



UnB

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas -

FACE

Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais – CCA

Bacharelado em Ciências Contábeis

LUIZ FELIPE VENDRAMINI GOMES

PRODUÇÃO DE BAMBU NO NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: Uma Análise
de Investimento Sustentável

Brasília - DF

2023

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Doutor Sérgio Antônio Andrade de Freitas
Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira
Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Professor Doutor Sérgio Ricardo Miranda Nazaré
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias

Professor Doutor Alex Laquis Resende
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Diurno

Professor Doutor José Lúcio Tozetti Fernandes
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Noturno

LUIZ FELIPE VENDRAMINI GOMES

**PRODUÇÃO DE BAMBU NO NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: Uma Análise de
Investimento Sustentável**

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Krisley Mendes

Brasília - DF

2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

VG633p Vendramini Gomes, Luiz Felipe
PRODUÇÃO DE BAMBU NO NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: Uma
Análise de Investimento Sustentável / Luiz Felipe
Vendramini Gomes; orientador Krisley Mendes. -- Brasília,
2023.
68 p.

Monografia (Graduação - Ciências Contábeis) --
Universidade de Brasília, 2023.

1. bambu. 2. colmo tratado. 3. Núcleo Rural Rio Preto.
4. sustentabilidade. 5. viabilidade econômica. I. Mendes,
Krisley, orient. II. Título.

LUIZ FELIPE VENDRAMINI GOMES

PRODUÇÃO DE BAMBU NO NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: Uma Análise de
Investimento Sustentável

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) apresentado ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Krisley Mendes.

Aprovado em 15 de fevereiro de 2023.

Prof.^a Dr.^a Krisley Mendes
Orientadora

Prof. Dr. Anderson Marcos de Souza
Professor - Examinador

Brasília – DF
2023

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me fortalecido durante toda essa caminhada, entre lutas e glórias que fizeram de mim uma pessoa mais madura.

Agradeço aos meus pais, em especial a minha mãe, por ter me provido todos cuidados, ensinamentos e recursos necessários para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico ao longo dos meus 26 anos.

Sou muito grato a minha orientadora Professora Dr^a. Krisley Mendes por ter me guiado com paciência e clareza durante toda a trajetória deste trabalho.

E agradeço aos meus amigos e colegas, que deixaram mais leves os meus dias na UnB durante os quase cinco anos de curso.

RESUMO

PRODUÇÃO DE BAMBU NO NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: Uma Análise de Investimento Sustentável

A plantação do bambu atende ao menos 11 dos 17 objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), desenvolvidos pela ONU, e tem se apresentado como alternativa de produção agrícola rentável, acessível e sustentável. O objetivo desta pesquisa foi analisar a viabilidade econômica da produção de bambu na região do Núcleo Rural Rio Preto, no Distrito Federal (DF), onde se projeta desenvolver atividades agrícolas responsáveis. O período estabelecido para análise foi de 15 anos. Para o cenário dessa plantação, foi considerado uma terra rural de 2 hectares, onde serão plantadas 300 mudas, sendo 150 da espécie *Dendrocalamus asper* e 150 da *Guadua angustifolia*. O produto a ser vendido será o colmo tratado, sendo o setor de construção civil do DF e região o público-alvo das vendas. Uma vez definidos todos os itens relacionados ao investimento inicial, aos custos e despesas, foi escolhido um financiamento que cobriu integralmente os investimentos iniciais. Do custo de capital de terceiros, obteve-se a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), utilizada como a taxa de desconto do projeto. O fluxo de caixa livre (FCL) e dos sócios (FCS) foram projetados para o horizonte de análise definido. Os indicadores Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Índice de Lucratividade (IL) e *payback* descontado (PBD) apontaram para a alta viabilidade econômica do projeto.

Palavras-chave: bambu; colmo tratado; Núcleo Rural Rio Preto; sustentabilidade; viabilidade econômica.

ABSTRACT

BAMBOO PRODUCTION IN THE NÚCLEO RURAL DO RIO PRETO-DF: A Sustainable Investment Analysis

Bamboo planting meets at least 11 of the 17 sustainable development goals (SDGs), developed by UN, and has been presented as an alternative for profitable, accessible and sustainable agricultural production. The objective of this research was to analyze the economic viability of bamboo production in the region of Núcleo Rural Rio Preto, in the Federal District, where responsible agricultural activities are projected to be developed. The period established for analysis was 15 years. For the scenario of this plantation, a rural land of 2 hectares was considered, where 300 seedlings will be planted, 150 of the species *Dendrocalamus asper* and 150 of the *Guadua angustólia*. The product to be sold will be treated culm, with the civil construction sector in the Federal District and region being the target audience for sales. Once all the items related to the initial investment, costs and expenses were defined, financing was chosen that fully covered the initial investments. From the cost of third-party capital, the Minimum Acceptable Rate of Return (MARR) was obtained and used as the project's discount rate. Free cash flow (FCF) and shareholders' cash flow (SCF) were projected for the defined analysis horizon. The indicators Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Profitability Index (PI) and Discounted Payback Period (DPP) pointed to the high economic viability of the project.

Keywords: bamboo; treated culm; Núcleo Rural Rio Preto; sustainability; economic viability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Morfologia – rizoma tipo paquimorfo e leptomorfo, respectivamente.....	18
Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	24
Figura 3 - Os oito eixos do PEDF 2019-2060	27
Figura 4 - Região de Planaltina	28
Figura 5 - Colmos de bambu tratado	32
Figura 6 - Equipamento para tratamento pelo método boucherie modificado	34
Figura 7 - Rizoma do tipo paquimorfo ou moita	35
Figura 8 - Comportamento da chuva no DF ao longo do ano	37
Figura 9 - Fluxos com receitas e gastos variáveis - FCL.....	52
Figura 10 - Fluxo de caixa dos sócios – FCS	52
Figura 11 - Fluxo de caixa livre (FCL) do projeto – em R\$ 1.000,00.....	57
Figura 12 - Fluxo de caixa dos sócios (FCS) do projeto – em R\$ 1.000,00.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cálculo da receita anual	39
Tabela 2 - Gastos iniciais com bens, insumos e serviços	40
Tabela 3 - Condições limites do FCO Rural – pequeno porte – FCO Verde	43
Tabela 4 - Condições do FCO Rural aplicadas ao projeto	43
Tabela 5 - SAC com Juros Capitalizados e Acrescidos ao Saldo Devedor	44
Tabela 6 - Custos fixos anuais	45
Tabela 7 - Custos variáveis anuais	47
Tabela 8 - Demais despesas anuais	47
Tabela 9 - Depreciação anual	48
Tabela 10 - Exaustão anual.....	49
Tabela 11 - Composição do custo de oportunidade anual	50
Tabela 12 - Simples Nacional a recolher – 12 meses	51
Tabela 13 - Resultado dos indicadores	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Adasa	Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CGSN	Comitê Gestor do Simples Nacional
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNODS	Comissão Nacional para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
Cofins	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
CPP	Contribuição Patronal Previdenciária
CSLL	Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
DF	Distrito Federal
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
EPP	Empresas de Pequeno Porte
FADDF	Fundo de Aval do Distrito Federal
FCL	Fluxo de Caixa Livre
FCO	Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste
FCO	Fluxo de Caixa Operacional
FCS	Fluxo de Caixa Do Sócio
FDCO	Fundo de Desenvolvimento do Centro
FDR	Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal
GDF	Governo do Distrito Federal
IASB	<i>International Accounting Standards Board</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IL	Índice de Lucratividade

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IR	Imposto de Renda
IRPJ	Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica
ISS	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto sobre a transmissão de bens imóveis
LOL	Lucro Operacional Líquido
ME	Microempresa
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PBD	<i>Payback</i> Descontado
PBS	<i>Payback</i> Simples
PDAD	Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios
PPA	Plano Plurianual
Pronampe	Programa Nacional de Apoio às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte
Prospera-DF	Programa de Microcrédito Produtivo Orientado
RA	Região Administrativa
RBT12	Receita Bruta em 12 Meses
RFB	Receita Federal do Brasil
SAC	Sistema de Amortização Constante
SBRT	Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
Unesp	Universidade Estadual Paulista
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1.OBJETIVO	15
1.1.Introdução	15
1.2.Justificativa	16
2.REFERENCIAIS TEÓRICOS	17
2.1.Bambu	17
2.1.1.Introdução biológica e geográfica.....	17
2.1.2.Introdução histórica.....	18
2.1.3.Qualidades econômicas e socioambientais.....	19
2.1.4.Produutos do bambu	20
2.1.5.Resgate de carbono	22
2.2.ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	23
2.2.1.Introdução.....	23
2.2.2.ODS no Brasil	25
2.2.3.ODS no DF.....	26
2.3.Núcleo Rural do Rio Preto.....	27
2.3.1.Características da região.....	27
2.3.2.Projetos e programas de incentivo para a região	29
3.METODOLOGIA.....	30
3.1.Cenário do projeto.....	31
3.1.1.Definição do produto	32
3.1.2.Método de tratamento do colmo	33
3.1.3.Área da plantação e quantidade plantada.....	34
3.1.4.Vida útil e crescimento do bambu.....	36
3.1.5.Período de colheita	37
3.1.6.Público-alvo e vendas	37
3.2.Receita e gastos.....	38

3.2.1.Receita.....	38
3.2.2.Investimento inicial.....	40
3.2.3.Financiamento	42
3.2.4.Custos.....	44
3.2.5.Demais despesas	47
3.3.Fluxo de Caixa	51
3.4.Custo de Capital pela TMA	52
3.4.1.Custo do Capital de Terceiros - K_d	53
3.4.2.Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC	54
3.5.Indicadores de Viabilidade	54
3.5.1.Taxa Interna De Retorno - TIR.....	55
3.5.2.Valor Presente Líquido - VPL.....	55
3.5.3.Índice de lucratividade - IL.....	56
3.5.4.Payback Descontado - PBD.....	56
4.RESULTADOS	56
4.1.Fluxo de Caixa	57
4.2.Indicadores de Viabilidade	58
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A – Preço dos itens iniciais.....	67
APÊNDICE B – Fluxo de caixa – em duas partes	68

1. OBJETIVO

1.1. Introdução

O presente trabalho analisa a viabilidade econômica da plantação de bambu na região do Núcleo Rural Rio Preto, no Distrito Federal. Para isso, são obtidos indicadores financeiros a partir da projeção de um fluxo de caixa com custos e despesas que fariam parte de um projeto modelo na região. Com isso, é possível medir a rentabilidade do negócio, utilizando valores de compra e venda semelhantes aos praticados na região.

A região do Rio Preto é um dos Núcleos Rurais no Distrito Federal, que tem a finalidade de incentivar a migração de agricultores de regiões tradicionais do Brasil para se situarem nessas regiões rurais distritais. A região se situa ao leste do DF, na região sul de Planaltina. Atualmente está sendo estudado a implantação do Polo Agroindustrial do Rio Preto, sendo que alguns dos principais objetivos desse projeto convergem com a produção de bambu, com o uso racional e sustentável dos recursos naturais e introdução de inovações nas atividades produtivas.

O bambu é uma gramínea, predominantemente tropical e subtropical, na qual existem ao redor do mundo em torno de 1.300 espécies (DRUMOND; WIEDMAN, 2017). No continente americano, o maior número de variedades se encontra no Brasil. Há milênios o bambu vem sendo usado das mais diversas formas, como na construção civil, na alimentação, no paisagismo, entre outras. Embora essa cultura milenar já esteja enraizada em várias partes do mundo, principalmente no Oriente, a ideia do uso do bambu em solo brasileiro para além da decoração ainda é um assunto pouco difundido, porém já existem estudos e trabalhos que evidenciam o uso e produção de bambu e suas vantagens, como a pesquisa de Lima et al. (2017), onde mostra o uso da planta na produção de bioenergia.

Estudos mostram que o bambu é uma planta resistente, leve e com um baixo custo de produção, sendo um material viável até para a substituição do aço em alguns projetos. A produção do bambu em comparação com a madeira, principal concorrente do bambu no uso civil, se mostra mais sustentável, pois o tempo de estabelecimento da plantação de bambu varia entre cinco e sete anos, e o seu amadurecimento acontece entre três e quatro anos (SILVA, D., 2011). Segundo o autor citado, a planta não exige o uso de produtos agrotóxicos no seu cultivo. De acordo com Luis et al. (2017), o bambu pode ser aproveitado “como recurso natural para a conservação e recuperação de áreas degradadas, sequestro de carbono e na prevenção da erosão”. Além disso, a plantação estimula as atividades produtivas, gerando emprego e renda,

além de poder ajudar a diminuir o desmatamento das florestas brasileiras, caso o bambu comece a substituir a madeira.

Por ser sustentável, a plantação de bambu pode ser foco nas atividades que visem alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, os quais têm a finalidade de atingir as metas da Agenda 2030 no Brasil. São 17 objetivos que abordam temas importantes para um mundo melhor, como tratativas na melhoria do meio ambiente, do clima, ações para diminuir a pobreza e a fome e garantir que pessoas possam desfrutar da paz e prosperidade. Essas questões são parte das 169 metas que compõem a Agenda 2030, com base nos ODS para atingi-las até o ano de 2030.

A plantação de bambu é uma alternativa sustentável tanto no sentido propriamente ecológico quanto no sentido socioeconômico, pois a substituição da madeira por bambu ajudaria na redução do desmatamento das florestas, principalmente da floresta amazônica e na renovação do ar, por meio do sequestro de carbono. A produção do bambu também favorece o fortalecimento da produção familiar por ter um baixo custeio para a manutenção da plantação, sendo, portanto, uma alternativa interessante para os produtores da região do Rio Preto, além de incentivar atividades produtivas na região.

A produção de bambu ainda tem um longo caminho a percorrer no Brasil, e este estudo tem a intenção de mostrar a viabilidade econômica da atividade em uma propriedade de 2 hectares. O objetivo é avaliar os custos de capital e os índices de viabilidade econômica, como o Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR), Índice de Lucratividade (IL) e o *Payback* descontado (PBD). Além dos aspectos econômicos, este estudo ligará a produção do bambu a aspectos socioeconômicos da região do Rio Preto e aspectos ecológicos, tratados principalmente pelos ODS.

1.2. Justificativa

O estudo da viabilidade econômica da plantação de bambu na região do Rio Preto-DF será importante principalmente para fornecer indicadores financeiros que sirvam como ferramenta para auxiliar na tomada de decisões do projeto. Por já existirem estudos prévios que mostram os baixos custos durante a produção, essas ferramentas poderão ser atrativas para os produtores familiares da região, fomentando assim a agricultura e o comércio com novos produtos advindos do bambu.

Logo, a importância deste estudo também é relevante na questão socioeconômica

justamente por fornecer dados que possam ajudar e incentivar os produtores da região a aderirem o bambu em suas produções e colheitas. A hipótese considerada é que, como consequência, poderá haver um aumento do rendimento destas terras, além de contribuir na diversificação produtiva, já que o grão é o principal produto da maioria destes produtores atualmente.

Com o possível incentivo que este estudo dará para produtores que queiram diversificar sua produção, a difusão da plantação de bambu na região fomentará não só a produção de materiais do bambu, mas consequentemente resultará em uma presença maior do bambu no mercado. Essa inserção no mercado consumidor, ao longo do tempo, será importante tanto como material de construção civil quanto como alimento, além de outras utilidades. Assim, aliado a diversos estudos que demonstram os benefícios dos diversos produtos do bambu, a cultura do seu uso no Brasil pode ter uma tendência a crescer.

Esse crescimento provocará um aumento das plantações de bambu, e isso será fundamental para o meio ambiente. Por ser uma fonte renovável e de rápido crescimento, os materiais de bambu poderão substituir materiais comumente usados, como a madeira, cuja extração impacta negativamente a preservação das florestas brasileiras, bem como os demais benefícios já citados.

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1. Bambu

2.1.1. Introdução biológica e geográfica

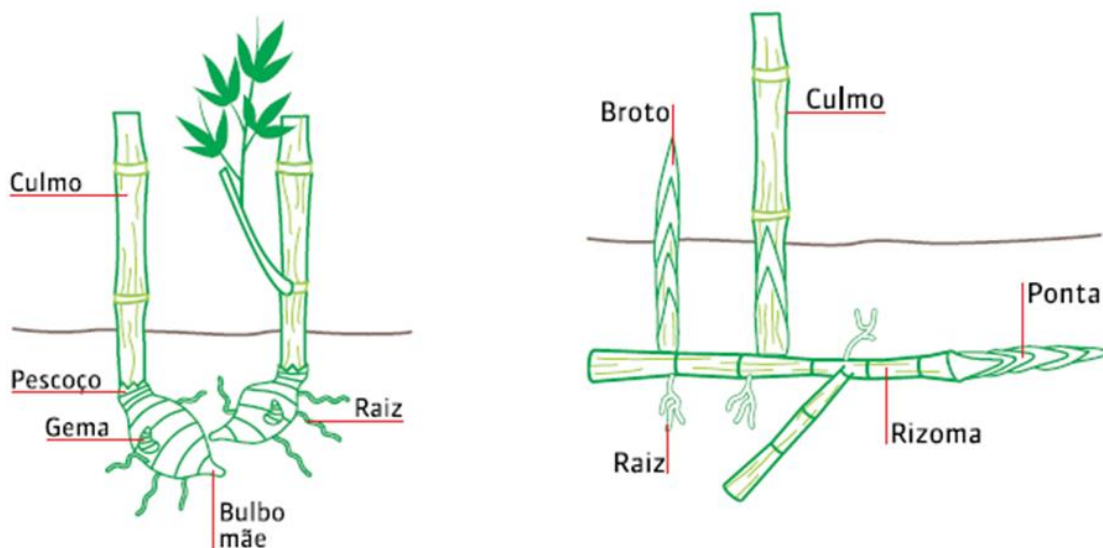
O bambu é uma gramínea pertencente à família Poaceae, que é subdividida entre cerca de 90 gêneros e aproximadamente 1300 espécies. Sua presença é distribuída na forma nativa em todos os continentes, majoritariamente nas regiões de clima temperado, exceto na Europa. O Brasil tem cerca de 258 espécies, das quais 165 são endêmicas (FILGUEIRAS; VIANA, 2017), sendo o país com a maior ocorrência no continente americano (DRUMOND; WIEDMAN, 2017). Ainda de acordo com os autores, um dos principais motivos desta quantidade de espécies estarem presentes no país é devido ao clima favorável. O bambu ainda se adapta bem em áreas degradadas, onde o cultivo é inapropriado.

O uso do bambu pode variar bastante de acordo com a espécie, por isso, é importante entender as características de cada uma. A morfologia do bambu é dividida por raiz, caule,

folhas e inflorescências (FILGUEIRAS; VIANA, 2017). O caule é dividido em duas partes: rizoma e colmo. O rizoma é sua parte subterrânea, e pode ser dividido em dois tipos: leptomorfo ou alastrante; e paquimorfo ou entouceirante. Já o colmo é a parte aérea, sendo dividido por gemas, nós e entrenós. Seu diâmetro pode variar entre milímetros a vários centímetros, as paredes podem ser finas ou espessas, frágeis ou rígidas, formato achatado ou cilíndrico e cores que vão do verde ao vinho (FILGUEIRAS; VIANA, 2017).

O bambu, quando plantado, se estende de acordo com seu tipo de rizoma, que fará nascer novos colmos. Esse conjunto de colmos da mesma raiz é definido por alguns autores como moita, quando o rizoma é do tipo paquimorfo. Uma moita pode ter colmos de várias idades. De acordo com Liese (1985 apud PEREIRA, M., 2012) essas idades podem ser denominadas como: brotos, até 1 ano; jovens, entre 1 a 3 anos; e maduros, acima de 3 anos. O autor salienta que em uma moita podem ser formados 10 novos colmos anualmente.

Figura 1 - Morfologia – rizoma tipo paquimorfo e leptomorfo, respectivamente



Fonte: Bambu Brasileiro, 2015 e Mercedes, 2006 apud GUILHERME; RIBEIRO; CEREDA, 2017

2.1.2. Introdução histórica

O uso do bambu no Oriente remonta há mais de cinco mil anos. Seu uso ocorre desde a fabricação de utensílios de cozinha até a estrutura de antigos monumentos, como o Taj Mahal na Índia (GRAÇA, 1992 apud OLIVEIRA, 2011). O bambu também foi usado para diversas funções do cotidiano, como alimento, estrutura de casas, mobiliários, decoração, cercas, pontes e embarcações (DRUMOND; WIEDMAN, 2017). A importância desta planta na história dos países orientais é tamanha a ponto do bambu se tornar simbólico. Na China, por exemplo, o

bambu é símbolo de amabilidade e serenidade, já na Índia é visto como um “ouro verde” (PRIMOS, 2016).

No lado ocidental, o bambu também foi usado há mais de cinco mil anos pelos índios da América do Sul (DRUMOND; WIEDMAN, 2017). Em países do continente americano, como na Colômbia e no Equador, o bambu é bem aproveitado, sendo usados os brotos e sementes na alimentação, os colmos na produção de celulose e na construção civil e até as folhagens como forragem para animais (GONÇALVES, 2009 apud PRIMOS, 2016). Esses bons proveitos da planta nestes países são explicados por Drumond e Wiedman (2017) como resultados de pesquisas mais avançadas sobre a utilização do bambu, que inclusive é usado em programas governamentais de habitações populares.

Já no Brasil, o uso do bambu ainda não foi bem difundido, seja por falta de conhecimento ou pela grande oferta de madeira em solo nacional, que é o principal material concorrente do bambu para o uso nas construções civil e na produção de celulose. Oliveira (2011) lembra que também existem alguns estigmas no Brasil sobre o uso do bambu, às vezes sendo visto como um material de baixa qualidade, frágil e de uso improvisado, também atrelado à pobreza.

No entanto, já existem estudos realizados por pesquisadores brasileiros que mostram que essas características não condizem com o potencial da planta. Pesquisas realizadas apresentaram resultados positivos que abrem as portas para as várias possibilidades de uso do bambu em solo brasileiro, como a já citada pesquisa do Lima et al. (2017) sobre o uso do bambu na bioenergia.

2.1.3. Qualidades econômicas e socioambientais

O bambu é uma planta leve e resistente a trações, e quando os colmos são bem tratados após a colheita para evitar a proliferação e ataque de fungos e insetos, seu uso se torna interessante principalmente na construção civil. O estudo feito por S. Silva (2019) analisa a viabilidade econômica do uso do bambu como substituto do aço em estruturas de concreto armado, e suas conclusões revelaram que essa substituição é “prometedora como alternativa sustentável, por partir de uma fonte renovável, de rápido crescimento, leve, quase nada dispendiosa de energia em sua produção, pouco onerosa até que se chegue em ponto de utilização e extremamente resistente” (SILVA, S., 2019, p. 52).

A viabilidade econômica do bambu vai além de suas qualidades físicas, pois a planta tem um rápido crescimento. A sua velocidade de propagação é elevada após estabelecida sua plantação, seu tempo de estabelecimento varia entre cinco e sete anos e seu amadurecimento ocorre entre três e quatro anos (SILVA, D., 2011). Também é a partir desse intervalo de tempo que já podem ser feitas as colheitas dos colmos e brotos. Uma outra vantagem econômica da planta que o autor citado aponta é a sua facilidade de estabelecimento, manutenção e colheita, pois sua plantação pode ser feita sem a necessidade de técnicas complexas. Sua colheita também é relativamente simples, já que pode ser feita apenas com ferramentas manuais.

O uso do bambu pela sociedade chama a atenção principalmente pelos motivos socioambientais. A substituição da madeira pelo bambu em funções como construção civil, produção de celulose e até para carvão se faz necessária à medida que a exploração madeireira aumenta e degrada cada vez mais as florestas. O tempo de estabelecimento e maturação para a colheita do bambu é menor que o da madeira e, de acordo com Teixeira (2006 apud OLIVEIRA, 2011), a sua produção requer menos energia em comparação com a madeira e outros materiais, como o aço. Segundo Velez (2001 apud ALMEIDA, 2017, p. 444), “bambu cresce 30% mais rápido do que as demais espécies vegetais e, na relação de peso/hectare/ano, a sua produção é 25 vezes maior do que a da madeira”.

Em relação a preservação do solo, a plantação de bambu não necessita da aplicação de produtos agrotóxicos (SILVA, D., 2011), além de ser uma planta que fortalece o solo e o previne de erosões, podendo assim ser usada para a conservação de áreas degradadas. Essa preservação também se dá pela atmosfera, já que o bambu tem uma grande capacidade de sequestro de carbono, devido ao seu rápido crescimento.

Devido às facilidades e acessibilidades da plantação de bambu, o processo da mão de obra necessária tem seus custos reduzidos e, por não requerer conhecimentos técnicos aprofundados para o cultivo, a produção de bambu se torna economicamente viável para produtores familiares e populações de baixa renda. Gera, portanto, oportunidade de renda e inserção social para esses grupos no mercado de trabalho formal (OLIVEIRA, 2011). Nesse sentido, a proposta da produção de bambu feita pela agricultura familiar se mostra relevante nos aspectos ambientais e sociais.

2.1.4. Produtos do bambu

Além de utensílios e móveis, o bambu se mostra útil também na formação de estruturas para a construção civil. Tanto no Oriente quanto no Ocidente já se usava há séculos o bambu

nessa área. Os Incas já faziam o uso do material para o uso em construções, como em pontes, antes da colonização espanhola (ADAMS, 1997 apud SILVA, D., 2011). Por mais que no Ocidente atual seu uso seja mais tímido comparado ao hemisfério oriental, alguns países latino-americanos já têm a cultura da construção com bambu difundida em seus territórios. Ainda segundo os autores citados, na Costa Rica, por exemplo, painéis de bambu pré-fabricados foram fornecidos pelo governo para um programa de construções de moradias populares.

O uso do bambu em construções de moradias populares também ocorre em outros países, como na Colômbia, devido aos baixos custos. O uso de painéis de bambu pré-fabricados em projetos de construções de casas populares apresentou uma redução de 45,88% no custo final, de acordo informações do Sindicato da Indústria da Construção Civil em Sergipe (SINDUSCON/SE) em 2004 (NUNES, 2005 apud SILVA, D., 2011).

Na construção civil, o bambu pode ser usado das mais diversas formas e finalidades, como viga e pilar, andaime, estrutura em concreto armado, sendo usado também como material prensado, em que o bambu passa pelo processo de corte, sendo laminado, prensado e tratado. O bambu laminado colado tem um aspecto semelhante ao de uma madeira maciça, e esse material é usado das mais diversas formas, como pisos e utensílios domésticos. Segundo Almeida (2017), o processo de laminação produz peças retilíneas, curvas ou mistas. Com isso, teoricamente, a partir desse processo é possível obter qualquer peça ou placa com dimensões e formatos variados.

Quando o colmo é usado em sua forma bruta, devem ser feitos processos de tratamento após o corte, como a cura, para que esse material não se deteriore de forma precoce, seja devido à ação de pragas ou pelas condições climáticas desfavoráveis. Na cura, são feitos vários tratamentos de secagem, que podem aumentar em até 25 anos a vida útil do bambu (SILVA, S., 2019).

A produção de celulose e papel também pode ser feita a partir da extração do bambu. Beraldo et al. (2003 apud OLIVEIRA, 2011) traz como exemplo o Grupo João Santos, com indústrias produtoras de celulose a partir do bambu. Essas indústrias produzem papéis principalmente para embalagens de alimentos, sacarias de cimento, medicamentos e cartões duplex. A resistência desses papéis se dão pelas fibras longas presentes no bambu (KLEINE, 2004 apud OLIVEIRA, 2011). Outro produto que o bambu pode fornecer é o carvão vegetal. De acordo com Teixeira et al. (2017), as partes do bambu que não são adequadas para o uso na

fabricação de produtos podem ser utilizadas na produção de bioenergia e biocarvão através do processo de pirólise.

O bambu também pode ser fonte de alimentação, por meio dos seus brotos. Seu consumo é comum no Oriente, onde é encontrado na forma fresca ou em conservas, sendo fermentado ou desidratado (CHONGTHAM et al., 2011 apud TOMIELIS; BRITO; CEREDA, 2017). De acordo com Tomielis, Brito e Cereda (2017), o consumo do broto no Brasil pode ser promissor, principalmente devido a popularização de restaurantes e redes de *fast food* especializados em culinária asiática. Em relação ao valor nutricional do broto de bambu, Chongtham (2011 apud TOMIELIS; BRITO; CEREDA, 2017) diz que a literatura já relata a presença de diversos nutrientes importantes no broto, como proteínas, glicídios, fibras e minerais.

O bambu pode ser usado para diversos produtos e finalidades de acordo com sua idade. De acordo com o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT (2008b), para fins de tecelagem, são usados bambus mais jovens, com idade menor que três anos, pois o bambu nessa fase é mais maleável. Já para a construção civil e para usos com maiores resistências, são usados bambus a partir de 3 a 4 anos, fase que o bambu já está mais maduro e resistente.

2.1.5. Resgate de carbono

O Acordo de Paris é um tratado global que foi adotado em 2015, cujo objetivo é reger medidas que reduzam a emissão de dióxido de carbono (CO₂) a partir de 2020. Nesse acordo, o governo brasileiro se comprometeu a reduzir em 37% as emissões dos gases do efeito estufa até 2025 (BRASIL, [202?]). Desde então, o governo federal e ONG's atuam de forma a traçar estratégias para atingir as metas estabelecidas.

Uma das estratégias é a obtenção de unidades de créditos de sustentabilidade, como o do programa Brasil Mata Viva (LIMA, A. et al., 2017). Também há sistemas internacionais de crédito sustentável, como o *bamboo carbon credits*, sistema desenvolvido pelo *International Network for Bamboo and Rattan* (Inbar) e o *Center for International Forestry Research* (CIFOR). A. Lima et al. (2017, p. 607) ressaltam que essa iniciativa foi “desenvolvida para consolidar os bambus no mercado voluntário de carbono, dentro de um plano amplo de mitigação das alterações climáticas globais”.

A estratégia de geração de créditos de carbono desencadeia perspectivas de ganhos com a possibilidade de comercializações destes créditos no mercado global, movimentando parcerias entre organizações e governos (OLIVEIRA, 2011). Para o autor, essa perspectiva de

ganhos ambientais e financeiros pela comercialização dos créditos de carbono pode ser aproveitada por meio de projetos que incentivem o uso do bambu para as mais diversas produções. Isso porque, com o aumento das plantações, a produção do bambu garantiria o maior sequestro de carbono, gerando ganhos ambientais maiores que os conseguidos em outras plantações, como as de eucalipto, “com a possibilidade de ganhos sociais maiores que os projetos florestais já implantados” (OLIVEIRA, 2011, p. 42).

Delgado (2011) mostra que existem duas formas de reduzir a concentração de dióxido de carbono na atmosfera: por meio da redução das emissões ou pela absorção do CO₂ produzido em excesso. Esse sequestro pode ser medido por meio da quantidade de carbono que a planta retira do ar e incorpora em sua biomassa.

Uma pesquisa levantada por Delgado (2011) mostra a contabilização do fluxo de CO₂ realizada por pesquisadores da Universidade Paulista em uma plantação comercial de bambu. Foi feita uma avaliação mais completa para medir as quantidades de dióxido de carbono liberado e estocado ao longo dos 25 anos de vida útil do bambu. O objetivo dessa pesquisa era mensurar a taxa real de absorção de carbono em uma plantação, e os resultados obtidos “constataram que o bambu é uma planta com alto potencial de estoque de carbono (entre 31.860 e 77.039 kgCO₂/ha ano)” (DELGADO, 2011, p. 15).

2.2. ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

2.2.1. Introdução

Em virtude dos problemas ambientais e sociais que ainda assolam o mundo, em setembro de 2015 foi estabelecida a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que foi adotada pelos 193 estados membros da Organização das Nações Unidas (ONU), incluindo o Brasil. A Agenda 2030 resultou de um processo global participativo coordenado pela ONU, que durou mais de dois anos. A implementação desse projeto deu continuidade à Agenda de Desenvolvimento do Milênio, que durou de 2000 a 2015 (ODSBRASIL, 2023).

A Agenda 2030 é composta por 17 objetivos e 169 metas globais interconectadas, representando seu eixo central, a serem atingidas até 2030. Esses dezessete objetivos são conhecidos como ODS, ou Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que partem de quatro principais dimensões: social, ambiental, econômica e institucional (IDIS, 2022). Esses ODS substituem, reformulam e dão continuidade aos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio,

ou ODM, criados pela Resolução nº 55/2 da Assembleia Geral da ONU em setembro de 2000 (ROMA, 2019).

Figura 2 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: ONU, 2023¹.

A Figura 2 representa os 17 ODS utilizados por todos os organismos governamentais e não-governamentais engajados em alcançá-los. O Quadro 1 abaixo apresenta a descrição de cada um deles. É observado que acabar com a fome é um objetivo primordial no aumento da qualidade de vida, mas também instrumento para a melhora na qualidade ambiental. A agricultura sustentável é logo o segundo objetivo e visto como instrumento para acabar com a fome de forma a garantir a segurança alimentar.

Quadro 1 – ODS e suas respectivas descrições

ODS	Descrição
01 – Erradicação da pobreza	Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares.
02 – Fome zero e agricultura sustentável	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.
03 – Saúde e bem-estar	Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
04 – Educação de qualidade	Assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
05 – Igualdade de gênero	Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas.

¹ Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

06 – Água limpa e saneamento	Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos.
07 – Energia limpa e acessível	Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos.
08 – Trabalho decente e crescimento econômico	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.
09 – Indústria, inovação e infraestrutura	Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva e sustentável, e fomentar a inovação.
10 – Redução das desigualdades	Reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles.
11 – Cidades e comunidades sustentáveis	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12 – Consumo e produção responsáveis	Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis.
13 – Ação contra a mudança global do clima	Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.
14 – Vida na água	Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15 – Vida terrestre	Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.
16 – Paz, justiça e instituições eficazes	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17 – Parcerias e meios de implementação	Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: adaptado de ONU, 2023.

Por ser sustentável, preservar o solo, capturar carbono em proporção maior que outras culturas, apresentar baixo custo, ser acessível para pequenas propriedades rurais, e gerar produtos que vão desde a alimentação saudável até à construção civil responsável, a plantação de bambu atende a pelo menos 11 dos 17 ODS da ONU. Logo, no atual cenário em que as preocupações mundiais sobre o clima e o meio-ambiente ganham destaque, a plantação do bambu apresenta relevância não só regional, mas global.

2.2.2. ODS no Brasil

Para a implementação dos ODS, são necessárias parcerias e solidariedade na mobilização dos recursos a partir de ações entre governos, setores privados, sociedade civil e o Sistema ONU (ODSBRASIL, 2023). Em escala global, os ODS e as metas são revisadas e acompanhadas por um conjunto de indicadores desenvolvidos pelo Grupo Interagencial de Peritos sobre os Indicadores dos ODS (*Inter-Agency Expert Group on SDG Indicators – IAEG-SDG*) (IPEA, 2018). Ainda de acordo com o IPEA (2018), também é feito anualmente o

monitoramento global organizado pela ONU a partir do Encontro do Alto Fórum Político dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (*High-Level Political Forum on Sustainable Development Goal – HLPF*), no qual países apresentam seus relatórios de progresso, possibilitando a análise e comparabilidade em âmbito global.

Países são incentivados pela ONU a adaptarem suas definições de estratégias de acordo com o cenário e a realidade de cada país, e nesse contexto, o Brasil empenha esforços para promover a adaptação de suas metas estabelecidas globalmente de acordo com a sua realidade (IPEA, 2018). Portanto, foi estabelecido pela Comissão Nacional dos ODS (CNODS), por meio do *Plano de Ação 2017-2019*, as metas globais a serem adequadas de acordo com a realidade brasileira, além de definir indicadores de acompanhamento do cumprimento. Esse processo de elaboração de adequações foi delegado ao IPEA (IPEA, 2018). Para isso, foi instituído internamente equipes de trabalho para cuidarem de cada um dos dezessete ODS.

Dados do Relatório Luz de 2022 (GT AGENDA 2030, 2022) mostram um aumento da pobreza, da fome, da perda da biodiversidade e da qualidade de vida no Brasil, efeito das desigualdades sociais e da pandemia da Covid-19. Esses dados revelam o retrocesso do andamento dos ODS em território nacional. Como mostra o Relatório Luz de 2022, das 168 metas aplicáveis ao país, apenas uma meta teve resultado satisfatório, sendo que “onze (6,54%) permaneceram ou entraram em estagnação, 14 (8,33%) estão ameaçadas, 24 estão em progresso insuficiente (14,28%) e 110 (65,47%) estão em retrocesso” (GT AGENDA 2030, 2022, p. 4).

2.2.3. ODS no DF

Já no âmbito distrital, em 13 de fevereiro de 2017, por meio do Decreto nº 38.006, o Distrito Federal (DF) aderiu formalmente à Agenda 2030. Para isso, foi criado um grupo de trabalho para sua implementação. Esse grupo é responsável pela produção de relatórios de alinhamento das políticas públicas e um diagnóstico do avanço da agenda no DF. Por meio do Decreto nº 39.322, em setembro de 2018, foi criada a Comissão Distrital para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (DISTRITO FEDERAL, 2022a). De acordo com a fonte, essa comissão é de natureza consultiva e tem por finalidade internalizar, difundir e dar transparência aos processos de implementação da Agenda 2030 para o âmbito distrital.

Ainda segundo o Distrito Federal (2022a), o Governo do Distrito Federal (GDF) vem trabalhando no alinhamento de suas diretrizes aos postulados da Agenda 2030, tendo correlacionado 16 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (excluiu-se o ODS 14 por

ser relacionado à preservação marinha) com suas metas e indicadores aos oito eixos do Plano Estratégico do Distrito Federal (PEDF) 2019-2060.

Figura 3 - Os oito eixos do PEDF 2019-2060



Fonte: Plano Estratégico do Distrito Federal 2019-2060, 2019.

As bases da Agenda 2030 foram norteadoras para a construção do Plano Plurianual (PPA) 2020-2023, que representa o instrumento de planejamento governamental do DF. Portanto, os ODS se tornam importantes na orientação para o desenvolvimento de políticas públicas distritais a longo prazo, pois ajuda os diversos setores governamentais a traçar conexões com as diferentes áreas de prioridade do Distrito Federal (2022a).

2.3. Núcleo Rural do Rio Preto

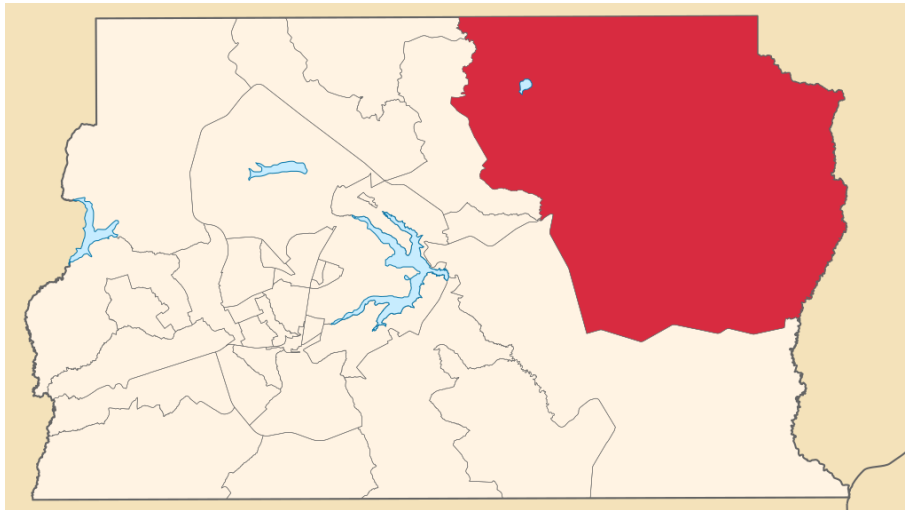
2.3.1. Características da região

A comunidade rural do Rio Preto é uma região agrícola localizada na Região Administrativa (RA) de Planaltina, no Distrito Federal. A região caracteriza-se por propriedades com área média de 90 ha, sendo 63% delas destinadas para a agricultura (DISTRITO FEDERAL, 2022b). De acordo com Carvalho e Lacerda (2007), nessas áreas são encontradas culturas principalmente de grãos, apresentando a maior produção e área plantada do DF. A região do Núcleo Rural do Rio Preto produz principalmente feijão, milho, trigo e soja (BRUNO, 2009 apud DISTRITO FEDERAL, 2022b). Segundo o Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto (EMATER/DF, 2016 apud DISTRITO FEDERAL, 2022b), 65% dos grãos produzidos no DF vêm de plantações na RA de Planaltina e, assim como a região do Rio Preto, Planaltina produz principalmente soja, feijão e milho.

Sobre a hidrologia da região do Rio Preto, a área está localizada na sub-bacia do ribeirão Extrema, afluente do Rio Preto, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (DISTRITO FEDERAL, 2022b). Ainda de acordo com a fonte citada, “o Rio Preto nasce no

Município de Formosa (GO) e tem caráter federal, por percorrer os Estados de Goiás e Minas Gerais, além do Distrito Federal, antes de desembocar no rio Paracatu (MG)” (p.17). A região tem um clima predominantemente quente, tropical e úmido a subúmido, com estações secas e chuvosas bem definidas. O período mais seco ocorre entre os meses de maio a setembro, e a precipitação pluviométrica média anual é de 1.485,3 mm (DISTRITO FEDERAL, 2022b).

Figura 4 - Região de Planaltina



Fonte: Wikimedia Commons, 2007².

A Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios de 2021 (DISTRITO FEDERAL, 2022c) mostrou que a população urbana da RA de Planaltina era de 186.498 pessoas, com a idade média de 32,1 anos. Sobre a renda da região, o PDAD 2021 mostrou que a renda familiar estimada de Planaltina foi de R\$ 3.114,20, resultando em um valor médio de R\$ 1.308,60 por pessoa. Na questão do trabalho, o PDAD 2021 revelou que na RA apenas 1,3% da população empregada trabalha no setor agropecuário.

O Distrito Federal (DF) ocupa uma área de aproximadamente 5.800 km². Cerca de 69% da área total do DF faz parte da zona rural. Com uma população de aproximadamente três milhões de habitantes, apenas 2,9% residem em área rural (IBGE, 2017 apud DISTRITO FEDERAL, 2022b). De acordo com Carvalho e Lacerda (2007), “as atividades agrícolas no Distrito Federal ganharam importância a partir de 1980, com a introdução da soja e culturas irrigadas”. Para desenvolver a agropecuária no DF, foram implantadas regiões denominadas Núcleos Rurais e Colônias Agrícolas. Segundo o Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto, a implementação teve como finalidade promover e incentivar a migração de agricultores de

² Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Planaltina_%28Distrito_Federal%29

outras regiões do Brasil para se instalarem nesses locais. O incentivo incluiu apoio público, que forneceu crédito rural, infraestrutura, extensão rural, pesquisa e assistência técnica.

2.3.2. Projetos e programas de incentivo para a região

O Caderno propõe a criação de um polo irradiador de tecnologias e do empreendedorismo ligado ao agronegócio, chamado Polo Agroindustrial do Rio Preto. Esse projeto surgiu pelo Decreto nº 22.452, de 05 de outubro de 2001, em área a ser cedida pela Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP). Desde então, surgiram novos decretos alterando elementos do original, com aumento da área demarcada.

O projeto pode incluir incentivos para empresas inovadoras, para assim alavancar o desenvolvimento do mercado local e regional. Essas condições estão ligadas aos objetivos da política de desenvolvimento rural do Distrito Federal, que de acordo com o Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto (DISTRITO FEDERAL, 2022b, p. 5), tem como intenção:

Criar uma nova base de sustentação da agropecuária da região para, por meio da inovação, diversificação, inclusive de serviços complementares, e da agregação de valor à matéria-prima, promover a geração de empregos e renda no meio rural.

Porém já estão presente no DF incentivos para fomentar o agronegócio, como o PRORURAL, que foi inspiração para a criação do Polo Agroindustrial do Rio Preto. Em dezembro de 1999, por meio da Lei nº 2.499, foi instituído o Plano de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal - PRORURAL/DF-RIDE, que tinha como objetivo fortalecer a agropecuária no meio rural do DF. A diretriz do PRORURAL a ser destacada é a constituição de parcerias entre o GDF e os empreendimentos do setor privado, a fim de viabilizar atividades estratégicas ao desenvolvimento rural sustentável (DISTRITO FEDERAL, 2022b).

O PRORURAL, por meio da alocação de recursos do Banco de Brasília S/A – BRB, também concedeu financiamentos com condições favoráveis. Outro incentivo para viabilizar a produção rural foi a possibilidade de desconto de 80% sobre o Imposto Sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS). O Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto (DISTRITO FEDERAL, 2022b) descreve os benefícios do Decreto n. 21.500, de 11 de setembro de 2000, que regulamentou a implementação do PRORURAL.

Nesses benefícios, além do desconto no ICMS, também é possível obter a isenção do Imposto sobre Transmissão Intervivos de Bens Imóveis por Natureza ou Acesso Física e de Direitos Reais sobre Imóveis (ITBI) na aquisição de imóvel destinado ao empreendimento. E

como alternativa ao desconto do ICMS, também existe a opção pelo regime tributário simplificado, o Simples Candango, desde que sejam atendidos alguns requisitos, como a receita bruta anual de até R\$ 120.000,00, caso seja microempresa, ou entre R\$ 120.000,00 e R\$ 360.000,00, caso seja empresa de pequeno porte.

Além dos incentivos fiscais descritos anteriormente, também existem incentivos creditícios aos produtores rurais da região. Há uma variedade de financiamentos e condições vantajosas, com período longo de carência e juros abaixo da média praticada pelo mercado. Esses investimentos costumam ser voltados para os produtores rurais, e com a devida escolha das condições do financiamento, é possível impulsionar o empreendimento. O Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto (DISTRITO FEDERAL, 2022b) cita alguns desses programas de financiamentos, entre eles, o Programa de Microcrédito Produtivo Orientado (PROSPERA-DF), o Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (FDR), o Fundo de Aval do Distrito Federal, o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste (FCO) e o Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste (FDCO).

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa tem caráter exploratório, visto que ainda há uma quantidade limitada de trabalhos que pesquisaram e exploraram sobre a viabilidade econômica da produção de bambu no Brasil, em especial na região do Distrito Federal. Pela limitação de conteúdo sobre o assunto em específico, este trabalho se mostra útil para a base de futuras pesquisas.

A abordagem das análises pode ser classificada como quantitativa, uma vez que se baseia no levantamento de dados primários e dados secundários, obtidos de outras fontes como trabalhos e pesquisas feitas. A definição do bambu, dos ODS e da região do Rio Preto foram feitos a partir do levantamento e da revisão bibliográfica, por meio de livros, artigos e *sites*, todos disponíveis por meio eletrônico.

Este trabalho se baseará em uma análise horizontal econômica de 15 anos. O local do projeto será em uma área de 2 ha para a plantação dos bambus, localizada no Núcleo Rural Rio Preto. Essa escolha foi inspirada nos trabalhos do Centro de Pesquisa e Aplicação de Bambu e Fibras Naturais – CPAB/UnB.

A primeira parte da metodologia constituiu em caracterizar e detalhar o cenário do projeto acerca do tempo de análise do estudo, da localização do terreno, do produto a ser vendido, do público-alvo e das características produtivas do bambu aplicadas ao projeto, bem

como da escolha das espécies. Na segunda parte foram levantados os dados relacionados aos itens necessários para o projeto. Parte do levantamento do investimento inicial foi inspirado com base nas pesquisas dos autores Souza (2018) e M. Pereira (1997). Alguns dos custos também foram inspirados pelas recomendações da Conab (2010). Para a receita, foi definida a venda dos colmos tratados, considerando que toda a colheita anual seria vendida no mesmo ano.

O próximo processo constituiu em precificar os investimentos iniciais, custos, despesas e receitas. Para isso, realizou-se buscas na internet de item por item, sempre dando preferência para localidades próximas do Distrito Federal. Os valores escolhidos para cada item também foram buscados pela internet, e escolhidos de acordo com o menor preço, no caso de alguns gastos, ou pela média dos preços analisados que serviram como amostra.

Após a definição dos itens e seus preços, será realizada a terceira e última parte: a elaboração do fluxo de caixa e dos indicadores como a taxa mínima de atratividade (TMA), taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL), índice de lucratividade (IL) e *payback* descontado (PBD). Em ordem, primeiro serão usados os resultados da segunda parte para elaborar o fluxo de caixa no período de 15 anos. Com essa projeção, será possível calcular os indicadores de viabilidade econômica, que servirão para o capítulo dos resultados (capítulo 4). Neste, os resultados dos índices serão analisados e explicados para definir se o projeto é economicamente viável ou não.

Algumas tabelas terão seu valor apresentada em reais (BRL) e em dólares americanos (USD), considerando o valor do dólar na data de 3 de fevereiro de 2023 de acordo com o Banco Central do Brasil.

3.1. Cenário do projeto

O projeto se baseará na região do Rio Preto, em uma área de 2 ha. para plantação, considerando que os sócios desse projeto já tenham essas terras. Ou seja, para este estudo não será considerado a aquisição do terreno. Apesar disso, o custo de oportunidade da terra é inserido pelo valor do arrendamento anual de mercado, levantado a partir de uma amostra de terras disponíveis pela internet. Considerando a periodicidade da colheita do bambu, de junho a agosto, não será considerada a contratação de funcionários permanentes. Os trabalhos de colheita e tratamento serão realizados periodicamente pelos contratados temporários. Assume-se que os sócios irão administrar as funções restantes que forem necessárias. Portanto, será considerado o custo de oportunidade da mão de obra dos sócios.

Os subcapítulos a seguir definirão com mais detalhes sobre os pontos do cenário do projeto.

3.1.1. Definição do produto

As espécies de bambu escolhidas para a plantação foram a *Dendrocalamus asper* (Schult f.) Backer ex Heyne, popularmente conhecida como bambu-gigante, e a *Guadua angustifolia* Kunth, conhecida como guadua ou taquaruçu, dependendo da região. De acordo com Geroto (2014), o bambu-gigante (*Dendrocalamus asper*) pode chegar a uma altura de até 30 m, com diâmetros entre 18 e 30 cm. Em relação a *Guadua angustifolia*, L. Lima et al. (2014) afirmam que a espécie pode chegar até a altura de 35 m, com diâmetro de até 25 cm.

O produto escolhido a ser produzido e vendido será o colmo do bambu tratado. O motivo de escolher mais de uma espécie foi para ter opções de tamanhos de colmo disponíveis, tanto pela altura quanto pelo diâmetro. Para a padronização de escala, todo corte de colmo terá o comprimento de 2 m.

Esse estudo prevê a venda dos colmos tratados principalmente para a construção civil, setor que utiliza o bambu de diversas formas, indo do uso do colmo em sua forma natural até o uso em processados e laminados. Ainda assim, o uso do colmo do bambu em sua forma natural se mostra útil no uso rural, como na construção de cercas, sendo assim uma alternativa viável de comercialização também com os produtores rurais da região.

Figura 5 - Colmos de bambu tratado



Fonte: Tão Bambu, [201-?]³.

³ Disponível em: <https://www.taobambu.com.br/bambu-tratado>

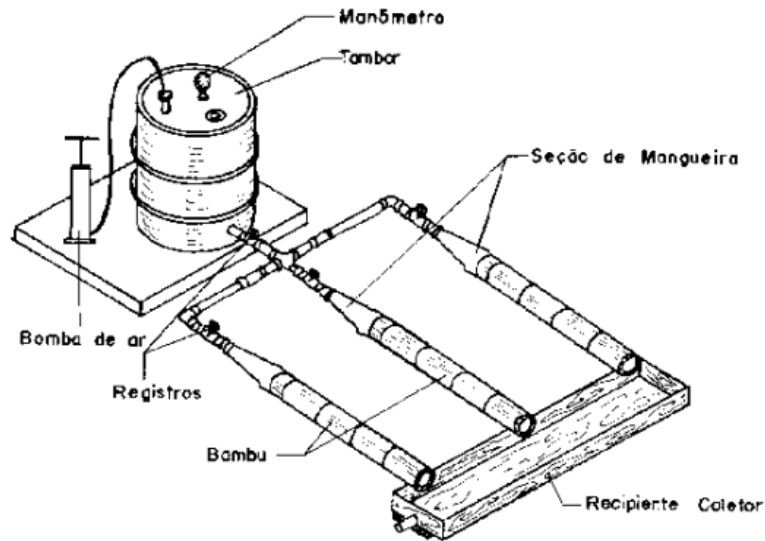
Por não precisar de maquinário avançado, o principal motivo da escolha do colmo tratado como produto final é o reduzido valor do investimento inicial e dos custos de produção. Além dos valores, a produção se torna mais simplificada, pois são poucas etapas de produção, indo da plantação do bambu até a colheita e tratamento dos colmos. Por ter um processo produtivo mais simples, conseqüentemente não exige conhecimentos técnicos mais avançados, tornando a produção mais acessível e inclusiva para os produtores familiares e iniciantes na área do bambu.

3.1.2. Método de tratamento do colmo

Para chegar até o produto final, são feitos dois tipos de tratamento: o natural e o químico, executados nessa ordem. De acordo com o Fermiano et al. (2002 apud SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2006), o tratamento natural consiste em deixar o colmo cortado na posição vertical por volta de sete a dez dias, para escorrer a seiva. Após o processo natural, o colmo é submetido ao tratamento químico, que prevenirá do ataque de pragas. Vale salientar a importância do uso de produtos químicos que não sejam nocivos ao meio ambiente.

O tratamento químico utilizado nesse estudo será pelo método *boucherie* modificado, descrito por M. Pereira (1997, p. 10) como “o mais eficiente e prático para o tratamento do bambu”. O processo descrito pelo autor citado se baseia em um sistema no qual um tambor de 200 litros se conecta por meio de mangueiras aos colmos. O tambor é fechado e um compressor de ar cria pressão para que o produto no tambor infiltre nos colmos. Segundo os estudos de Tiburtino et al. (2015) com o método *boucherie*, foi usado uma pressão de 0,7 Mpa.

Figura 6 - Equipamento para tratamento pelo método *boucherie* modificado



Fonte: M. Pereira, 1997.

Ainda segundo M. Pereira (1997), o processo dura de 2 a 3 horas e, como mostrado neste esquema, permite o tratamento simultâneo de três colmos. O produto químico utilizado será o bórax, na concentração de 6%. Após esse tratamento, os colmos devem ser guardados por pelo menos 10 dias em um local fechado. Para este estudo, será considerado o uso de 16 equipamentos desse tipo. O período de funcionamento dos equipamentos será durante o segundo semestre de cada ano após a colheita dos colmos, e a hora total será calculada com base na quantidade de colmos colhidos. Para essa pesquisa, a hora gasta no tratamento químico será de duas horas.

3.1.3. Área da plantação e quantidade plantada

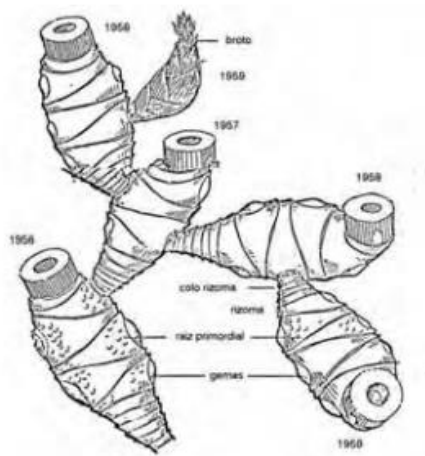
A área de plantação, localizada no Núcleo Rural Rio Preto, no DF, será de 2 ha., sendo 50% da área para cada espécie. Ainda será considerado uma área adjacente de 500 m² para a instalação de um galpão de 400 m², que comportará os bambus tratados e o sistema de secagem e tratamento do bambu, podendo também servir de estoque de insumos e ferramentas.

Para definir quantas moitas de bambu serão plantadas em cada hectare, será usada como referência a plantação de bambu na Área Experimental Agrícola do Departamento de Engenharia Mecânica do Campus da UNESP, em Bauru, São Paulo. A área foi explorada na pesquisa feita por Geroto (2014). De acordo com a pesquisa, as mudas de bambu foram plantadas em um espaçamento de 8 x 8 m para a espécie *Dendrocalamus asper* e de 6 x 6 m para a *Guadua angustifolia*, em áreas de 3000 m² e 2500 m², respectivamente.

Para este projeto será considerado o espaçamento de 8 x 8 m entre cada moita, para as duas espécies. Baseando-se nesses espaçamentos, é possível chegar a um resultado aproximado da quantidade de moitas de bambus plantadas em cada hectare. Portanto, será considerada a plantação total de 300 mudas, sendo 150 para cada espécie.

Para chegar na quantidade de colmo por moita, é necessário entender o tipo de raiz da planta. As duas espécies de bambu apresentam seu rizoma do tipo paquimorfo, como ilustra a Figura 7.

Figura 7 - Rizoma do tipo paquimorfo ou moita



Fonte: Hidalgo-López, 1982 apud M. Pereira, 2012.

De acordo M. Pereira (2012), cada moita pode conter 30 a até 100 colmos e dependendo da espécie e condições, 5 a 10 novos colmos nascem anualmente. Portanto, para este estudo, será considerado a média de 35 colmos por moita, considerando a hipótese do crescimento de novos colmos. Estes novos colmos não serão contabilizados, mas servirão para a continuidade do projeto em um prazo maior que o analisado.

Na pesquisa de Geroto (2014) foi observado o corte de alguns colmos, deixando outros para maturar. O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT (2008a) alerta que não deve ser retirado mais de 80% dos bambus existentes no grupo. Considerando também a possibilidade de alguns colmos apodrecerem ou serem impróprios para o corte ou uso e ainda a necessidade de manutenção dos colmos mais jovens para o crescimento de novos bambus, este estudo estima ser viável o corte de 40% dos colmos por período.

3.1.4. Vida útil e crescimento do bambu

De acordo com M. Pereira (2012, p. 21), “a vida útil de um colmo de bambu é de, aproximadamente, 10 a 12 anos, quando então começa a secar na moita e diminuir suas propriedades de resistência”. Porém a vida útil de um bambu como um todo pode ir além dos 30 anos. Nelson e Bianchini (2005 apud CARVALHO, 2009) mostram que indivíduos da espécie *Guadua* costumam ter um ciclo de vida entre 28 e 32 anos, quando ocorre a morte sincrônica de todos os indivíduos da população.

Em relação à reprodução, um dos métodos mais utilizados é o vegetativo, em que é aproveitada alguma parte do bambu, como os rizomas e colmos, para reproduzir novos. Campos (2020) mostra que o corte pode ser feito em rizomas com um ano de idade. Portanto, para este estudo, três quartos (75%) dos bambus plantados de cada espécie serão originários da reprodução vegetativa, que serão extraídos dos bambus que foram plantados no ano 0.

Kusak (1999 apud PEREIRA, M., 2012) diz que uma plantação leva em média de 5 a 7 anos para se estabelecer, que é o período em que a moita atinge as dimensões características da espécie. De acordo com o SBRT (2008b), bambus são usados a partir de 3 a 4 anos para a construção. Para este trabalho, será considerado o corte do bambu no ano 5, onde bambus plantados no ano 0 estarão no quinto ano de vida e bambus do ano 1 no quarto ano de vida. As idades estão dentro da faixa média de 4 a 6 anos, recomendada por diversas literaturas.

Portanto, considerando que o bambu da espécie *Guadua angustifolia* pode atingir até 35 m, a altura máxima para a espécie neste trabalho será de 27 m, alcançada no quarto ano. Para o *Dendrocalamus asper*, baseado em sua altura máxima de até 30 m, também será usado a média de 27 m, igualando em média com o *Guadua* também no quarto ano, para fins práticos da mensuração da venda dos colmos.

Considerando que a colheita será feita a partir do quinto ano, para os próximos anos até o final do período de análise, no décimo ano, será considerado a altura final do quinto ano. A explicação, dita anteriormente, considera os estudos que mostram que o bambu chega à sua forma final nesse período.

A Embrapa (2018) aconselha que, em bambus plantados, a partir dos cinco anos de idade é possível colher de 20% a 50% dos colmos com potencial econômico. Para este estudo, como já considerado anteriormente, serão cortados anualmente 40% dos colmos. Em relação ao crescimento, Azzini et al. (1989 apud MONTELATTO, 2019) mostram que, dependendo da

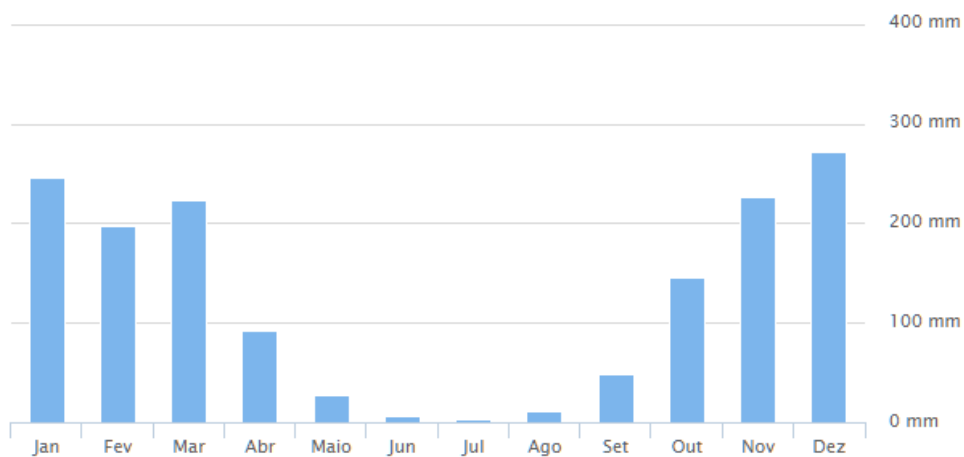
espécie, o bambu pode crescer até 22 cm por dia. Logo, após o corte, será considerado o crescimento até a altura máxima estabelecida de 27 metros para a próxima colheita.

3.1.5. Período de colheita

Liese (1985 apud PEREIRA, M., 2012) diz que nenhum corte deve ser feito durante o período de crescimento dos colmos, que ocorre na estação chuvosa, pois o corte nesse intervalo pode comprometer o desenvolvimento dos brotos em desenvolvimento. Por isso, a estação seca é apropriada para o corte, já que nesse período os colmos apresentam menor quantidade de água, tornando-os mais leves. Também nessa época o bambu está menos propenso ao ataque de fungos e insetos, por causa da menor quantidade de seiva circulando nos colmos.

Como a região do DF tem um período de seca bem definido, os meses escolhidos para o corte e tratamento ocorrerão nos meses de junho, julho e agosto de cada ano.

Figura 8 - Comportamento da chuva no DF ao longo do ano



Fonte: Climatempo, [202-?].⁴

3.1.6. Público-alvo e vendas

Já comentado anteriormente, o uso do colmo acontece principalmente na construção civil, da sua forma bruta até laminados feitos a partir das fibras do bambu. Portanto, considerando que o seu uso se dará principalmente para obras, o público-alvo deste estudo será o setor da construção civil, com preferência para empresas que atuam no DF e região. Também será considerado que os clientes comprarão todo o estoque de colmos cortados anualmente.

Contextualizando o cenário nacional, a construção civil é um dos setores mais amplos e

⁴ Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/61/brasil-ia-df>

Nota: As médias climatológicas são calculadas a partir de uma série de dados de 30 anos observados.

consolidados do Brasil. De acordo com o IBGE (2020), a receita bruta total das empresas de construção no país em 2020 foi de aproximadamente R\$ 345 bilhões.

Para fazer o levantamento do número de empresas do ramo civil no Distrito Federal, foi consultado a base de dados do Econodata (2023a), com o filtro para o DF e para a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 4120-4/00, classificado como “construções de edifício”, sendo o código mais utilizado por empresas do setor. Segundo os resultados, existem atualmente 5.110 empresas do ramo da construção civil ativas no DF.

Se forem considerados os arredores do DF e utilizado o mesmo banco de dados do Econodata (2023b) e filtro, mudando somente a localização, o resultado obtido mostra que o estado de Goiás tem atualmente 7.212 empresas do ramo ativas. Somando o resultado das duas unidades federativas, tem-se um total de 12.322 empresas ativas que tem potencial para serem o público-alvo deste projeto.

3.2. Receita e gastos

Neste capítulo serão apresentadas as receitas e gastos do projeto. Para este estudo, compreende-se gastos como tudo que for despendido monetariamente. Portanto, estão definidos como gastos os seguintes grupos: custos, despesas e investimento inicial. Por questões de definição, a depreciação e a exaustão não se caracterizam como um gasto, porém estão classificadas como despesa. Dessa forma, estarão presentes neste capítulo.

Neste capítulo serão apresentados, em subcapítulos, os grupos que fornecem os insumos básicos, ou seja, os valores monetários, para a projeção dos fluxos de caixa. Os custos, despesas e receitas servirão para a elaboração da demonstração de resultado do exercício (DRE), que aliado ao valor do investimento inicial, serão a base de cálculo para a projeção dos fluxos de caixa.

3.2.1. Receita

Niyama e Silva (2021, p. 194) apresentam a definição de receita de acordo com a estrutura do *International Accounting Standards Board* (IASB) de 2018 da seguinte forma: “aumento nos ativos, ou redução dos passivos, cujo resultado aumenta o patrimônio líquido, exceto as contribuições dos detentores de capital”. Partido desta definição, há diversos meios de se obter uma receita, por isso, é importante salientar os diferentes grupos de receita, como receitas financeiras e operacionais.

Para este estudo, serão consideradas as receitas operacionais, visto que a produção do projeto não apresentará nenhuma outra atividade para gerar ganhos além da operacional. Ainda que ao final do projeto seja liquidado parte dos investimentos, estes serão baixados em 50% de seus valores iniciais, não dando margem para a possibilidade de receita obtida com este fim.

Em relação à quantidade vendida no período, será considerada a venda integral dos colmos cortados até o final de dezembro do ano respectivo, a partir do primeiro ano de colheita.

Foram pesquisados os preços de venda praticados por produtores de bambu, mas a limitação de oferta relativa às duas espécies tornou restringida a quantidade de referências. Foram encontradas sete ofertas relativas a pelo menos uma das duas espécies, sendo a maioria de São Paulo, onde a média de preço ficou próxima a R\$ 25,00 por metro. Foi encontrada somente uma oferta em Brasília, com o preço por metro de R\$ 20,00.

Também não foi encontrado bancos de dados que fornecessem o preço por metro de bambu tratado. Considerando que a produção de bambu neste projeto será em grande escala, assim como as vendas, e privilegiando o princípio da prudência, para esta pesquisa será considerado o valor de R\$ 10,00 por metro de bambu tratado, para as duas espécies.

A Tabela 1 mostra como foi realizado o cálculo para chegar a uma receita anual, ressaltando que as receitas começarão a partir do 5º ano.

Tabela 1 - Cálculo da receita anual

Espécie	Moitas	Colmo por moita	Colmo total	Altura máxima (m)	Qntd. cortada (%)	Qntd. cortada total (m)	R\$ por metro	Receita anual (R\$)
<i>Guadua angust.</i>	150	35	5.250	27	40%	56.700	10,00	567.000,00
<i>Dendro. asper</i>	150	35	5.250	27	40%	56.700	10,00	567.000,00
TOTAL:								1.134.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, assumindo um posicionamento prudente comparado à literatura, em termos de quantidade de colmos por moita, altura máxima, percentual anual de corte e preço unitário do metro, a receita anual é estimada em R\$ 1.134.000,00, ou em \$ 222.222,22 (USD)⁵.

⁵ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

3.2.2. Investimento inicial

O investimento pode ser definido de uma forma geral como “aplicações de recursos que visam produzir em certo tempo algum retorno capaz de compensar pela privação ao seu uso durante determinado período” (FERNANDO, 2010, p. 11). O investimento inicial deste projeto pode ser dividido em dois grupos: estoque e imobilizado e capital de giro.

No primeiro grupo, o mais extenso, serão definidos os itens que constituirão o ativo não circulante, como ferramentas, maquinário e instalações. Depois, serão definidos os insumos iniciais para a plantação do bambu, como fertilizantes e brotos do bambu. O segundo grupo representa o capital de giro inicial que a empresa terá disponível, baseado na porcentagem do valor total do primeiro grupo.

3.2.2.1. Estoque e ativo não circulante

Para a escolha dos investimentos deste primeiro grupo, alguns estudos e trabalhos, detalhados a seguir, foram base para a definição dos itens a serem adquiridos, com a quantidade adaptada para o projeto. Também foi considerado um galpão de 400 m², visto que o sistema de tratamento do bambu e a armazenagem dos colmos precisa de um espaço coberto. Alguns itens e ferramentas foram considerados convenientes para a projeto e incluídos na lista.

Para a definição de preços, cada item foi pesquisado em três fontes de lojas ou *sites* diferentes. Os locais de busca foram online, mas dando preferência para varejos que tenham lojas físicas localizadas no DF ou região. Em relação aos fretes, será dada a preferência para a retirada na loja, se for disponibilizada a opção, caso contrário, será selecionado o frete de menor valor, quando não houver frete grátis. Da soma *preço + frete*, será considerado o total de menor valor, e a tabela com as comparações de preço por itens estão disponíveis no apêndice. As precificações dos brotos e do galpão serão apresentadas individualmente, pois cada um teve seu método de apuração de valor.

Segue abaixo a Tabela 2, que mostra os gastos totais por cada grupo.

Tabela 2 - Gastos iniciais com bens, insumos e serviços

Bens e insumos	Valor	Valor (USD)
Mudas	R\$ 2.369,08	\$ 464,25
Substratos	R\$ 1.216,08	\$ 238,31
Serviços	R\$ 10.000,00	\$ 1.959,63

Equipamentos	R\$ 1.091,91	\$ 213,97
Maquinário	R\$ 7.410,96	\$ 1.452,28
Estrutura	R\$ 481.148,42	\$ 94.287,36
TOTAL	R\$ 503.236,45	\$ 98.615,80

Fonte: Elaborado pelo autor.⁶

Para a definição de valor do galpão, foi consultado no portal da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) [2023] o custo por m² para galpões industriais, com valores correspondentes a dezembro de 2022 no Distrito Federal, disponibilizado no anexo. De acordo com o portal, a caracterização do projeto-padrão de um galpão industrial foi definida como uma “área composta de um galpão com área administrativa, 2 banheiros, um vestiário e um depósito”. O custo por m² consultado foi R\$ 1.075,10, portanto esse será o valor do m² do galpão no projeto.

Ainda no grupo da estrutura, foi considerada a instalação de um poço artesiano, para captação de água com a devida licença ambiental e outorga da agência reguladora responsável no DF, a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa). De acordo com a empresa *Perfurarte* (2022), um poço de 100 metros costuma partir de R\$ 35.000,00. Para este trabalho foi considerado um valor de R\$ 40.000,00.

Para a apuração do valor das mudas, foram consultadas sete fontes diferentes para cada espécie. Boa parte dos produtores que vendiam as mudas eram do estado de São Paulo, inclusive sendo o estado com os preços mais acessíveis. Algumas fontes faziam entrega para todo o Brasil, afirmando que o produto é bem embalado para suportar viagens. Não será definido o local de compra das mudas, mas é aceita a hipótese de o vendedor não ser do DF. Para definir o preço da muda de cada espécie, foi feita a média dos preços das fontes pesquisadas.

A escolha dos insumos iniciais e do sistema de irrigação foram baseadas no estudo do Souza (2018), já o maquinário usado para o tratamento dos colmos pelo método *boucherie modificado* foi baseado no estudo de M. Pereira (1997). Em relação aos serviços, foi considerado uma consultoria de plano de negócios no valor de R\$ 10.000,00.

3.2.2.2. Capital de giro

O capital de giro é definido por Bruni (2018, p. 131) como “a folga financeira de curto prazo que a empresa precisa considerar com o objetivo de viabilizar suas operações”. Ainda de

⁶ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

acordo com o autor citado, o capital de giro, que também pode ser nomeado como capital circulante líquido, pode ser apresentado como a diferença entre o ativo circulante e o passivo circulante da empresa.

Para fins de mensuração dos fluxos de caixa, todas as vendas neste estudo serão consideradas com o recebimento à vista. Ainda que o fluxo de caixa seja fundamental na ótica operacional para manter o ciclo financeiro (prazos de pagamento de compras e recebimento de vendas) de uma empresa saudável, ainda há outros gastos que podem demandar um fluxo de caixa, como contas de água, luz e custos com combustível. O portal do Conta Azul (2022) recomenda que “o valor da reserva deve corresponder a até 60% do total de ativos”.

Novamente, como não serão consideradas as vendas a prazo, o capital de giro inicial deste estudo será de 15% do valor do ativo inicial, para garantir a segurança financeira e operacional do projeto. Haverá a manutenção do saldo do capital de giro quando este corresponder a menos de 10% do ativo do período, atualizando o valor para os 15% deste mesmo ativo por meio de aporte do lucro operacional

Visto o valor total dos bens iniciais, o saldo inicial do capital de giro ficou próximo dos 74 mil reais.

3.2.3. Financiamento

Considerando que só haverá receitas no projeto a partir do quinto ano, seria inviável se houvesse pagamento antes do período de recebimentos. Por isso, um dos pontos fundamentais para a escolha de um financiamento foi o período de carência.

Os financiamentos distritais a serem analisados foram o Programa de Microcrédito Produtivo Orientado (PROSPERA-DF), o Fundo de Desenvolvimento Rural do Distrito Federal (FDR) e o Fundo de Aval do Distrito Federal (FADF). Já no âmbito federal, porém voltado para a região, foram analisados o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste (FCO) Empresarial e FCO Rural e o Fundo de Desenvolvimento do Centro-Oeste (FDCO). Para os financiamentos federais disponíveis em todo o país, foi considerado o Pronaf, o BNDES Crédito Rural e BNDES Crédito Pequenas Empresas e o Pronampe.

A seguir, as opções foram filtradas pelo período de carência mínimo de 4 anos e pela cobertura mínima de R\$ 580.000,00, fatores primordiais para se adequarem às necessidades do projeto. O valor representa o gasto dos investimentos iniciais somado ao capital de giro e aos custos de produção que acontecerão nos quatro anos sem a primeira colheita, que serão

detalhados no subcapítulo de custos. Após a aplicação do filtro, os financiamentos elegíveis para este estudo foram: FCO Empresarial e FCO Rural.

Para chegar ao financiamento escolhido, foi feita a classificação das melhores condições. Por fim, foi definido que o financiamento ideal para o projeto é o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro Oeste (FCO) Rural. A Tabela 3 mostra as condições máximas do financiamento, para empresa de pequeno porte, segundo o portal do Governo Federal (BRASIL, 2020) e a *Programação do FCO para 2023* (BRASIL, 2023b). A Tabela 4 exhibe as condições que serão aplicadas ao projeto.

Tabela 3 - Condições limites do FCO Rural – pequeno porte – FCO Verde

Carência máxima	Valor limite	Juros anuais	Prazo máximo	Limite Financiável
10 anos	R\$ 20.000.000,00	7,46 % a.a	20 anos	100%

Fonte: Adaptado da Programação do FCO para 2023, 2023.

Tabela 4 - Condições do FCO Rural aplicadas ao projeto

Carência	Valor financiado	Valor financiado (USD)	Juros anuais (com bônus de adimplência)	Prazo	Investimento Financiado
4 anos	R\$ 580.000,00	\$ 113.658,63	7,22 % a.a	15 anos	100%

Fonte: Adaptado da Programação do FCO para 2023, 2023.⁷

As parcelas serão pagas a partir do quinto ano, quando começar o faturamento. Em relação ao pagamento anual dos juros, de acordo com a *Programação do FCO para 2023* (2023b), pode acontecer durante o período de carência, a depender da avaliação de um Agente Financeiro perante a capacidade de pagamento do empreendimento. Portanto, para este estudo, será considerado o pagamento dos juros também a partir do primeiro período de colheita, no quinto ano.

Não foi encontrado o método de amortização nos documentos e informes encontrados referentes ao FCO Rural. Segundo a instituição financeira *Equação* (2013), o Sistema de Amortização Constante (SAC) é “notadamente utilizado em financiamentos imobiliários e em financiamentos concedidos por entidades governamentais a pessoas jurídicas”. Portanto, para

⁷ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

elaborar o valor das amortizações da dívida, será usado a amortização SAC. A tabela de cálculo será baseada na ilustrada por Assaf Neto (2022, p. 211), onde os juros até o quarto ano capitalizarão o saldo devedor, conforme a Tabela 5 a seguir.

Tabela 5 - SAC com Juros Capitalizados e Acrescidos ao Saldo Devedor

Ano	Saldo Devedor (R\$)	Amortização (R\$)	Juros (R\$)	Prestação (R\$)	Prestação (USD)
0	580.000,00	-	-	-	-
1	621.876,00	-	-	-	-
2	666.775,45	-	-	-	-
3	714.916,63	-	-	-	-
4	766.533,62	-	-	-	-
5	696.848,74	69.684,87	55.343,73	125.028,60	24.501,00
6	627.163,87	69.684,87	50.312,48	119.997,35	23.515,06
7	557.478,99	69.684,87	45.281,23	114.966,11	22.529,12
8	487.794,12	69.684,87	40.249,98	109.934,86	21.543,18
9	418.109,24	69.684,87	35.218,74	104.903,61	20.557,24
10	348.424,37	69.684,87	30.187,49	99.872,36	19.571,30
11	278.739,50	69.684,87	25.156,24	94.841,11	18.585,36
12	209.054,62	69.684,87	20.124,99	89.809,87	17.599,43
13	139.369,75	69.684,87	15.093,74	84.778,62	16.613,49
14	69.684,87	69.684,87	10.062,50	79.747,37	15.627,55
15	0,00	69.684,87	5.031,25	74.716,12	14.641,61
Total	-	766.533,62	332.062,36	1.098.595,98	215.284,34

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2022, p. 211).⁸

3.2.4. Custos

Padoveze (2014, p.4) define de forma genérica os custos como “a mensuração econômica dos recursos (produtos, serviços e direitos) adquiridos para a obtenção e a venda dos produtos e serviços da empresa”. Entre outras palavras, custo é o gasto que está diretamente ligado com a produção de produtos ou oferta de serviços.

Deve-se lembrar que existe a visão do vendedor e a visão do comprador. O comprador tem o custo do insumo adquirido de acordo com o preço de venda do vendedor deste produto. Entre outras palavras, “o custo unitário de um bem ou serviço nos remete, naturalmente, ao conceito de preço de venda desse mesmo bem ou serviço.” (PADOVEZE, 2014, p.4).

⁸ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

O autor citado define a equação dos custos da seguinte forma:

$$C = P \times Q$$

Onde C, P e Q são, respectivamente, o custo do insumo, o preço unitário do produto e a quantidade adquirida.

A priori, existem dois modos para a classificação de custos: custos diretos e indiretos, com o enfoque no objeto a ser custeado, e custos fixos e variáveis, que relacionam os custos com o volume produzido. Como este trabalho irá analisar apenas uma linha de produto, além de considerar a ausência de departamentos, será utilizada somente a classificação de custos fixos e variáveis, visto que o uso da classificação de custos diretos e indiretos seria mais apropriado para análise de diferentes produtos e departamentos.

3.2.4.1. Custos Fixos

Para Padoveze (2014, p.50), “um custo é considerado fixo quando seu valor não se altera com as mudanças, para mais ou para menos, do volume produzido ou vendido dos produtos finais”. Ou seja, são custos que não dependem, a princípio, da quantidade de produção ou venda. São exemplos de custo fixo: salário de funcionário e manutenção ou aluguel de equipamentos para produção. Porém o autor citado ressalta que os custos fixos “podem variar se os aumentos ou diminuições de volume forem significativos.”

Para o projeto, serão considerados custos fixos com a manutenção periódica anual, inspirando-se na metodologia da Conab (2010), onde a manutenção periódica foi considerada a um custo de 1% do valor dos bens, realizado anualmente. Para este estudo, a manutenção anual equivalerá a 3% do valor dos bens. A partir do 5º ano, quando começará a colheita, será considerado os custos com vendas, por meio de marketing digital, como tráfego pago, domínio e desenvolvimento de site, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6 - Custos fixos anuais

Custos fixos	Valor	Valor (USD)
Manutenção	R\$ 14.797,09	\$ 2.899,69
Marketing	R\$ 830,00	\$ 162,64
TOTAL	R\$ 15.627,09	\$ 3.062,33

Fonte: Elaborado pelo autor.⁹

⁹ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

Além dos custos rotineiros, para esse estudo serão considerados os custos com a reposição de bens após o fim de sua vida útil, de acordo com a tabela da Receita Federal (RFB, 1998) que será detalhada no item 3.2.5.1. Será feita uma exceção para o grupo de ferramentas, que só serão usadas no 5º ano, tendo a vida útil contada a partir desse momento.

3.2.4.2. Custos Variáveis

Dessa classificação de custos, Padoveze (2014, p. 51) diz:

São assim chamados os custos e as despesas cujo montante em unidades monetárias varia na proporção direta das variações do nível de atividade a que se relacionam. Tomando como referencial o volume de produção ou vendas, os custos variáveis são aqueles que, em cada alteração da quantidade produzida ou vendida, terão uma variação direta e proporcional em seu valor.

Diferentemente dos custos fixos, em que o valor do custo não se relaciona com a quantidade produzida ou vendida, nos custos variáveis essa relação necessariamente ocorre. Como exemplo, alguns dos custos mais comuns com essa classificação são: matérias-primas, embalagens, mão de obra temporária, comissões de venda, entre outros.

De acordo com Padoveze (2014), o aumento do custo variável é diretamente proporcional com a quantidade. Por exemplo, se houver um aumento de 20% na quantidade, o custo também aumentará em 20%. Portanto, em termos gráficos, o comportamento da reta dos custos em relação a quantidade terá o ângulo de sua inclinação em 45 graus.

A partir do 5º ano terão custos relacionados com a mão de obra e com o tratamento do bambu. Para a mão de obra, serão contratados quatro funcionários pelo contrato temporário de três meses, correspondente ao período de colheita, seguindo a Lei nº 6.019/74. Esse ciclo será anual a partir do primeiro ano de colheita. O valor do salário corresponde ao salário mínimo de 2023, reajustado em 1º de janeiro deste ano para R\$ 1.302,00 (BRASIL, 2023a).

Já o custo com tratamento químico foi baseado nos gastos com o produto Bórax e a energia elétrica que o compressor de ar consumirá, ambos calculados com base nas horas totais que o sistema usará em h/m de colmo tratado. A tarifa de luz foi consultada no valor atual do grupo de consumo B2 na tabela da Neoenergia (2022).

Tabela 7 - Custos variáveis anuais

Custos variáveis	Valor	Valor (USD)
Tratamento	R\$ 7.889,58	\$ 1.546,07
Mão de obra temporária	R\$ 22.311,92	\$ 4.372,31
TOTAL	R\$ 30.201,50	\$ 5.918,38

Fonte: Elaborado pelo autor.¹⁰

3.2.5. Demais despesas

De acordo com Niyama e Sliva (2021, p. 202), despesa pode ser definida como “redução nos ativos ou aumento no passivo, que resultam em decréscimo do patrimônio líquido e não se confundem com os que resultam de distribuição aos proprietários”. Por mais que os custos possam entrar nessa definição, neste e nos dois próximos subcapítulos serão detalhados somente as despesas não relacionadas aos custos, entre outras palavras, despesas não relacionadas diretamente com a produção.

Com exceção dos impostos, depreciação e exaustão, que serão tratados nos próximos subcapítulos, as demais despesas deste projeto foram com internet e telefone, e a partir do período operativo, com serviços contábeis.

Tabela 8 - Demais despesas anuais

Demais despesas	Valor
Telefone	R\$ 200,00
Internet	R\$ 1.000,00
Honorários contábeis	R\$ 12.000,00
TOTAL	R\$ 13.200,00

Fonte: Elaborado pelo autor.¹¹

3.2.5.1. Depreciação e exaustão

As despesas com depreciação foram calculadas de acordo com a tabela da Secretaria da Receita Federal (RFB, 1998), por meio das Instruções Normativas 162/98 e 130/99, que indica

^{10 11} Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

a depreciação dos bens com sua respectiva taxa anual de depreciação e prazo de vida útil. A Tabela 9 mostra a taxa de depreciação anual para cada grupo de bens e seu valor anual a ser depreciado.

Tabela 9 - Depreciação anual

Grupo	Vida útil	% ao ano	Bens totais (R\$)	Depreciação anual (R\$)
Equipamentos	5	20%	1.091,91	218,38
Maquinário	10	10%	7.410,96	741,10
Estrutura	10	10%	11.108,42	1.110,84
Edificações	25	4%	470.040,00	18.801,60
TOTAL				20.871,92

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, como informado no item 3.2.4.1, neste estudo será considerado a reposição integral dos equipamentos, maquinário e estrutura quando acabar a vida útil do respectivo grupo.

De acordo com Marion (2020, p. 66), é considerada a exaustão quando feita a extração, ou o esgotamento do recurso. O autor traz como exemplo a cana-de-açúcar, que, dependendo das condições, podem ser feitos cinco a seis cortes durante sua vida útil. Considerando cinco cortes na vida útil, sendo um corte por ano, a planta teria uma exaustão anual de 20%. No caso do bambu, seria levantado uma estimativa média dos cortes feitos por ano e o seu tempo de vida útil, para chegar no percentual anual da exaustão sobre o valor de custo de formação do bambu.

No caso deste estudo, por mais que o bambu tenha sua vida útil estipulada em 15 anos, apenas no quinto ano o bambu começará a ser cortado, em um espaço de tempo de dez anos. Por este motivo, após o primeiro corte, serão considerados mais dez anos e mais dez cortes, já que os cortes são feitos anualmente. Portanto a taxa de exaustão das duas espécies de bambu será de 10% ao ano após o primeiro corte.

O valor total dos bambus será a soma dos custos com as mudas e com os adubos e substratos utilizados para a plantação, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Exaustão anual

Vida útil	% ao ano	Valor total (R\$)	Exaustão anual (R\$)
10	10%	3.585,16	358,52

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por mais que sejam calculados esses valores mensais, tanto a depreciação quanto a exaustão, seus impactos finais no levantamento do fluxo de caixa serão nulos, e o motivo será explicitado posteriormente no capítulo que trata do fluxo de caixa (3.3).

3.2.5.2. Custo de oportunidade

O custo de oportunidade é explicado por uma visão econômica como uma alternativa viável que um fator de produção ou bem poderia agregar (PEREIRA, A. et al, 1990). Ainda segundo o autor, um exemplo citado foi:

Um consumidor x ao optar por alocar parte de sua renda em um bem A qualquer, deixou de fazê-lo em uma série de outros bens/serviços, que foram, portanto, alternativas abandonadas ou sacrificadas. Destas últimas a que maior satisfação lhe desse seria o custo de oportunidade de ter optado pelo bem A.

O custo de oportunidade nesse estudo representa uma remuneração aos sócios, que escolheram usar a terra de 2 ha para a plantação de bambu ao invés de outra oportunidade econômica que também remunerasse os sócios. No caso, será considerada a hipótese de capitalização mais básica para uma terra rural, por meio do arrendamento. Ou seja, o custo de oportunidade do projeto será o retorno financeiro que os sócios teriam caso arrendassem a terra. Também representa a mão de obra que os sócios farão parte. Neste caso, será considerado apenas um sócio.

Para obter esse valor, será usado o valor médio por hectare (R\$/ha) de 7 fontes pesquisadas no DF ou entorno que estejam anunciando o preço de arrendamento por suas terras rurais. Também será adicionado o custo de oportunidade da mão de obra do sócio no valor de R\$ 1.302,00 mensal, referente ao pró-labore mínimo em 2023. A Tabela 11 mostra a composição do saldo final do custo de oportunidade.

Tabela 11 - Composição do custo de oportunidade anual

Itens	Valor	Valor (USD)
Arrendamento anual	R\$ 69.520,00	\$ 13.623,36
Mão de obra do sócio	R\$ 15.624,00	\$ 3.061,73
TOTAL	R\$ 85.144,00	\$ 16.685,09

Fonte: elaborado pelo autor.¹²

3.2.5.3. Impostos

A forma de recolhimento dos impostos escolhido para o estudo será o Simples Nacional. De acordo com o Comitê Gestor do Simples Nacional (CGSN, 2021), o Simples Nacional é um regime tributário simplificado previsto pela Lei Complementar nº 123 de 2006, sendo aplicável para microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP).

Em relação ao enquadramento, uma empresa é considerada ME quando sua receita bruta em 12 meses (RTB12) for igual ou inferior a R\$ 360.000,00. A partir de janeiro de 2018, uma EPP se enquadra na receita bruta anual quando for superior a R\$ 360.000,00 e igual ou inferior a R\$ 4.800.000,00. De acordo com o subcapítulo 3.2.1, das receitas, a receita bruta anual projetada será de R\$ 1.134.000,00, sendo assim enquadrada como EPP.

O Simples Nacional abrange os impostos federais e estaduais, sendo eles: Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), Contribuição para o PIS/Pasep, Contribuição Patronal Previdenciária (CPP), Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) e Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS).

Para a apuração do imposto a ser recolhido, é necessário pesquisar em qual anexo do Simples Nacional a atividade da empresa se enquadra. Para o projeto será considerado o CNAE 0139-3/99, descrito como “cultivo de outras plantas de lavoura permanente não especificadas anteriormente”. Este CNAE faz parte do Anexo I – Comércio, e a RBT12 se enquadra na 4ª faixa (RFB, [201?]a, [201?]b). A Tabela 12 mostra o cálculo do Simples Nacional total a recolher por ano, seguindo a tabela do Anexo I pela Receita Federal.

¹² Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

Tabela 12 - Simples Nacional a recolher – 12 meses

RBT12 (R\$)	Alíquota nominal	Valor a deduzir (R\$)	Alíquota efetiva	Imposto a recolher (R\$)	Imposto a recolher (USD)
1.134.000,00	10,70%	22.500,00	8,72%	98.838,00	19.368,61

Fonte: Elaborado pelo autor.¹³

3.3. Fluxo de Caixa

Para Bruni (2018, p. 104), de uma forma geral, o fluxo de caixa “representa a movimentação do dinheiro no tempo”. Assaf Neto (2022, p. 107) define que o fluxo de caixa “representa uma série de pagamentos ou de recebimentos que se estima ocorrer em determinado intervalo de tempo”.

Para analisar a viabilidade de um investimento, um horizonte futuro deve ser projetado, e uma das principais ferramentas para essa projeção é o fluxo de caixa. Nele são compostos cenários de entradas e saídas de recursos, que no final é revelado o saldo líquido dessas movimentações em cada período, dentro de um determinado intervalo de tempo. Com base nessas projeções futuras de valores, é possível estabelecer índices de viabilidade econômica, que trazem resultados essenciais para a tomada de decisões.

De acordo com Bruni (2018, p. 104), existem dois métodos diferentes de se construir um fluxo de caixa: o direto e o indireto. O direto considera recebimentos posteriormente subtraídos dos pagamentos, já o método indireto parte do resultado contábil, ajustando-o posteriormente. O segundo método se baseia na projeção das demonstrações de resultado do exercício (DRE) ajustadas, o qual será usado nesta pesquisa.

O autor citado lembra o uso das demonstrações ou lucro líquido ajustado, pois modificam de sua conta alguns grupos que, embora sejam reconhecidos contabilmente, não impactam financeiramente no período, como é o caso da depreciação e exaustão. Neste caso, após a apuração do lucro operacional líquido (LOL), é somado o valor da depreciação, que foi inicialmente subtraído, ou seja, anulando o valor da depreciação e chegando ao valor final do fluxo de caixa operacional (FCO).

Ainda segundo Bruni (2018, p. 106), após a apuração do FCO, “deve-se fazer ajustes associados aos novos investimentos (quando ativos são adquiridos) ou desinvestimentos

¹³ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

(quando ativos são realizados ou vendidos)”, nos quais podem ser divididos em ativos não circulantes ou capital de giro. O resultado final será o fluxo de caixa livre, ou FCL, conforme ilustra a Figura 9.

Figura 9 - Fluxos com receitas e gastos variáveis - FCL

(+) Receitas
(-) Gastos variáveis (GV)
(-) Gastos fixos desembolsáveis (GFd)
= Lucro antes dos juros, IR, Depreciação e Amortização (LAJIDA ou EBITDA)
(-) Depreciação (Deprec.)
= Lucro antes dos juros e IR (LAJIR)
(-) IR
= Lucro Operacional Líquido (LOL)
(+) Depreciação
= Fluxo de Caixa Operacional (FCO)
(+/-) Ativos não circulantes (ANC)
(+/-) Capital de giro (CDG)
= Fluxo de Caixa Livre (FCL)

Fonte: Bruni (2018, p. 108)

Após a apuração do FCL, ainda é possível chegar ao fluxo de caixa do sócio (FCS), que de acordo com Bruni (2018), consiste nas projeções sob o ponto de vista dos sócios. O FCS considera o pagamento de juros e amortizações após o resultado do FCL, como mostra a Figura 10.

Figura 10 - Fluxo de caixa dos sócios – FCS

Fluxo de Caixa Livre, FCL
(+/-) Recebimento ou pagamento de amortizações da dívida
(-) Juros
(+) Benefício fiscal associado aos juros pagos
(=) Fluxo de Caixa dos Sócios, FCS

Fonte: Bruni (2018, p. 118)

3.4. Custo de Capital pela TMA

De acordo com Bruni (2018, p. 149):

Todas as decisões de financiamento de uma empresa são refletidas pelo custo de oportunidade dos recursos nela investidos. Da ponderação dos custos das diferentes

fontes por suas participações na estrutura de financiamento da entidade surge a definição de custo médio ponderado de capital ou, simplesmente, custo de capital.

Os investimentos feitos em uma empresa podem ser tanto de capital próprio, dos sócios, ou de capital de terceiros, como empréstimos e financiamentos. De acordo com o autor citado, nos casos que a empresa é totalmente financiada apenas com recursos próprios, o custo do capital próprio é o próprio custo médio ponderado de capital (CMPC) da empresa. Porém quando são usados diferentes meios de financiamento, como fontes de terceiros combinadas com fontes próprias, deve ser considerado o custo específico de cada fonte, ponderado pelos volumes financiados por cada uma.

O resultado do custo de capital a ser usado na análise de resultados será a taxa mínima de atratividade (TMA). Como será considerado que o projeto seria totalmente financiado com capital de terceiros, por meio das fontes de financiamento apresentadas no item 3.2.3, a TMA, calculada pela fórmula do CMPC, será o próprio custo do capital de terceiros efetivo (K_d). A TMA será a taxa usada para o cálculo dos índices VPL, IL e PBD.

3.4.1. Custo do Capital de Terceiros - K_d

Para calcular o valor do custo do capital de terceiros, é preciso analisar as condições de contrato deste financiamento, como juros e amortizações. Esses valores aparecem na DRE como despesas financeiras, e dependendo da opção fiscal da empresa, o valor dessas despesas impactam na apuração do imposto de renda (IR). Por isso, existem o custo aparente e o custo efetivo. O custo aparente é o custo do capital de terceiros sem considerar variáveis não atreladas ao contrato do financiamento, mas que impactam na DRE, como a apuração do IR. Já o custo efetivo engloba os efeitos gerais diretos e indiretos do financiamento de terceiros.

Bruni (2018, p. 153) apresenta a fórmula do custo do capital de terceiros da seguinte forma:

$$K_d = K_a \times (1 - IR\%)$$

Onde:

K_d = custo efetivo da dívida;

K_a = custo aparente da dívida;

IR = alíquota do Imposto de Renda.

Já que neste estudo o Simples Nacional será usado como regime tributário, em que as despesas não impactam no cálculo dos impostos, o custo efetivo se igualará ao custo aparente da dívida.

3.4.2. Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC

Quando os financiamentos em uma empresa são realizados de diversas fontes, tanto própria quanto de terceiros, o método para o custo de capital é resultante de uma ponderação. De acordo com Bruni (2018, p. 173), existem duas formas de se calcular este custo. Para esse estudo, será utilizada a forma do custo médio ponderado de capital, ou CMPC, também conhecido em inglês como *Weighted Average Capital Cost*, ou WACC. Ainda de acordo com o autor citado, o “custo médio ponderado de capital (CMPC) representa o quanto os financiadores da empresa exigem, em média, após impostos”. A fórmula do CMPC é usada da seguinte forma:

$$CMPC = \frac{Kd \times D + Ks \times E}{D + E}$$

Onde:

CMPC = custo médio ponderado de capital;

Kd = custo efetivo da dívida;

D = volume de capital de terceiros ou dívidas;

E = volume de capital próprio (patrimônio líquido);

Ks = custo de oportunidade do capital próprio.

Como neste estudo será usado apenas uma fonte de financiamento de terceiros, a equação chegaria ao resultado do Kd, ou simplesmente o custo de capital de terceiros.

3.5. Indicadores de Viabilidade

De acordo com Assaf Neto (2022), toda operação financeira é basicamente representada em termos de fluxos de caixa, ou seja, fluxos futuros esperados de recebimentos e pagamentos. E para a avaliação desses fluxos, é feita a comparação desses valores no tempo presente, trazidos com cálculos seguindo o regime de juros compostos.

Para este estudo, os índices que serão usados para a análise da viabilidade econômica são: a taxa interna de retorno (TIR), o valor presente líquido (VPL), o índice de lucratividade (IL) e o *payback* descontado.

3.5.1. Taxa Interna De Retorno - TIR

Segundo Bruni (2018), uma das formas de se avaliar projetos de investimento consiste no estudo das taxas de retorno resultantes do capital investido. Das taxas existentes para esse cálculo, a mais utilizada é a taxa interna de retorno, ou TIR. Segundo Assaf Neto (2022), é possível concluir que a TIR, levando em conta o dinheiro no tempo, expressa na verdade a rentabilidade, quando for um investimento próprio. Essa rentabilidade é indicada em termos de uma taxa de juros equivalente periódica.

A TIR pode ser obtida a partir da seguinte fórmula:

$$\sum_{j=0}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = 0$$

Onde:

FC_j = fluxos previstos de entrada e saída de caixa por período;

i = taxa de desconto que representa a TIR;

j = período analisado.

3.5.2. Valor Presente Líquido - VPL

Valor presente líquido (VPL), ou do inglês *net present value* (NPV), é resultado da adição de todos os fluxos de caixa futuros trazidos para a data zero. No caso de projeto de investimento, o valor da soma é subtraído do investimento inicial. Se o resultado da soma for maior que zero, significa que o retorno total compensará o valor de investimento. Ou seja, para a análise de um projeto, se o VPL for positivo, o projeto deve ser aceito (BRUNI, 2018).

A fórmula do VPL é dada como:

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j} - FC_0$$

Onde:

FC_j = fluxos previstos de entrada e saída de caixa por período;

FC_0 = fluxo de caixa no momento zero, correspondente ao investimento inicial;

j = período analisado;

k = custo de capital ou TMA.

3.5.3. Índice de lucratividade - IL

Bruni (2018) diz que um dos maiores problemas do VPL é o fato deste não relativizar a questão da escala do investimento, já que apenas o valor líquido é analisado. Por outro lado, o índice de lucratividade (IL) é um método de avaliação de projeto que faz a relação entre a soma dos fluxos de caixa futuros e o investimento, de acordo com a fórmula a seguir.

$$IL = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}}{FC_0}$$

Onde:

FC_j = fluxos previstos de entrada e saída de caixa por período;

FC_0 = fluxo de caixa no momento zero, correspondente ao investimento inicial;

J = período analisado;

K = custo de capital ou TMA;

3.5.4. Payback Descontado - PBD

O *payback* é usado nas análises de investimento para estimar o prazo necessário para se recuperar o investimento realizado. Para o cálculo desse indicador, são usadas duas formas: *payback* simples (PBS) e o descontado (PBD). De acordo com Bruni (2018), o cálculo do PBS não considera o custo de capital do investimento, usa apenas os valores nominais dos fluxos de caixa e só pode ser aplicado quando o fluxo de caixa é do tipo simples, ou seja, tem uma única troca de sinal.

Já no *payback* descontado (PBD), o valor do dinheiro no tempo é considerado. Ou seja, esse método traz os valores do fluxo de caixa para o presente, por meio do regime de juros compostos. Devido a consideração do valor no tempo, esse será o método a ser utilizado neste estudo. Segundo Bruni (2018), se o *payback* for menor que o prazo máximo de recuperação do capital investido, o projeto deve ser aceito.

4. RESULTADOS

Definido os valores de gastos e receitas, foram aplicadas as metodologias escolhidas para organizar os valores de acordo com o que cada instrumento de mensuração da viabilidade econômica exige. O primeiro passo foi estruturar todos os valores por meio de uma DRE simplificada, elaborada para cada ano do período analisado. Alguns gastos sofreram alterações

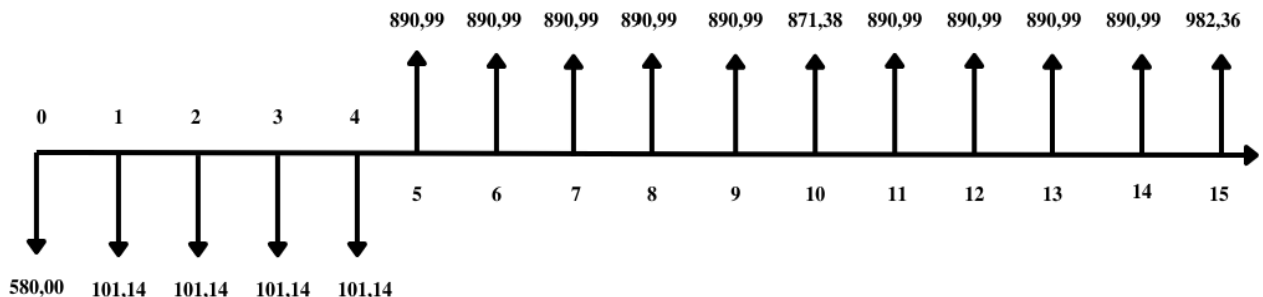
em seu valor com o passar dos anos, alguns devido ao caráter temporal, mas a maioria foi influenciada pelo período a partir do 5º ano, período em que de fato começam as operações. Com os resultados anuais de cada DRE simplificada, foi possível projetar o fluxo de caixa do ano 0 ao 15, sendo calculados os fluxos de caixa livre (FCL) e posteriormente os fluxos de caixa dos sócios (FCS).

Com o fluxo de caixa, foi possível chegar aos indicadores TIR, VPL, IL e *payback descontado* (PBD), que foram calculados em uma planilha do *Microsoft Excel*. A TMA foi obtida do juro do financiamento, por ser o único custo de capital, e foi usada para o cálculo do VPL. Este foi usado para calcular o IL e o PBD. Os subcapítulos a seguir irão detalhar os fluxos de caixa calculados e interpretar e julgar os resultados dos indicadores.

4.1. Fluxo de Caixa

Como já explicado anteriormente, a elaboração do fluxo de caixa foi composta por DRE anuais, porém considerando apenas os gastos dispendidos. Devido ao tamanho da tabela montada para o fluxo de caixa, os fluxos de caixa serão representados por linhas temporais, ilustrando o FCL e o FCS na Figura 11 e Figura 12, respectivamente. O fluxo de caixa montado no software *Microsoft Excel* estará presente no apêndice.

Figura 11 - Fluxo de caixa livre (FCL) do projeto – em R\$ 1.000,00.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O período 0 representa o investimento inicial de R\$ 580.000,00 aplicado ao projeto. No ano 1 ao 4 houve custos de manutenção dos bens e despesas com telefone e internet, além dos custos de oportunidade, sem a ocorrência de receitas devido ao tempo de maturação das plantas

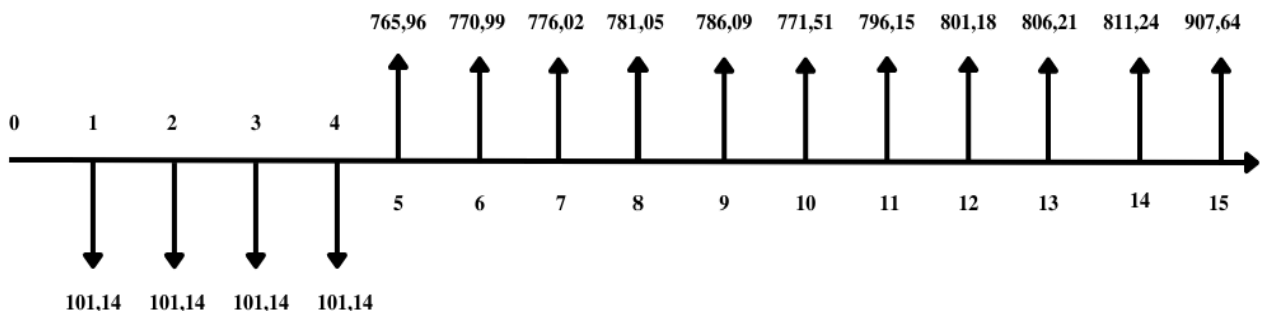
A partir do 5º ano, foi recebido anualmente uma receita de R\$ 1.134.000,00, assim como os custos com o tratamento, com vendas, com mão de obra temporária, todos relacionados com as atividades operacionais. Com as receitas, conseqüentemente foi reconhecido o recolhimento de imposto, o Simples Nacional, além dos custos e despesas que já eram pagos anteriormente.

Do 6º ao penúltimo ano foi observado um resultado constante, com exceção do 10º ano, onde foi realizado reinvestimentos com equipamentos, maquinário e estrutura, devido ao fim da vida útil desses grupos.

No último ano foi observado um valor maior, pois foi o período no qual os bens móveis foram vendidos, considerando um valor de 50% de seus valores originais. Como não será considerada a venda do terreno, assim como a sua aquisição, o galpão e o poço artesiano não serão incluídos na venda por se tratarem de instalações permanentes, que foram incorporadas ao valor do terreno.

O resultado do primeiro ano com receitas já é mais de 150% do valor de investimento inicial, preliminarmente já indicando uma alta viabilidade econômica. Os resultados do FCL foram a base para os cálculos dos indicadores, porém ainda foi projetado o valor do FCS, já que nesse fluxo de caixa foram consideradas as entradas e saídas de natureza financeira, relacionadas ao financiamento.

Figura 12 - Fluxo de caixa dos sócios (FCS) do projeto – em R\$ 1.000,00.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por retratar as movimentações financeiras, além das operacionais, o valor no ano 0 foi nulo devido ao recebimento integral do financiamento, que no mesmo ano custeou os investimentos iniciais e capital de giro, evidenciando que não houve nenhum dispêndio com capital próprio durante o projeto. Além do FCS considerar o recebimento do financiamento, também considera o pagamento das prestações, com valores decrescentes devido ao método de amortização SAC, que teve seu saldo devedor quitado no 15º ano.

4.2. Indicadores de Viabilidade

A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é o próprio juro do financiamento, visto que uma única fonte de capital de terceiros compõe o custo de capital. Portanto, a TMA do projeto foi de 7,22% a.a. A TMA é a taxa que desconta o fluxo de caixa do projeto a fim de se obter os

indicadores de viabilidade.

Tabela 13 - Resultado dos indicadores

Indicadores	Resultado
TMA	7,22%
TIR	33,88%
VPL	R\$ 4.101.897,56
IL	R\$ 8,66
PBD	5,5 anos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) do projeto foi de 33,88% a.a. Segundo Bruni (2018), a TIR representa a taxa de rentabilidade do projeto após pagos os custos operacionais e o investimento inicial. Consequentemente, quando a TIR é maior que a TMA significa que o investimento é viável e deve ser aceito. Logo, o resultado da TIR em 33,88% já mostra a viabilidade econômica do projeto, visto que essa taxa ultrapassou com folga a TMA de 7,22%.

O VPL também foi positivo, sendo um pouco maior que R\$ 4,1 milhões (\$ 803.820,80 [USD]¹⁴) ou seja, em 15 anos o projeto tende a adicionar esse valor acumulado à riqueza dos investidores. Para relativizar o VPL com o investido, será calculado o Índice de Lucratividade (IL). O resultado do IL foi de R\$ 8,66, o que significa que para cada R\$ 1,00 investido no projeto seria retornado R\$ 8,66. Entre outras palavras, o retorno líquido foi aproximadamente 8,5 vezes maior que o aplicado ao projeto.

O *payback* descontado (PBD) mede o tempo necessário para que o projeto retorne o investimento inicial. Vale lembrar que a entrada de receita ocorre a partir do 5º ano, ou seja, o primeiro ano de lucro já seria suficiente para retornar totalmente o investimento aplicado. Segundo o resultado do FCL, no quinto ano entraria em caixa um pouco mais que 890 mil reais, resultado 53% maior que o valor investido. Como o retorno integral do investimento só foi conquistado aproximadamente após a metade do quinto ano, o PBD do projeto considerará um valor próximo de 5,6 anos. Resumindo, o retorno do total investido só acontecerá no segundo semestre do 5º ano, classificando assim como um retorno a longo prazo.

¹⁴ Nota: 1 dólar (USD) = 5,103 reais (BRL) – Conversão do dia 03/02/2023 pelo Banco Central do Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados apresentados, conclui-se que o investimento em uma plantação de bambu pode trazer retornos muito acima da média percebida no mercado. O investimento e custo, quando comparados à receita, torna o projeto atrativo até para pequenos produtores rurais. Por mais que as receitas cubram todo o investimento no primeiro ano de colheita, vale ressaltar que o gasto do investimento, em valores absolutos, é relativamente alto para a pequena agricultura familiar. O projeto ainda não considerou a aquisição do terreno, portanto, a aplicação torna-se maior ainda quando o investidor não for proprietário uma terra rural. O retorno a longo prazo também pode ser um obstáculo para quem necessita dos retornos de investimento em tempo hábil.

Portanto, para apostar nesse projeto, o investidor deve contar que o retorno virá após 5 anos do investimento feito. Em casos de financiamentos, é essencial atentar a condições especiais como a carência e se os juros serão pagos ou não neste período, visto que seria inviável o custeio durante os anos sem receitas. No mais, este estudo revela que a produção de bambu para a venda de colmos tratados é economicamente viável.

Os itens de investimento, custos e despesas foram em sua maioria baseados em estudos e literaturas que recomendaram ou utilizaram esses itens em campo. Para a mensuração de preços, foram pesquisados item por item, assumindo os menores preços ou a média de preços analisada. O mesmo foi feito para o valor de venda dos colmos tratados. No entanto, as buscas pela internet revelaram haver poucas ofertas de bambu tratado das duas espécies, além de preços por metro que variavam muito dependendo de quem vendia. Isso é um indício de que esse mercado é incipiente no país.

No DF foi encontrada apenas uma fonte que vendia uma das espécies e não foram encontrados bancos de dados nacionais ou regionais que informassem o preço de venda do bambu. Pela carência de informações, o valor de venda definido foi metade do preço observado no anúncio online do produtor no DF, assumindo hipoteticamente a compra em larga escala principalmente por empresas do ramo da construção civil. A conclusão é que existe pouca informação sobre a produção e comercialização do bambu no Distrito Federal e região, e as poucas encontradas no Brasil que vendiam alguma das espécies do estudo estavam localizadas no estado de São Paulo. Portanto, um dos obstáculos do atual estudo foi anexar algumas informações do bambu com o DF, principalmente com a região do Núcleo Rural Rio Preto.

Também houve insuficiência de pesquisas que analisassem o espectro econômico do

bambu no Brasil em uma produção a longo prazo. Outra dificuldade foi encontrar estudos sobre a plantação do bambu em larga escala no país. Portanto, são recomendadas novas pesquisas que avaliem o comportamento do bambu no Brasil e no cerrado a longo prazo e em larga escala.

Ademais, é importante ressaltar que o tímido mercado de bambu no Brasil tem chances reais de se expandir, principalmente por ser comprovadamente um material mais ecológico e eficiente na produção, quando comparado à madeira. O cenário mundial cobra cada vez mais medidas e ações que protejam o meio ambiente, como já faz a ONU por meio das ODS, e é nesse panorama que o bambu se mostra bastante favorável para crescer no mercado. O estudo considerou o preço de venda com base em dados relativos encontrados na data desta pesquisa, em janeiro de 2023, mas é imprevisível a variação, provavelmente positiva, que o valor do bambu e seus produtos podem sofrer ao longo dos 15 anos, tanto no espectro econômico quanto socioambiental.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. G. Bambu como insumo industrial no Brasil: reflexão sobre o papel da pesquisa na produção do bambu laminado colado (BaLC). In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 439-455.

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas Aplicações**. 15ª. ed. [S.l.]: Grupo GEN, 2022.

BRASIL. **Acordo de Paris**. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Brasília, DF. [2021?].

BRASIL. **Lei nº 6.019, de 3 de janeiro de 1974**. Dispõe sobre o Trabalho Temporário nas Empresas Urbanas, e dá outras Providências, 1974. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6019.htm>. Acesso em: 27 Jan 2023.

BRASIL. **Agricultura Familiar**. Ministério da Agricultura e Pecuária, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>>. Acesso em: 25 Jan 2023.

BRASIL. **Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO**. Governo Federal, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudeco/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes-1/fundo-constitucional-de-financiamento-do-centro-oeste-fco>>. Acesso em: 29 Jan 2023.

BRASIL. **Novo salário mínimo 2023: veja como registrar o reajuste no eSocial Doméstico. eSocial**, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/esocial/pt-br/noticias/novo-salario-minimo-2023-veja-como-registrar-o-reajuste-no-esocial-domestico>>. Acesso em: 26 Jan 2023.

BRASIL. **Programação FCO 2023**. Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste, Brasília, n. 1, Jan 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudeco/pt-br/assuntos/fundo-constitucional-de-financiamento-do-centro-oeste>>. Acesso em: 29 Jan 2023.

BRITO, V. H. D. S. et al. Produção de mudas de bambus por estaquia de hastes secundárias e avaliação do estoque de carboidratos. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 258 - 269.

BRUNI, A. L. **Série Finanças na Prática - Avaliação de Investimentos**. 3ª. ed. [S.l.]: Grupo GEN, 2018.

CAMPOS, T. T. **Saiba tudo sobre como plantar bambu**. Ciclo Vivo, 2020. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/mao-na-massa/horta/saiba-tudo-sobre-como-plantar-bambu/>>. Acesso em: 31 Jan 2023.

CARVALHO, A. L. D. **Ciclo de Vida de Populações de Bambu (Guadua Spp.) No Tempo e no Espaço, no Sudoeste da Amazônia**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/5092>>. Acesso em: 26 Jan 2023.

CARVALHO, F. A.; LACERDA, M. P. C. Caracterização da adequação do uso agrícola das terras no Distrito Federal. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, abril 2007. 111-117.

CBIC. CUB/m² Estadual. **CUB/m² - Custo Unitário Básico**, [2023]. Disponível em: <<http://www.cub.org.br/cub-m2-estadual/>>. Acesso em: 27 Jan 2023.

CLIMATEMPO. **Climatologia em Brasília, BR**. Climatempo, [201-?]. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/61/brasil-ia-df>>. Acesso em: 25 Jan 2023.

COMITÊ GESTOR DO SIMPLES NACIONAL - CGSN. **Perguntas e Respostas - Simples Nacional**, Fev 2021. Disponível em: <<https://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Perguntas/Perguntas.aspx>>. Acesso em: 29 jan 2023.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Custos de Produção Agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/images/arquivos/informacoes_agricolas/metodologia_custo_producao.pdf>. Acesso em: 30 Jan 2023.

CONTA AZUL. **Capital de giro: como calcular e gerenciar a reserva do seu negócio**. Conta Azul, 2022. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/capital-de-giro>>. Acesso em: 25 Jan 2023.

DELGADO, P. S. **O bambu como material eco-eficiente : caracterização e estudos exploratórios de aplicações**. 2011. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

DISTRITO FEDERAL. **Plano Estratégico - Distrito Federal 2019-2060**. Brasília, DF: GDF. 2019.

DISTRITO FEDERAL. **Agenda 2030: Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Secretaria de Relações Internacionais, 2022. Disponível em: <<https://www.internacional.df.gov.br/agenda-2030-objetivos-do-desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

DISTRITO FEDERAL. **Caderno do Polo Agroindustrial do Rio Preto**. Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – SEAGRI/DF. Brasília, DF. 2022.

DISTRITO FEDERAL. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2021 - PLANALTINA**. Companhia de Planejamento do Distrito Federal - CODEPLAN. Brasília, DF. 2022.

DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017.

ECONODATA. **Empresas de Construção de Edifícios em Goiás**. Econodata, 2023. Disponível em: <<https://www.econodata.com.br/empresas/go/construcao-de-edificios-f-41204>>. Acesso em: 28 Jan 2023.

ECONODATA. **Empresas de Construção de Edifícios no Distrito Federal**. Econodata, 2023. Disponível em: <<https://www.econodata.com.br/empresas/df/construcao-de-edificios-f-41204>>. Acesso em: 28 Jan 2023.

EMBRAPA. **Bambu é alternativa de renda na produção familiar**. Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/34230725/bambu-e-alternativa-de-renda-na-producao-familiar>>. Acesso em: 25 Jan 2023.

EQUAÇÃO. N.º 80 – ANO VII FEVEREIRO/13. Equação Assessoria, 2013. Disponível em: <<https://www.equacaoassessoria.com.br/opiniao-equacao/118-n-80-ano-vii-fevereiro-13>>. Acesso em: 31 Jan 2023.

FERNANDO, R. M. B. **Análise de Investimento: Uma Ferramenta Para o Progresso**. 2010. Monografia (Mestrado em Finanças e Gestão Corporativa) - Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2010.

FILGUEIRAS, T. S.; VIANA, P. L. Bambus brasileiros: morfologia, taxonomia, distribuição e conservação. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 10-27.

GEROTO, Priscila Garcia. **Caracterização anatômica e física - por densitometria de raios X - de colmos de Dendrocalamus asper Backer, Dendrocalamus latiflorus Munro e Guadua angustifolia Kunth**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-08082014-165405/>. Acesso em: 02 fev. 2023.

GT AGENDA 2030. **Vi Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável**. GT AGENDA 2030, 2022. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2022/>. Acesso em: 24 Janeiro 2023.

GUILHERME, D. O.; RIBEIRO, N. P.; CEREDA, M. P. Cultivo, manejo e colheita do bambu. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 28-41.

IBGE. PAIC - Pesquisa Anual da Indústria da Construção. **IBGE**, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html?=&t=destaques>. Acesso em: 28 jan 2023.

IDIS. **O que são ODS e o que eles têm a ver com impacto social**. IDIS, 2022. Disponível em: <https://www.idis.org.br/o-que-sao-ods-e-o-que-eles-tem-a-ver-com-impacto-social/>. Acesso em: 24 Jan 2023.

IPEA. **AGENDA 2030: ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília, DF. 2018.

LIMA, A. L. E. A. Potencial de produção sustentável a partir de bambus brasileiros: energia, biocombustíveis e matérias-primas. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 601-625.

LIMA, L. D. P. F. C. et al. Características do Bambu *Guadua angustifolia*, como uma espécie a serviço do meio ambiente. **4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente**, Bento Gonçalves – RS, Abril 2014.

LUIS, Z. G. et al. Caracterização anatômica dos órgãos vegetativos de bambu (Poaceae, Bambusoideae). In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 42-59.

MARION, J. C. **Contabilidade Rural - Agrícola, Pecuária e Imposto de Renda**. 15º. ed. [S.l.]: Grupo GEN, 2022.

MONTELATTO, M. B. **Crescimento de Bambusa Vulgaris em Plantio Adensado a Partir de Índices Morfofisiológicos**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas - Unesp, Botucatu, 2019.

NEOENERGIA. **Tabela de tarifas de energia elétrica - grupo B**. Neoenergia, 2022. Disponível em: https://www.neoenergiabrasilia.com.br/residencial-e-rural/Documents/tarifas%20vigentes/01_nbsb_tarifas_energia_eletrica_grupoB_nov_2022_reh3134.pdf. Acesso em: 31 Jan 2023.

NIYAMA, J. K.; SILVA, C.A.T. **Teoria da Contabilidade**. 4ª. ed. [S.l.]: Grupo GEN, 2021.

ODS BRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. odsbrasil, 2023. Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/home/agenda>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

OLIVEIRA, C. L. S. **Bambu: uma proposta para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar no Distrito Federal**. 2011. xiv, 115 f., il. Monografia (Bacharelado em Agronomia)— Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas Brasil, 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade de custos**. [S.l.]: Cengage Learning Brasil, 2014.

PEREIRA, A. C. et al. Custo de Oportunidade: Conceitos e Contabilização. **Caderno de Estudos**, São Paulo, Abr 1990. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cest/a/tB5tSGYGT4HNp6RdpXRgb9g/?lang=pt#>>. Acesso em: 31 Jan 2023.

PEREIRA, M. A. R. O USO DO BAMBU NA IRRIGAÇÃO: MONTAGEM DE UM SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO DE PEQUENO PORTE, UTILIZANDO TUBULAÇÃO DE BAMBU. **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola [CD-ROM]**, 1997.

PEREIRA, M. A. R. **Projeto bambu: introdução de espécies, manejo, caracterização e aplicações**. 2012. 200 f. Tese (livre-docência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/106710>>. Acesso em: 29 jan 2023

PERFURARTE. **Quanto custa um poço artesiano?** Perfurarte, 2022. Disponível em: <<https://www.perfurarte.com.br/post/poco-artesiano-preco>>. Acesso em: 29 jan 2023.

PRIMOS, S. G. et al. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA CULTURA DE BAMBU PARA AGRICULTURA FAMILIAR. **5ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu**, Botucatu, Outubro 2016.

RECEITA FEDERAL-RFB. **Instrução Normativa SRF Nº 162, de 31 de Dezembro de 1998**. ANEXO I, 1998. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?idAto=15004&visao=original>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

RECEITA FEDERAL-RFB. ANEXO I - Alíquotas e Partilha do Simples Nacional – Comércio. **Receita Federal**, [201?]. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/anexoOutros.action?idArquivoBinario=48430>>. Acesso em: 29 Jan 2023.

RECEITA FEDERAL-RFB. EVOLUÇÃO LEGISLATIVA DOS ANEXOS DE TRIBUTAÇÃO DO SIMPLES NACIONAL. **Receita Federal**, [201?]. Disponível em: <http://www8.receita.fazenda.gov.br/SimplesNacional/Arquivos/manual/Anexos_LC%20123_Evoluc_ao_Historica.pdf>. Acesso em: 29 Jan 2023.

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. **Cienc. Cult**, São Paulo, v. 71, p. 33-39, Jan 2019. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252019000100011&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 Janeiro 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS – SBRT. Utilidades do bambu. **SEBRAE**, 2006. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrt/utilidades-do-bambu,378b44711de82810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS – SBRT. Cultivo de bambu. **SEBRAE**, 2008. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrt/cultivo-de-bambu,962907c83ef82810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 24 Jan 2023.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS – SBRT. Cultura do bambu. **SEBRAE**, 2008. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sbrt/cultura-do-bambu,1dcf2c0448f82810VgnVCM100000d701210aRCRD>>. Acesso em: 25 Jan 2023.

SILVA, D. N. A. C. **A Viabilidade Técnica e Econômica do Uso do Bambu: A Utilização do “Bambusa Vulgaris” Como Entramado nas Construções em Taipa**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SILVA, S. J. **Análise da Viabilidade Econômica da Substituição do Aço por Bambu em Estruturas de Concreto Armado na Construção de Casas Populares na Região do Araguaia**. 2019. 76f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do Garças, 2019.

SOUSA, J. R. L. **Propagação de bambu em viveiro em diferentes substratos, doses de hidrogel e variabilidade genética de uma coleção ex-situ**. 2018. v, 102 f., il. Tese (Doutorado em Ciências Florestais)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

TEIXEIRA, W. G. et al. Retenção de água em carvão de bambu e madeira produzidos a diferentes temperaturas. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 368-381.

TIBURTINO, R. F. et al. Tratamento Preservativo de Duas Espécies de Bambu por Imersão Prolongada e Boucherie Modificado. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, 2015.

TOMIELIS, I. P.; BRITO, V. H. S.; CEREDA, M. P. Potencial de uso alimentar de diferentes espécies de bambus. In: DRUMOND, P. M.; WIEDMAN, G. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: ICH, 2017. p. 382-391.

APÊNDICE A – Preço dos itens iniciais

Classe	Produto	un.	Qntd	Fonte	preço loja	frete	R\$ total	Menor preço total
Substrato	Bioplant Plus 40l	un	15	Mercado Livre	R\$ 42,00	R\$ 60,70	R\$ 690,70	R\$ 690,70
				Mercado Livre	R\$ 45,00	R\$ 58,20	R\$ 733,20	
				Shopee	R\$ 80,08	R\$ 7,44	R\$ 1.208,64	
Substrato	terra de subsolo 25kg	un	24	Mercado Livre	R\$ 26,90	R\$ 34,10	R\$ 679,70	R\$ 426,96
				Leroy Merlin	R\$ 17,79	R\$ -	R\$ 426,96	
				Petz	R\$ 29,99	R\$ -	R\$ 719,76	
Adubo	NPK 04-14-08 1kg	un	4	Cobasi	R\$ 17,90	R\$ -	R\$ 71,60	R\$ 36,00
				Shopee	R\$ 9,90	R\$ 12,62	R\$ 52,22	
				Agricampo	R\$ 9,00	R\$ -	R\$ 36,00	
Adubo	FTE BR 12 1kg	un	2	Mercado Livre	R\$ 30,90	R\$ 32,20	R\$ 94,00	R\$ 62,42
				Mercado Livre	R\$ 25,02	R\$ 20,90	R\$ 70,94	
				Shopee	R\$ 24,90	R\$ 12,62	R\$ 62,42	
Equipamento	pá de jardim - 71 cm	un	5	Leroy Merlin	R\$ 28,90	R\$ -	R\$ 144,50	R\$ 144,50
				Cobasi	R\$ 37,70	R\$ 20,79	R\$ 209,29	
				Magazine Luiza	R\$ 39,72	R\$ -	R\$ 198,60	
Equipamento	serrote 20"	un	10	Leroy Merlin	R\$ 44,90	R\$ -	R\$ 449,00	R\$ 231,41
				Casas Bahia	R\$ 22,80	R\$ 16,37	R\$ 244,37	
				Magazine Luiza	R\$ 21,17	R\$ 19,71	R\$ 231,41	
Equipamento	serra elétrica 1600w	un	2	Leroy Merlin	R\$ 614,34	R\$ 44,57	R\$ 1.273,25	R\$ 716,00
				Mercado Livre	R\$ 365,00	R\$ -	R\$ 730,00	
				Amazon	R\$ 358,00	R\$ -	R\$ 716,00	
máquina tratamento	nanometro industrial	un	16	Mercado Livre	R\$ 150,00	R\$ -	R\$ 2.400,00	R\$ 1.889,98
				Casas Bahia	R\$ 117,00	R\$ 17,98	R\$ 1.889,98	
				Melhor Industria	R\$ 170,43	R\$ 19,90	R\$ 2.746,78	
máquina tratamento	tambor 200l	un	16	-	R\$ -	R\$ -		R\$ 1.120,00
				Mercado Livre	R\$ 230,00	R\$ 150,00	R\$ 3.830,00	
				OLX	R\$ 70,00	R\$ -	R\$ 1.120,00	
máquina tratamento	joelho pvc 25mm	un	32	Leroy Merlin	R\$ 4,39	R\$ -	R\$ 140,48	R\$ 97,40
				Hidraconex	R\$ 2,47	R\$ 18,36	R\$ 97,40	
				Shoptime	R\$ 3,02	R\$ 16,74	R\$ 113,38	
máquina tratamento	cano pvc 25mm	un	96	Leroy Merlin	R\$ 11,89	R\$ -	R\$ 1.141,44	R\$ 1.141,44
				Ferramentas Kennedy	R\$ 12,59	R\$ 79,20	R\$ 1.287,84	
				Agricampo	R\$ 17,50	R\$ -	R\$ 1.680,00	
máquina tratamento	cruzeta pvc 25mm	un	16	Americanas	R\$ 30,20	R\$ 27,99	R\$ 511,19	R\$ 316,68
				Leroy Merlin	R\$ 26,90	R\$ -	R\$ 430,40	
				Casas Bahia	R\$ 18,22	R\$ 25,16	R\$ 316,68	
máquina tratamento	bomba de ar compressor	un	16	Leroy Merlin	R\$ 69,00	R\$ 10,40	R\$ 1.114,40	R\$ 759,11
				Magazine Luiza	R\$ 44,75	R\$ 43,11	R\$ 759,11	
				Americanas	R\$ 64,43	R\$ 76,59	R\$ 1.107,47	
máquina tratamento	registro pvc 25 mm	un	64	Leroy Merlin	R\$ 26,90	R\$ -	R\$ 1.721,60	R\$ 422,35
				Super Pro	R\$ 5,60	R\$ 63,95	R\$ 422,35	
				Mercado Livre	R\$ 13,97	R\$ 28,80	R\$ 922,88	
máquina tratamento	recipiente coletor - cocho 1,5m	un	16	Emplasul	R\$ 183,00	R\$ 316,02	R\$ 3.244,02	R\$ 1.664,00
				Mercado Livre	R\$ 251,00	R\$ -	R\$ 4.016,00	
				Portal da Terra	R\$ 104,00	R\$ -	R\$ 1.664,00	
estrutura	mangueira 100m	un	4	Magazine Luiza	R\$ 127,65	R\$ -	R\$ 510,60	R\$ 510,60
				Casas Bahia	R\$ 127,94	R\$ 249,02	R\$ 760,78	
				Cobasi	R\$ 239,00	R\$ -	R\$ 956,00	
estrutura	micro aspersores	un	100	Biosementes	R\$ 3,01	R\$ 36,39	R\$ 337,39	R\$ 337,39
				Doutor Irrigação	R\$ 3,57	R\$ 58,10	R\$ 415,10	
				Insta Agro	R\$ 6,13	R\$ 18,30	R\$ 631,30	
estrutura	estantes de aço	un	4	Carmel	R\$ 2.064,07	R\$ 204,15	R\$ 8.460,43	R\$ 8.460,43
				Magazine Luiza	R\$ 2.303,27	R\$ 205,70	R\$ 9.418,78	
				-	-	-	-	
estrutura	galpão 300m²	m²	400		R\$ 1.075,10			R\$ 430.040,00
mudas	guadua anustifolia	un	38					R\$ 768,52
mudas	dendrocalamus asper	un	38					R\$ 1.600,56
estrutura	poço artesiano							R\$ 40.000,00
estrutura	hidrometro e horimetro							R\$ 1.800,00
serviços	consultoria							R\$ 10.000,00
Total:								R\$ 503.236,45

APÊNDICE B – Fluxo de caixa – em duas partes

Ano 0 ao 7 - em R\$ 1.000,00

Fluxo de Caixa	ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	ano 6	ano 7
(+) Receitas	-	-	-	-	-	1.134,00	1.134,00	1.134,00
(-) Custos variáveis	-	-	-	-	-	(30,20)	(30,20)	(30,20)
(-) Custos fixos	-	(14,80)	(14,80)	(14,80)	(14,80)	(15,63)	(15,63)	(15,63)
(-) Demais despesas	-	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(1,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)
= Lucro antes dos juros, IR e Depreciação (EBITDA)	-	(16,00)	(16,00)	(16,00)	(16,00)	1.074,97	1.074,97	1.074,97
(-) Depreciação	-	(20,65)	(20,65)	(20,65)	(20,65)	(20,87)	(20,87)	(20,87)
(-) Exaustão	-	-	-	-	-	-	(0,36)	(0,36)
= Lucro antes dos juros e IR (LAJIR)	-	(36,65)	(36,65)	(36,65)	(36,65)	1.054,10	1.053,74	1.053,74
(-) Custos de oportunidade	-	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)
(-) Simples Nacional	-	-	-	-	-	(98,84)	(98,84)	(98,84)
= Lucro Operacional Líquido (LOL)	-	(121,79)	(121,79)	(121,79)	(121,79)	870,12	869,76	869,76
(+) Depreciação	-	20,65	20,65	20,65	20,65	20,87	20,87	20,87
(+) Exaustão	-	-	-	-	-	-	0,36	0,36
= Fluxo de Caixa Operacional (FCO)	-	(101,14)	(101,14)	(101,14)	(101,14)	890,99	890,99	890,99
(+/-) Ativos não circulantes (ANC)	(503,24)	-	-	-	-	-	-	-
(+/-) Capital de giro (CDG)	(76,76)	-	-	-	-	-	-	-
= Fluxo de Caixa Livre (FCL)	(580,00)	(101,14)	(101,14)	(101,14)	(101,14)	890,99	890,99	890,99
(-) Pagamento de amortização do FCO Rural	-	-	-	-	-	(125,03)	(120,00)	(114,97)
(+) Recebimento do financiamento	580,00	-	-	-	-	-	-	-
(=) Fluxo de Caixa dos Sócios (FCS)	-	(101,14)	(101,14)	(101,14)	(101,14)	765,96	770,99	776,02

Continuação – ano 8 ao 15 - em R\$ 1.000,00

Fluxo de Caixa	ano 8	ano 9	ano 10	ano 11	ano 12	ano 13	ano 14	ano 15
(+) Receitas	1.134,00	1.134,00	1.134,00	1.134,00	1.134,00	1.134,00	1.134,00	1.134,00
(-) Custos variáveis	(30,20)	(30,20)	(30,20)	(30,20)	(30,20)	(30,20)	(30,20)	(30,20)
(-) Custos fixos	(15,63)	(15,63)	(35,24)	(15,63)	(15,63)	(15,63)	(15,63)	(16,72)
(-) Demais despesas	(13,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)	(13,20)
= Lucro antes dos juros, IR e Depreciação (EBITDA)	1.074,97	1.074,97	1.055,36	1.074,97	1.074,97	1.074,97	1.074,97	1.073,88
(-) Depreciação	(20,87)	(20,87)	(20,87)	(20,87)	(20,87)	(20,87)	(20,87)	(20,87)
(-) Exaustão	(0,36)	(0,36)	(0,36)	(0,36)	(0,36)	(0,36)	(0,36)	(0,36)
= Lucro antes dos juros e IR (LAJIR)	1.053,74	1.053,74	1.034,13	1.053,74	1.053,74	1.053,74	1.053,74	1.052,65
(-) Custos de oportunidade	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)	(85,14)
(-) Simples Nacional	(98,84)	(98,84)	(98,84)	(98,84)	(98,84)	(98,84)	(98,84)	(98,84)
= Lucro Operacional Líquido (LOL)	869,76	869,76	850,15	869,76	869,76	869,76	869,76	868,67
(+) Depreciação	20,87	20,87	20,87	20,87	20,87	20,87	20,87	20,87
(+) Exaustão	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
= Fluxo de Caixa Operacional (FCO)	890,99	890,99	871,38	890,99	890,99	890,99	890,99	889,90
(+/-) Ativos não circulantes (ANC)	-	-	-	-	-	-	-	15,70
(+/-) Capital de giro (CDG)	-	-	-	-	-	-	-	76,76
= Fluxo de Caixa Livre (FCL)	890,99	890,99	871,38	890,99	890,99	890,99	890,99	982,36
(-) Pagamento de amortização do FCO Rural	(109,93)	(104,90)	(99,87)	(94,84)	(89,81)	(84,78)	(79,75)	(74,72)
(+) Recebimento do financiamento	-	-	-	-	-	-	-	-
(=) Fluxo de Caixa dos Sócios (FCS)	781,05	786,09	771,51	796,15	801,18	806,21	811,24	907,64