

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

RHAIANY FATIMA SIMÃO

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO PLANTIO E
MANUTENÇÃO DO CULTIVO DO BAMBU**

CHAPADÃO DO SUL – MS

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO PLANTIO E
MANUTENÇÃO DO CULTIVO DO BAMBU**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado a
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,
como parte das exigências para a obtenção do
título de Engenheira Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Sebastião Ferreira de
Lima

CHAPADÃO DO SUL – MS
2023

30/11/2023, 20:01

SEI/UFMS - 4497265 - Certificado



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **RHAIANY FÁTIMA SIMÃO.**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima.**

Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHARELA EM ENGENHARIA FLORESTAL, pelo curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

Profa. Dra. Ana Paula Leite de Lima
Membro da Banca Examinadora

Profa. Dra. Déborah Nava Soratto
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 30 de novembro de 2023.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Sebastiao Ferreira de Lima, Professor do Magisterio Superior**, em 30/11/2023, às 12:24, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Deborah Nava Soratto, Professora do Magistério Superior**, em 30/11/2023, às 13:16, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Leite de Lima, Professora do Magistério Superior**, em 30/11/2023, às 19:38, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4497265** e o código CRC **E269A435**.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer principalmente a Deus, pois sem ele nada é possível.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof. Dr. Sebastião Ferreira de Lima. Pela sua dedicação e paciência, juntamente com todos os ensinamentos transmitidos, enriqueceram a minha carreira profissional sendo um pilar de apoio para a concretização desta tarefa.

Aos membros da banca Profa. Dra. Ana Paula Leite e Profa. Dra. Deborah Nava Soratto por participarem desse momento.

A todos os professores do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) pela excelência e qualidade técnica.

Aos meus pais Luiz e Lurdes por tudo que vocês fizeram para me apoiar e estar ao meu lado durante toda a minha vida, agradeço por tudo que fizeram mim e por me guiarem no caminho certo.

Ao meu irmão Alexandro e à minha sobrinha Eduarda pela amizade e atenção dedicada, obrigada pelo apoio na concretização deste sonho.

Obrigada ao meu parceiro de vida Alexander e nossa filha Isabella, que é o maior presente da minha vida. Sou grata pela família que criamos juntos, pelo apoio, amor, compreensão e paciência durante todo o projeto.

Quero manter os amigos que fiz enquanto me formei para o resto da minha vida por fim, gostaria de agradecer a todos os meus colegas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus Chapadão do Sul.

SUMÁRIO

	Página
Resumo.....	1
Abstract.....	2
INTRODUÇÃO.....	5
MATERIAL E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 **Avaliação de impactos ambientais do plantio e manutenção do cultivo do bambu**

2 **Resumo:** Devido ao grande potencial de desenvolvimento da matriz energética no Brasil,
3 através da utilização da biomassa como fonte alternativa de energia limpa, tem-se buscado
4 novas culturas para suprir de matéria prima o setor energético. O bambu é uma forte opção
5 por ter alto poder calorífico, alta taxa crescimento e rápida produção de biomassa. Por esses
6 motivos, o cultivo do bambu vem crescendo no país e isso requer uma avaliação de impacto
7 ambiental. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar quali-quantitativamente o impacto
8 ambiental da implantação e manutenção do cultivo do bambu (*Bambusa vulgaris*). Foram
9 avaliadas as principais atividades dessas etapas para que pudessem ser coletados dados para
10 uma matriz de interação qualitativa e quantitativa dos impactos decorrentes durante as fases
11 de implantação e manutenção. Na matriz quantitativa foi atribuída nota de 1 a 5 para indicar o
12 grau de impacto, podendo ser positivo ou negativo. As letras são atribuídas na matriz
13 qualitativa para valor, ordem, espaço, tempo, dinâmica, plasticidade. A atividade de cultivo
14 do bambu até a fase de manutenção resulta em baixa significância de impactos ambientais. A
15 dessecação e aração são as atividades mais impactantes negativamente na fase de
16 implantação, e apenas a dessecação na fase de manutenção. As atividades de calagem,
17 distribuição de fertilizantes, plantio e roçadas geram vários impactos positivos, devendo ser
18 bem manejadas para potencializar essa ação.

19 **Palavras-chave:** *Bambusa vulgaris*, AIA, matriz de interação, avaliação qualitativa, avaliação
20 quantitativa.

21 **Assessment of environmental impacts of planting and maintaining bamboo cultivation**

22

23 **Summary:** Due to the great potential for development of the energy matrix in Brazil, through
24 the use of biomass as an alternative source of clean energy, new crops have been sought to
25 supply the energy sector with raw materials. Bamboo is a strong option as it has a high
26 calorific value, high growth rate and rapid biomass production. For these reasons, bamboo
27 cultivation has been growing in the country and this requires an environmental impact
28 assessment. Thus, the objective of the work was to qualitatively and quantitatively evaluate
29 the environmental impact of implementing and maintaining bamboo cultivation (*Bambusa*
30 *vulgaris*). The main activities of these stages were evaluated so that data could be collected
31 for a qualitative and quantitative interaction matrix of impacts arising during the
32 implementation and maintenance phases. In the quantitative matrix, a score from 1 to 5 was
33 assigned to indicate the degree of impact, which could be positive or negative. Letters are
34 assigned in the qualitative matrix to value, order, space, time, dynamics, plasticity. The
35 bamboo cultivation activity until the maintenance phase results in low significance of
36 environmental impacts. Desiccation and plowing are the activities with the most negative
37 impact in the implementation phase, and only desiccation in the maintenance phase. Liming,
38 fertilizer distribution, planting and mowing activities generate several positive impacts and
39 must be well managed to enhance this action.

40 **Keywords:** *Bambusa vulgaris*, AIA, interaction matrix, qualitative available, quantitative
41 available.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem grande potencial para aumentar a matriz energética pela utilização de biomassa agrícola ou florestal, sendo as gramíneas uma fonte alternativa de biomassa para produção de energia. As condições territoriais e climáticas do país são adequadas para aumentar a participação da biomassa agrícola e florestal na matriz energética, sendo a madeira e as culturas agrícolas como a cana-de-açúcar as principais fontes de energia de biomassa atualmente disponíveis (Soares et al., 2015). A utilização destas fontes tem uma contribuição positiva por serem fontes limpas e renováveis, reduzindo assim o consumo de combustíveis fósseis (Miranda, 2015).

Entre esses materiais para combustíveis alternativos se destacam as espécies de bambu, que apresentam alta taxa de crescimento e produção acelerada de biomassa. No cultivo do bambu, sua extração e derrubada não significam a morte da planta, protegendo assim o solo da erosão (Lee et al., 2014).

Todas essas características permitem que o bambu seja utilizado para diversas finalidades, sendo bastante utilizados na culinária, como material artesanal, na fabricação de móveis e na medicina alternativa. O bambu tem mostrado ser uma matéria-prima bem viável para diversas aplicações, até mesmo na construção civil. Atualmente, o uso do bambu teve um aumento significativo na construção civil e nas indústrias de papel e celulose (Ghavami & Marinho, 2005; Greco, 2015). A utilização do bambu não só significa um baixo impacto ambiental no processo de fabricação, mas também contribui positivamente para o meio ambiente, sequestrando o carbono, mitigando o efeito estufa e reduzindo as emissões de poluentes (Poznyakov, 2023).

Mesmo o bambu mostrando o cultivo viável e tendo um impacto positivo na economia, os poucos estudos sobre as espécies limitaram seu desenvolvimento, especialmente no domínio da produção de energia. Por ser uma gramínea o bambu cresce mais rápido que o eucalipto e pode substituir a madeira em quase todos os usos, inclusive na produção de energia, devido ao seu valor térmico competitivo e alta produtividade (Kleine, 2015). Com isto, surge a necessidade de aumentar o cultivo de bambu no Brasil. Atualmente, existem poucas plantações em uso comercial no país, estando as mais importantes concentradas nos estados do Maranhão, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Bahia, onde o cultivo é para biomassa e celulose (Santi, 2015).

A expansão dos cultivos cria a necessidade da avaliação dos impactos ambientais gerados por essa cultura sobre o ambiente e sobre as questões socioeconômicas. A avaliação

75 de impacto ambiental (AIA) é um processo em que se determinam os efeitos de sua presença
76 ou a formas de se evitar. Seu estudo permite a elaboração de medidas capazes de mitigar seus
77 efeitos. A AIA tem sido utilizada e aprimorada nos níveis federal, estadual e municipal no
78 Brasil, tornando-se uma ferramenta essencial para a obtenção de licenças ambientais (Oliveira
79 et al., 2015).

80 Existem vários métodos de avaliação de impactos ambientais e, a sua escolha depende
81 da apresentação dos dados e do projeto. Através da utilização de indicadores ambientais, o
82 estado e as mudanças na qualidade do meio ambiente podem ser analisados e se pode
83 promover a compreensão das interfaces e tendências da sustentabilidade, como ferramenta de
84 apoio na tomada de decisões e na formulação de diretrizes e práticas sustentáveis (Gomes;
85 Malheiros, 2012). Dessa forma, os métodos ou técnicas de AIA devem ser instrumentos inter
86 e multidisciplinares utilizados para identificar, coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar
87 informações qualitativas e quantitativas acerca dos impactos ambientais originados de uma
88 determinada atividade modificadora do meio ambiente, em que são consideradas, também, as
89 técnicas que definirão a forma e o conteúdo das informações a serem repassadas aos setores
90 envolvidos (La Rovere, 2001; Souza, 2018; 2021).

91 O método quanti-qualitativo é um instrumento que auxilia na determinação de
92 prioridades para a mitigação de impactos, possibilitando a vincular os aspectos ambientais às
93 suas características de objetivo, aos impactos no meio biótico e antrópico. Deste modo, o
94 objetivo do trabalho foi avaliar quali-quantitativamente o impacto ambiental da implantação e
95 manutenção do cultivo do bambu (*Bambusa vulgaris*).

96

97 MATERIAL E MÉTODOS

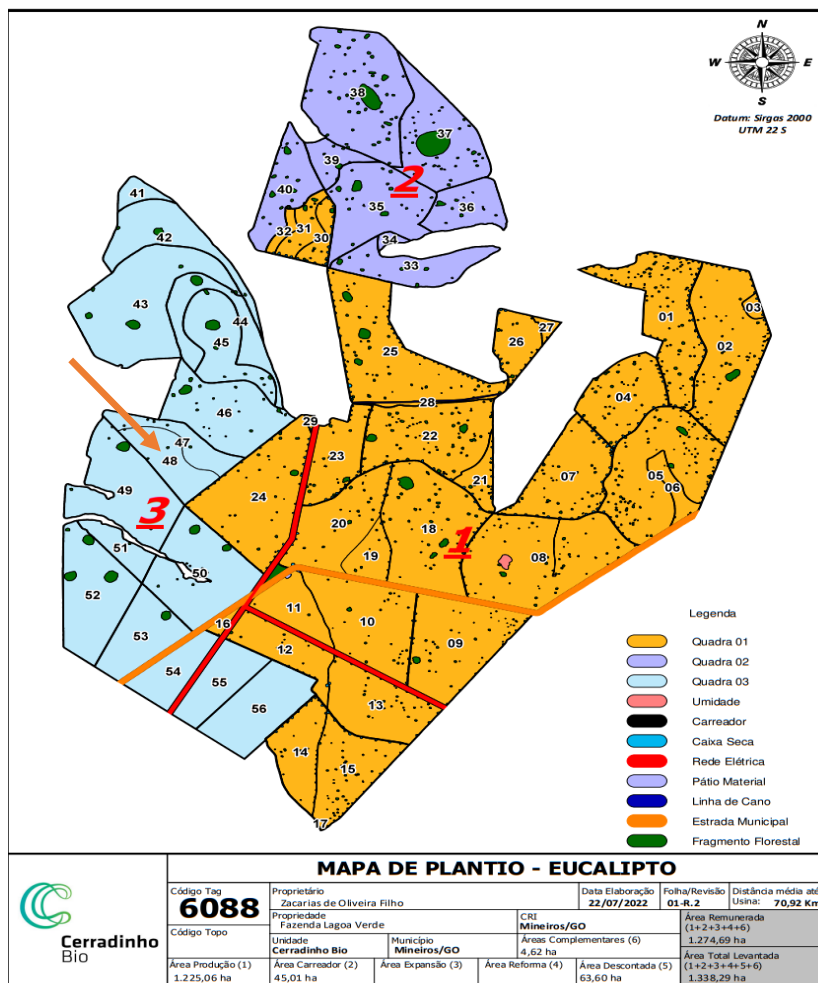
98

99 O estudo foi realizado em um plantio de bambu localizado no município de Mineiro
100 no estado de Goiás na Fazenda Lagoa Verde nas coordenadas 17°58'48,1"S | 52°45'48,01"O
101 (Figura1) pertencente a Cerradinho Bioenergia. A área de 20 ha foi plantada com mudas de *B.*
102 *vulgaris* em 20 hectares, no espaçamento de 6x3 (6 m entre linhas e 3 m entre plantas), que
103 proporciona uma área útil de 18 m² planta⁻¹), e uma densidade populacional de 555 mudas por
104 hectare.

105

106

107



108

109 Figura1- mapa da fazenda Lagoa verde (plantio de bambu na quadra 03, talhão 48)

110

111 A área onde foi implantado esse experimento tem uma temperatura média de 25°C e a
 112 precipitação média anual de 1.800 mm. O clima é considerado temperado úmido, ou seja, tem
 113 o inverno quente e o verão chuvoso. O local tem uma altitude de 770 m e relevo da área é
 114 suave ondulado a plano e o solo é classificado como Neossolo AQd2 (Areias Quartzosas a
 115 fraco e moderado + Latossolo Vermelho-Amarelo A moderada textura média, ambos
 116 distróficos).

117 Nesse estudo foram observados os procedimentos técnicos realizados nas etapas de
 118 plantio e manutenção do povoamento, considerando todas as ações e os possíveis impactos
 119 ambientais em cada etapa do processo.

120 A preparação do terreno e o plantio foram realizados de acordo com manejo
 121 agrônômico convencional, realizando as seguintes etapas: primeiramente foram realizadas as
 122 análises do solo, que indicaram a necessidade de correção da acidez utilizando 1800 kg ha⁻¹

123 de calcário dolomítico. Em seguida se fez a limpeza química na área total com a aplicação do
124 herbicida glifosato para controle de vegetação. Por fim na fase de implantação se fez a
125 subsolagem e adubação de base preparando as linhas de plantio e aplicação de adubação de
126 base no sulco em profundida, com fertilizante NPK 09-39-09 na dose de 200 kg ha⁻¹.

127 A sequência de condução da cultura do bambu utilizada nesse local foi plantio das
128 mudas de bambu na área, no espaçamento preconizado (6x3). Foram feitas manutenções da
129 área como a limpeza, com a aplicação de herbicidas pré e pós-emergente para evitar
130 matocompetição. Adubação de cobertura com aplicação de fertilizante localizado nas mudas,
131 fórmula NPK 20-00-15 na dose 300 kg ha⁻¹. Adicionalmente, será realizada adubação
132 alternativa. Também se faz um monitoramento da área para realizar operações de combate à
133 formiga e proteção do plantio.

134 Para a avaliação dos impactos foi utilizada a matriz quali-quantitativa como
135 método de avaliação de impacto ambiental para sua determinação em cada etapa do
136 processo. Os instrumentos utilizados na avaliação dos impactos ambientais
137 consequentes desta atividade foram:

- 138 • Listagem de controle
- 139 • Matrizes de Avaliação de Impactos Ambientais.

140 A identificação e caracterização qualitativa e quantitativa dos impactos ao meio
141 ambiente foram realizadas através do método da matriz de interação.

142 Neste trabalho, para melhor compreender o processo de avaliação de impacto, optou-
143 se por apresentar as partes da matriz separadamente. Deste modo, foram utilizadas duas
144 matrizes, uma qualitativa e outra quantitativa, para cada fase, como na implantação foram
145 avaliadas as atividades de dessecação, aração, calagem, distribuição de fertilizantes e o
146 plantio. E na fase de manutenção as atividades foram replantio, dessecação, irrigação de
147 salvamento, coroamento e roçada, sendo considerados os possíveis impactos ambientais. A
148 matriz é preenchida atendendo aos critérios qualitativos e quantitativos especificados a seguir.

149 Os impactos ambientais foram caracterizados qualitativamente por meio de seis
150 critérios descritos e no quadro 1.

151 Quadro1- critérios de avaliação qualitativa

Critério	Valor	Impacto
Valor	Positivo (P)	Quando uma ação resulta em um melhoramento na qualidade de um parâmetro
	Negativo (N)	Quando uma ação corrompe a qualidade de um parâmetro
Ordem	Direto (D)	Quando uma ação corrompe a qualidade de um parâmetro
	Indireto (I)	Quando é o resultado de uma simples relação de causa e efeito
Espaço	Local (L)	Quando a ação imediata se limita ao próprio empreendimento.
	Regional (R)	Quando um efeito se estende a uma área além da vizinhança imediata ao empreendimento
	Estratégico (E)	Este componente é afetado coletivamente, a nível nacional ou internacional
Tempo	Curto prazo (P)	Quando o efeito aparece por um curto período
	Médio prazo (M)	Quando o impacto for sentido em médio prazo
	Longo prazo (O)	Casos com efeitos claros em longo prazo
Dinâmica	Temporário (T)	Quando o efeito dura um determinado período
	Cíclico (Y)	Quando os efeitos são sentidos por um determinado período
Plástica	Permanente (A)	Uma vez executada a ação, os resultados continuam a se manifestar de uma escala temporal conhecido
	Reversível (V)	A ação termina o ambiente volta ao seu estado original

152

153 A partir do resultado da análise qualitativa, os impactos ambientais identificados
154 também foram avaliados de forma quantitativa. Foi utilizada uma classificação numérica para
155 isso, a qual permite interpretar o grau de alteração nos fatores ambientais, segundo uma
156 atividade impactante, conforme o que se segue: (0) nenhum impacto; (1) desprezível; (2)
157 baixo grau; (3) médio grau; (4) alto grau; e (5) muito alto grau de impacto. Os impactos
158 considerados positivos receberam o sinal (+), enquanto os impactos negativos, o sinal (-).

159 O método da matriz de interação mostra a presença de influências ambientais quando é
160 possível determinar a relação entre ações (linhas) e fatores ambientais (colunas).

161

162 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

163

164 A avaliação qualitativa dos principais impactos ambientais está apresentada na Tabela
165 1 e a avaliação quantitativa na Tabela 2. Para a fase de implantação do cultivo do bambu,
166 observou-se que as atividades de dessecação e aração apresentaram apenas avaliações
167 negativas, enquanto a calagem, distribuição de fertilizantes e plantio, embora apresentem
168 também pontos negativos, são capazes de melhorar o ambiente inicial de instalação da cultura,

169 podendo contribuir para melhorar a saúde do solo, principalmente nos aspectos químicos e
170 microbiológicos.

171 Na fase de manutenção, a dessecação necessária para o controle de plantas daninhas,
172 mantém a conotação observada na fase de implantação, enquanto as atividades de replantio,
173 irrigação de salvamento e coroamento apresentam baixa influência ambiental no sistema de
174 cultivo. A roçada pode ser umas das formas mais equilibradas de manejo na área para a
175 eliminação de plantas daninhas porque não desnuda o solo e promove enriquecimento de
176 material orgânico, que permite a reciclagem de nutrientes com a decomposição posterior. O
177 aumento de matéria orgânica com o tempo é amplamente favorável a biota do solo. A
178 biomassa microbiana do solo é um componente essencial da matéria orgânica que, regula a
179 ciclagem de nutrientes no solo (Gomes et al., 2015).

180 Dos impactos ambientais no meio físico, a perda de solo e o assoreamento estão
181 intrinsecamente relacionados a declividade e textura do solo. Assim, os processos de
182 dessecação, que deixa o solo exposto, e a aração que desagrega a estrutura do solo são
183 favoráveis a perdas e acabam recebendo maior nota (Tabela 3). A qualidade do solo já é
184 favorecida de forma mais proeminente com a inserção de insumos benéficos como os
185 calcários e fertilizantes.

186 As emissões de substâncias químicas são dependentes do uso de máquinas e da
187 aplicação de substâncias químicas, que no caso do bambu se restringe basicamente ao uso de
188 herbicidas. O deslocamento de partículas sólidas para atmosfera é dependente da
189 movimentação de máquinas e do solo, como no caso da aração, principalmente. A emissão de
190 CO₂ nesse cultivo somente ocorre na implantação, de forma destacada, devido a liberação
191 dessa substância armazenada no solo. Por outro lado, a fixação de CO₂ é intensa, mas na fase
192 inicial ainda é baixa, inicia com o plantio da cultura.

193 Tabela 1. Matriz de interação para a identificação e caracterização qualitativa de impactos ambientais no plantio e manutenção do bambu.

		MEIO FISICO							MEIO BIOTICO				MEIO ANTRÓPICO				
	ATIVIDADES IMPACTANTES	Perda de solo	qualidade do solo	Assoreamento	Emissões sub. química	Partículas solidas	Emissões de CO ² acumulado	Fixação de CO ²	Perda de vegetação	microorganismo do solo	Afugentamento da fauna	modificação de habitats	diversidade genética	Geração de emprego	Qualificação mão de obra	Qualidade de vida	Aumento das receitas
		Implantação	Dessecação	NILC TV	NILC TV	NIL MYV	NDR CTV	NDL CTV	-	-	NDL CTV	NILC TV	NIRC TYV	NDR OAS	NILOT V	PDL MYV	PDL MYV
Aração	NDL CTV		NDL CTS	NDR MTS	NIRC TV	NDR CTV	NDR MTV	-	-	NDL CTV	NICT YV	NIRO AS	NILOT S	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
Calagem	-		PDL MTV	-	NIRC TV	NDL CTV	-	-	-	PDL MYV	NIRC YV	NDR OTS	NILCY V	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
Distribuição de fertilizantes	-		PDL MTV	-	NDL CYV	NDL CYV	-	-	-	PDL MYV	NILC YV	-	PIROT V	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
Plantio	-		-	-	-	-	-	PDR OTS	-	PDL MTV	NIRC YV	PDR ORV	NILMT V	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
Manutenção	Replântio	-	-	-	-	-	-	-	-	PDL MTV	NICT YV	PDR ORV	NILMT V	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
	Dessecação	NILC TV	NILC TV	NIL MYV	NDR CTV	NDL CTV	-	-	NDL CTV	NILC TV	NIRC TV	NDR OAS	NILOT V	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
	Irrigação	-	PDL CYV	-	NDL CTV	-	-	-	-	PDL MTV	NILC TV	-	-	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
	Coroamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NILC TV	-	-	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV
	Roçada	-	PDL CTV	-	NDL CTV	-	-	-	NDL CTV	PDL MTV	NDR MTV	NDL CTV	NDLC TV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV	PDL MYV

194 Critérios de avaliação: N- negativo; P- positivo; D- direto; I- indireto; L- local; R- regional; E- estratégico; C- curto; M- médio; O- longo; T-
195 temporário; Y-cíclico; A- permanente; V- reversível; S- irreversível

196 Tabela 2. Matriz de interação para a identificação e caracterização quantitativa de impactos ambientais no plantio e manutenção do bambu.

		MEIO FISICO							MEIO BIOTICO					MEIO ANTRÓPICO							
	ATIVIDADES IMPACTANTES	Perda de solo	Qualidade do solo	Assoreamento	Emissões sub. química	Partícula sólida	Emissões de CO ₂ acumulado	Fixação de CO ₂	Perda de vegetação	microrganismo do solo	Afugentamento da fauna	Modificação habitats	diversidade genética	Geração de emprego	Qualificação mão de obra	Qualidade de vida	Aumento das receitas município	Quantidade de impactos	TOTAL (+)	TOTAL (-)	SALDO
		Implantação	Dessecação	-1	-1	-1	-3	-1	0	0	-3	-3	-2	-2	-2	+2	+1	+1	+1	14	+5
Aração	-3		-2	-3	-1	-3	-4	0	0	-4	-2	-2	-3	+2	+1	+1	+1	14	+5	-27	-22
Calagem	0		+3	0	-1	-3	0	0	0	+2	-2	0	+2	+2	+1	+1	+1	10	+12	-6	+6
Distribuição de fertilizantes	0		+3	0	-1	-1	0	0	0	+2	-2	0	+2	+2	+1	+1	+1	10	+12	-4	+8
Plantio	0		0	0	0	0	0	+2	0	+1	-2	+3	-3	+3	+4	+3	+3	9	+19	-5	+14
Manutenção	Replanteio	0	0	0	0	0	0	+2	0	+1	-2	+3	-3	+3	+4	+3	+3	9	+19	-5	+14
	Dessecação	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	+2	+1	+1	+1	14	+5	-15	-10
	Irrigação	0	+1	0	-1	0	0	0	0	+1	-2	0	0	+2	+1	+1	+1	8	+7	-3	+4
	Coroamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	+2	+1	+1	+1	5	+5	-2	+3
	Roçada	0	+1	0	-1	0	0	0	-1	+1	-2	-1	-1	+2	+1	+1	+1	11	+7	-6	+1
Quantidade de impactos		3	7	3	7	5	1	2	3	9	10	6	8	10	10	10	10	104			
TOTAL (+)		0	+8	0	0	0	0	+4	0	+8	0	+6	+4	+20	+16	+14	+14		96		
TOTAL (-)		-5	-4	-5	-9	-9	-4	0	-6	-9	-20	-7	-14	0	0	0	0			-92	
SALDO		-5	+4	-5	-9	-9	-4	+4	-6	-1	-20	-1	-10	+20	+16	+14	+14				+4

197 (+) positivo (-) negativo (0) nenhum impacto (1) desprezível (2) baixo grau (3) médio grau (4) alto grau (5) muito alto grau

198 No meio biótico, a perda de vegetação remanescente se destaca principalmente com as
199 dessecações. Talvez o maior impacto ambiental nessa condição de cultivo ocorra com os
200 microrganismos do solo, que são muito afetados pela dessecação e aração. No preparo do
201 solo, com a utilização de arados e grades pesadas, foram as atividades mais drásticas na
202 degradação de recursos naturais nas áreas agrícolas (Casão et al., 2012) O afugentamento da
203 fauna se interliga intensamente com movimentação e ruídos decorrentes do uso de
204 maquinários ou a presença de pessoas no ambiente. As modificações dos habitats são
205 negativamente proeminentes no início da atividade, em função da destruição decorrente do
206 preparo da área, mas depois volta ao ponto positivo quando a cultura principal começa a se
207 destacar na área. Por fim, no meio biótico, a diversidade genética também é afetada tanto
208 negativa como positivamente no ambiente. Embora a diversidade dentro do solo seja mais
209 destacada, também na superfície são observadas mudanças consideráveis.

210 No meio antrópico todas as ações resultam em impactos positivos porque se alinham
211 com os interesses do homem. Por se tratar de uma atividade ainda pouco conhecida ou
212 explorada, os investimentos são mais cuidadosos e ainda não geram um nível de impacto
213 positivo como as florestas de eucalipto, mas isso tende a se modificar positivamente com o
214 tempo.

215 Segundo Kleine (2015), o bambu também tem potencial para uso em recuperação de
216 áreas degradadas e pode ser usado para vegetar áreas de mineração. Essa vantagem se deve às
217 suas raízes superficiais que ocupam uma fina camada de solo de até 50 cm de profundidade,
218 fazendo a maior agregação das partículas de solo.

219 As plantações são desenvolvidas em terras degradadas, inférteis, erodidas ou em áreas
220 de pastagem, criando um impacto positivo em diversas variáveis ambientais, como o aumento
221 da fertilidade do solo, a redução da erosão do solo e o aumento da biodiversidade (mais
222 espécies). da flora e da fauna em florestas em comparação com campos ou monoculturas de
223 cana-de-açúcar ou soja, por exemplo (Naine, 2017).

224 A calagem, preparo do solo, nivelamento, do solo, cultivo, uso de herbicidas,
225 inseticidas, fungicidas, criando mudanças no consumo de recursos do ambiente biofísico,
226 degradação da qualidade do ar, devido ao excesso de fumaça libertado pelos escapes das
227 máquinas agrícolas, bem como das poeiras geradas pela movimentação das máquinas no
228 ambiente.

229 No meio antrópico, com o tempo ocorrerão efeitos benéficos associados ao aumento
230 da atividade comercial, com a compra de mercadorias. insumos, recrutamento de funcionários
231 e vendas de produtos essas atividades também geram emissões para a atmosfera degradam a

232 qualidade do ar devido às partículas produzidas pela forte movimentação das máquinas
233 agrícolas (fator que pode ser sentido com os olhos), irritantes, irritantes, afetando assim a
234 saúde humana, agravadas pelo ruído e vibração. Existem aspectos sociais nestas atividades
235 que aumentam as receitas fiscais e criam empregos diretos e indiretos.

236 Os seres humanos podem ser expostos a altos níveis de pesticidas, inclusive através do
237 contato direto com produtos durante o trabalho, bem como através da dieta, exposição ao solo,
238 água ou ar, e crianças. Outras rotas também são meios de poluição, como águas subterrâneas,
239 lagos e rios e outras fontes de água poluídas, também podem contaminar peixes e outros
240 recursos essenciais à saúde humana (Rangel et al., 2011).

241 Para Rangel et al. (2011), a exposição aos agrotóxicos também é prejudicial ao meio
242 ambiente, pois podem se acumular na água, no ar e no solo, podendo causar danos aos rios
243 com o passar do tempo. O uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas pode causar poluição do
244 solo e da água em caso de acidentes durante o uso, ao ambiente biofísico e ao ambiente
245 antrópico, afetando o meio ambiente. Impacto na saúde humana devido à poeira, ruído e uso
246 de pesticidas sem usar meios apropriados equipamentos e reduzir a produção. Observou-se
247 que a seca está associada à deterioração da qualidade do solo devido à remoção da vegetação
248 em ambientes biofísicos. A redução da biodiversidade do solo e da matéria orgânica
249 desencadeia o processo erosivo (Rodrigues et al., 2011).

250 A remoção de CO₂ da atmosfera é chamada de “sequestro de carbono”. Como o CO₂ é
251 um dos principais gases de efeito estufa. A plantação do bambu funcionará como um
252 sumidouro composto por lidar com o aquecimento global.

253

254

255 **CONCLUSÃO**

256 A atividade de cultivo do bambu até a fase de manutenção resulta em baixa
257 significância de impactos ambientais. A dessecação e aração são as atividades mais
258 impactantes negativamente na fase de implantação, e apenas a dessecação na fase de
259 manutenção. As atividades de calagem, distribuição de fertilizantes, plantio e roçadas geram
260 vários impactos positivos, devendo ser bem manejadas para potencializar essa ação.

261

262 **REFERÊNCIAS**

263 ALMEIDA, S. R.; SANTOS, V. M. L; TORRES G. P. B. Avaliação de impactos ambientais
264 do processo de produção de etanol utilizando método derivado da Matriz de Leopold. **Revista**
265 **Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18 n. 4, p.1443-
266 1459. 2014.

267

268 ARAÚJO, D. A. L.; SANTOS, K. H. B. Aplicação do bambu na engenharia civil no Brasil
269 Mix Sustentável, **Revista Boletim do Gerenciamento**, v. 3, n. 1, p. 17-25, 2019.

270

271 CASÃO JUNIOR, R., ARAUJO, A. G de LLANILLO, R.F. **Plantio direto no sul do Brasil**
272 fatores que facilitam a evolução do sistema e o desenvolvimento da mecanização
273 conservacionista .Londrina: IAPAR, p.77, 2012.

274

275 GHAVAMI, K.; MARINHO, A. B. Propriedades físicas e mecânicas do colmo inteiro do
276 bambu da espécie *Guadua angustifolia*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e**
277 **Ambiental**, v.9, n.1, p.107-114, 2005.

278

279 GOMES, P. R; MALHEIROS, T. F. Proposta de análise de indicadores ambientais para apoio
280 na discussão da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento**
281 **Regional**, Taubaté, v. 8, n. 2, p. 151-169, mai-ago/2012.

282

283 GOMES, S. S; GOMES, M. S; GALLO, A. S; MERCANTE, F. M; BATISTOTE, M;
284 SILVA, R. F. Bioindicadores de qualidade do solo cultivado com milho em sucessão a adubos
285 verdes sob bases agroecológicas. *Rev. Fac. Agron. La Plata*, v. 114, p. 30-37, 2015.

286

287 GRECO, T. M.; PINTO, M. M.; TOMBOLATO, A. F. C. Diversity of bamboo in Brazil.
288 **Journal of Tropical and Subtropical Botany**, v. 23, n. 1, p. 1-16, 2015.

289

290 KLEINE, HANS-JURGEN. Energia de Biomassa do Bambu. Florianópolis; 2015

291 Lee, S.H Development of a hollow cylinder test for the elastic modulus distribution and the
292 ultimate strength of bamboo. **Construction & building materials**, v. 51, p. 235–243, 2014.

293

- 294 MIRANDA, M. A. S. Potencial da Biomassa Florestal para Produção de Energia Térmica
295 Industrial. 61 f. **Tese** (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa,
296 Viçosa-MG. 2015.
297
- 298 OLIVEIRA, A.L.; NEVES, F.F.; SOUZA, M.P. Considerações sobre o procedimento do
299 licenciamento ambiental no contexto da avaliação de impacto ambiental. **Derecho y Cambio**
300 **Socialb**, v. 40, p. 1-25, 2015.
301
- 302 POZNYAKOV, K, BAMBU - IMPACTO AMBIENTAL COMO SEQUESTRADOR DE
303 GÁS CARBÔNICO, **Revista Boletim do Gerenciamento**, Rio de Janeiro, n. 38, p. 73-83,
304 2023.
305
- 306 SANCHEZ, L. H. **Avaliação de impactos ambiental**: conceito e métodos. 2. ed. São Paulo,
307 oficina de textos, 2013.
308
- 309 SANTI, T. Bambu para toda obra. O Papel, [s. l.], **Mensal** v. 76, n. 4, p. 23-34, abr. 2015.
- 310 SOARES, V. C.; BIANCHI, M. L.; TRUGILHO, P. F.; HÖFLER, J.; PEREIRA, A. J.
311 Análise das propriedades da madeira e do carvão vegetal de híbridos de eucalipto em três
312 idades. **Cerne**, Lavras, v. 21, n. 2, p. 191-197, 2015.
313
- 314 TRUONG, A. H.; LE, T. M. A. **Overview of bamboo biomass for energy production**.
315 2014.