D E	P I E M T V						
Princípia desama						P I L P I L M T V	N I L M I V									
Segunda desama						P I L P I L M T V	N I L M T V									
Desbasto seletivo	N D L M T V					P D L P D L M T V	P I R M T V	P D R N D R M A S								
Tragamento, torção e desgalmamento das árvores desbastadas	N D L N D L M T V															P D L N D L M T V
Extração das toras por roloamento ou tombamento manual	N I L M T V					N D L N I L M T V	P D L N D L M T V									
Mantenção de estradas de acesso	N D L M T V	N D L N I R M T V	N I R N I R M A S	N D L N D R M T V	N D L N I L M T V										P D L N D L M T V	
Comercialização da madeira															P D E O P I E O P I E O	P D E O P I E O P I E O
Melhoria de estradas de acesso	N D L O T V	N I R N I R O T V	N I R N I R O T V	N D L N D L O T V	N D L N D L O T V	N I R N I R O T V	P I L O P I L O T V									
Mantenimento de motosserra	N D L O T V	N D L N I L O T V	N D L N I L O T V	N D L N D L O T V	P I L O P I L O T V											
Corte / Derrubada	N D L O T V	N D L N I L O T V	N D L N I L O T V	N D L N D L O T V	P D R N D R O T V											
Desgalmamento, desbastamento e fragmento	N D L O T V	N D L N I L O T V	N D L N I L O T V	N D L N D L O T V	P D L O N D L O T V											
Extração das toras por roloamento ou tombamento manual																P D L O N D L O T V
Empilhamento manual																P D L O N D L O T V
Caregamento manual																P D L O N D L O T V
Caregamento sem mecanizado	N D L O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D L N D L O T V	P D L O N D L O T V									
Transporte rodoviário da madeira	N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	P D L O N D L O T V	
Aproveitamento de madeira e resíduos	N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D R N D R O T V	N D L N D L O T V	P D L O N D L O T V									

Critérios de avaliação: Valor positivo (P) e negativo (N); Ordem: Direto (D) e Indireto (I); Espaço: Local (L), Regional (R) e Estratégico (E); Tempo: Curto Prazo (C), Médio Prazo (M), Longo Prazo (O); Dinâmica: Temporário (T), Cíclico (Y) e Permanente (A); Plástica: Reversível (V), e Irreversível (S).
 Evaluation criteria: Value: Positive (P) and Negative (N); Order: Direct (D) and Indirect (I); Space: Local (L), Regional (R) and Strategic (E); Time: Short Term (C), Medium Term (M), Long Term (O); Dynamics: Temporary (T), Cyclical (Y) and Permanent (A); Plastic: Reversible (V) and Irreversible (S).

Conjugação dos métodos da matriz de interação e do...

Tabela 2 – Matriz de interação para a identificação e caracterização quantitativa de impactos ambientais dos plantios de fomento florestal - Etapas de implantação, manutenção e colheita e transporte.
Table 2 – Matrix of interaction for the identification and characterization of quantitative environmental impacts of plantation forest development - Steps deployment, maintenance and harvesting and transportation.

Atividades impactantes	FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES										Total (-)	Total (+)	Saldo			
	Meio Físico					Meio Ambiental										
	Ar	Agua	Solo	Fauna terrestre	Fauna aquática	Fauna aquática	Floresta	Flora terrestre	Fauna terrestre	Fauna aquática						
Palestra/Dia de campo	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Visita do produtor ao IEF/MG	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Visita dos estagiários e georreferenciamento das áreas de plantio	-2	-2	3	3	2	4	4	3	5	4	0	-4	1			
Aquisição de fatores de produção	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Contratação de mão de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cercamento da área de plantio	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Limpeza da área (manual)	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1			
Limpeza da área (mechanica)	0	0	0	-3	2	0	0	2	4	5	-3	-3	-3			
Limpeza da área (química)	0	0	0	-3	-2	0	0	0	0	0	0	0	0			
Combate químico às formigas - Isca	0	0	0	-3	-2	0	0	0	-2	4	-1	-4	-2			
Combate químico às formigas - Termonebulização	-1	-1	0	0	-2	-4	0	0	0	-3	-1	-1	-4			
Combate químico às formigas - Pó químico	-1	0	0	2	-2	0	0	0	-2	1	0	0	0			
Preparação do solo - Aratão/Gradagem	-3	-3	-4	0	0	4	4	-5	2	4	-4	-2	-3			
Covetamento	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Subsolagem/sulcagem	-3	-3	-2	0	0	0	4	0	0	-1	-1	2	0			
Transporte das mudas e outros insumos	-2	-2	-1	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0			
Combate a cupim	0	0	0	-1	-4	0	0	0	-2	0	-3	-2	-2			
Plantio	0	2	3	0	0	3	4	4	0	2	4	3	2			
Adubação do plantio	0	0	0	-1	-4	0	0	0	-2	0	0	-3	0			
Replantio	0	1	1	0	0	1	2	2	0	1	1	1	1			
Desarte de embalagens de insumos	0	0	0	-3	-2	0	0	0	-2	0	-3	-3	-3			
Quantidade de impactos	13	12	9	8	8	8	2	6	9	9	12	10	11			
Total (+)	0	3	6	7	3	2	4	8	25	16	22	9	8			
Total (-)	-21	-18	-11	-10	-15	-11	-1	-7	-13	-3	-20	-14	-18			
Saldo	-21	-15	-5	-3	-12	-9	3	1	23	3	19	-11	-13			

Continua...
 Continue...

Tabela 2 – Cont...
Table 2 – Cont...

FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES										
Atividades impactantes	Meio Físico			Meio Biótico			Meio Aquático			Saldo
	Aéreo	Aqua	Solo	Flora terrestre	Flora aquática	Fauna aquática	Pássaros	Insetos	Fertilidade	
Atividades impactantes										
Combate químico às formigas - Isca	0	0	-1	0	0	0	-2	-1	-1	-8
Corteamento	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Rocada manual de entressítio (2 ^o e 8 ^o mês)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
Rocada mecânica de entressítio (2 ^o e 8 ^o mês)	-1	-2	0	0	0	0	2	-1	-1	-5
Adubação de cobertura (2 ^o e 8 ^o mês)	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-2
Visita de avaliação do plantio	-2	-2	0	0	0	0	0	-3	-3	-7
Princípios de drama	0	0	0	0	0	0	2	1	1	9
Segunda desrama	0	0	0	0	0	0	2	1	1	-2
Desbaste seletivo	-1	-1	0	0	0	0	0	4	4	-7
Tacamento, torcamento e desgalhamento das árvores desbastadas	-1	-1	0	0	0	0	2	1	2	4
Extração das terras por relântio ou tombamento manual	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-6
Mantenimento de estradas de acesso	-1	-1	-1	0	0	0	-2	-1	-1	-13
Quantidade de impactos	6	5	-2	-1	-2	-1	1	2	8	121
Total (+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Total (-)	-7	-7	-2	-1	-2	-1	-3	-1	-2	-108
Saldo	-7	-7	-1	-2	-2	-1	-3	18	3	-8
FATORES AMBIENTAIS RELEVANTES										
Atividades impactantes	Meio Físico			Meio Biótico			Meio Aquático			
Comercialização da madeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Melhoria de estradas de acesso	-2	-2	-2	0	0	-2	-1	2	0	-22
Mantenimento de matoterra	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	-13
Corte / Derrubada	-2	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	-10

Tabela 2 – Cont...
Table 2 – Cont...

Criteria de avaliação: **Sinal:** (+) Impacto positivo, (-) Impacto negativo. **Quantificação:** (0) Nenhum impacto; (1) Desprezível; (2) Baixo grau; (3) Médio grau; (4) Alto grau; e (5) Muito alto.

na etapa de implantação, 25 na manutenção e 10 na fase de colheita/transporte. Os outros 60 impactos, que representam 63,8% do total, mostraram-se distribuídos em 42,47 e 42, nas etapas de implantação, manutenção e colheita/transporte, respectivamente. Para os 94 impactos ambientais identificados, foram idealizadas 96 medidas ambientais, sendo 26 (27,1%) potencializadoras e 70 (72,9%) mitigadoras; o fomentado foi o responsável pela execução da maioria das medidas.

3.3. Exemplos de impactos ambientais identificados no trabalho

Pela impossibilidade de listar os 94 impactos ambientais encontrados, foram elencados a seguir, a título de exemplo, seis impactos, sendo três positivos e três negativos, ambos com as respectivas medidas ambientais, o(s) responsável(is) por estas e a(s) etapa(s) em que o impacto ocorre.

3.3.1. Impactos ambientais positivos, com as respectivas medidas potencializadoras

Aumento do nível de conhecimento técnico em silvicultura por parte dos fomentados, promovido pelo repasse de informações nas palestras e visitas dos técnicos e estagiários às propriedades – Medidas potencializadoras: aumentar a difusão dessas informações, através de palestras, cartilhas e depoimentos de fomentados que adotaram as técnicas recomendadas e obtiveram sucesso; e a criação de um programa de estágio que possibilite a visita periódica à propriedade fomentada, a fim de levar assistência técnica continuada. **Responsáveis pelas ações:** IEF/MG em parceira com a UFV. **Etapas em que o impacto ocorre:** implantação, manutenção e colheita/transporte.

Fixação do homem ao campo, promovida pelo aumento da renda do produtor rural e pela aquisição de novos conhecimentos práticos, com a consequente redução do êxodo rural. *Medidas potencializadoras:* aumentar a circulação da informação relativa ao retorno financeiro e aos benefícios ambientais e sociais que o programa de fomento promove; oferecer ao fomentado informações sobre o mercado de madeira na região; e a criação de um programa de fomento florestal que permita consociação com outras culturas, o que traria retornos financeiros periódicos e num menor prazo. *Responsáveis*

pelas ações: IEF/MG em parceria com a UFV. *Etapas em que o impacto ocorre:* implantação, manutenção e colheita/transporte.

Contribuição para o desenvolvimento regional, em vista da geração de empregos e renda, ademais da circulação de mercadorias, com o consequente recolhimento de impostos.

Medidas potencializadoras: garantir o bom desenvolvimento da floresta implantada, por meio da aplicação rigorosa das técnicas recomendadas, a fim de obter a produtividade esperada; e, na medida do possível, aplicar o lucro da venda de madeira na economia regional. *Responsável pelas ações:* Fomentado. *Etapas em que o impacto ocorre:* implantação, manutenção e colheita/transporte.

3.3.2. Impactos ambientais negativos, com as respectivas medidas mitigadoras

Favorecimento à ocorrência de fenômenos erosivos, pela exposição temporária do solo nas atividades de limpeza de área, seja para implantar o povoamento ou capinar nas entrelinhas. *Medidas mitigadoras:* Sempre que possível, evitar a exposição direta do solo às intempéries, o que pode ser feito pela disposição de restos vegetais (Fomentado); priorizar a limpeza da área de forma manual, por se tratar de técnica menos impactante sob essa perspectiva (Fomentado); e transferir informações sobre processos erosivos e suas consequências, por meio de palestras e visitas às propriedades (IEF/MG em parceria com a UFV). *Etapas em que o impacto ocorre:* implantação e manutenção.

Depreciação da qualidade do ar, quando da emissão de partículas sólidas e de gases resultantes de combustão, em vista do emprego de maquinarias em diferentes operações. *Medidas mitigadoras:* treinar os operários para a execução criteriosa das tarefas mecanizadas (IEF/MG em parceria com a UFV); e implantar um sistema eficiente de manutenção das maquinarias empregadas (Fomentado). *Etapas em que o impacto ocorre:* implantação, manutenção e colheita/transporte.

Compactação excessiva de estradas de acesso aos plantios, pela eventual sobrecarga de caminhões carregados com madeira, com possível afundamento de pista e geração de fenômenos erosivos. *Medidas mitigadoras:* conscientizar fomentados e caminhoneiros sobre os

problemas que isso causará às estradas, ademais da depreciação no veículo (IEF/MG em parceria com a UFV); e não sobrecarregar os caminhões (Fomentado em parceria com os caminhoneiros). *Etapas em que o impacto ocorre:* colheita/transporte.

4. DISCUSSÃO

Em tese, a etapa de implantação mostrou-se a mais impactante, exatamente por possuir maior número de atividades impactantes (21), em comparação com a manutenção (12) e a colheita/transporte (11).

Considerando as três etapas, ou seja, a implantação, a manutenção e a colheita/transporte, o meio biótico é o que concentra a maior parte dos impactos ambientais negativos, sendo, portanto, o mais afetado nesse sentido. Entretanto, o meio antrópico é o que recebe a maior parte dos impactos ambientais positivos. Esses resultados coincidem com a visão de que há estreita relação da floresta de produção com a biota em geral, implicando alterações quase sempre negativas, à medida que constitui simplificação do ambiente e os aspectos positivos se concentram no fator humano, por exemplo na geração de emprego e renda, o que implica dizer no meio antrópico. Vale ressaltar que esses resultados se encontram em sintonia com trabalhos conduzidos com os mesmos procedimentos metodológicos – métodos da matriz de interação e *check-list* – e também para florestas de produção, no caso Silva (1994) e Krag et al. (2013).

A diferença no número de impactos ambientais encontrados no método da matriz de interação (473, com 172 positivos e 301 negativos) e do *check-list* (94, com 34 positivos e 60 negativos) ocorre em razão de o último ser capaz de sintetizar, numa só frase, impactos que ocorrem em mais de um meio ou etapa impactante. Desse modo, é indicado como método complementar a matriz de interação, pois agrupa os impactos ambientais que essa identifica individualmente. Assim e em linha de coerência com Silva (1994) e Krag et al. (2013), é interessante perceber a tendência de os dois métodos gerarem resultados convergentes, ou seja, apontando para proporções similares entre os impactos ambientais positivos e negativos identificados (matriz de interação: 36,4% positivos; 63,6% negativos – *check-list*; 36,2% positivos; e 63,8% negativos).

Silva (1994) avaliou, qualitativamente, os impactos ambientais das atividades do reflorestamento (escala empresarial) no Brasil, e os seus resultados, quando comparados aos dos impactos causados pelo programa

de fomento florestal na Zona da Mata mineira, indicaram semelhança nos tipos de impactos ambientais encontrados. Porém, há clara tendência de os programas de fomento florestal apresentar menor intensidade de impacto que os grandes reflorestamentos, já que são feitos em áreas menores e com técnicas menos impactantes (menor nível de mecanização). Neste estudo, cerca de 70% dos impactos ambientais encontrados são avaliados, quantitativamente, como desprezíveis ou de baixo grau de impacto.

A par disso, como o programa de fomento florestal estudado contou com o apoio da UFV para a transferência de tecnologia, muitos impactos ambientais negativos foram evitados ou atenuados, haja vista a preconização de medidas preventivas, entre elas a conscientização do produtor rural sobre as técnicas mais adequadas a usar.

As medidas ambientais mitigadoras e potencializadoras foram delineadas diretamente da lista de impactos ambientais obtida com o uso do método do *check-list*. As primeiras foram em maior número, pois os impactos ambientais são negativos, em sua maioria. Grande parte das medidas mitigadoras e potencializadoras deve ser executada pelo próprio fomentado, o que facilita o seu cumprimento.

5. CONCLUSÕES

O Programa de Fomento Florestal do IEF/MG na Zona da Mata mineira resultou em impactos ambientais negativos e positivos, com predominância dos primeiros, ainda que de baixa intensidade, numa proporção de cerca de 2 para 1.

Todos os impactos ambientais negativos e positivos identificados se mostraram passíveis de mitigação e potencialização, respectivamente.

Há predomínio de medidas mitigadoras, haja vista o maior número de impactos ambientais negativos.

Atribui-se ao próprio fomentado o cumprimento da maior parte das medidas mitigadoras e potencializadoras, facilitando, assim, o cumprimento delas.

A maior parte dos impactos ambientais negativos concentra-se no meio biótico, enquanto os positivos aparecem no meio antrópico.

Em tese, a etapa de implantação mostrou-se a mais impactante, exatamente por possuir maior número de atividades impactantes (21), quando comparada com a manutenção (12) e a colheita/transporte (11).

Em termos quantitativos, a etapa que apresentou o maior potencial impactante foi a de implantação, com um saldo de -129 pontos. Em seguida, estão a etapa de colheita/transporte, com -61 pontos; e a de manutenção, com -8.

Os dois métodos empregados – matriz de interação e *check-list* – mostraram-se eficientes, de fácil aplicação e complementares, haja vista a segura identificação dos impactos ambientais negativos e positivos, bem como a convergência observada em seus resultados.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos de Mestrado ao primeiro autor, bem como pela Produtividade em Pesquisa ao segundo e ao quarto autor.

7. REFERÊNCIAS

ABREU, C. M. **Diagnóstico de consumo e suprimento de produtos madeireiros no setor moveleiro de Ubá – MG**. 2000. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico, ano base 2010**. Brasília, DF: 2011. 130 p.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R.; ROCHA, J. L.; SOARES, N. S. Desempenho do fomento do órgão florestal de Minas Gerais. **Revista Cerne**, v. 15, n. 13, p. 273-281, 2009.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S. Contribuição do fomento do órgão florestal de Minas Gerais na lucratividade e na redução de riscos para os produtores rurais. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 367-376, 2010.

FERNANDES, C. L. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. H. **Cluster no setor moveleiro: um estudo das potencialidades da região de Ubá (MG)**. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 10º, 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: 2002. p. 1-26.

FREITAS, L. C.; MACHADO, C. C.; SILVA, E.; SILVA, M. L.; LEITE, A. M. P.; FERNANDES, H. C. Avaliação ambiental do processo de inovação tecnológica na colheita florestal. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 329-339, 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS DE MINAS GERAIS – IEF/MG. **Fomento florestal**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/florestas/fomento-florestal>. Acesso em: 30 jan. 2011.

KRAG, M. N.; VALE, R. S.; SILVA, E.; OLIVEIRA, F. A.; GAMA, M. A. P.; SILVA, P. T. E. Avaliação qualitativa de impactos ambientais considerando as etapas de limpeza e preparo do terreno em plantios florestais no nordeste paraense. **Revista Árvore**, v. 37, n. 4, p. 725-735, 2013.

MOREIRA, I. V. D. **Avaliação de impacto ambiental**. Rio de Janeiro, FEEMA, 1985. 34 p.

NIMER, E. **Climatologia no Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421 p.

PÁDUA, C. T. J. **Análise socioeconômica do programa de fomento florestal IEF/ASIFLOR em Minas Gerais**. 2006. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2006.

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

SILVA, E. **Técnicas de avaliação de impactos ambientais**. Viçosa, CPT, 1999. 64 p. (Vídeo-curso, 199).

SILVA, E. **Plantios florestais no Brasil: critérios para avaliação e gestão ambiental**. Viçosa, MG: UFV, 2012. 39p.

SOUZA, C. C. **Avaliação de impactos ambientais da atividade industrial no polo moveleiro de Ubá – MG**. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2008.

SOUZA, C. C.; SILVA, E.; SILVA, J. C.; GRIFFITH, J. J.; CORDEIRO, S. A. Avaliação qualitativa de impactos ambientais de indústria de móveis, Polo Moveleiro de Ubá – MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 3, n. 1, p. 63-73, 2011.

TORRES, F. T. P.; PIRES, L. V.; ALVARELI JÚNIOR, S.; OLIVEIRA, N. A.; BARROS, K. O.; PORTUGAL, C. R. M.; SILVA, E. A susceptibilidade à erosão como subsídio ao planejamento urbano: estudo de caso do município de Ubá – MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 1, p. 87-99, 2014.