



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

NIKOLAS SAMUEL RODRIGUES PEREIRA

**ELABORAÇÃO DE UM DOCUMENTO TÉCNICO QUE AUXILIE OS
PRODUTORES FLORESTAIS NA GESTÃO DA QUALIDADE DA IMPLANTAÇÃO
FLORESTAL DE *Khaya ivorensis* A. Chev**

Prof. Dra. NATÁLIA DIAS DE SOUZA

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

NIKOLAS SAMUEL RODRIGUES PEREIRA

**ELABORAÇÃO DE UM DOCUMENTO TÉCNICO QUE AUXILIE OS
PRODUTORES FLORESTAIS NA GESTÃO DA QUALIDADE DA IMPLANTAÇÃO
FLORESTAL DE *Khaya ivorensis* A. Chev**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dra. NATÁLIA DIAS DE SOUZA

Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
NOVEMBRO – 2016

**ELABORAÇÃO DE UM DOCUMENTO TÉCNICO QUE AUXILIE OS
PRODUTORES FLORESTAIS NA GESTÃO DA QUALIDADE DA IMPLANTAÇÃO
FLORESTAL DE *Khaya ivorensis* A. Chev**

NIKOLAS SAMUEL RODRIGUES PEREIRA

Monografia aprovada em 04 de novembro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Natália Dias de Souza – UFRRJ
Orientadora

Prof. Dr. Alexandre Miguel do Nascimento – UFRRJ
Membro

Prof. Dr. José Carlos Arthur Júnior – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus
e a toda minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar força, energia e discernimento para construir meu caminho, e por nunca me abandonar nos momentos em que preciso.

A toda a minha família amada: meu pai Walter, minha mãe Lucimar, meus irmãos Matheus e Gabriela, minha noiva Iaisa, minha avó Lurdinha (*in memoriam*), minha madrinha Luizinha, meus tios, tias, primos, primas, e amigos que sempre estiveram firmes ao meu lado, ou rezando por mim.

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro que me acolheu, me deu abrigo, me trouxe amigos, me permitiu ampliar meus conhecimentos acadêmicos, e me permitiu evoluir enquanto ser humano ao longo dos meus anos de graduação.

A todos os funcionários do Instituto de florestas, em especial à minha orientadora Professora. Dra. Natália Dias que com muita paciência me ajudou a construir essa monografia, assim como por todos os conhecimentos gentilmente compartilhados.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Alexandre Miguel e Prof. Dr. José Carlos Arthur, pelas contribuições fundamentais à melhoria dessa monografia.

Ao professor Alexandre Monteiro, pela amizade, e pela oportunidade de conhecer um professor que realmente ama o que faz, e por isso tem o respeito e admiração de seus alunos.

A escalada em rocha, que ao longo da graduação se transformou não só em meu maior hobby, como em grande fonte de inspiração e estilo de vida. A todos amigos que me ajudaram e que me ajudam a crescer nesse esporte, e que assim como eu veem a escalada como exercício físico e mental.

RESUMO

Este trabalho teve como intuito contribuir com o setor florestal através da elaboração de um documento técnico que auxilie a gestão da qualidade aplicada à implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental sobre temas que pudessem auxiliar a elaboração desse documento. Para isso, foram compiladas informações gerais sobre: o sistema de cultivo mínimo (segmentado em três fases: (i) pré-plantio; (ii) plantio; e (iii) pós-plantio); as características gerais do mogno africano (*Khaya spp.*), especialmente da espécie *Khaya ivorensis*; a legislação pertinente a plantios florestais no Brasil; e a gestão da qualidade de projetos. Esse levantamento subsidiou a elaboração de um documento que contempla os Padrões Técnicos dos Processos (PTP) e os Procedimentos Operacionais (PO), a fim de orientar ações recomendadas a cada etapa do processo de implantação florestal de *Khaya ivorensis*, levando em consideração um período hipotético de 24 meses (2 anos). Essa abordagem permite direcionar as operações envolvidas na implantação, o que pode resultar em menor taxa de mortalidade, melhor rendimento, e melhor controle de origem do material a ser produzido.

Palavras-chave: mogno africano, gestão florestal, silvicultura.

ABSTRACT

This study was intended to contribute to the forestry sector through the preparation of a technical documentation, which helps quality management applied to forestry plantation (or reforestation) of *Khaya ivorensis* A. Chev. It was conducted a bibliographical and documental research on subjects could help the construction of the document. In this regard, it was compiled information about: the minimal cultivation technique (divided in three different steps: (i) pre-planting; (ii) planting; e (iii) post-planting); the general characteristics of African Mahogany (*Khaya spp.*), especially about the specie *Khaya ivorensis* A.Chev; the relevant legislation on reforestation projects in Brazil; and about the project quality management. This compiling of information has allowed the construction of a document includes the Standards for Technical Processes (Padrão Técnico do Processo - PTP) and the Operational Procedures (Procedimentos Operacionais - PO), in order to recommend best practices in every single step of the reforestation project, considering a hypothetical period of 24 months (2 years). This approach allows standard direction through every operation involved in the project, which may result in lower mortality rates, better performance, and better origin control of the material to be produced.

Keywords: African mahogany, forestry management, silviculture.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE QUADROS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1. Implantação de povoamentos florestais	5
3.1.1. Pré-plantio	5
3.1.2. Plantio	5
3.1.3. Pós-plantio	5
3.2. Características gerais do mogno africano	6
3.2.1. Ecologia e zona de ocorrência natural	6
3.2.2. Medicina tradicional	6
3.2.3. Características tecnológicas da madeira	6
3.3. Características gerais da espécie <i>Khaya ivorensis</i> A.Chev	8
3.3.1. Denominações vernaculares da espécie <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev	8
3.3.2. Descrição Botânica da espécie <i>Khaya ivorensis</i> A.Chev	8
3.3.3. Informações silviculturais sobre <i>Khaya ivorensis</i> A.Chev	10
3.4. Danos causados por insetos e fungos patogênicos à <i>Khaya ivorensis</i> A.Chev	11
3.4.1. Insetos	11
3.4.1.1. Irapuá ou abelha cachorro	11
3.4.1.2. Formigas	11
3.4.1.3. Broca do broto terminal	11
3.4.1.4. Broca do pecíolo	11
3.4.2. Fungos patogênicos	12
3.4.2.1. Cancro do Córtex	12

3.4.2.2	Mancha areolada das folhas	12
3.4.2.3.	Podridão Branca da Raiz ou Murcha letal da <i>Khaya</i> spp.	12
3.5.	Legislação pertinente a plantios ou reflorestamentos no Brasil	13
3.6.	Gestão da qualidade de projetos	14
3.6.1.	Planejamento da qualidade	14
3.6.2.	Controle da qualidade	14
3.6.3.	Melhoria da qualidade	14
3.6.3.1.	Padrões técnicos	15
3.6.3.2.	A importância da padronização para gestão da qualidade	15
3.6.3.3.	Padrões técnicos do processo (PTP)	15
3.6.3.4.	Procedimento operacional (PO)	18
4.	MATERIAL E MÉTODOS	20
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1.	Cronograma hipotético das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial da floresta de mogno africano (<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.);	22
5.2.	Padrões técnicos dos processos (PTP) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.;	24
5.3.	Procedimentos Operacionais (PO) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.....	29
6.	CONCLUSÕES	43
7.	RECOMENDAÇÕES FINAIS	44
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Exemplar de <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev adulto	10
Figura 2: Listagem geral das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial da floresta de mogno africano (<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.) (Cronograma hipotético de plantio coincidente com o período de chuvas)	23

LISTA DE QUADROS

		Pág.
Quadro 1:	Listagem geral das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial de florestas	4
Quadro 2:	Características tecnológicas da madeira de mogno africano	7
Quadro 3:	Algumas das denominações vernaculares da espécie <i>Khaya ivorensis</i> A. Chev em diversos países	8
Quadro 4:	Exemplo de Padrão técnico do processo (PTP), adotado para a etapa de Pré-plantio	17
Quadro 5:	Exemplo de Procedimento Operacional (PO), adotado para a etapa de Pré-plantio , na tarefa de Coleta e análise química do solo	19
Quadro 6:	Padrão técnico do processo (PTP) Pré-plantio	25
Quadro 7:	Padrão técnico do processo (PTP) Plantio	26
Quadro 8:	Padrão técnico do processo (PTP) Pós-Plantio	27
Quadro 9:	Procedimento Operacional (PO) PO-001	30
Quadro 10:	Procedimento Operacional (PO) PO-002	31
Quadro 11:	Procedimento Operacional (PO) PO-003	32
Quadro 12:	Procedimento Operacional (PO) PO-004	33
Quadro 13:	Procedimento Operacional (PO) PO-005	34
Quadro 14:	Procedimento Operacional (PO) PO-006	35
Quadro 15:	Procedimento Operacional (PO) PO-007	36
Quadro 16:	Procedimento Operacional (PO) PO-008	37
Quadro 17:	Procedimento Operacional (PO) PO-009	38
Quadro 18:	Procedimento Operacional (PO) PO-010	39
Quadro 19:	Procedimento Operacional (PO) PO-011	40
Quadro 20:	Procedimento Operacional (PO) PO-012	41
Quadro 21:	Procedimento Operacional (PO) PO-013	42

1. INTRODUÇÃO

Em tempos de mudanças climáticas severas, a meta global tem sido diminuir a quantidade de emissões de carbono na atmosfera, e para isso foi criado um acordo global do clima pela diminuição das emissões de carbono (UNFCC, 2015). Esse acordo, chamado Acordo do Clima ou Acordo de Paris contou com a assinatura de mais de 190 países, inclusive o Brasil. O objetivo desse acordo é mitigar as mudanças climáticas para conter o aquecimento global, primando pela baixa emissão de carbono e estimulando os países a adotarem políticas em prol de tal objetivo. Dentre as políticas cabíveis para o cumprimento do acordo, o setor brasileiro de árvores plantadas apresenta papel fundamental no cumprimento das metas brasileiras, já que incentivos ao setor de silvicultura representam incentivos à produção de combustíveis (carvão vegetal) e outras matérias-primas (celulose) proveniente de fontes renováveis (MMA, 2016). As árvores são responsáveis pelo “sequestro” de parte do carbono atmosférico para desenvolvimento de seus galhos, tronco e raízes. Assim, por mais que o carbono “sequestrado” pelas árvores seja utilizado como carvão, madeira, ou papel, parte desse carbono permanece no solo armazenado nas raízes, por exemplo.

Nesse contexto, a criação de documentação técnica que auxilie produtores florestais a investirem na silvicultura, pode contribuir para o atendimento das metas assumidas pelos países que assinaram o Acordo de Paris (UNFCC, 2015). Por isso, organizações como a International Tropical Timber Organization (ITTO) são fundamentais, pois elas visam aumentar a capacidade do governo, indústria, e comunidade em manejar suas florestas (ITTO, 2016). A ITTO desenvolve publicações que auxiliam a adoção de critérios, e que permite a identificação de indicadores para o manejo sustentável de florestas tropicais. Através dessas publicações, a ITTO promove a manutenção de documentação que comprove toda a cadeia de custódia da produção de madeira tropical, desde a implantação florestal até a avaliação do ciclo de vida madeira produzida (*LCA - Life Cycle Assessment*). Isso significa uma completa abordagem sobre todas as atividades de produção de madeira tropical, o que resulta em garantia da origem do produto a ser oferecido.

Visto isso, foi estabelecido para o presente trabalho a possibilidade de se compilar documentos técnicos objetivando a gestão da qualidade na implantação florestal, assim como a ITTO estimula produtores florestais através de suas publicações. Por isso a elaboração de Padrões Técnicos dos Processos (PTP), e Procedimentos Operacionais (PO) de forma clara e direta pode ajudar produtores florestais a conduzir com qualidade seus povoamentos florestais. Essa padronização significa estabelecer e seguir padrões técnicos, de forma que todo processo produtivo seja mapeado, reconhecido e controlado. Por isso, o planejamento feito com qualidade deve identificar os padrões cabíveis ao projeto, e então satisfazê-los de forma criteriosa. Só assim é possível minimizar imprevistos técnicos, financeiros ou operacionais do projeto (PALADINI, 2010; CRUZ, 2006).

A documentação técnica compilada através desse trabalho pode ser adaptada a diferentes espécies florestais com potencial de produção madeireira. Para esse trabalho foi escolhida a espécie *Khaya ivorensis* A. Chev., espécie também conhecida como mogno africano. O mogno africano é uma espécie com grande potencial de produção madeireira, já que apresenta boa adaptação ao clima brasileiro, boas características tecnológicas da madeira, e crescimento considerado acelerado dentre as demais espécies do gênero *Khaya spp.* (FALESI, I.C; BAENA, A.R.C, 1999).

Além da escolha da espécie, é necessário definir qual sistema de cultivo a ser utilizado. O sistema de cultivo mínimo foi o escolhido, pois preconiza o revolvimento mínimo do solo, em auxílio à manutenção de suas atividades bióticas e abióticas (GONÇALVES, 1995). Por

fim, cabe ressaltar o fato de que o controle e manutenção dos documentos elaborados, criando gráficos de controle, por exemplo, pode resultar em melhorias no desenvolvimento das atividades de implantação adotados.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral desse estudo é criar um documento de cunho técnico, que auxilie a gestão da qualidade na implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev.

Quanto aos objetivos específicos do estudo, serão objetos de análise a elaboração de:

- A. Um cronograma de plantio para a implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev;
- B. Padrões Técnicos dos Processos (PTP) visando otimizar as técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev;
- C. Procedimentos Operacionais (PO) visando otimizar as técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Implantação de povoamentos florestais

A implantação de povoamentos florestais está relacionada ao conjunto de técnicas responsáveis pela sobrevivência, pelo crescimento e pela produção florestal ao final do ciclo de produção. Diferentes métodos de preparo de solo para a implantação florestal podem refletir drasticamente no crescimento das árvores (GONÇALVES, 1995). Logo, percebe-se a importância do conjunto de práticas a serem adotadas na implantação, pois elas refletirão na qualidade da madeira ao final do ciclo. Ainda segundo o mesmo autor, há dois métodos de cultivo florestal amplamente utilizados no Brasil: cultivo intensivo do solo, e cultivo reduzido do solo ou cultivo mínimo do solo.

O sistema de cultivo mínimo tem apresenta características de preparo de solo que são as mais difundidas pelo setor florestal brasileiro. Tal sistema é baseado num preparo de solo restrito às linhas ou covas de plantio, e que visa manter resíduos de culturas posteriores sobre o terreno, ou seja, nesse sistema há o revolvimento mínimo do solo (GONÇALVES, 1995). A escolha deste sistema de cultivo está associada à manutenção de estoques de nutrientes no solo, que devido a deposição de culturas posteriores contribuem em favor do aumento da fertilidade do solo a curto e a longo prazo. Loss *et al.* (2011) ressaltam a importância do aporte de matéria orgânica ao solo para estabilização dos agregados do solo, o que resulta na melhoria das condições físicas e químicas do solo para a cultura implantada.

Outros autores reiteram o fato de que a manutenção dos resíduos na superfície do solo, seguida do revolvimento dos restos de cultura e ervas daninhas, implica em aumento da produtividade da cultura implantada. Isso ocorre já que a alta relação carbono/nitrogênio do material incorporado ao solo não só protege o solo, como age indiretamente na manutenção da umidade, atua como barreira física contra plantas invasoras, e ainda altera sensivelmente a microbiota do solo (ZEN; YONEZAWA; FELDEBERG, 1995).

O quadro 1 apresenta uma listagem geral das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e gestão inicial da floresta. Nele seguem as operações desenvolvidas no sistema de cultivo mínimo, e que estão organizadas da seguinte maneira: (i) pré-plantio; (ii) plantio; e (iii) pós-plantio. Por razões hipotéticas, o período mínimo de avaliação da implantação e gestão florestal será de 24 meses (2 anos). Espera-se observar maior taxa de sobrevivência possível para as plantas no campo, pois essas terão sobrevivido às variações do clima nas diferentes estações do ano.

Quadro 1 – Listagem geral das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e gestão florestal.

OPERAÇÕES DESENVOLVIDAS NA IMPLANTAÇÃO E GESTÃO FLORES

1 ***Pré-plantio***

- 1.1 Preparo do solo
 - 1.1.1 Roçada
 - 1.1.2 Coleta e análise química do solo
 - 1.1.3 Subsolagem
 - 1.1.4 Aplicação de calcário
- 1.2 Combate à formiga
- 1.3 Aceiros (faixa de 2 m)
- 1.4 Marcação das covas de plantio
- 1.5 Aplicação de fosfato natural

2 ***Plantio***

- 2.1 Roçada
- 2.2 Tratamento das mudas (raízes)
- 2.3 Adubação de base
- 2.4 Plantio com hidrogel

3 ***Pós-plantio***

- 3.1 Controle de formigas
 - 3.2 Replantio
 - 3.3 Adubação de cobertura
 - 3.4 Roçada
-

FONTE: Adaptado de Zen, Yonezawa e Feldeberg (1995).

3.1.1 Pré-plantio

O pré-plantio é uma fase essencial para o sucesso da implantação, já que trata do preparo do solo e das condições necessárias ao estabelecimento da cultura de interesse. Para isso, cabe à etapa de pré-plantio coletar informações atuais sobre a condição do solo na área de plantio, para subsidiar futura correção do solo e adubação adequada das mudas. Além disso, a fase de pré-plantio deve garantir que a cultura de interesse não esteja vulnerável ao ataque de formigas cortadeiras ou à incidência de incêndios florestais, já que ambos podem causar danos irreparáveis à cultura. Para o controle de formigas cortadeiras sugere-se o uso de iscas formicidas granulares, à base de Sulfluramida, e contra a incidência de incêndios nas áreas implantadas sugere-se a abertura e manutenção de faixas de aceiro de 2 m de largura.

Procura-se distribuir uniformemente todo o resíduo florestal em áreas acidentadas a fim de propiciar maior cobertura do solo, e diminuir escoamento superficial do solo. Já em áreas planas orienta-se que os resíduos sejam colocados sobre as linhas de cultivo, objetivando abertura de espaço para deslocamento das máquinas nas entrelinhas de plantio (ZEN; YONEZAWA; FELDEBERG, 1995).

3.1.2 Plantio

O plantio consiste na operação de colocação da muda em sua devida cova, no campo (ZEN; YONEZAWA; FELDEBERG, 1995). Logo, o plantio depende da qualidade do pré-plantio para receber, proteger, armazenar, e nutrir a muda recém-plantada. Além disso, é importante utilizar estimulantes radiculares com intuito de facilitar o desenvolvimento saudável de raízes pelas plantas, aumentando assim a taxa de sobrevivência das mudas no campo. Além disso, Oliveira, Carielo e Moreira (2013), observaram a importância da imersão dos sistemas radiculares de mudas de *Eucalyptus urograndis* em calda cupinizada à base de Fipronil, antes do plantio, para aumento da resistência dos sistemas radiculares das mudas em caso de ataques de cupins.

Ainda segundo Oliveira, Carielo e Moreira (2013), foi importante imergir os sistemas radiculares de mudas de *Eucalyptus urograndis* em solução contendo Monoamônio Fosfato [(NH₄)H₂PO₄], também conhecido como MAP, para facilitar o estabelecimento das mudas no campo. O MAP é um fertilizante de alta concentração, solúvel em água, e que é uma fonte muito eficiente de fósforo e nitrogênio às plantas.

3.1.3 Pós-plantio

O pós-plantio é crucial para a sobrevivência das mudas no campo. Nessa etapa é realizado o controle da mato-competição através de roçadas periódicas, o combate ao ataque de formigas, e a adubação de cobertura das plantas. Além disso, épocas de seca intensa e prolongada podem causar estresse hídrico ao plantio, logo é recomendado considerar o uso de irrigação por caminhões pipa em áreas mecanizáveis, e quanto à aplicação de condicionadores hídricos de solo (hidrogel) em áreas de relevo acidentado (VIERA *et al.*, 2016).

3.2 Características gerais do mogno africano

3.2.1 Ecologia e zona de ocorrência natural

Após séculos de exploração de áreas a norte das florestas tropicais guineenses, a madeira de mogno africano continua sendo a mais importante matéria-prima para a indústria madeireira de países daquela região (BRUNCK et al. 1993; DUPUY, 1995; ATUAHENE, 2001).

O mogno africano (*Khaya spp.*) ocorre de forma natural em florestas decíduas e semidecíduas do oeste africano, podendo apresentar deciduidade em florestas de clima seco. De forma específica, *Khaya ivorensis* pode ser encontrado em florestas de terras baixas, principalmente em Angola, Camarões, Costa do Marfim, Gabão, Gana e Libéria (ORWA et al. 2009).

3.2.2 Medicina tradicional

Além dos cobijados usos para a madeira do mogno africano, a casca das árvores pode ser medicinalmente utilizada. Quando fervida, a casca libera substâncias que ajudam no tratamento de malária, gripes, resfriados, e também pode ser utilizada como repelente (TAYLOR, 1960; TEPONGNING, 2011; ABDELGALEIL; HASHINAGA; NAKATANI, 2005; JI, 2014; ZHANG, 2009).

3.2.3 Características tecnológicas da madeira

Conhecer as características tecnológicas da madeira de uma planta, torna possível estabelecer usos específicos da sua madeira. Todo processo de implantação e condução da floresta pode influenciar drasticamente na qualidade final da madeira produzida. Meier (2015) descreve características técnicas da madeira de mogno africano, buscando melhor análise e compreensão dos seus potenciais usos. A seguir são apresentadas algumas das características tecnológicas da madeira de mogno africano (Quadro 2):

Quadro 2 – Características tecnológicas da madeira de mogno africano.

FICHA TÉCNICA DO GÊNERO *Khaya spp*

Nome comum: mogno africano

Nome científico: *Khaya spp.*

Distribuição: leste tropical da África

Tamanho da árvore: 40-50 m

Diâmetro: até 2 m

Dureza Janka: 4760 N

Peso específico (básico, 12% teor de umidade): 0,52-0,64

Densidade aparente: 640 kg/m³

Módulo de ruptura: 91,0 MPa

Modulo de elasticidade: 10,60 GPa

Resistência ao esmagamento: 49,0 MPa

Encolhimento dimensional: radial 4,2%; tangencial 5,7%; volumétrico 10,0%; coeficiente de anisotropia relação de 1,4

Coloração: o alburno geralmente é amarelo-amarronzado, e o cerne é variável de tons de rosa pálido a um marrom avermelhado profundo. A coloração tende a escurecer com o tempo, pode apresentar estrias marrom avermelhadas.

Textura: grãos retas e reversas, com textura média e grossa. Bom brilho natural devido fenômeno ótico da refração (“chatoyancy”).

Grã terminal: poros grandes e difusos. Podem ser organizados em múltiplos, solitários ou em radiais. A coloração geralmente é laranja, tendendo a marrom-acastanhada. Geralmente os anéis de crescimento são imperceptíveis, exceto quando distinto devido ao parênquima que varia de escasso para vasicêntrico, e ocasionalmente marginal.

Resistência à deterioração: madeira considerada moderadamente durável. Moderada a fraca resistência a insetos/broca.

Trabalhabilidade: considerada fácil de tornear, colar, e dar acabamento, porém difícil impregnação.

Odor: sem odor característico

Alergias/toxicidade: Embora seja incomum acontecerem reações graves, o mogno africano foi classificado como um sensibilizador. Isso significa que deve-se atentar para alergias e irritações nos olhos e pele.

Sustentabilidade: esta espécie de madeira não está listada nos apêndices CITES*, mas esta na lista vermelha da IUCN**. Ela é considerada vulnerável devido intensa exploração madeireira.

Usos da madeira: tábuas, blocos, painéis laminados, faqueados, contraplacas, painéis compensados, pisos, mobiliário, construção naval e acabamentos internos.

*CITES: Convention in International Trade of Endangered Species

** The IUCN Red List of Threatened Species (IUCN, 1998)

FONTE: Adaptado de Meier (2015).

3.3 Características gerais da espécie *Khaya ivorensis* A.Chev

3.3.1 Denominações vernaculares da espécie *Khaya ivorensis* A. Chev.

Dentre as espécies de mogno africano mais propagadas com finalidade comercial em todo o Brasil destacam-se: *Khaya ivorensis*, *Khaya anthotheca*, e *Khaya senegalensis*. Todas as espécies citadas apresentam valores de mercado elevados já que essas apresentam boas características tecnológicas da madeira e grande beleza, o que atrai o mercado internacional de madeiras tropicais. O crescimento mais acelerado da espécie *Khaya ivorensis*, dentre as espécies do gênero *Khaya spp.*, torna tal espécie a espécie de maior oferta no mercado internacional (FALESI; BAENA, 1999). A seguir são apresentadas algumas das denominações vernaculares da espécie *Khaya ivorensis* A. Chev em diversos países (Quadro 3):

Quadro 3 – Algumas das denominações vernaculares da espécie *Khaya ivorensis* A. Chev em diversos países.

DENOMINAÇÕES VERNACULARES	PAÍS
Acajou D’Afrique	França e Bélgica
African mahogany	Inglaterra e EUA
Khaya mahogoni	Alemanha
Afrikaans mahoganie	Holanda
Mogno africano	Portugal
Dukuma, Acajopu de Bassam, Kra-lah, Krala	
Ira e Acajou blanc	Costa do Marfim
Dubine, Duku makokre, Duku mafufu, Ahafo e	
Mahogany	Gana
Oganwo, Ogwango nofwa	Nigéria
N’Gollo, Acajou N’Gollon, Zamenguila e Mangona	Camarões
Samanguilla.....	Guiné espanhola Camarões
Zaminguila, Ombega.....	Guiné espanhola
N’Dola e Ewé.....	Congo
Deké.....	África Central
Udianuno e Quibala.....	Angola

FONTE: Adaptado de Acajou d’Afrique, 1979.

3.3.2 Descrição Botânica da espécie *Khaya ivorensis* A.Chev

Khaya ivorensis é uma espécie arbórea, ordem Sapindales, família Meliaceae. As árvores dessa espécie podem atingir 40 – 50 m de altura, e o diâmetro a altura do peito (DAP) em plantas adultas chega a 2 m. O fuste geralmente é reto, cilíndrico, e com ótima desgalha natural até geralmente 30 m do chão à copa. Casca grossa, áspera, marrom avermelhada, e com gosto amargo. A folhagem da copa é ampla, dispersa e escura (ORWA et al., 2009) (Figura 1).

As folhas são sempre pinadas, com 4-7 pares de folíolos, que apresentam 7,5-14 cm de comprimento. Folhas oblongas, com ápice evidenciado e alongado, e pecíolos com

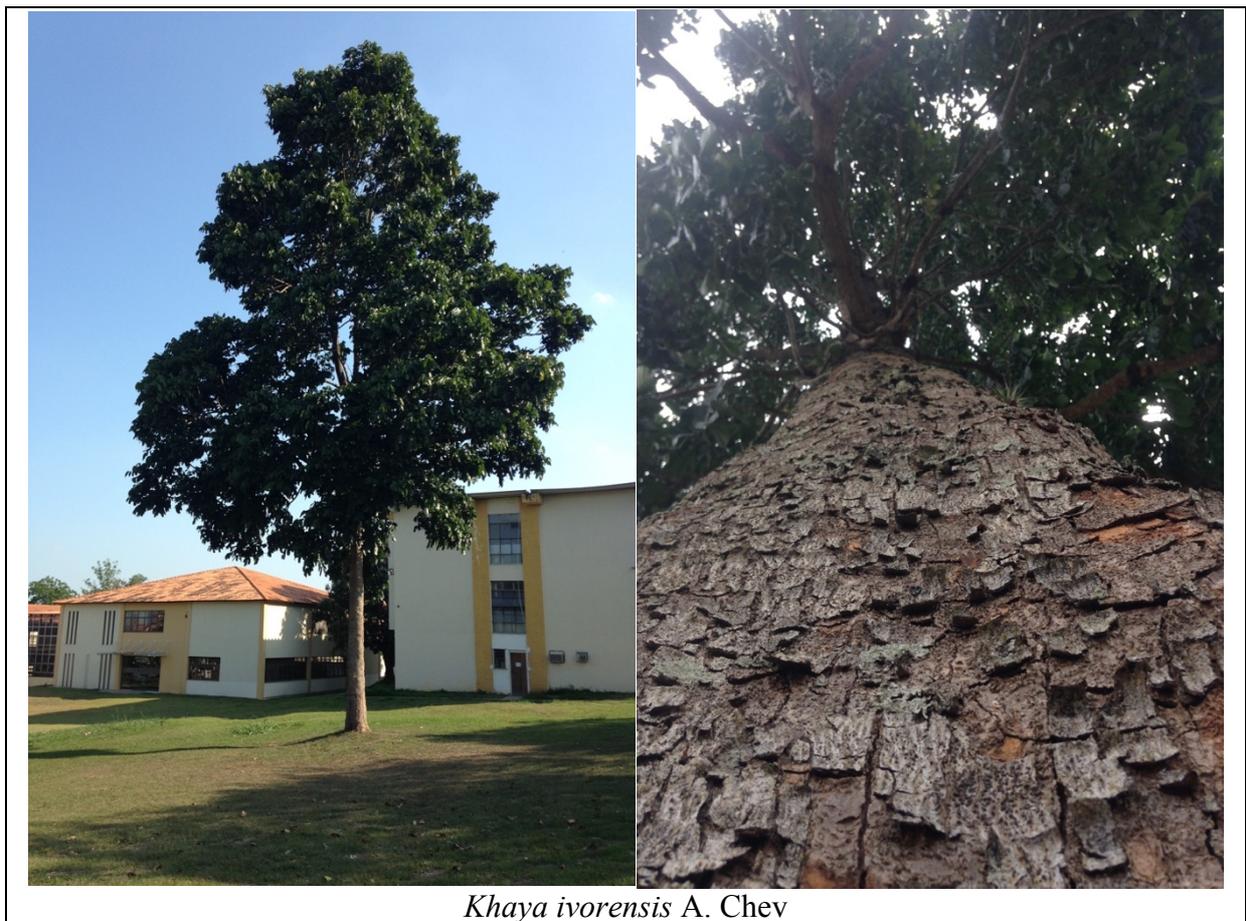
aproximadamente 4 mm de comprimento. As flores são brancas, pequenas, hermafroditas, e formam panículas nas extremidades dos galhos (ORWA et al, 2009).

Os frutos são cápsulas lenhosas e arredondadas, com geralmente 5 valvas onde se localizam as sementes. Cada valva apresenta 7.5-8.5 cm de comprimento, e 2.5-4 mm de espessura. Quando cheios, os frutos apresentam em média 15 sementes que tem em média 2.5 cm de diâmetro. As sementes, que tem coloração amarronzada, apresentam forma achatada propícia à forma de dispersão anemocórica (ORWA et al., 2009).

Anualmente, os indivíduos de *Khaya ivorensis* desenvolvem uma nova coroa de folhas, entre os meses de setembro a novembro. Nessa época, as folhas velhas começam a dar lugar a novos folíolos que apresentam coloração avermelhada, e que podem ficar escondidos até que as folhas velhas caiam. Cabe ressaltar que *Khaya ivorensis* é decíduo apenas em climas secos, mas a espécie também pode ser semidecídua em regiões com intensa variação do clima (ORWA et al., 2009).

A floração acontece entre julho e janeiro, mas a maioria das árvores floresce entre setembro e dezembro. O desenvolvimento dos frutos é rápido, uma vez que eles se evidenciam por ultrapassar a coroa da árvore. A abertura natural dos frutos se dá entre os meses de fevereiro e maio, e após a dispersão pelo vento, os frutos vazios podem remanescer nas árvores por meses (ORWA et al., 2009).

Figura 1 – Exemplar de *Khaya ivorensis* A. Chev adulto.



FONTE: Registro feito pelo próprio autor, no campus da UFRRJ, em 28/09/2016 – Seropédica/RJ.

3.3.3 Informações silviculturais sobre *Khaya ivorensis* A.Chev

Embora o cultivo de mogno africano ainda apresente carências acerca de informações silviculturais específicas do cultivo é aconselhado um levantamento edafoclimático das áreas de interesse, assim como realizado a quaisquer outras espécies florestais. A espécie *Khaya ivorensis* geralmente apresenta desrama natural, logo não é necessário desprender recursos técnicos e financeiros para realizar tal trato silvicultural. Outra operação florestal importante é o desbaste, o que está estritamente relacionado ao espaçamento de plantio. Apesar de pouco experimentado e pouco documentado, o espaçamento de plantio é fundamental para o desenvolvimento de madeira livre de nós e de tortuosidades.

Na prática, produtores florestais têm adotado dois tipos de espaçamentos: espaçamentos adensados e espaçamentos amplos. Os espaçamentos adensados (3m x 2m; 3m x 3m; 4m x 4m; 5m x 5m) são preferidos em ocasiões onde o produtor prefere realizar desbastes seletivos antes do corte final, dessa forma o espaçamento final será ampliado em relação ao desbaste inicial (6m x 6m; 8m x 8m; 10m x 10m). Por outro lado, apesar de espaçamentos amplos (6m x 6 m; 8m x 8m; 10m x 10m) não requerem desbastes prévios ao corte final, não há possibilidade de selecionar as melhores árvores para o corte final. Além disso, cabe salientar a necessidade de demais estudos relacionados às preferências edáficas e nutricionais da espécie, assim como o comportamento da espécie em diferentes tipos de cultivo. Solos rasos, com alta incidência de rochas (alta pedregosidade) não são aconselháveis para a implantação de projetos silviculturais pelo comprometimento do desenvolvimento sistema radicular das plantas.

3.4 Danos causados por insetos e fungos patogênicos *Khaya ivorensis* A.Chev

Dentre as causas de ataques às plantas de *Khaya ivorensis* destacam-se alguns insetos e fungos patogênicos, que em casos severos podem levar a perdas de indivíduos do povoamento, o que resulta em prejuízo financeiro. A seguir são apresentadas algumas espécies que potencialmente podem ser consideradas pragas florestais nocivas a culturas de *Khaya ivorensis*.

3.4.1 Insetos

3.4.1.1 Irapuá ou abelha cachorro

As brotações jovens e tenras do mogno africano são extremamente atrativas a alguns insetos. A abelha Irapuá (*Trigona spp.*), ou abelha cachorro, tem coloração negra e 5-7 mm de comprimento e pode ser considerada uma praga para a cultura do mogno africano (MENDES et al. 1979). A Irapuá pode causar sérios danos à cultura em caso de ataque severo, pois os brotos apicais das plantas de mogno apresentam tecido flácido e frágil. Logo, essas pequenas abelhas retiram filamentos fibrosos e exsudado resinoso para a construção de seus ninhos. O resultado desse ataque é morte do broto apical e queda dos folíolos. Em plantas de 2-3 anos de idade o ataque pode ocasionar em atrofia e superbrotação, causando depreciação da madeira do fuste da árvore (FALESI; BAENA, 1999).

3.4.1.2 Formigas

Em florestas plantadas de *Pinus spp.* e de *Eucaliptus spp.* as formigas se destacam como principal praga a ser combatida. As formigas cortadeiras dos gêneros *Acromyrmex spp.* e *Atta spp.* são amplamente conhecidas como as que causam maiores danos às culturas florestais (BOARETTO 1997). Já existem casos, ainda não documentados, de produtores que tiveram sérios danos às suas culturas de mogno africano por formigas cortadeiras. Por mais esse motivo é sábio incluir as formigas cortadeiras à lista de pragas florestais do mogno africano (LOECK; NAKANO, 1984).

3.4.1.3 Broca do broto terminal

Embora atrativa, a silvicultura do mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla King*) é vulnerável ao ataque do inseto *Hypsipyla grandela* (GROGAN, 2014; STEVENSON, 1927; LAMB, 1966). Por outro lado, ainda não existem relatos documentados de prejuízos econômicos causados pelo ataque da *Hypsipyla grandela* ao mogno africano no Brasil, embora essa praga comumente ataque plantas da família Meliaceae (FALESI; BAENA, 1999). Além disso, deve-se atentar a outra espécie, ainda pouco estudada, que também pertence ao gênero *Hypsipyla spp.* (GHEE, 2001). A *Hypsipyla robusta* é um inseto de origem africano, que causa sérios danos à *Khaya ivorensis* em seus locais de origem, mas ainda não há relatos documentados de seus ataques e dos prejuízos econômicos causados no Brasil (FALESI; BAENA, 1999).

3.4.1.4 Broca do pecíolo

Outro inseto que preocupa os interessados pela cultura do mogno africano é um coleóptero, pertencente à família *Scolitidae*, do gênero *Xyleboros spp* ou *Xylosandros spp*. O ataque da broca, também conhecida como broca do pecíolo, fica evidente quando folíolos começam a cair e quando o pecíolo das folhas escurece, murcha e cai. Em seguida, pode acontecer o escurecimento dos folíolos e do pecíolo, e até mesmo a queima parcial das bordas e do limbo das folhas. Inicialmente, o inseto perfura o pecíolo e transporta um fungo, ainda desconhecido, através desse orifício. Após transportado para dentro do hospedeiro, o inseto se

alimenta desse fungo. Como ainda há falta de informações documentadas suficientes para o conhecimento desse fungo patogênico, o controle que vem sendo feito é através da remoção e queima das partes atacadas das plantas (FALESI; BAENA, 1999).

3.4.2 Fungos patogênicos

3.4.2.1 Cancro do Córtex

Em áreas de cultivo no Estado do Pará, foram observadas plantas que apresentavam erupções no córtex com idades entre 2 e 3 anos. Essas lesões, de formato circular, aumentam suas saliências e tamanho progressivamente, à medida que a doença se agrava. Em casos mais avançados são observadas áreas tumorosas, dilaceradas e com o aspecto de cancro, que dá o nome à doença (FALESI; BAENA, 1999).

Após diversas investigações e testes, no ano de 2000, Müller et al. constataram que essa anomalia manifestada na casca de *Khaya ivorensis* é causada pelo fungo *Botryosphaeria rhodina*. Contudo, anos depois, em 2010, Tremacoldi et al. (2010) observaram em seus estudos que o patógeno *Lasiodiplodia theobromae* é o agente causal do Cancro do Córtex.

3.4.2.2 Mancha areolada das folhas

Assim como acontece com indivíduos da seringueira (*Hevea brasiliensis*), a *Khaya ivorensis* pode sofrer ataques por um fungo denominado *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk. Anteriormente esse fungo era conhecido como *Pellicularia filamentosa* (LANGFORD, 1962; FALESI; BAENA, 1999).

3.4.2.3 Podridão Branca da Raiz ou Murcha letal da *Khaya* spp.

Desde de o ano de 2000 a Embrapa Amazônia Oriental mantém estudos a respeito da etiologia e da sintomatologia apresentada por pragas causadoras de danos à cultura do mogno africano. Através de observações recentes percebeu-se o murchamento de folhas após o período chuvoso, seguido de morte das plantas. As plantas observadas tinham idades tanto entre 12 e 22 meses, como árvores entre 6 e 8 anos. Exames nas plantas afetadas constataram a presença do fungo *Rigidoporus lignosus*, um basídiomiceto, que é o agente responsável da doença chamada podridão branca da raiz (FALESI; BAENA, 1999).

Áreas de cerrado tem sido consideradas isentas da incidência do fungo devido características climáticas inadequadas ao seu desenvolvimento, por outro lado o ambiente amazônico tem se mostrado ideal ao desenvolvimento dessa praga. Ambientes úmidos normalmente devem ser monitorados quanto ao aparecimento das orelhas-de-pau, mas apenas tem sido observado o fungo em áreas onde há processo de enxarcamento, mesmo que seja de forma intermitente. Esse fungo é comumente encontrado em seringais com até 8 anos de idade na Malásia (NANDRIS et al. 1987).

3.5 Legislação pertinente a plantios ou reflorestamentos no Brasil

Como qualquer outra atividade, empreendimentos florestais realizados no Brasil precisam seguir legislação ambiental cabível e vigente. Existe um arcabouço legal, estipulado pelos órgãos de controle competentes nas diferentes esferas do poder municipal, estadual e federal, que rege assuntos ligados ao meio ambiente, e que devem ser consultados de acordo com a região de interesse para a implantação florestal.

A nível federal, no caso de plantios ou reflorestamentos no Brasil, aplicam-se os itens estabelecidos na Lei nº 12.651, de maio de 2012, preferida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O capítulo VIII da proferida lei trata do controle da origem dos produtos florestais, e ainda condiciona o plantio ou o reflorestamento de espécies nativas ou exóticas no Brasil (BRASIL¹, 2016). O mesmo capítulo ainda regulamenta o controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos florestais. Lá é estipulada que o órgão ambiental competente seja avisado, em prazo de até 1 (um) ano, sobre o plantio ou reflorestamento ocorrido. É válido ressaltar que este é um comunicado utilizado como cadastro de informações, ainda que não seja necessária autorização prévia para o plantio. Esse arcabouço legal tem como intuito o controle da origem dos produtos e subprodutos florestais.

Da mesma forma, no artigo 35, inciso 3º, fica salientada a necessidade de cadastro do plantio junto ao órgão ambiental competente no prazo mínimo de 60 dias. Essa medida é necessária para que o plantio, ou o reflorestamento seja comprovado, assim futuramente o corte ou a exploração florestal possam ser permitidos.

Em complemento a todo arcabouço legal definido pertinente a plantios florestais no Brasil, cabe ainda salientar a importância das Normas Regulamentadoras (NR) para a manutenção e segurança de tais atividades. A norma regulamentadora nº 31 (NR-31) é a responsável por apresentar disposições gerais e específicas à segurança e à saúde no trabalho que envolva agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura no Brasil. Pode-se considerar que a NR-31 seja um complemento à Consolidação das Leis do trabalho (CLT), decreto-lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943, que é uma norma legislativa de regulamentação das leis referentes ao Direito do Trabalho e do Direito Processual do Trabalho no Brasil (BRASIL², 2016). A NR-31 foi inicialmente publicada por portaria do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) nº86, de 03 de março de 2005, e sofreu sua última alteração segundo portaria nº 2.546, de 09 de dezembro de 2013 (BRASIL³, 2016).

3.6 Gestão da qualidade de projetos

Antes mesmo de tratar da gestão da qualidade propriamente dita, é fundamental entender o significado da palavra qualidade. A norma brasileira ABNT NBR ISO 9000 define qualidade como: “Grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos”. A gestão da qualidade pode ser considerada uma forma natural de transferência de valores, hábitos e comportamentos do meio social externo para o interior das organizações. Assim, a gestão da qualidade está relacionada ao estabelecimento de objetivos, e à determinação de ações que ajudem a alcançar tais objetivos (PALADINI, 2010).

Segundo Falconi (2004) a gestão da qualidade é baseada em três premissas: planejamento da qualidade, controle da qualidade, e melhoria da qualidade. Todas as atividades relacionadas à gerencia geral, que visam atender o cliente interno e/ou externo, podem ser associados às características da qualidade de um produto ou de um serviço. De forma similar, mas com peculiaridades, outro autor, Juran (1999) afirmou que a gerência da qualidade deve ser embasada no tripé: planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade.

O gerenciamento da qualidade do projeto deve mapear e comparar processos atuais e processos ideais, pois dessa forma é possível tomar decisões em busca da melhoria da qualidade (CRUZ, 2006). Entende-se que a melhoria contínua só pode ser atingida quando o tripé planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoria da qualidade esteja estabelecido e tenha continuidade.

3.6.1 Planejamento da qualidade

Etapa que visa identificar os padrões de qualidade relevantes ao projeto, e então determina a forma de satisfazê-los. Planejar de forma criteriosa é essencial para a minimização de imprevistos técnicos, financeiros e/ou operacionais (CRUZ, 2006). A atividade de planejamento é considerada a mais relevante na arte de gerenciar a qualidade, pois é nessa etapa que são tomadas decisões sem que já hajam pressões referentes à urgência. (PALADINI, 2010).

3.6.2 Controle da qualidade

Etapa que visa avaliar periodicamente o desempenho geral do projeto em busca de padrões de qualidade relevantes, que atendam às exigências básicas do projeto. A sistematização e a padronização técnica esperadas depende muito desta etapa, já que cabe ao controle da qualidade não só manter os padrões técnicos almejados pelo cliente, mas principalmente os processos necessários para a confecção do produto inicialmente planejado (CRUZ, 2006).

3.6.3 Melhoria da qualidade

Etapa que contempla o monitoramento de resultados específicos do projeto. Esta fase também pode ser chamada de etapa de “*garantia da qualidade*”, já que a mesma não só assegura a qualidade do produto ou do serviço a ser produzido, como também visa aperfeiçoar tais operações. Para isso, são definidos critérios de julgamento para definir se eles estão ou não de acordo com o padrão de qualidade esperado. Tudo isso converge para a busca e para a eliminação das causas de desempenhos considerados insatisfatórios, além da avaliação de ações de melhoria a serem empregadas (CRUZ, 2006).

3.6.3.1 Padrões técnicos

Os padrões técnicos são informações padronizadas, relativas às especificações de base do produto, para informação do cliente. Eles são feitos para produtos, materiais, artigos, ferramentas, artigos, processos, equipamentos de testes, e equipamentos de medidas (CAMPOS, 2004). Para definição e padronização dessas informações cabe avaliação entre qualidade e técnica. A forma de compilação desses padrões técnicos deve, prioritariamente, oferecer clareza e simplicidade. Quanto mais fácil for para a informação técnica atingir eficazmente seu alvo, melhor. Essa comunicação pode ser entre a empresa e seus operadores, e/ou pode ser entre a empresa e seus clientes.

A existência de sistemas de classificação para padrões técnicos depende do tipo, da forma de produção, do tamanho e da organização do sistema. A especificação técnica do produto está estreitamente ligada à especificação técnica de sua matéria-prima, de seus padrões técnicos do processo, de seus procedimentos operacionais, e claro, de seus padrões de inspeção (CAMPOS, 2004). Esse é um dos pontos em que a gerência da qualidade do projeto pode ser ressaltada, já que lida com uma abordagem completa de todo o empreendimento, logo é importante decompor e categorizar de forma holística todo o processo a ser padronizado (SAMSON; TERZIOVSKI, 1999).

3.6.3.2 A importância da padronização para gestão da qualidade

Em busca de melhoria de seus padrões de qualidade, empresas tem adotado cada vez mais a padronização técnica de suas atividades (CAMPOS, 2004). O gerenciamento da rotina do trabalho diário pode ser conduzido pela padronização, por isso o gerente deve conhecer minuciosamente a rotina técnica do processo. Logo, o gerente é o profissional que apresenta domínio tecnológico reconhecido em seu campo de atuação, o que o torna responsável direto pela padronização da empresa (CAMPOS, 2004).

A melhoria da qualidade só é atingida quando se torna uma nova responsabilidade de todos na empresa, ou seja, quando todos os colaboradores da empresa assumem o compromisso de buscar a melhoria em suas atividades. Isso às vezes pode envolver não só a forma com que a gestão do empreendimento acontece, mas também a cultura da empresa (JURAN; RILEY, 1999). De acordo com Juran e Riley (1988) Padronização Técnica dos Processos (PTP) e Procedimentos Operacionais (PO) claros e concisos podem acarretar melhorias na qualidade dos produtos e serviços ofertados pelo empreendimento de forma universal.

3.6.3.3 Padrões técnicos do processo (PTP)

O documento básico necessário ao planejamento e ao controle do processo é chamado padrão técnico do processo (PTP). O PTP tem a função de propor orientações quanto a todo o processo de fabricação de um produto, ou da execução de um serviço. Também são fornecidos parâmetros de controle, características da qualidade, itens de controle dos operadores, e o *checklist 5WIH* (referido adiante) para cada parâmetro de controle (CAMPOS, 2004).

Campos (2004) adota os seguintes itens na composição do PTP:

- A. Fluxograma com equipamentos de produção, processos de serviço, situação de matéria-prima, e número de trabalhadores em cada estágio;
- B. Definição clara dos pontos de medição e controle;
- C. Forma correta de coletar os dados;
- D. Descrição detalhada do processo;
- E. Descrição do trabalho periférico entre os estágios;

F. Padrão técnico de cada processo em particular;

Dentre os itens acima citados, o mesmo autor considera essencial que um PTP apresente:

- A. Fluxograma dos processos de fabricação (ou um roteiro sequencial);
- B. Características da qualidade do produto de cada processo e sua especificação;
- C. Itens de controle dos operadores que garantirão os valores das características da qualidade e sua especificação;
- D. Método gerencial de cada item de controle (*checklist 5W1H*), para cada operador.

Os itens de controle devem cobrir pontos relacionados à qualidade, volume de produção e custos. Além disso, os métodos de amostragem devem ser explicitados a fim de padronizar o controle e diminuir margens de erro. É essencial completar o *checklist 5W1H* para subsídio de informações necessárias ao projeto e a seu controle (ISHIKAWA, 1985). A sigla 5W1H é formada a partir das letras iniciais dos questionamentos a serem respondidos, que são: “what?”, “when?”, “where?”, “why?”, “who?”, e “how?”. O que na tradução técnica significa que o plano de ações deve questionar: “o que será feito?”, “quando será feito?”, “onde será feito?”, “por quê será feito?”, “por quem será feito?”, e “como será feito?”.

Em seguida, as informações levantadas devem ser organizadas com clareza para assegurar a implementação dos processos de forma padronizada. Cada linha do PTP corresponde a um item ao qual o operador do processo deve se atentar, e então recorrer a um Procedimento Operacional (PO) específico. A seguir é apresentado um PTP adotado como exemplo (Quadro 4):

Quadro 4 – Exemplo de Padrão técnico do processo (PTP).

NOME DO PROCESSO	QUALIDADE ASSEGURADA	NÍVEL DE CONTROLE	MÉTODO DE CONTROLE			AÇÃO PREVENTIVA	
	CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	PADRÃO	RESPONSÁVEL	INSTRUMENTO DE MEDIDA	AMOSTRA (HORA/FREQ)	O QUE FAZER	QUEM PROCURAR

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

3.6.3.4 Procedimento operacional (PO)

O Procedimento Operacional (PO) é um documento de garantia onde o operador de cada atividade completa suas observações quanto aos requisitos da qualidade (CAMPOS, 2004). Juran (1988) salienta que não há controle sem que haja padronização, daí a importância dos PO. O conteúdo do PO deve conter pontos importantíssimos para facilitar a execução de qualquer procedimento pelo operador. Este documento deve ser preparado e utilizado de forma clara e objetiva, pois ele representa a conclusão do fluxo de informações técnicas entre a gerência (nível estratégico do planejamento) e a operação (nível operacional do planejamento). Ao completar o PO, o operador deve fazer observações quanto a:

- a) Materiais necessário (máquinas, insumos, equipamentos, aparelhos de calibração);
- b) Sequência lógica das atividades críticas, e como realizá-las;
- c) Linguagem compatível à dos operadores;
- d) Parâmetros de controle e especificações;
- e) Instruções quanto ao manuseio dos materiais necessários;
- f) Observância quanto à legislação, política da empresa, respaldo ambiental, segurança sanitária, entre outros;
- g) Listagem de resultados esperados;
- h) Medidas mitigadoras (ações corretivas);
- i) Responsável técnico imediato a recorrer em caso de falta de compreensão do procedimento por completo.

Além de resumir todas as informações contidas naquele procedimento, o PO tem o papel de auxiliar o operador na coleta dos dados, ou de obter bom desempenho naquele procedimento operacional. A seguir é apresentado um PO, adotado como exemplo (Quadro 5):

Quadro 5 – Exemplo de Procedimento Operacional (PO).

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-xxx
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA:		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO:		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER):		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO):		
RESULTADOS ESPERADOS:		
AÇÕES CORRETIVAS:		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI):		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho foram realizadas revisões de literatura em busca de dados que pudessem compor um acervo documental em prol da melhoria na execução de práticas de implantação florestal, em complemento ao estudo da espécie *Khaya ivorensis* A. Chev. A pesquisa bibliográfica e documental foi realizada através de artigos científicos, livros, mídia técnica especializada na área florestal, workshops, entre outros.

Em busca de atingir o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto, a metodologia do presente trabalho apresenta seis fases, das quais seguem: (1) revisão de literatura sobre a técnica de cultivo mínimo na implantação de povoamentos florestais; (2) revisão de literatura sobre *Khaya spp.*; (3) revisão de literatura sobre legislação pertinente a plantios florestais no Brasil; (4) revisão de literatura sobre gestão da qualidade de projetos, e sobre a importância da padronização técnica (PTP e PO) para a garantia da qualidade; (5) elaboração de um cronograma hipotético para gestão da implantação e da formação de um povoamento florestal de *Khaya spp.*; (6) elaboração de PTP e de PO em auxílio à implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscando melhor entendimento, e conseqüentemente melhor discussão deste trabalho, são sugeridas algumas considerações para atingir o objetivo geral de elaborar um documento técnico que auxilie a gestão da qualidade da implantação florestal de Mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev). Primeiramente, percebeu-se a necessidade de pesquisa técnica sobre silvicultura, e especificamente sobre a silvicultura do mogno africano. Cabe também ressaltar a necessidade de se entender como a legislação brasileira se posiciona, e como ocorre a atividade de silvicultura legalmente no país. Ainda sobre a primeira consideração, cabe ressaltar o entendimento e a importância do fornecimento de produtos de qualidade ao mercado, e conseqüentemente, quais padrões devem ser seguidos para atingir tal meta na produção a longo prazo de madeira de *Khaya ivorensis* A. Chev.

Com a finalidade de se gerar ganhos em qualidade foram estabelecidos padrões a serem seguidos. Por isso, a segunda consideração para atingir o objetivo geral trata da elaboração de Padrões Técnicos dos Processos (PTP) e de Procedimentos Operacionais (PO) que possam ser utilizados na implantação de *Khaya ivorensis*.

Logo, os resultados deste trabalho foram organizados da seguinte maneira:

5.1 Cronograma hipotético das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial da floresta de *Khaya ivorensis* A. Chev.;

5.2 Padrões Técnicos dos Processos (PTP) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev.;

5.3 Procedimentos Operacionais (PO) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev..

5.1 Cronograma hipotético das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial da floresta de *Khaya ivorensis* A. Chev.;

Diversos autores atribuem o sucesso do empreendimento florestal à dedicação proposta na sua implantação e manutenção. Enquanto alguns procedimentos são essenciais para alguns autores, outros autores podem considerar tais procedimentos opcionais. O objetivo maior da discussão de tais técnicas e metodologias de plantio é em busca do melhor estabelecimento da cultura florestal desejada. Logo, a implantação deve apresentar menor taxa de mortalidade, e maior incremento de produção, em menor escala de tempo possível. O cronograma a seguir busca esclarecer de forma visual não só as atividades gerais a serem colocadas em prática para a condução da atividade proposta, como também a elucidação da escala de tempo necessária para atingir tal objetivo (GONÇALVES, et al 2002) (ZEN; YONEZAWA; FELDEBERG, 1995) (Figura 2):

Figura 2 – Listagem geral das operações a serem desenvolvidas durante o período de implantação e formação inicial da floresta de *Khaya ivorensis* A. Chev. (Cronograma hipotético de plantio em área de 1ha, sob espaçamento 5m x 5m (400 plantas por ha), em período coincidente ao período de chuvas na maior parte do país, devido localização geográfica tropical do Brasil).

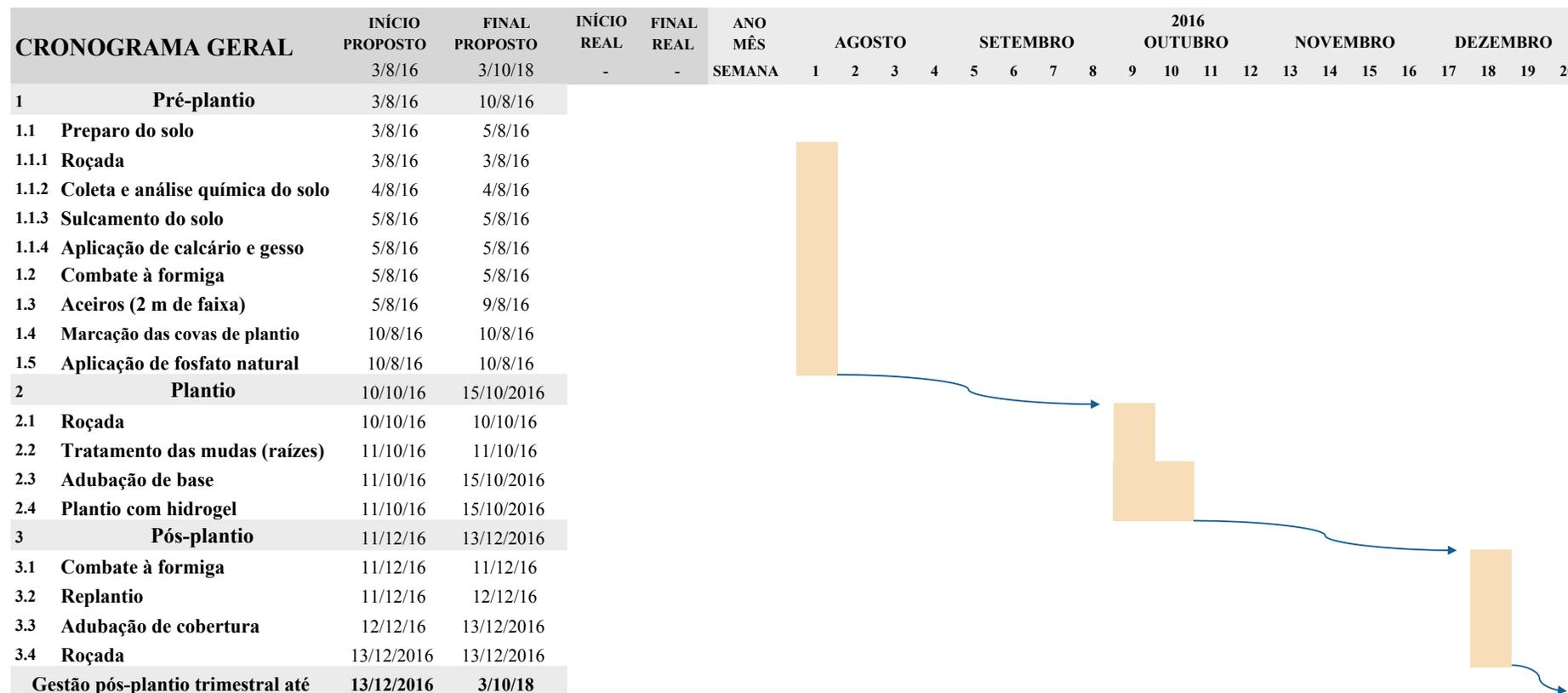
IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

MOGNO AFRICANO

Khaya ivorensis A.Chev.

Planejado

Executado



FONTE: Elaborado pelo próprio autor.

5.2 Padrões Técnicos dos Processos (PTP) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev.;

Em busca de auxiliar a atividade de implantação florestal buscou-se desenvolver PTP e PO para todas as atividades essenciais à implantação e à gestão florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev. O período hipotético de avaliação foi de dois (2) anos, desde o início das atividades de **Pré-plantio**, até as atividades de **Pós-plantio**. Para essa ocasião foram desenvolvidos três (3) PTP e treze (13) PO. A seguir são apresentados respectivamente, os PTP envolvidos para os processos de: **Pré-plantio**; **Plantio**; e **Pós-plantio** (respectivamente, Quadros 6, 7 e 8). Pretende-se que os itens “Responsável” (sob o item métodos de controle), e “Quem procurar” (sob o item ação preventiva) sejam aplicados a empresas florestais que apresentem diferentes níveis de planejamento operacional (assistente operacional), tático (técnico de campo), estratégico (gestor de operações florestais).

Quadro 6 – Padrão técnico do processo (PTP) Pré-plantio.

PRÉ-PLANTIO	QUALIDADE ASSEGURADA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	NÍVEL DE CONTROLE PADRÃO	MÉTODO DE CONTROLE			AÇÃO PREVENTIVA	
			RESPONSÁVEL	INSTRUMENTO DE MEDIDA	AMOSTRA (HORA/FREQ)	O QUE FAZER	QUEM PROCURAR
coleta e análise química do solo	zoneamento do sítio de plantio e amostragem estratificada do solo	PO-001	técnico de campo	trena ou gabarito ajustado	fase prévia de preparo do solo	coleta criteriosa	gestor de operações florestais
roçada	roçada em área total, rente ao solo	PO-002	assistente operacional	visual	roçada inicial	intensificar limpeza	técnico de campo
aplicação de calcário	aplicação na linha de plantio	PO-003	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	correção de solo inicial	priorizar a aplicação em curva de nível	técnico de campo
subsolagem	subsolagem em curva de nível, a 40 cm de profundidade	PO-004	assistente operacional	trena ou gabarito ajustado	1º plantio	acompanhar o tratorista	técnico de campo
combate à formiga	ausência de sinais de desfolhamento por formigas	PO-005	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	sempre que houverem sinais de desfolhamento	aplicação pela manhã e no final da tarde	técnico de campo
aceiros (faixa de 2 m)	limpeza total da faixa	PO-006	assistente operacional	visual	anual (inverno)	intensificar limpeza	técnico de campo
marcação das covas de plantio	dimensões 40x40x40 cm	PO-007	assistente operacional	trena ou gabarito ajustado	início da cultura	refazer covas 40 x 40 x 40 cm	técnico de campo
aplicação de fosfato natural	aplicar no fundo das covas para plantio	PO-008	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	início da cultura	misturar com solo	técnico de campo

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 7 – Padrão técnico do processo (PTP) Plantio.

PLANTIO NOME DO PROCESSO	QUALIDADE ASSEGURADA CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	NÍVEL DE CONTROLE PADRÃO	MÉTODO DE CONTROLE			AÇÃO PREVENTIVA	
			RESPONSÁVEL	INSTRUMENTO DE MEDIDA	AMOSTRA (HORA/FREQ)	O QUE FAZER	QUEM PROCURAR
roçada	roçada em área total, rente ao solo	PO-002	assistente operacional	visual	roçada inicial	intensificar limpeza	técnico de campo
tratamento das mudas (raízes)	imersão dos tubetes (10 cm) em calda cupinicida + "MAP"	PO-009	assistente operacional	bandeja de tubetes e vasilha plástica para imersão de raízes	início da cultura	evitar "afogamento completo" das raízes	técnico de campo
adubação de base	misturar solo e adubo fora da cova, antes de proceder o plantio	PO-011	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	adubação de base	evitar contato direto das raízes da planta com o adubo	técnico de campo
plantio com hidrogel	1 L de hidrogel por planta	PO-010	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	início da cultura	aplicar próximo à planta	técnico de campo

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 8 – Padrão técnico do processo (PTP) Pós-plantio.

PÓS-PLANTIO	QUALIDADE ASSEGURADA	NÍVEL DE CONTROLE	MÉTODO DE CONTROLE			AÇÃO PREVENTIVA	
	CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	PADRÃO	RESPONSÁVEL	INSTRUMENTO DE MEDIDA	AMOSTRA (HORA/FREQ)	O QUE FAZER	QUEM PROCURAR
combate à formiga	ausência de sinais de desfolhamento por formigas	PO-005	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	sempre que houverem sinais de desfolhamento	aplicação pela manhã e no final da tarde	técnico de campo
replante com hidrogel	1 L de hidrogel por planta	PO-012	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	manutenção da cultura	aplicar próximo à planta	técnico de campo
adubação de cobertura	aplicar adubação de cobertura no raio da copa das plantas	PO-013	assistente operacional	medidor plástico (graduado)	adubação de cobertura	evitar contato direto da planta-adubo (mín. 15 cm)	técnico de campo
roçada	roçada nas linhas e nas entrelinhas do plantio, de forma rente ao solo	PO-002	assistente operacional	visual	roçada de manutenção	intensificar limpeza	técnico de campo

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

A implantação de sistemas de gerenciamento da qualidade torna possível a padronização das atividades silviculturais a serem realizadas, assim como os resultados esperados, as formas de avaliação utilizadas, e eventuais lacunas para futuras melhorias. Segundo Campos (2004) o PTP pode ser visto como um guia para solucionar de forma rápida as pendências nas operações a serem realizadas. Logo, o objetivo principal do PTP é simplificar as ações que deverão ser executadas em certas atividades, se possível de forma clara e efetiva, facilitando a sua implementação pelo público de interesse (operacional). O foco da empresa ao utilizar procedimentos padrão é controlar e garantir que a transferência de tecnologia na implantação foi tão eficiente quanto a transferência de informação dentre os demais processos operacionais da empresa. Através de maior controle pela documentação das diferentes fases do projeto é possível estabelecer e cumprir os objetivos propostos. Ainda segundo Campos (2004), o controle pode ser considerado um propulsor na qualidade da rotina de qualquer atividade. Com isso, espera-se cumprir de forma eficiente as metas e os objetivos propostos. Ter documentação simplificada e efetiva pode representar maior controle de processos, otimização de tempo e economia de dinheiro (DE ALMEIDA, 1998).

5.3 Procedimentos Operacionais (PO) propostos para otimizar técnicas silviculturais adotadas na implantação de *Khaya ivorensis* A. Chev.

Os PO são as descrições claras e concisas para a execução de quaisquer atividades. Da mesma forma, quando processos passam a ser monitorados e deixam de ser realizados de forma artesanal atinge-se o início da produção em escala. A seguir são apresentados, respectivamente, os PO envolvidos nos processos de: coleta e análise química do solo, roçada, aplicação de calcário e gesso, subsolagem do solo, combate à formiga, aceiros, marcação das covas de plantio, aplicação de fosfato natural, tratamento das mudas (raízes), plantio com hidrogel, adubação de base, replantio com hidrogel, e adubação de cobertura (Quadros 9 a 22).

Quadro 9 – Procedimento Operacional (PO) PO-001.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-001
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Coleta e análise química do solo		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - 1 Trado holandês (previamente marcado a 20 cm e a 40 cm do solo); - 1 Balde de alumínio;		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Seleção de áreas significativas à representação do todo, ou das diferentes zonas (áreas estratificadas); Coletar 20 amostras de solo por hectares em cada uma das profundidades estabelecidas (0-20 cm e 20-40 cm), com o auxílio de um trado holandês de forma contígua, em zig-zag, e espaçadas em média a cada 30 metros dentro dos limites da zona. Homogenizar as amostras de cada um das duas profundidades e retirar duas amostras compostas de 100g cada para posterior envio das amostras a um laboratório confiável (idôneo) que faça análises de solo;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Garantir que o equipamento utilizado para coletar o solo esteja limpo (livre de fonte de contaminação, ex: terra ou produtos químicos); Seleção de áreas significativas à representação do todo; Evitar contaminação das amostras coletadas com solo oriundo de demais áreas, ou de profundidades que não sejam 0-20 cm ou 20-40 cm;		
RESULTADOS ESPERADOS: As amostras (compostas) obtidas nas profundidades de interesse devem estar livre de contaminação. Devem ser interpretados os itens: pH, matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC), teor de macronutrientes, teor de micronutrientes, capacidade tampão, índices de saturação, e textura do solo (resultado da análise).		
AÇÕES CORRETIVAS: Garantir que o equipamento de coleta e armazenamento utilizado esteja limpo (livre de contaminação) antes e durante a coleta de solo;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), calça de algodão, botas, e luvas de couro ou de raspa.		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 10 – Procedimento Operacional (PO) PO-002.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-002
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Roçada		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Trator agrícola com implemento de roçada (mecanizado); - Moto-roçadeira (roçada semi-mecanizada); - 2L Gasolina (por dia de trabalho); - 3 Lâminas de corte reserva;		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Roçada paralela ao solo, nas linhas e entrelinhas do cultivo; Em caso de áreas de declive, ou em áreas sem possibilidade de execução mecanizada, a roçada deve ser feita com a utilização de moto-roçadeira, da forma anteriormente citada; Evitar roçar próximo a galhos caídos e a potenciais perigos ao operador e ao equipamento;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO) Evitar trabalhar sem manutenção preventiva e manutenção de rotina; Manutenção diária das roçadeiras a serem utilizadas no campo (proceder limpeza da lâmina e esvaziamento do tanque de gasolina diariamente); Tomar cuidado ao roçar áreas com presença de rochas soltas;		
RESULTADOS ESPERADOS: Limpeza completa da área de plantio, controle da mato-competição;		
AÇÕES CORRETIVAS: Homogeneizar a altura de roçada de maneira rasa, ou baixa, a fim de prolongar tempo de retorno à área; Incluir manutenção diária (preventiva) do equipamento no cronograma da empresa;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): óculos transparente, filtro solar, protetor auricular, mascara facial de segurança com respirador, jaleco de segurança com proteção de membros inferiores, tórax e membros superiores (inclusive cabeça), luvas, perneira de couro, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 11 – Procedimento Operacional (PO) PO-003.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-003
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h1>Aplicação de calcário</h1>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Calcário; - Trator agrícola com implemento de adubação dotado de medidor graduado (mecanizado); - Baldes plásticos e dosadores graduados para aplicação a lanço (manual);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Aplicação de calcário dolomítico, a fim de suprir nutrição de Ca ⁺² , Mg ⁺² , e neutralização do alumínio do solo. A quantidade aplicada deve seguir orientação proposta pela leitura e interpretação do resultado da análise química do solo (consultar gestor de operações florestais); A velocidade do maquinário utilizado depende da quantidade a ser aplicada por metro (ex: 50 g por metro, 100 g metro, ...); Utilização medidor graduado localizado no implemento de adubação do maquinário utilizado; Em caso de áreas de declive, ou em áreas sem possibilidade de execução mecanizada, a aplicação deve ser manual, a lanço, na linha de plantio;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Pilotar na velocidade recomendada o maquinário utilizado, em nível, através da área de plantio (pode recorrer-se a métodos planialtimétricos para eficiência da aplicação em nível);		
RESULTADOS ESPERADOS: Aplicação homogênea da mistura de calcário dolomítico em toda linha de plantio;		
AÇÕES CORRETIVAS: Garantir que tanto o calcário dolomítico, quanto o gesso tenham granulometria aproximada, logo não haja separação da mistura durante o trajeto e aplicação; Aplicar de forma homogênea, e em nível, para melhor incorporação do material aplicado no solo a partir do subsolagem do solo a seguir; Manter os recipientes graduados, e os bicos de aplicação de adubo do implemento utilizado sempre limpos e livres de obstruções;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, máscara facial, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 12 – Procedimento Operacional (PO) PO-004.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-004
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h1>Subsolagem</h1>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Trator agrícola com implemento de subsolagem florestal;		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Precisão técnica para conduzir a subsolagem da área de plantio conforme curvas de nível do terreno; Passar o subsolador florestal no espaçamento entrelinhas desejado até atingir a profundidade de 40 cm. O espaçamento entre os sulcos varia conforme o número de plantas desejadas por hectare (ex: 3 m, 5 m, ...); Os sulcos devem possuir de 0,2% a 0,5% de declividade e 10 m a 50 m de comprimento, conforme a topografia do terreno, textura do solo e época do plantio;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Pilotar lentamente o maquinário utilizado, em nível, através da área de plantio (pode recorrer-se a métodos planialtimétricos para eficiência na subsolagem em nível);		
RESULTADOS ESPERADOS: Limpeza completa da área de plantio, controle da mata-competição.		
AÇÕES CORRETIVAS: Subsolagem homogênea; Evitar trabalhar em áreas de declive mais acentuado que o valor aconselhado pelo fabricante do maquinário e pela legislação brasileira; Fazer sulcos na profundidade recomendada para elevação do perfil do solo explorado pelas raízes das plantas;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 13 – Procedimento Operacional (PO) PO-005.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-005
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Combate às formigas cortadeiras		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Isca formicida (granulada);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Aplicar isca formicida à base de Sulfluramida ao lado (15cm) de cada olheiro no período da manhã ou no final da tarde (de forma localizada); Aplicação direta da isca formicida (50 g) na proximidade (10 cm) do caminho formado pelas formigas (de forma sistemática), ou 10 g por metro quadrado de área média do formigueiro, para casos de formigueiros Evitar aplicar isca formicida em dias chuvosos ou em áreas em que a isca possa molhar, logo perder sua eficácia;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Evitar a obstrução do caminho formado pelas formigas, logo aconselha-se depositar a isca lateralmente ao olheiro; Cuidado com olhos e áreas sensíveis do corpo ao manusear a isca formicida; Atenção quanto ao recolhimento de embalagens vazias (ou inutilizadas) de iscas formicidas;		
RESULTADOS ESPERADOS: Ausência de sinais de desfolhamento por formigas;		
AÇÕES CORRETIVAS: Aguardar em média 2 dias até a próxima aplicação para evitar de “amoar” o formigueiro; Não aplicar diretamente sobre o olheiro do formigueiro; Reportar ao técnico de campo sucessivos ataques às áreas de plantio; Quando necessário aplicar em dias chuvosos, depositar as iscas em seus respectivos pacotes plásticos, de forma que as iscas não molhem;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 14 – Procedimento Operacional (PO) PO-006.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-006
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Aceiros		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Retroescavadeira com lâmina (mecanizado); - Enxadas (manual);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Abertura de aceiro em faixa contígua de 2 m de largura em todo perímetro da área de plantio; Limpeza da área, seguida de remoção do material combustível (galhos, folhas, etc) da área de plantio;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Limpeza das faixas de aceiro com o auxílio da lâmina frontal de retroescavadeira rente ao solo; Evitar a obstrução do caminho por quaisquer materiais que possam ser combustíveis a eventuais incêndios ou queimadas; Em caso de terrenos declivosos ou em áreas sem possibilidade de execução mecanizada, utilizar enxadas para limpeza e remoção de materiais combustíveis dos aceiros; Remover da área de plantio todo material proveniente da limpeza;		
RESULTADOS ESPERADOS: Limpeza completa da faixa de aceiro (2 m de cerca para dentro da área de plantio);		
AÇÕES CORRETIVAS: Em caso de operação mecanizada deve-se utilizar lâmina da retroescavadeira em posição baixa, rente ao solo, para evitar mobilização de solo, apenas remover a vegetação presente; Em caso de operação não-mecanizada, realizar limpeza da faixa com lâmina das enxadas e enxadões em posição paralela ao solo, evitando assim a mobilização de solo e removendo quaisquer materiais que possam estar na faixa do aceiro;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 15 – Procedimento Operacional (PO) PO-007.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-007
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Marcação das covas de plantio		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Trator agrícola equipado com implemento de perfuração ao solo (broca 40 cm); - Trena ou gabarito ajustado para espaçamento proposto no projeto; - Enxada e cavadeira articulada (coveamento manual);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Após subsolagem do solo em curvas de nível (PO-004), utilizar trena ou gabarito ajustado para alocação das covas de plantio seguindo espaçamento proposto em cada projeto; Operações mecanizadas devem utilizar maquinário agrícola equipado com implemento (broca 40 cm) de perfuração ao solo, seguindo as curvas de nível, e segundo espaçamento pré-definido; Operações manuais devem utilizar cavadeira articulada (boca de lobo) para abertura das covas, e gabarito ajustado para distribuição das covas sobre as linhas subsoladas na área de plantio; Afim de otimizar o processos, deve-se proceder a capina manual com auxílio de enxada formando uma “coroa” de diâmetro aproximado de 80 cm em torno das covas de plantio, assim as covas de plantio podem ser consideradas devidamente marcadas;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Manutenção preventiva (em dia) no maquinário a ser utilizado, já que esta operação demanda relativo desgaste do equipamento; Evitar marcar covas de plantio fora das linhas previamente subsoladas; Seguir as dimensões padrão para as covas de plantio (40 cm x 40 cm x 40 cm);		
RESULTADOS ESPERADOS: Abertura de covas apresentando dimensões padrão de 40 cm x 40 cm x 40 cm;		
AÇÕES CORRETIVAS: Acuidade visual em seguir a orientação de abertura das covas sobre as linhas de plantio previamente subsoladas. Em caso de desvios ou de não-conformidades quanto à orientação das linhas subsoladas, consultar o gestor florestal Em caso de linhas de plantio fora das curvas de nível, equipamentos planialtimetricos podem ser requeridos para a remarcação das linhas (ou mangueira de nível);		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 16 – Procedimento Operacional (PO) PO-008.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-008
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h1>Aplicação de fosfato natural</h1>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Fosfato natural (granulado); - Trator agrícola com implemento de adubação dotado de medidor graduado (mecanizado); - Balde plástico para aplicação manual no fundo das covas;		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Aplicar fosfato natural no fundo das covas de plantio, segundo quantidade proposta pela recomendação técnica; Utilizar medidores graduados tanto para aplicação mecanizada (bico dosador do implemento agrícola), quanto para operação manual (recipiente plástico graduado), seguindo a orientação técnica de quantidade por cova de plantio (ex: 100g por cova);		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Seguir cuidadosamente a quantidade recomendada e garantir que o fosfato natural seja aplicado cobrindo todo o fundo da cova de plantio;		
RESULTADOS ESPERADOS: Aplicação conforme prescrição técnica (quantidade em gramas) no fundo das covas de plantio;		
AÇÕES CORRETIVAS: Evitar que o adubo seja depositado nos arredores da cova de plantio; Garantir que os instrumentos utilizados (medidores graduados/bicos dosadores) estejam propriamente calibrados e alinhados;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 17 – Procedimento Operacional (PO) PO-009.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO Nº PO-009
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	Nº REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Tratamento das mudas (raízes)		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Cupinicida à base de Fipronil; - Fosfato monoamônico (MAP); - 1 Tambor plástico de 250 L; - Bandejas de tubetes e mudas.		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Proceder tratamento das mudas contra possíveis ataques de cupins subterrâneos; Mergulhar a parte inferior das bandejas (ou rocamboles de tubetes) em calda preparada com cupinicida (Fipronil) e MAP (Fosfato monoamônico); - Calda cupinicida: preparar solução de cupinicida Fipronil diluindo 15 ml do composto para cada litro (1 L) de água (1 L = 300 mudas); - MAP: preparar solução de “fosfato monoamônico*” (MAP*) diluindo 15 g de MAP para cada litro (1 L) de água (1 L = 300 mudas); *MAP = 11%N + 60%P2O5 Utilizar tambores ou demais recipientes plásticos que tenham capacidades para preparo de grandes quantidades de calda para tratamento de raízes (tambor de 250 L + bandeja de tubetes);		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Garantir completa diluição do cupinicida e do MAP; Garantir que o recipiente utilizado seja adequado para a completa execução da atividade (tambor + bandeja);		
RESULTADOS ESPERADOS: Proteção por 6 meses contra ataque de cupins aos sistemas radiculares (cupinicida); Maior arranque inicial e sobrevivência das mudas (MAP);		
AÇÕES CORRETIVAS: Não permitir exposição da parte aérea das plantas à solução preparada; Não expor o sistema radicular das mudas por período maior que o recomendado (30 segundos); Não permitir o “afogamento” das mudas durante a imersão das bandejas na solução preparada (máximo 10 cm);		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, óculos e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 18 – Procedimento Operacional (PO) PO-010.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-010
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h2 style="text-align: center;">Adubação de base</h2>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Adubação de base conforme recomendação para a cultura e para correção do solo; - Trator agrícola com implemento de adubação dotado de medidor graduado (mecanizado); - Baldes plásticos e dosadores graduados para aplicação a lanço (manual);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Adubação a ser realizadas em covetas laterais, a 10 cm do coleto das mudas, e a 5 cm de profundidade. A adubação de base visa suprir nutrição desejada (macro e micronutrientes) ao estabelecimento e ao desenvolvimento das mudas no campo; A quantidade aplicada deve seguir orientação proposta pela leitura e interpretação do resultado da análise química do solo (consultar gestor de operações florestais); A velocidade do maquinário utilizado depende da quantidade a ser aplicada por metro (ex: 50 g por metro, 100 g metro, ...); Utilização medidor graduado localizado no implemento de adubação do maquinário utilizado; Em caso de áreas de declive, sem possibilidade de execução mecanizada, a aplicação deve ser feita com auxílio de medidor graduado para aplicação da quantidade exata de adubo no raio das copas das plantas;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Garantir adubação de base homogênea em todas as covas de plantio; Não permitir o contato da adubação de base com o sistema radicular, ou com o coleto das mudas;		
RESULTADOS ESPERADOS: Melhor arranque do plantio, com mudas mais bem nutridas e desenvolvidas;		
AÇÕES CORRETIVAS: Em caso de contato direto da adubação com o sistema radicular das mudas, deve-se retornar a cada muda e afastar o adubo utilizado das raízes das plantas;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 19 – Procedimento Operacional (PO) **PO-011**.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-011
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h1>Plantio com hidrogel</h1>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - 1 Tambor plástico de 250 L para preparo do condicionador hídrico de solo ou hidrogel; - Trator agrícola equipado com implemento de irrigação ou caminhão pipa para áreas mecanizáveis; - 2 Dosadores graduados (1 L por planta) por funcionário no plantio em áreas não mecanizáveis; - Condicionador hídrico de solo (hidrogel).		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Preparar o hidrogel, para aplicação nas covas de plantio; - Hidrogel: preparar solução hidrogel adicionando 2 g de hidrogel para cada litro (1 L) de água (1 L = 250 mudas); Utilizar tambores ou demais recipientes plásticos que tenham capacidade para preparo de grandes quantidades da solução de hidrogel (tambor de 250 L); Depositar gentilmente as mudas nas suas respectivas covas de plantio, garantindo que as mesmas sejam plantadas em posição vertical (perpendicular ao solo); Aplicar hidrogel nos arredores do coleto das mudas (1 L por planta);		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Em caso de plantio manual, proceder remoção da muda do tubete, batendo gentilmente na borda de cada tubete para deslocamento da muda (note que o sistema radicular da mesma deve permanecer quase inalterado durante a remoção da muda do tubete); aplicação de hidrogel com auxílio de medidor graduado (1 L por planta); Não permitir “afogamento” do coleto das mudas. Deve-se preencher a cova com solo até que a muda possa ser alocada em sua cova sem que haja afogamento do coleto; Não realizar replantio das mudas em posição incorreta (torta ou não vertical). Em caso de plantio mecanizado, preparar “rocambote de mudas” removendo as mudas dos respectivos tubetes e carregando o implemento de plantio no maquinário agrícola, com as mudas a serem plantadas; dosador graduado (1 L por planta);		
RESULTADOS ESPERADOS: Garantir plantio das mudas em posição vertical, e com aplicação adequada de hidrogel;		
AÇÕES CORRETIVAS: Deve-se apertar gentilmente a muda recém plantada no solo, de forma vertical, a fim de remover eventuais bolsões de ar, para impedir exposição do sistema radicular das mudas, e também para posicionar as mudas em posição vertical;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 20 – Procedimento Operacional (PO) PO-012.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO N° PO-012
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	N° REVISÃO:
NOME DA TAREFA: Replântio com hidrogel (até 60 dias após o plantio)		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - 1 Tambor plástico de 250 L para preparo do hidrogel; - Trator agrícola equipado com implemento de irrigação ou caminhão pipa para áreas mecanizáveis; - 2 Dosadores graduados (1 L por planta) por funcionário no plantio em áreas não mecanizáveis; - Condicionador hídrico de solo (hidrogel).		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Proceder preparo do condicionador hídrico de solo, ou hidrogel, para aplicação nas covas de plantio; - Hidrogel: preparar solução hidrogel adicionando 2 g de hidrogel para cada litro (1 L) de água (1 L = 250 mudas); Utilizar tambores ou demais recipientes plásticos que tenham capacidades para preparo de grandes quantidades da solução de condicionamento hídrico do solo (tambor de 250); Depositar gentilmente as mudas nas suas respectivas covas de plantio, garantindo que as mesmas sejam plantadas em posição vertical (perpendicular ao solo); Aplicar hidrogel nos arredores do coleto das mudas (1 L por planta);		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO) : Não permitir “afogamento” do coleto das mudas. Deve-se preencher a cova com solo até que a muda possa ser alocada em sua cova sem que haja afogamento do coleto; Não realizar replântio das mudas em posição incorreta (torta ou não vertical);		
RESULTADOS ESPERADOS: Garantir replântio das mudas em posição vertical, com aplicação adequada de hidrogel, e sem falhas;		
AÇÕES CORRETIVAS Não realizar replântio das mudas em posição incorreta (torta ou não vertical). Deve-se apertar gentilmente a muda recém plantada no solo, de forma vertical, a fim de remover eventuais bolsões de ar, para impedir exposição do sistema radicular das mudas, e também para posicionar as mudas em posição vertical;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) : Boné com protetor de pescoço, filtro solar, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

Quadro 21 – Procedimento Operacional (PO) PO-013.

NOME DA EMPRESA	PROCEDIMENTO OPERACIONAL	PADRÃO Nº PO-013
ESTABELECIDO EM:	REVISADO EM:	Nº REVISÃO:
NOME DA TAREFA: <h2 style="text-align: center;">Adubação de cobertura</h2>		RESPONSÁVEL:
MATERIAL NECESSÁRIO: - Adubo (granulado) para aplicação em cobertura; - Trator agrícola com implemento de adubação dotado de medidor graduado (mecanizado); - Baldes plásticos e dosadores graduados para aplicação a lanço (manual);		
ATIVIDADES CRÍTICAS (COMO FAZER): Depositar adubação de cobertura no raio das copas das mudas recém plantadas a fim de suprir nutrição desejada (macro e micro nutrientes) ao estabelecimento e desenvolvimento das mudas no campo; A quantidade aplicada deve seguir orientação proposta pela leitura e interpretação do resultado da análise química do solo (consultar gestor de operações florestais); A velocidade do maquinário utilizado depende da quantidade a ser aplicada por metro (ex: 50 g por metro, 100 g metro, ...); Utilização medidor graduado localizado no implemento de adubação do maquinário utilizado; Em caso de áreas de declive, sem possibilidade de execução mecanizada, a aplicação deve ser feita com auxílio de medidor graduado para aplicação da quantidade exata de adubo no raio das copas das plantas;		
MANUSEIO DO MATERIAL (CUIDADOS NO TRABALHO): Garantir adubação de cobertura homogênea em toda área de plantio (em cada planta); Não permitir o contato da adubação de cobertura com o colete ou com a parte aérea das mudas;		
RESULTADOS ESPERADOS: Crescimento e desenvolvimento das mudas no campo;		
AÇÕES CORRETIVAS: Em caso de contato da adubação com as mudas, deve-se retornar a cada muda e afastar o adubo utilizado do colete das plantas;		
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI): Boné com protetor de pescoço, filtro solar, protetor auricular, camisa de algodão que cubra os membros superiores (com ventilação), luvas de borracha, calça de algodão, e botas;		
APROVAÇÃO (ASSINATURA):		

FONTE: Adaptado de Campos (2004).

6. CONCLUSÕES

Em auxílio à gestão da qualidade na implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev. foi realizado levantamento técnico que permite concluir que:

- É de extrema importância planejar um cronograma de implantação para o projeto florestal em questão. Esse cronograma deve priorizar uma data de plantio que coincida com o início da época das chuvas, conforme a região de interesse. Dessa forma, a chance de maior sobrevivência das plantas no campo será maior, além da possibilidade de redução de custos com condicionadores de solo (hidrogel) ou com eventuais irrigações;
- A padronização da implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev., através dos PTP, pode proporcionar agilidade na execução das atividades de campo, e também na orientação para que essas atividades sejam executadas;
- A padronização da implantação florestal de *Khaya ivorensis* A. Chev., através dos PO, pode proporcionar melhor garantia de que os requisitos da qualidade sejam cumpridos;
- Ao decorrer do tempo, a compilação e a análise desses dados pode garantir melhor controle e melhor gerenciamento da floresta. Sendo assim, espera-se que plantios conduzidos sob o modelo de gestão proposto possam resultar em menor taxa de mortalidade, melhor rendimento operacional, e melhor controle de origem do material a ser produzido.

7. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Ainda que hajam variações quanto ao valor de venda da madeira de mogno africano, a atividade de produção de madeiras nobres vem ganhando mercado a cada dia. O valor agregado dessa importante matéria-prima tem atraído investidores que buscam diversificar a oferta da produção florestal do Brasil. O mogno africano é uma alternativa a outras culturas florestais também crescentes como a do Cedro Australiano (*Toona ciliata*), a da Teca (*Tectona grandis*), e a do Guanandi (*Calophyllum brasiliensis*). Organizações como a ITTO tem mostrado que a demanda por essa espécie no mercado internacional existe, e que a mesma é crescente. Além disso, a ITTO oferece em seu acervo online projetos-modelo e publicações que buscam estimular a produção sustentável de madeiras tropicais, assim como os requisitos exigidos por entidades internacionais para a oferta de madeiras no mercado internacional.

Mais um ponto a favor do mogno africano é a respeito do potencial de comercialização de cascas, sementes e mudas, além do comércio de madeira. Isso mostra a versatilidade da espécie para a geração de renda, e os ganhos que a mesma pode agregar ao setor florestal brasileiro. Por esse motivo a *Khaya ivorensis* A. Chev é uma espécie de grande potencial para futuras pesquisas, questionamentos, e também para a experimentação. Cabe ainda ressaltar a deficiência de literatura técnica a respeito da silvicultura do mogno africano, sob olhar crítico da gestão da qualidade.

O controle da qualidade em atividades silviculturais é uma realidade. Com o uso da silvicultura de precisão, por exemplo, já tem sido avaliadas ferramentas de gestão para aumento da produtividade de florestas de *Eucalyptus spp* (DE MELO, 2016). Dessa forma fica clara a necessidade e o interesse de investidores, pesquisadores e da comunidade acadêmica florestal em desenvolver novas ferramentas para gestão eficiente e para o aumento da produtividade. Tudo isso envolve uma série de processos desde o acompanhamento das operações de preparo do solo, fertilização e tratamentos silviculturais, até mesmo a colheita florestal. Empreendimentos florestais sem adequada gestão e sem controle da documentação dos processos operacionais executados, apresentam dificuldade para evoluir tecnicamente. A ausência de documentação e controle reflete em ausência da efetividade na comunicação, logo trás consigo falhas na coordenação do empreendimento, sobretudo cria distorções na definição de áreas, atribuições e responsabilidades.

Por tudo isso, acredita-se que a padronização dos processos necessários para implantar e para gerir povoamentos florestais de mogno africano é imprescindível. Cada um dos procedimentos operacionais realizados, embora simples, devem ser observados e monitorados.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELGALEIL, S. A. M.; HASHINAGA, F.; NAKATANI, M. Antifungal activity of limonoids from *Khaya ivorensis*. **Pest management science**, v. 61, n. 2, p. 186-190, 2005.

ACAJOU D'Afrique. **Revue Bois ET Forêts des tropiques**, nº183, p.33-48, 1979.

ATUAHENE, S. K. N.; FLOYD, R. B. The Forest Resource of Ghana and Research on *Hypsipyla robusta* (Moore)(Lepidoptera: Pyralidae) Control in Mahogany Plantations in Ghana. In: **ACIAR PROCEEDINGS**. ACIAR; p. 58-62, 1998, 2001.

BRASIL¹ (2016). **Lei nº 12.651, de maio de 2012, Código Florestal Brasileiro**. Capítulo VIII, do Controle da origem dos produtos florestais. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm , acessado em: 29/09/2016.

BRASIL² (2016). **Decreto-lei n.º 5.452, de 1º de maio de 1943, Consolidação das Leis do trabalho (CLT)**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm, acessado em: 29/09/2016.

BRASIL³ (2016). **Portaria do MTE nº86, de 03 de março de 2005, Norma Regulamentadora nº 31 (NR-31)**. Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura. Disponível em: [http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20\(atualizada%202013\).pdf](http://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0143067D95BD746A/NR-31%20(atualizada%202013).pdf) , acessado em: 29/09/2016.

BRUNCK, F. et al. Problems relating to pests of mahogany in Côte d'Ivoire. **Bois et Forêts des Tropiques**, n. 237, p. 9-29, 1993.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade Total: Padronização de empresas**. Belo Horizonte: INDG, 2004.

CRUZ, Amaury Bordalho et al. Uma abordagem comparativa do gerenciamento da qualidade do projeto. **XXVI ENEGEP–Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza, 2006.

DE ALMEIDA, Alcir Ribeiro Carneiro. **Gerenciamento da rotina visando a melhoria da qualidade na empresa florestal**. Campinas. [S.P. :s.n.], 1998.

DE MELO, Eduardo Aparecido Sereguin Cabral et al. **Considerações finais Controle de qualidade das atividades silviculturais e silvicultura de precisão: ferramentas para gestão eficiente e aumento da produtividade madeireira**. Série Técnica IPEF, v. 24, n. 45, 2016.

DUPUY, B. Mixed plantations in Côte d'Ivoire rain forests. **Bois et Forêts des Tropiques** 24, 33–43, 1995.

MEIER, E. **Wood!** Identifying and using hundreds of woods worldwide . Hardcover: 272 pages Publisher: The Wood Database, 2015. Disponível em: <http://www.wood-database.com/african-mahogany/>. acessado em: 10/09/2016.

FALESI, I.C; BAENA, A.R.C. **Mogno africano Khaya ivorensis A.Chev.** em Sistema Silvopastoril com Leguminosa e Revestimento Natural do Solo. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 52p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 4).

GHEE, K.S. Hysipyla shoot borers of Meliaceae in Malaysia. pp. 24-30. In: FLOYD, R.B.; HUXWELL, C. Hysipyla shoot borers in Meliaceae – **Proc. of an International 68 Workshop**, Kandy, Sri Lanka. 20-23 August 1996. ACIAR Proceedings N° 97. 2001.

GROGAN, J. et al. Bigleaf mahogany *Swietenia macrophylla* population dynamics and implications for sustainable management. **Journal of applied ecology**, v. 51, n. 3, p. 664-674, 2014.

GONÇALVES, J. L. M. et al. Manejo de resíduos vegetais e preparo do solo. In: GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; **Conservação e cultivo de solos para plantações florestais**. Piracicaba: IPEF, 2002. 498p.

GONÇALVES, J. L. M. Efeito do cultivo mínimo sobre a fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes. In: **Seminário Sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas**, 1., 1995, Curitiba. Anais... Piracicaba: CNPFloresta, IPEF, UNESP, SIF, FUPEF, 1995. p. 01-43.

ISHIKAWA, K.. **What is total quality control?** The Japanese way. Prentice Hall, 1985.

IUCN (1998). The IUCN Red List of Threatened. **African Regional Workshop** (Conservation & Sustainable Management of Trees, Zimbabwe, July 1996). *Khaya ivorensis*. Species 1998:e.T32234A9689954. 1998. Downloaded on 30 June 2016. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T32234A9689954.en>

ISO, NBR. 9000: 2000–**Sistemas de gestão da qualidade**–Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 26p, 2000.

ITTO. Criteria and indicators for the sustainable management of tropical forests. **ITTO Policy Development Series N° 21**. International Tropical Timber Organization, Yokohama, Japan, 2016.

Ji, Kai-Long et al. Limonoids from the Fruits of *Khaya ivorensis*. **Molecules**, v. 19, n. 3, p. 3004-3011, 2014.

JURAN, J. M. et al. **Juran on planning for quality**. New York: Free Press, 1988.

JURAN, J. M.; RILEY, J. F. **The quality improvement process**. New York, NY: McGraw Hill, 1999.

LANGFORD, M. H. , 1915. **Doenças da seringueira que ocorrem no Vale Amazônico** / Michael H. Langford; Tradução e adaptação de J. R. C. Gonçalves. Instituto Agrônômico do Norte. Belém, Pará. 1962.

LOECK, A.E.; NAKANO, O. Efeito de novas substâncias visando o controle de saúveiros novos de *Atta laevigata* (Smith, 1858) (Hymenoptera - Formicidae). **O Solo**, v.1, p. 25-30, 1984.

LOSS, A. et al. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1269-1276, 2011.

MENDES, AC. de B.; GARCIA, J. de J. da S.; ROSÁRIO, AF. da S. **Ao cacauzeiro na Amazônia brasileira**. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira. Departamento Especial da Amazônia. Comunicado Técnico Especial n°1. 1979.

MMA (2016). Ministério do Meio Ambiente (MMA), **Comunicado Oficial**: “Presidente ratifica Acordo de Paris”. Sexta, 09 de setembro de 2016, 19:00h. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1840>> , acessado em: 20/09/2016.

MÜLLER, M. W. et al. Ocorrência de cancro no mogno africano na Bahia. **Agrotropica** 14 (2): 81-84, 2002.

OLIVEIRA, M. W. M.; CARIELO, P.; MOREIRA, A. L. Avaliação do Efeito de Estimulantes Radiculares em Mudanças de Eucalyptus Urograndis. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 1, 2013.

ORWA et al.. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0. 2009. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>> . acessado em: 22/09/2016.

SAMSON, D.; TERZIOVSKI, M.. The relationship between total quality management practices and operational performance. **Journal of operations management**, v. 17, n. 4, p. 393-409, 1999.

STEVENSON, N. S. Silvicultural treatment of mahogany forests in British Honduras. **Empire Forestry Journal**, v. 6, n. 2, p. 219-227, 1927.

TAYLOR, C. J.. Synecology and Silviculture in Ghana. [With maps.]. Pp. xi. 418. pl. 120. Thomas Nelson & Sons on behalf of the University College of Ghana: London. 1960.

TEPONGNING, R. N. et al. Potential of a Khaya ivorensis–Alstonia boonei extract combination as antimalarial prophylactic remedy. **Journal of ethnopharmacology**, v. 137, n. 1, p. 743-751, 2011.

UNFCCC (2015). UN Climate Change Paris Agreement. **United Nations Framework Convention on Climate Change**. Disponível em: <<http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/brazil-submits-its-climate-action-plan-ahead-of-2015-paris-agreement/>>, acessado em: 03/10/2016.

ZEN, S.; YONEZAWA, J. T.; FELDEBERG, J. E. Implantação de florestas no sistema de cultivo mínimo. **Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas**, 6–9 June 1995, Curitiba, Brasil, p. 65-72, 1995.

ZHANG, B. et al. Limonoids from Khaya ivorensis. **Phytochemistry**, v. 70, n. 10, p. 1305-1308, 2009.