

MANEJO SUSTENTADO DAS CANDEIAS

Eremanthus erythropappus (DC.) McLeish e *Eremanthus incanus* (Less.) Less

Prof. José Roberto Scolforo
Prof. Antônio Donizette de Oliveira
Prof. Antônio Cláudio Davide
Eng. José Fábio Camolesi
Departamento de Ciências Florestais
Universidade Federal de Lavras
e-mail: scolforo@ufla.br
donizete@ufla.br

1. INTRODUÇÃO

A candeia é da família Asteracea e pertence ao grupo ecológico das pioneiras, sendo considerada precursora na invasão de campos. Ela se desenvolve rapidamente em campos abertos, formando povoamentos mais ou menos puros. Existem várias espécies de candeia, porém a *Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish e a *Eremanthus incanus* (Less.) Less são as de maior importância econômica e de maior ocorrência em Minas Gerais.

A *Eremanthus erythropappus* se desenvolve em sítios com solos pouco férteis, rasos e, predominantemente em áreas de campos de altitude, com esta variando entre 900 e 1.700 m. É uma espécie de múltiplos usos, porém sua madeira é mais utilizada como moirão de cerca, pela sua durabilidade, e para a produção de óleo essencial, cujo principal componente, o alfabisabolol, possui propriedades antiflogísticas, antibacterianas, antimicóticas, dermatológicas e espasmódicas.

A *Eremanthus incanus* ocorre em áreas de cerrado, de florestas secundárias e na caatinga, com ocorrência predominante na faixa de 650 a 1.200 m de altitude. É mais utilizada para a produção de moirão já que seu óleo essencial possui alfabisabolol em pequena quantidade e de baixa qualidade.

Os produtos obtidos da candeia alcançam preços relativamente altos no mercado. Por exemplo, os produtores rurais pagam de R\$ 35,00 a R\$ 55,00 pela dúzia de moirões. Já as indústrias que extraem o óleo essencial pagam entre R\$ 50,00 e R\$ 90,00 pelo metro estéreo de madeira. O óleo de candeia natural bruto e o alfabisabolol são comercializados nos mercados

nacional e internacional, podendo alcançar até US\$ 27.00 e US\$ 60.00 por quilo, respectivamente.

No Brasil existem cinco indústrias de óleo de candeia natural bruto, com uma produção anual estimada em cerca de 170 mil quilos, sendo grande parte exportada, principalmente para países europeus. Já o alfabisabolol, obtido a partir da destilação do óleo de candeia bruto, é produzido apenas por três indústrias brasileiras que o vendem para distribuidores e indústrias de cosméticos e de fármacos como componente em formulações de batons, protetores solares, cremes dentais, loções pós-barba, cremes para barbear, produtos para depilação, entre outros.

Apesar da exploração da candeia e da comercialização de seus produtos serem atividades geradoras de renda, ainda não há um sistema de manejo consolidado para essa espécie, tanto para as áreas onde sua ocorrência é natural, como para plantios puros ou mistos que visam a um uso comercial mais planejado.

2. CARACTERIZAÇÃO DA CANDEIA

A candeia tem várias espécies à saber: *Eremanthus arboreus* (Gardner) MacLeish , *Eremanthus brasiliensis* (Gardner) MacLeish, *Eremanthus polycephalus* (DC.) MacLeish, *Eremanthus glomerulatus* Less., *Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish (Figura1), *Eremanthus incanus* (Less.) Less, entre outras. Destas espécies as duas últimas são as de maior ocorrência e compõem o escopo desta publicação.



FIGURA 1: Árvore de candeia da espécie *Eremanthus erythropappus*

A candeia (*Eremanthus erythropappus*) é classificada como da família Asteraceae, pertence ao grupo ecológico das pioneiras e é considerada precursora na invasão de campos (Carvalho, 1994). Esta espécie se desenvolve rapidamente em campos abertos, formando povoamentos mais ou menos puros. Isto também acontece dentro da floresta quando há alguma perturbação, pois é uma espécie heliófila, sendo beneficiada pela entrada de luz. É uma árvore cuja altura varia de 2 a 10 m, podendo seu diâmetro atingir 35cm.

O tronco desta árvore possui uma casca grossa e cheia de fendas no fuste e, nos galhos mais novos, a casca torna-se menos rústica. As folhas têm uma característica marcante, que é a dupla coloração. Na parte superior são verdes e glabras e na parte inferior possuem um tom branco, tomentoso e são aveludadas (Corrêa, 1931). As folhas são simples, opostas com pilosidade cinérea (Chaves e Ramalho, 1996). As flores são hermafroditas e se apresentam em inflorescências de cor púrpura nas extremidades dos ramos (Araújo, 1944). As características das folhas e de inflorescência facilitam a identificação da espécie mesmo à distância.

Conforme CETEC (1994), na Estação Ecológica do Tripuí, em Ouro Preto - MG, no ano de 1993 a candeia começou a desenvolver seus botões florais em março. As flores abriram de maio a agosto e o pico de floração foi no mês de julho quando alguns indivíduos já começaram a frutificar, apresentando o pico entre os meses de setembro e outubro, quando se inicia a dispersão de sementes ou aquênios.

O fruto é do tipo aquênio, com superfície cilíndrica e com dez arestas, de cor pardo-escura, com aproximadamente 2 mm de comprimento. Cada fruto contém uma só semente.

Uma característica interessante dessa espécie é seu desenvolvimento em sítios com solos pouco férteis, rasos e predominantemente, em áreas de campos de altitude, com esta variando entre 1.000 e 1.700 m. Enfim, a candeia se desenvolve em locais em que seria difícil a implantação de culturas agrícolas ou mesmo a implantação de alguma outra espécie florestal.

A madeira é branca ou acinzentada com grã mais escura, seu peso específico é de 0,912, apresenta resistência ao esmagamento, carga perpendicular 339 kg/cm² e carga paralela 472 kg/cm² (Corrêa, 1931). É uma espécie florestal de múltiplos usos, sendo utilizada como moirão de cerca pela sua durabilidade, e também um óleo essencial cujo princípio ativo é o alfabisabolol, que exhibe propriedades antiflogísticas, antibacterianas, antimicóticas, dermatológicas e espasmódicas (Teixeira et al., 1996). Por causa destas propriedades o alfabisabolol é utilizado na

fabricação de medicamentos e cosméticos, sendo que o quilo do óleo bruto e do óleo refinado é comercializado a US\$ 18,00 e US\$ 40,00/kg, respectivamente.

A candeia *Eremanthus incanus* (Less.) Less. é uma árvore de porte que varia de 2 a 10 m de altura e atinge até 20 cm de DAP. Possui tronco marrom-cinza, casca grossa e poucos galhos. As folhas são coriáceas, com pecíolos de 4 a 17 mm de comprimento e limbo com comprimento de 5,5 a 14 mm de comprimento e largura de 2 a 6 cm. A forma da folha é elíptica a oval, a base é aguda, o ápice tende a obtuso e as margens são inteiras. Apresenta inflorescência cimosa composta por 8 a 50 glomérulos com 5 a 15 mm de altura, 7 a 15 mm de diâmetro e forma tendendo à esférica, com 30 a 100 flores subsésseis aglomerados por cada glomérulo. Os involúcros são cilíndricos, com 2,4 a 5 mm de altura e 0,3 a 1,5 mm de diâmetro. Os verticilos externos possuem forma triangular com 1,7 a 3 mm de comprimento, 0,1 a 0,5 mm de largura e os ápices tendem a forma obtusa. Os verticilos internos são estreitos com 2,6 a 4 mm de comprimento e 0,3 a 0,6 mm de largura. Os ápices são pontiagudos, as margens são inteiras, a superfície abaxial possui cor de palha com ápice roxo. Apresenta, ainda, corolas púrpuras-pálidas a brancas com 4,2 a 6,6 mm de altura, com lóbulos pontiagudos. Os aquênios cilíndricos possuem de 2,2 a 2,6 mm de altura, são glandulares, sedosos e finos e têm de 15 a 20 nervuras, com nectário apresentando altura entre 0,15 a 0,25 mm de altura e 3 a 4 séries de papo (tufo), variando de branco opaco a roxo, são decíduos, tardios, duros e têm pêlos eriçados. A floração e a produção de frutos ocorrem de julho a outubro.

3. ÁREA DE OCORRÊNCIA

Carvalho (1994) cita que a candeia ocorre na América do Sul, sendo encontrada no nordeste da Argentina, norte e leste do Paraguai e no Brasil. Pedralli, Teixeira e Nunes (1996) indicam que se pode encontrar a candeia no Brasil, nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Carvalho (1994) cita outros estados nos quais também a candeia vegeta, como Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e, também, Distrito Federal.

Em Minas Gerais a área de ocorrência da candeia é conforme ilustrado na Figura 2. Nesta mesma figura é mostrada a área de execução do projeto candeia.

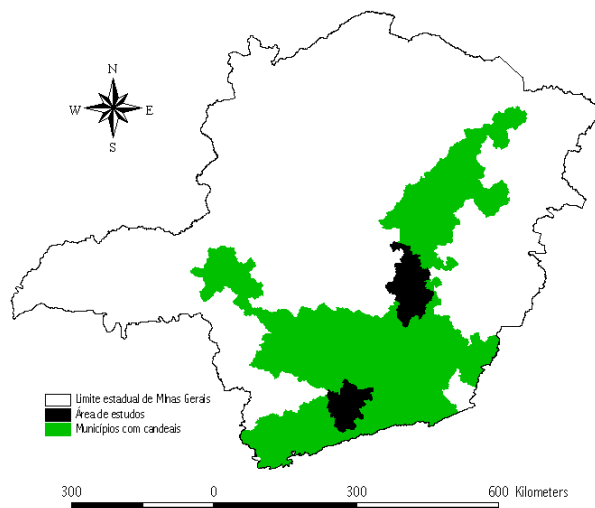


FIGURA 2 - Área de ocorrência e de estudo da candeia em Minas Gerais.

4. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE ONDE SE ENCONTRA A CANDEIA

O clima, segundo a classificação de Köppen, é mesotérmico úmido do tipo Cwb, tropical de altitude, com verões suaves. A temperatura do mês mais quente dependendo da altitude do local considerado varia de 22°C a 30°C, a temperatura média anual varia entre 18°C e 20°C, e a média anual de precipitação pluviométrica entre 1.400 e 1.550 mm. Os meses mais chuvosos correspondem a novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, e as menores precipitações ocorrem em junho, julho e agosto.

Nos campos de altitude da região sul de Minas o material de origem é denominado BI, gnaisses, migmatitos, granitóides gnaisses e xistos grafitosos, ultramáficas e máficas, formações ferríferas, conditos e quartzitos. O solo é classificado como Cambissolo álico (Ca) e Cambissolo distrófico (Cd).

Já em áreas com altitude em torno de 1000m no sul de Minas o material de origem é AX, micaxisto, quartzito anfebolitos, cálcio-cilicáticas e gnaisses. O solo é classificado como Cambissolo álico (Ca), ocorrendo também Latossolo Vermelho Escuro distrófico (LEd) e Latossolo Vermelho Amarelo distrófico (LVd).

Na região da Serra do Cipó, próximo de onde se situa a área 3, o material de origem é EIF, quartzito, filitos, meta-conglomerado, meta-brechas e filitos hematítico. O solo é classificado como Latossolo roxo distrófico (LRd), ocorrendo também Latossolo Vermelho

Escuro álico (LEa), Cambissolo álico (Ca), solo litólico álico (Ra) e Podzólico Vermelho Amarelo distrofico (PVd).

De maneira geral, a fertilidade e textura do solo, onde ainda se encontram remanescentes de candeia tem como características médias:

O valor de pH é baixo com valor médio de 5,1 e desvio padrão 0,3. A matéria orgânica pode ser classificada como valores bons com média de 2,2 dag/kg e desvio padrão 0,9. O cálcio apresenta valor de médio a baixo ou 0,3 mg/dm³ e desvio padrão 0,2. O magnésio apresenta valores de baixo a muito baixo ou 0,1 cmolc/dm³. O potássio apresenta grande variabilidade em sua disponibilidade nas áreas com valores de bons a baixo, na grandeza de 40,7 mg/dm³ e desvio padrão 21,7. O fósforo apresenta baixos valores ou 1,4mg/dm³ e desvio padrão 0,4. O alumínio apresenta valores médios de 1,2 cmolc/dm³ e desvio padrão de 0,5. O índice de saturação de bases é em média de 9,7%. O índice de saturação de alumínio é de 67,6%. A soma de bases trocáveis de 0,5 cmolc/dm³ com desvio padrão 0,2. A capacidade de troca catiônica efetiva é em média de 1,7 cmolc/dm³ com desvio de 0,6 e a capacidade de troca catiônica a pH 7,0 é de 6,6 cmolc/dm³ com desvio padrão de 2,8. Com base nos valores de pH, alumínio, acidez potencial e saturação por alumínio, verifica-se que possuem acidez elevada, o que pode influenciar negativamente no desenvolvimento do sistema radicular e na disponibilidade de macronutrientes. A soma de bases apresenta baixos valores evidenciando a baixa fertilidade deste solo.

Com relação às características físicas do solo as distribuições granulométricas por tamanho, indicam solos variando de textura média a arenosa, com 68,7% de areia; 20,8% de argila e 11,2% de silte em média.

5. PRODUÇÃO DE MUDAS E IMPLANTAÇÃO DA CANDEIA

5.1 Produção de mudas

Um dos recipientes que pode ser usado para produzir mudas de candeia é o saco plástico, semelhante aos utilizados para produzir mudas de café. Suas dimensões são de 11x22cm, mas depois de cheio elas passam a ser de 7 cm de diâmetro por 20 cm de altura (Figura 3).

O substrato utilizado pode ser composto 3 partes de terra de subsolo peneirada para uma parte de esterco de curral curtido. Em cada 1000 litros dessa mistura adiciona-se 5kg de super fosfato simples e 1,2 kg de cloreto de potássio.



FIGURA 3 - Mudanças de *Eremanthus erythropappus* produzidas em sacos plásticos

A semeadura deve ser realizada diretamente no saco plástico, colocando-se de 6 a 10 sementes/recipiente. Após a semeadura é preciso peneirar uma fina camada (de 2 a 3 mm) de terra e, a seguir, peneirar uma camada de casca de arroz. É necessário irrigar duas vezes por dia, com gotas finas para não desenterrar as sementes. De 30 a 40 dias após o semeio é preciso fazer um desbaste para deixar apenas uma muda por saco plástico. A partir dessa idade, devem ser feitas adubações em cobertura a cada 10 dias, utilizando-se 10 g de MAP (monofosfato de amônio) solúvel em água e 3 g de cloreto de potássio para cada 10 litros de água. As mudas atingirão padrão de plantio (25 a 30 cm de altura) com aproximadamente 6 a 8 meses de idade.

A produção de mudas de can-deia também pode ser feita em tubetes (Figura 4) com capacidade de 50 ou 80 ml. Nesse caso o substrato deve ser composto por uma mistura de 50% de esterco de curral ou composto orgânico, 20% de terra de subsolo e 20% de casca de arroz

carboniza ou vermiculita de textura média. Para cada 1000 litros desse substrato adiciona-se 5 kg de super fosfato simples e 1,2 kg de cloreto de potássio. Todas as etapas para a produção da muda são iguais as seguidas para produzir muda em saco plástico, exceto no caso das adubações em cobertura que deve ser feita semanalmente ou, as vezes, 2 vezes por semana se após a fertilização ocorrer uma chuva intensa. Outro cuidado a ser tomado é alternar as mudas quando elas estiverem com 60 dias, deixando-se aproximadamente 240 mudas por m² de canteiro.

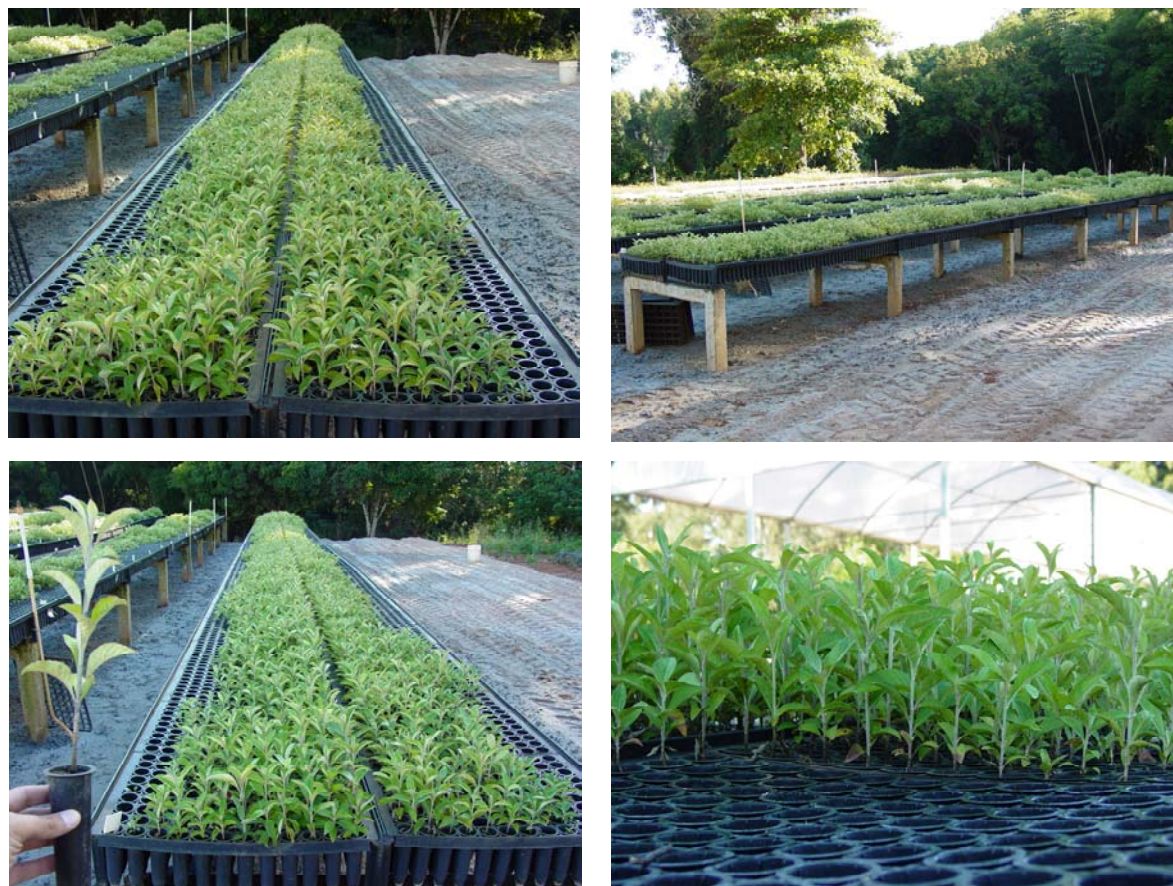


FIGURA 4 - Mudas de *Eremanthus erythropappus* produzidas em tubetes

5.2 Implantação de povoamentos de candeia

A implantação de povoamentos comerciais de espécies florestais nativas como os de candeia, carecem de conhecimentos básicos que se iniciam na ausência de sementes e/ou propágulos adaptados e produtivos, até as técnicas silviculturais mais simples, como a definição

de espaçamento, adubação, ciclo de produção e ocorrência de pragas e doenças que podem se transformar em fatores de grande importância quando grandes áreas são plantadas com uma só espécie.

Quando um grupo de genótipos é plantado em vários locais, anos, espaçamentos ou com diferentes níveis de tecnologia, normalmente eles tendem a apresentar respostas diferenciadas no seu desempenho. Essa falta de uniformidade de resposta é conhecida como interação genótipo x ambiente. Isso significa que, quando um povoamento é implantado utilizando-se sementes não testadas para um ambiente específico ou para um grupo de ambientes, há risco de o resultado obtido não ser conforme esperado.

No caso da candeia, não existe até agora procedências, progênies ou clones testados que possam ser indicados para plantio em determinados ambientes ou regiões. Assim deve-se utilizar fontes locais de sementes, ou seja, deve-se colher sementes de árvores selecionadas na própria região de plantio, até que materiais selecionados estejam disponíveis.

De maneira análoga deve-se evitar os plantios comerciais fora das áreas de ocorrência natural das candeias, que se estende de São Paulo até a Bahia, em locais com altitude de 900 a 1.400 m, associados a solos com textura média a arenosa e de baixa fertilidade. Devido à falta de experiências anteriores com implantação e condução de florestas de candeia, serão abordados a seguir os principais aspectos da implantação de povoamentos comerciais de candeia, baseando-se na experiência de implantação de povoamentos de eucalipto e de florestas nativas de proteção.

5.3. Preparo do terreno

Naqueles locais onde a topografia permitir e onde não houver afloramentos de rocha, deve-se proceder a aração, utilizando-se arado de disco 3X36", grade pesada ou grade aradora. Onde o terreno não permitir a mecanização, pode-se recorrer ao simples coveamento do terreno com enxadetas, fazendo-se covas de 30x30x30 cm. Essa operação é de baixo rendimento (30-50 covas/homem/dia). Em terrenos de campo, onde a vegetação for composta de gramíneas pouco agressivas, pode-se dispensar o revolvimento do solo, procedendo-se apenas o sulcamento, já que a maioria dos solos recomendados para o plantio da candeia são de textura média a arenosa.

O sulcamento mecânico deve ser feito em nível para terrenos declivosos, a uma profundidade de 30 cm, espaçados de 3 metros, entre linhas. Espaçamentos entre linhas menores

que 3 m podem ser adotados, mas irão impedir a mecanização dos tratos silviculturais como as roçadas das entre-linhas.

5.4. Combate a formigas

As formigas cortadeiras são as pragas mais importantes até agora relatadas na literatura, embora os agricultores da região de Carrancas - MG, relatem que a candeia não é muito apreciada por formigas cortadeiras, embora ocorram ataques. O controle deverá ser executado após 15 dias do revolvimento do solo, quando as formigas já desobstruíram seus olheiros, deixando aparecer o solo mais claro trazido de camadas mais profundas, o que facilita a localização dos formigueiros.

Deve-se buscar a eliminação de no mínimo 95% dos formigueiros de saúva e quenquém instalados na área de plantio, além daqueles formigueiros situados ao redor das áreas de plantio a uma distância de 50 metros em todo seu perímetro. O combate poderá ser realizado inicialmente por termonebulização, utilizando-se um formicida organofosforado, na dosagem de 3,0 (três) ml/m² de formigueiro, aplicado com termonebulizador. Deve-se observar rigorosamente as especificações do fabricante do formicida e a legislação pertinente (Lei Federal nº 7802).

Após a aplicação, periodicamente, devem-se executar vistorias nas áreas e fazer combates de repasse com isca formicida granulada.

5.5. Espaçamento

Os primeiros experimentos que objetivam a definição de espaçamentos para o plantio de candeia foram implantados recentemente e ainda não permitem a recomendação segura de espaçamentos, mas baseando-se nas experiências anteriores com outras espécies florestais nativas, recomenda-se inicialmente, espaçamentos de 3,0 x 1,0; 3,0 x 1,5 e 3,0 x 2,0m, para plantios onde o preparo mecanizado do solo foi possível de ser efetuado. Nas áreas em que só é possível o coveamento, pode-se adotar os espaçamentos: 2,0 x 1,5; 2,0 x 2,0 e 2,0 x 2,5m, adotando-se o procedimento de espaçamentos menores nos piores solos.

5.6. Adubação

Inicialmente, pode-se adotar as adubações de plantio usualmente praticadas para os plantios de espécies nativas, variando-se de 100 a 150 gramas de superfosfato simples por cova ou uma formulação N:P:K, facilmente encontrada no mercado como 4:14:8, na mesma dosagem.

No caso da utilização do superfosfato simples, deve-se fazer uma adubação de cobertura, 30 dias após o plantio, utilizando-se 50 gramas de N:P:K- 20:0:20/ planta.

Estudo realizado por Pereira (1998), mostrou que plantas jovens de candeia (*Eremanthus erythropappus*), apresentaram alto requerimento nutricional, sendo que P,N,S seguidos por Mg e B, foram os nutrientes mais limitantes ao crescimento das plantas. A aplicação de Zn reduziu o crescimento das plantas, enquanto que a omissão de boro contribuiu para o aumento da tortuosidade do caule das plantas. Assim, seria interessante a inclusão de uma adubação de cobertura, 60 dias após o plantio, utilizando-se 3,0 gramas de bórax/planta.

5.7. Plantio

O plantio poderá ser efetuado, utilizando-se mudas em tubetes ou sacos plásticos com padrão de 25 a 35 cm de altura e diâmetro do colo mínimo de 5,0mm. As mudas deverão ser cuidadosamente retiradas dos tubetes ou sacos plásticos. Para mudas produzidas em tubetes, recomenda-se molha-las abundantemente, imediatamente antes da operação de plantio. Para mudas em sacos plásticos, o substrato deve estar úmido, mas não encharcado.

Utilizando-se mudas em sacos plásticos, o plantio será efetuado em covas abertas no sulco, onde o fertilizante deve ser incorporado e bem misturado ao solo, acondicionando-se as mudas no fundo das covas, tomando-se o cuidado para que bolsas de ar não permaneçam em contato com o sistema radicular das mudas. Para tanto é preciso que ocorra uma compactação do solo em torno do sistema radicular da muda, do fundo da cova para a superfície (Figura 5).

Para mudas em tubetes, após a incorporação do adubado, os sulcos ou covas individuais devem ser tapados, as mudas devem ser acondicionadas numa cova aberta por uma vara na qual fixa-se um tubete na ponta. O colo da muda deverá ficar em relação ao nível do solo, do mesmo modo que estava no tubete. Quando a perda de mudas por morte for superior a 5% , deverá ser efetuado o replantio das mudas mortas, iniciando-se 15 dias após o plantio.

Para mudas em tubetes, após a incorporação do adubado, os sulcos ou covas individuais devem ser tapados, as mudas devem ser acondicionadas numa cova aberta por uma vara na qual fixa-se um tubete na ponta. O colo da muda deverá ficar em relação ao nível do solo, do mesmo modo que estava no tubete. Quando a perda de mudas por morte for superior a 5% , deverá ser efetuado o replantio das mudas mortas, iniciando-se 15 dias após o plantio.



FIGURA 5: Plantio de *Eremanthus erythropappus*. (Experimento de espaçamento e poda implantado em 20/03/2002, no município de Carrancas-MG)

5.8.Tratos silviculturais

Contempla os trabalhos de capina manual na linha de plantio, trabalhando-se 0,5 metros de cada lado. As entre-linhas podem ser tratadas mecanicamente com roçadeira ou grade. Culturas como o feijão, podem ser plantadas nas entre-linhas da candeia, tomando-se o cuidado de deixar a linha de plantio a 1,0 metro de distância da linha de candeia. Para as áreas plantadas em covas individuais, deve-se proceder ao coroamento com diâmetro de 1,0 metro ao redor das mudas e roçada com foice entre as covas.

6. MÉDIA/ÁRVORE DO VOLUME, DO PESO SECO, DO PESO DE ÓLEO E DO NÚMERO DE MOIRÕES

Para viabilizar planos de manejo para a vegetação nativa é crucial realizar a cubagem rigorosa das árvores, o ajuste de equações volumétricas, de peso seco, de peso de óleo e de número de moirões, a fim de conhecer as quantidades relativas à espécie em relação a cada uma destas variáveis.

Na Tabela 1 são mostrados os valores médios para as árvores cubadas rigorosamente, das variáveis volume, peso seco, peso de óleo, número de moirões e fator de empilhamento em cada classe diamétrica.

Pode-se observar que o peso de óleo apresenta um acréscimo contínuo quanto maior a classe diamétrica. Por exemplo, plantas com diâmetro cujo valor central é 12,5 cm apresentam praticamente 6 vezes menos óleo que aquelas com diâmetro 27,5 cm ou 10 vezes menos que aquelas com diâmetro de 32,5 cm. Também o fator de empilhamento, tende a decrescer quanto maior a classe diamétrica, embora nitidamente esteja sujeito a uma fonte de variação maior. Estas mesmas constatações podem ser realizadas para cada uma das variáveis retratadas na Tabela 1.

TABELA 1 - Médias por classe diamétrica, das árvores de candeia amostradas, considerando a árvore toda, o fuste, os galhos finos e as folhas.

	Classes diamétricas (cm)					
	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5
\overline{DAP} (cm)	7,37	12,36	17,10	22,16	27,24	31,79
\overline{HT} (m)	6,61	6,83	9,19	9,62	7,94	9,25
$\overline{V_{cc}}$ - total (m ³)/árvore	0,018	0,045	0,115	0,203	0,287	0,405
$\overline{V_{cc}}$ - total (mst)/árvore	0,040	0,089	0,187	0,410	0,497	0,753
$\overline{V_{sc}}$ - total (m ³)/árvore	0,014	0,033	0,087	0,139	0,209	0,266
\overline{PS} (kg)/árvore	14,92	44,96	87,05	179,19	233,79	344,73
$\overline{Óleo}$ (kg)/árvore	0,18	0,47	1,07	1,69	2,81	4,48
Número de moirões/árv.	1,10	2,42	5,50	9,20	8,70	13,50
Fator de empilhamento	2,18	1,99	1,62	2,02	1,73	1,86
$\overline{Óleo}$ (kg/m ³)	10,00	10,39	9,25	8,34	9,77	11,07
$\overline{Óleo}$ (kg/mst)	4,39	5,22	5,71	4,13	5,65	5,95
Número de moirões/m ³	61,10	53,77	47,82	45,32	30,31	33,33
Número de moirões/mst	27,50	27,19	29,41	22,44	17,50	17,93

*Em que: \overline{DAP} : diâmetro médio à 1,30 cm do solo; \overline{HT} : média da altura total; $\overline{V_{cc}}$: média do volume com casca; $\overline{V_{sc}}$: média do volume sem casca; \overline{PS} : média do peso seco; $\overline{Óleo}$: média do peso de óleo; V_{cc} 3 cm - volume com casca do fuste até 3 cm de diâmetro; V_{sc} 3 cm - volume sem casca até 3 cm; PS: peso seco. OBS: Para o cálculo do número de moirões por m³ sólido ou por mst ou metro cúbico de lenha foi considerada o volume da árvore até 3cm de diâmetro nos galhos, oriundos das medições de seu dap e sua altura total.

7. EQUAÇÕES PARA ESTIMAR O VOLUME, PESO SECO, PESO DE ÓLEO E NÚMERO DE MOIRÕES

Para viabilizar a estimativa destes parâmetros ajustaram-se modelos alterando a variável, que ora foi o volume, ora o peso seco, ora o peso de óleo e ora o número de moirões, como discriminado à seguir:

- Volume (m³) do fuste + galhos até 3 cm de diâmetro com casca;
- Volume do fuste (m³);
- Peso seco (kg) do fuste + galhos até 3 cm de diâmetro com casca;
- Peso seco (kg) do fuste;
- Peso seco (kg) dos galhos finos (< 3 cm de diâmetro com casca);
- Peso de óleo (kg) do fuste + galhos até 3 cm de diâmetro com casca;
- Peso de óleo do fuste (kg);
- Peso de óleo (kg) dos galhos finos (< 3 cm de diâmetro com casca);

- Número de moirões.

Para obter a estimativa do volume da copa compreendida pelos galhos com diâmetro até 3 cm com casca, deve-se estimar a característica de interesse expressa pela equação que fornece fuste + galhos até 3 cm de diâmetro com casca e subtraí-la da característica de interesse estimada pela equação para o fuste.

Para obter a estimativa do peso seco ou do peso de óleo das folhas, deve-se estimar a característica de interesse expressa pela equação que fornece (fuste + galhos \geq 3cm) + fuste $<$ 3cm + folhas, ou seja, a equação para o total e subtraí-la das estimativas de duas equações, uma que estima o volume do fuste + galhos \geq 3 cm e outra que estima os galhos finos $<$ 3 cm.

O critério de seleção dos modelos baseou-se no coeficiente de determinação ajustado (R^2), no erro padrão residual corrigido (Syx) e em porcentagem e na análise gráfica de resíduos. O R^2 expressa a quantidade de variação da variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes. Assim, quanto mais próximo de um for o valor do R^2 , melhor o ajuste. O Syx mede a dispersão média entre os valores observados e estimados ao longo da linha de regressão. Valores menores desta estatística indicam melhores ajustes.

As medidas de precisão R^2 e Syx não devem ser utilizadas isoladamente para o julgamento da precisão do modelo, pois podem fornecer informações enganosas sobre o ajuste. O recomendado é completá-las fazendo uma análise gráfica de resíduos, que é decisiva na avaliação da qualidade das estimativas, pois permite detectar se há ou não tendenciosidade na estimativa da variável dependente ao longo de toda a linha de regressão.

As equações selecionadas para estimar o volume, o peso seco, o peso de óleo e o número de moirões estão na Tabela 2, acompanhadas de suas medidas de precisão. Maiores detalhes destas podem ser obtidos no trabalho de Perez (2001).

As variáveis independentes explicam de maneira muito satisfatória as variações da variável dependente, o que é constatado ao observar os valores de R^2 . Já com relação ao erro médio, verifica-se que os valores são elevados, fato justificado pela variabilidade encontrada nas árvores amostra, típico da vegetação nativa. No entanto, ao observar os gráficos de resíduos, constatou-se que embora o erro de estimar o volume, o peso seco, o peso de óleo ou o número de moirões de um único indivíduo seja relativamente grande, a inexistência de tendência indica claramente que erros de superestimativas estão anulando os erros de subestimativa. Este fato

garante o bom uso das equações ao nível das parcelas do inventário florestal. Em essência, ao aplicar equações em um povoamento, este é o ponto crucial que se procura atingir.

TABELA 2 - Equações para estimar o volume, a quantidade de óleo, o peso seco e o número de moirões para a candeia, região de Aiuruoca, MG.

Característica	Equação	R ² corr (%)	Syx*
Volume (m ³)	$\text{Ln } V_{cc} = -12,021443 + 2,024449 \text{ Ln (CAP)} + 0,822959 \text{ Ln (H)}$	97,63	0,052778
	$\text{Ln } V_{fustecc} = -11,057239 + 1,507869 \text{ Ln (CAP)} + 1,023071 \text{ Ln (H)}$	89,36	0,046959
	$\hat{V}_{galhoscc} = V_{cc} - \hat{V}_{fustecc}$		
	$\text{Ln } V_{sc} = -11,997595 + 1,956983 \text{ Ln (CAP)} + 0,781851 \text{ Ln (H)}$	95,78	0,037795
	$\text{Ln } V_{fustesc} = -11,163939 + 1,437837 \text{ Ln (CAP)} + 1,046575 \text{ Ln (H)}$	80,64	0,043979
	$\hat{V}_{galhosc} = V_{sc} - \hat{V}_{fustesc}$		
Peso seco (kg)	$\text{Ln } PST = -4,626534 + 2,070674 \text{ Ln (CAP)} + 0,412421 \text{ Ln (H)}$	97,06	42,595984
	$\text{Ln } P_{fuste + galhos \geq 3 \text{ cm}} = -5,542399 + 2,114627 \text{ Ln (CAP)} + 0,664666 \text{ Ln (H)}$	97,57	36,214802
	$\text{Ln } P_{galhos < 3 \text{ cm}} = -4,337392 + 1,999887 \text{ Ln (CAP)} - 0,532305 \text{ Ln (H)}$	72,68	11,371240
	$\hat{P}_{folhas} = PST - \hat{P}_{fuste + galhos \geq 3 \text{ cm}} - \hat{P}_{galhos < 3 \text{ cm}}$		
Peso de óleo (kg)	$\text{Ln } POT = -10,109711 + 2,287298 \text{ Ln (CAP)} + 0,435491 \text{ Ln (H)}$	91,86	1,076777
	$\text{Ln } P_{fuste + galhos \geq 3 \text{ cm}} = -10,523597 + 2,32229 \text{ Ln (CAP)} + 0,512361 \text{ Ln (H)}$	91,40	0,996686
	$\text{Ln } P_{galhos < 3 \text{ cm}} = -10,943578 + 2,414379 \text{ Ln (CAP)} - 0,72726 \text{ Ln (H)}$	71,18	0,091597
	$\hat{P}_{folhas} = POT - \hat{P}_{fuste + galhos \geq 3 \text{ cm}} - \hat{P}_{galhos < 3 \text{ cm}}$	25,59	0,588180
Número de moirões	$\text{Ln } NM = -6,917230 + 1,326640 \text{ Ln (CAP)} + 1,497660 \text{ Ln (H)}$	86,04	2,717010

Onde: V - volume, em m³, do fuste + galhos com diâmetro com casca ≥ 3 cm ; cc - com casca; sc - sem casca; PST - peso seco, em kg, do (fuste + galhos com diâmetro com casca ≥ 3 cm) + peso seco dos galhos finos (< 3 cm de diâmetro) + peso seco das folhas; POT - peso de óleo, em kg, do (fuste + galhos com diâmetro com casca ≥ 3 cm) + peso de óleo dos galhos finos (< 3 cm de diâmetro) + peso de óleo das folhas; NM - número de moirões; Ln - logaritmo neperiano.

* Encontram-se nas seguintes unidades: m³ para os volumes e kg para as quantidades de óleo e para os pesos secos.

8. SISTEMA SILVICULTURAL

Os sistemas silviculturas são um conjunto de intervenções do homem na floresta, tais como, desbastes de árvores, remoção e substituição por novas culturas, de modo a aumentar sua produtividade. Um sistema silvicultural é caracterizado pelo método de regeneração utilizado e pelo arranjo no espaço da cultura em questão, de modo a facilitar sua proteção e colheita. Para

que a prática de manejo florestal sustentado tenha êxito é necessário o conhecimento teórico destes sistemas. Na Figura 6 são mostrados diferentes povoamentos nativos de candeia, onde tais tratamentos devem ser aplicados, da maneira a perpetuá-los na área gerando também renda aos agricultores.



(c)



(d)

FIGURA 6: Povoamentos nativos de *Eremanthus incanus* (a, b, c) e de *Eremanthus erythropappus* (d).

Especificamente para a candeia, espécie pioneira e cujo aproveitamento para fins comerciais deve ser restrito a áreas homogêneas com a espécie ou nas bordas das matas, o conjunto de métodos silviculturais que mais se aproxima ao manejo desejável para esta espécie é o que se baseia no Método de Transformação por Via da Sucessão Dirigida. A seguir, será

apresentada uma síntese de alguns métodos que compõem o espectro dos métodos de transformação por via da sucessão dirigida a fim de que o manejador possa escolher qual será o mais viável aplicar em seu candeal.

6.1. Sistema de corte raso com regeneração natural

Em certas condições o sistema de corte raso pode ser seguido por uma regeneração natural bem sucedida, que pode ser obtida por meio do banco de sementes ou mudas já existentes na área, ou por meio da dispersão das sementes das árvores adjacentes e/ou circunvizinhas, através do vento, água ou por animais silvestres.

Este sistema é simples para ser praticado e a cobertura vegetal do solo é reestabelecida com rapidez e de forma mais segura, visto que as novas mudas estão mais aptas morfológicamente às condições do sítio (fatores bióticos e abióticos). Outra importante característica deste sistema é a redução (quase a zero) das despesas necessárias com a implantação da regeneração.

Ao optar por este sistema, a derrubada (corte raso) deverá ser feita após a dispersão das sementes da (s) espécie (s) de interesse, para haver redução dos danos à regeneração causados pela exploração (quebra das mudas).

6.2. Sistema de porta sementes com regeneração natural

Para espécies pioneiras pode-se adotar este sistema, se a regeneração natural for intensa. Para isto é necessário ter grande dispersão de sementes (chuva de sementes), normalmente pelo vento, a partir de árvores porta sementes (Figura 7). No caso da candeia a dispersão ocorre nos meses de agosto a outubro.

O sucesso para que haja uma alta intensidade de regeneração natural para a candeia é que as sementes, estando em contato com o solo, recebam luminosidade direta e água das chuvas. A candeia não apresenta problemas de dormência e, portanto, o solo deve estar limpo para que a regeneração seja intensa.

A aplicação deste sistema é simples e a cobertura vegetal do solo é reestabelecida com rapidez e de forma segura, visto que as novas mudas estão mais aptas morfológicamente às condições do sítio (fatores bióticos e abióticos). Outra característica importante deste sistema é a redução (quase zero) das despesas necessárias com a implantação da regeneração.



FIGURA 7: Sistema de porta semente em que não foi feita a limpeza do sub-bosque, mesmo assim houve intensiva regeneração natural de candeia

6.3. Sistema de corte seletivo

Na sua forma mais primitiva o sistema de corte seletivo se baseava na remoção de todas as árvores que alcançassem um certo diâmetro mínimo pré-estabelecido de acordo com o objetivo e o destino da madeira explorada, deixando apenas as árvores de menor tamanho, algumas poucas árvores porta-sementes para garantir a regeneração na área, e as árvores sem interesse comercial.

Esta prática é uma mera exploração e, portanto, não se caracteriza como um sistema silvicultural, para fazer parte do espectro de ações que caracterizam o manejo florestal. O corte seletivo, como descrito no parágrafo anterior, é atividade mecânica que leva a degradação da floresta. Para que o corte seletivo seja considerado um sistema silvicultural, é necessário haver compromisso com a produção sustentada, com retiradas periódicas em cada talhão ou compartimento nas várias classes de idade, de maneira a manter proporções corretas de plantas nas classes diamétricas sucessivas, ou seja, adotar o conceito de floresta balanceada, compreender

a estrutura da floresta, respeitar a diversidade florística ou a biodiversidade, efetuar tratamentos que privilegiem a regeneração das espécies de interesse, eliminando-se a concorrência com as plantas invasoras. Deve-se, ainda, eliminar as plantas doentes, sem vigor e que de certa forma diminuem a potencialidade da floresta. Por último, deve-se adotar um sistema de corte e colheita que impactem o mínimo a floresta remanescente.

Assim, se o sistema de corte seletivo for aplicado corretamente, respeitando as leis ecológicas impostas pela natureza, é inegavelmente uma prática de melhoramento da floresta, já que aumenta a proporção das espécies de interesse na área, através do processo de regeneração dirigida, conduzindo-as para uma produção sustentável e ecologicamente viável.

Atualmente este método caracteriza-se por selecionar plantas de modo que haja uma série contínua de classes de idade e um contínuo recrutamento, advindo da regeneração natural. A idéia é abastecer o estoque de crescimento, de maneira que a razão entre o número de árvores remanescente nas classes de diâmetro seja constante. Este fato indica que a floresta é balanceada e pode ser representada pela distribuição exponencial negativa.

A seleção de árvores na floresta toda só é possível em áreas pequenas. Em grandes áreas florestais é necessária sua divisão em vários blocos ou compartimentos, para operacionalizar a remoção das árvores selecionadas, isoladas ou em pequenos grupos. Esses compartimentos são explorados um a cada ano, estabelecendo assim o ciclo de corte que será igual ao número de compartimentos. O ciclo de corte é estabelecido de acordo com as características particulares da floresta, principalmente utilizando-se informações do incremento periódico em diâmetro das árvores.

Deve-se ter cuidado especial no estabelecimento do ciclo de corte. Se este for muito curto, envolvendo grandes áreas, há o risco de ocorrer uma rápida degradação da floresta, o que é indesejável para qualquer plano de manejo florestal que vise a sustentabilidade. Se o ciclo de corte for longo, elimina-se a possibilidade de o manejo florestal ser economicamente viável.

Em sítios onde as condições são favoráveis, deve-se conduzir a regeneração natural nas clareiras formadas durante o processo de exploração. Caso contrário, deve-se introduzir novas plantas na área por meio de regeneração artificial.

Na Tabela 3 são listadas algumas atividades envolvidas no sistema de corte seletivo. Para implementá-las deve-se observar as características particulares da área de interesse.

TABELA 3 - Sequência das principais atividades silviculturais envolvidas no sistema de corte seletivo.

Atividades	Período
1 - Inventário detalhado, visando obter informações sobre a viabilidade do sistema (qualidade e quantidade do estoque comercial e da regeneração) e delimitar as unidades de exploração (3 a 20 ha) e as vias de acesso	(n - 2)
2 - Marcar e mapear as árvores selecionadas, a partir de um DAP mínimo pré-estabelecido, anelamento ou envenenamento das árvores sem interesse (com grandes copas) e remoção dos cipós	(n - 1)
3 - Exploração das árvores marcadas e derrubada das árvores aneladas ou envenenamentos	n
4 - Reparo dos danos causados pela exploração e se necessário efetuar a regeneração artificial	(n + 1)
5 - Condução e acompanhamento (inventário) do crescimento da regeneração	n + 1 + i

a = ano da exploração comercial

n = idade da rotação ou ciclo de corte

6.4. Sistema de seleção de grupo ou sistema de corte seletivo em grupo

A forma típica do sistema de corte seletivo, na qual árvores isoladas são exploradas, é mais indicado para se trabalhar com espécies que desenvolvem e reproduzem na sombra, o que reduz a possibilidade de ser rapidamente suprimida pelas espécies de rápido crescimento (exigentes de luz), geralmente sem interesse econômico.

O sistema de corte seletivo aplicado em espécies que sejam exigentes de luz baseia-se na remoção de um pequeno grupo de árvores na operação de exploração e derrubada. Desta forma, pequenas clareiras são formadas para que haja boa incidência de luz solar e estas sejam distribuídas por toda a área. O propósito é garantir que a regeneração natural das espécies de interesse ocorra de forma satisfatória.

Portanto, o sistema de seleção de grupo consiste apenas em uma pequena variação do sistema de corte seletivo. As demais operações envolvidas neste sistema são semelhantes ao do sistema anterior, assim como as suas vantagens e desvantagens.

6.5. Sistema em faixa

Este sistema difere em poucos detalhes dos outros sistemas, tendo em comum a característica de deixar o estrato superior visando proteger naturalmente o solo. Neste caso, a regeneração dirigida é conduzida em estreitas faixas abertas na floresta.

O sistema em faixa pode ser dividido em 5 formas diferentes:

- Sistema de faixas progressivas;
- Sistema de faixas alternadas;
- Sistema de faixas em cunha;
- Sistema de cobertura em faixas;
- Sistema de faixas em grupo.

Neste trabalho serão considerados apenas os dois últimos sistemas.

a) Sistema de floresta de cobertura em faixa

Este sistema foi desenvolvido a partir do sistema uniforme de floresta de cobertura, com algumas modificações. Os cortes de condução da regeneração são realizados seguindo a direção predominante dos ventos, evitando assim maiores danos.

O sistema de floresta de cobertura em faixa requer poucas alterações para se converter em um sistema de cortes sucessivos de regeneração (corte de semeadura, corte secundário e corte final). O resultado final deste sistema consiste na abertura de estreitas faixas dos estratos superiores, com o objetivo de proporcionar um maior ou menor ângulo de infiltração de luz à regeneração, seguindo a direção predominante dos ventos na região.

Assim que a regeneração de interesse estiver suficientemente estabelecida na faixa, um segundo corte de semeadura é feito ao longo da segunda faixa adjacente à primeira, seguindo a direção do vento.

Quando a regeneração estiver suficientemente estabelecida na segunda faixa, esta será submetida ao corte secundário e a primeira faixa, aos sucessivos cortes de condução (desbaste, melhoramento, refinamento e colheita). Na terceira faixa, adjacente a segunda, é feito então o corte de semeadura. Estes tratamentos para favorecimento da regeneração são conduzidos progressivamente seguindo a direção dos ventos predominantes em uma série de estreitas faixas adjacentes a anterior e distribuídas regularmente sobre toda a floresta a ser manejada.

Assim como no sistema uniforme, no sistema de floresta de cobertura em faixa, o número, a frequência dos cortes de condução da regeneração, a amplitude e o espaçamento entre as faixas, variam de acordo com a espécie, localidade, desenvolvimento de regeneração, e outros fatores relacionados à ecologia da espécie e características do sítio.

Na prática, o número de sucessivos cortes de condução da regeneração não é constante para todas as faixas, já que em algumas faixas a regeneração pode desenvolver-se mais rapidamente do que em outras. Desta forma o número de faixas sucessivas com regeneração em um certo tempo pode variar, embora teoricamente elas sejam geralmente 3: estágio de muda, estágio secundário e estágio final, seguindo respectivamente esta ordem quanto a sua idade.

As vantagens do sistema de floresta de cobertura em faixa são: proporciona uma melhor proteção da floresta contra a ação dos ventos; favorece a regeneração das espécies exigentes de luz; minimiza os danos ao povoamento durante as operações de corte e extração; melhor controle do progresso da regeneração; proporciona uma melhor aparência à floresta devido a diversidade de estratos. Como desvantagens pode-se citar: as atividades silviculturais não são concentradas em uma única área, o que aumenta ainda mais os custos de condução do povoamento; o sistema demanda um rigoroso e específico mapeamento da área e faixas de regeneração.

Este método, segundo Matthews (1994), foi utilizado a mais ou menos 150 anos em povoamentos puros de abeto vermelho na Noruega com adição de espécies exigentes de luz e tolerante à sombra.

A partir da 2ª guerra vem sendo praticado no sudeste da Alemanha, com algumas adaptações para favorecer as espécies locais.

b) Sistema de Faixa em Grupos

Este sistema é uma modificação do sistema de floresta de cobertura em faixa. De modo geral, o planejamento com relação à abertura do dossel e as faixas são iguais, somente o modo de como esses cortes são executados é que difere.

No primeiro caso, o corte de semeadura consiste de uma abertura total do dossel, dispostos em faixas espaçadas regularmente sobre toda a área. Já para o segundo caso, a abertura do dossel superior também é feita em faixas, porém não é removida toda a cobertura florestal da faixa. A intenção é de favorecer grupos de espécies de interesse e com crescimento superior.

São abertas pequenas clareiras com diâmetros médios variando entre 30-50 m, dependendo do sítio e das características ecológicas da(s) espécie(s) envolvida(s). Estas clareiras, destinadas a favorecer o desenvolvimento dos grupos de espécies de interesse, são ampliadas continuamente com o passar dos anos.

O progresso dos cortes (de regeneração, secundário e colheita) e a forma das faixas são pouco regulares neste sistema, quando comparadas com o sistema de floresta de cobertura em faixa.

As vantagens deste método são: a regeneração pode ser estabelecida de maneira mais simples e rápida, por favorecer grupos de indivíduos com melhor desenvolvimento; a formação de estratos de diferentes idades e tamanho, proporcionam uma melhor proteção aos estádios mais jovens; os povoamentos mistos podem ser facilmente conduzidos; e a aparência da floresta torna-se mais atraente à fauna. A maior desvantagem está nos danos causados ao estoque de regeneração das espécies de interesse, durante a exploração. Estes danos tornam-se maiores quando a área possui uma inclinação elevada.

Este sistema foi amplamente utilizado por H. von Huber, do serviço florestal alemão, especificamente na Bavaria e em toda a Europa Central.

9. SISTEMA DE MANEJO

O sistema de manejo utilizado para a candeia é o de corte seletivo, para o qual devem ser observadas as seguintes informações:

- Inventário florestal;
- Análise da estrutura da vegetação;
- Peso de óleo contido nas diversas classes diamétricas;
- Número de moirões contidos nas diversas classes diamétricas;
- Ritmo de crescimento em diâmetro das árvores;
- Critério de floresta balanceada;
- Plano de manejo propriamente dito.

7.1. Plano de manejo para produção de moirões e de óleo (resíduos) em fragmento situado no município de Baependi – MG

Após a aplicação do plano é crucial cuidar da floresta remanescente. Especificamente no caso da candeia deve-se estimular o desenvolvimento da regeneração natural e fazer sua condução para gerar uma nova floresta que tenha potencial comercial.

Definida a estratégia de como implantar o plano, já é possível ajustar o modelo de Meyer na forma logarítmica. Para fins de exemplificação será utilizada a equação $N = 95,13817e^{-0,008453CLD}$ para a qual o quociente de De Lioucourt foi de 1,5260.

O plano de manejo adotado para a produção de moirões considerou o diâmetro mínimo de medição igual a 7 cm, o quociente de Lioucourt foi 2,2 vezes o valor do quociente original (1,526), a intensidade de remoção em área basal foi de 60% e o diâmetro máximo de condução dos candeais foi de 30 cm. Esta opção de plano implicou numa exploração de 12,154 m³/ha ou 22,504 mst/ha, dos quais 5,256 m³ ou 9,788 mst foram utilizados para a produção de moirões e os 6,897 m³ ou 12,716 mst de galhos podem ser utilizados para a produção de óleo ou, numa situação menos nobre, para energia (Tabela 4).

A execução deste plano implicará numa renda de R\$ 1.238,59/ha ao agricultor pela venda da madeira do fuste após o desdobro para moirões. Se o volume dos galhos ≥ 3 cm de diâmetro forem vendidos como madeira para produção de óleo, a renda aumentará em R\$ 762,95, totalizando R\$ 2.001,54/ha, o que mostra a potencialidade deste plano de manejo para a candeia.

Biologicamente as considerações são as mesmas já feitas quando se tratou do plano de manejo visando o uso da madeira apenas para a produção de óleo.

O plano de manejo visando a produção de moirões e de óleo dos resíduos da madeira gera mais renda do que o plano em que se objetiva apenas a produção de óleo. Contudo, deve-se considerar que:

- Os custos com o desdobro dos moirões são mais altos que os incorridos com a venda da madeira para a produção de óleo;
- Os custos da comercialização, quando se usa a madeira para produzir óleo, são pequenos;
- Os custos da comercialização dos moirões são mais altos que a venda da madeira para produção de óleo;

- Produzindo óleo, o agricultor pode se organizar em cooperativas para vender o alfabisabolol extraído da madeira. Com isso, sua renda será maior, comparado à situação em que vendia madeira, produto primário com pequeno valor agregado.

TABELA 4 – Informações sobre o plano de manejo visando a produção de moirões, usando o fuste da madeira, e óleo, usando os resíduos da madeira

ANTES DA REMOÇÃO												
VC	N	H	Volume de fuste + galhos ≥ 3 cm observado (m ³ /ha)	Volume de fuste + galhos ≥ 3 cm (mst)	Volume do fuste observado (m ³ /há)	Volume do fuste (mst)	Volume dos galhos ≥ 3 cm observado (m ³ /ha)	Proporção de volume de galhos em relação ao volume do fuste	Área basal observada (m ² /ha)	Número de moirões	Número de moirões por mst em relação ao volume do fuste + galhos ≥ 3cm	Número de moirões por mst em relação ao volume do fuste
7,5	125,28	5,67	1,884	4,29	1,367	3,12	0,517	0,378	0,553	110,4	25,7	35,4
12,5	111,06	6,49	5,251	10,45	3,007	5,98	2,244	0,746	1,363	235,9	22,6	39,4
17,5	29,03	8,85	3,501	5,67	1,793	2,9	1,708	0,952	0,698	153,3	27,0	52,9
22,5	4,32	8,93	0,873	1,76	0,393	0,79	0,480	1,221	0,172	32,3	18,3	40,9
27,5	5,30	8,94	1,609	2,78	0,654	1,13	0,956	1,462	0,315	51,8	18,6	45,8
32,5	2,78	7,70	1,047	1,95	0,379	0,70	0,668	1,762	0,231	27,1	13,9	38,7
37,5	0,93	6,80	0,422	0,79	0,138	0,26	0,284	2,058	0,103	9,1	11,5	35,0
67,5	1,28	15,00	3,665	6,82	1,038	1,93	2,626	2,530	0,458	89,3	13,1	46,3
Média			18,253	34,51	8,769	16,81	9,484	1,389	3,893	709,0	18,8	41,8
Total	279,98		18,253	34,51	8,769	16,81	9,484		3,893	709,0		

REMOVIDO A PARTIR DO PLANO DE MANEJO												
VC	N removida	Número de moirões removidos	Volume de fuste + galhos ≥ 3 cm removidos (m ³)	Volume de moirões removidos (m ³)	FE	Volume de fuste + galhos ≥ 3 cm removidos (mst)	Volume de moirões removidos (mst)	Volume de galhos não aproveitados como moirão (m ³)	Volume dos galhos não aproveitados como moirão (mst)	Renda advinda dos moirões (R\$/ha)	Renda advinda do volume de galhos para óleo (R\$/ha)	Renda total (R\$/ha)
7,5	15,49	13,6	0,233	0,169	2,28	0,531	0,385	0,064	0,146	39,84	8,75	48,59
12,5	70,32	149,3	3,325	1,904	1,99	6,616	3,788	1,421	2,828	436,07	169,68	605,75
17,5	16,89	89,2	2,037	1,043	1,62	3,300	1,690	0,994	1,610	260,44	96,62	357,06
22,5	0,71	5,3	0,143	0,065	2,02	0,290	0,131	0,079	0,159	15,49	9,56	25,05
27,5	4,22	41,2	1,281	0,521	1,73	2,217	0,901	0,761	1,316	120,33	78,98	199,31
32,5	2,78	27,1	1,047	0,379	1,86	1,947	0,704	0,668	1,243	79,11	74,58	153,69
37,5	0,93	9,1	0,422	0,138	1,86	0,786	0,257	0,284	0,528	26,56	31,70	58,26
67,5	1,28	89,3	3,665	1,038	1,86	6,816	1,931	2,626	4,885	260,75	293,09	553,84
Média												
Total	112,62	424,2	12,154	5,256	1,92*	22,504	9,788	6,897	12,716	1238,59	762,95	2001,54

VC - Valor central das classes de diâmetro; N - Número de árvores com diâmetro mínimo ≥ 5 cm por hectare; H - Média aritmética das alturas (m); FE - fator de empilhamento.

* Valor ponderado pelas classes diamétricas.

R\$ 35,00 - preço da dúzia de moirões.

R\$ 2,92/moirão.

10. EXPLORAÇÃO FLORESTAL

Em locais em que não há cursos d'água, o número de árvores de candeia a ser explorado por classe diamétrica deverá ser uniformemente distribuído na área, sendo esta plana ou em declive. Nos locais em que houver cursos d'água sugere-se adotar o seguinte procedimento: em área plana deixar como área de preservação permanente a área mínima prescrita em lei, acrescida de pelo menos 10m; em áreas inclinadas deixar a área de preservação permanente prescrita em lei e, nas faixas subsequentes a esta área, estabelecer um gradiente para remoção da candeia de forma que nas faixas mais próximas haverá remoção de um número menor de plantas que o estabelecido pelo plano de manejo original e, nas faixas mais distantes, haverá remoção de mais plantas que o estabelecido no plano.

O número de árvores retirado em cada faixa subsequente deve ser definido de forma a garantir que o número total de árvores a ser retirado da área seja igual ao prescrito no plano de manejo. Este procedimento permite manejar corretamente o candeal e conservar o solo e a água da microbacia em questão.

Para explorar o candeal (Figura 8), pode-se ou não dividir a área em glebas, devendo ser esta decisão tomada pelo responsável pela exploração. A derrubada das árvores pode ser com o uso de machado e, ou, motosserra, fazendo-se um corte em bisel a uma altura média de 10 cm. No desgalhamento e no desdobro, pode-se usar machado ou foice.

Para transportar a madeira até o pátio de estocagem, que situa-se às margens de estradas localizadas no entorno dos candeais, usam-se muares (Figura 9). Este sistema de exploração se constitui em uma ação sensata de aproveitamento do ambiente, uma vez que é de baixíssimo impacto ambiental, não envolve movimentação de terra e gera emprego para o homem do campo.



FIGURA 8: Corte de candeia (*Eremanthus erythropappus*) usando motosserra



FIGURA 9 – Retirada de madeira do candeal usando muare

11. REGENERAÇÃO NATURAL

A candeia é uma espécie pioneira e a dispersão de suas sementes ocorre no período de agosto a meados de novembro. Havendo incidência de luz direta nas sementes e chuvas para aumentar a umidade, a regeneração natural pode ser intensa, promovendo a ocupação da área.

A utilização ou não de tratamentos silviculturais em áreas onde se quer incrementar a regeneração natural da candeia depende de condições específicas de cada local e das condições que o cercam. Nos casos em que, no sub-bosque do candeal, há grande incidência de plantas invasoras, como capins, samambaias, etc, que impedem a incidência de luz sobre a semente, recomenda-se efetuar uma limpeza a fim de eliminá-las. A aplicação de herbicidas, roçadas ou até queima controlada são maneiras de limpar a área que podem ser adotadas, dependendo de cada situação.

11.1. O manejo a partir do controle da regeneração natural

a) Caso em que o povoamento remanescente não recebe tratamento silvicultural após a exploração

A Figura 10 retrata a estrutura de um povoamento de candeia remanescente à exploração, em que o autodesbaste foi feito naturalmente, para permitir que as plantas remanescentes tenham um desenvolvimento em diâmetro que as tornem aproveitáveis comercialmente. Esta é a estratégia adotada por 100% dos agricultores que exploram a candeia, ou seja, eles não fazem nenhum tipo de raleio na regeneração natural, afim de diminuir a competição entre as plantas.

É interessante observar que, apesar de a exploração da candeia permitir a obtenção de um alto retorno econômico, ela não é tratada como uma cultura. Assim não se exercita o conceito de uma agricultura tecnificada e baseada na alta produtividade, e sim o conceito de extrativismo. Com esta estratégia o agricultor deixa o povoamento em constante stress, com um número de plantas por hectare sempre superior ao que o sítio tem capacidade para suportar. Isto aumenta o ciclo de corte e reduz o retorno econômico do proprietário.



FIGURA 10- Desenvolvimento em diâmetro de plantas de candieia crescendo sem manejo.

b) Caso em que a regeneração natural se estabelece na área após a ocorrência de queimada

A Figura 11 mostra a distribuição espacial da regeneração natural de um candeal 2 anos e meio após sua queima total por um incêndio florestal ocorrido em outubro de 1999. Esta situação comprova que, havendo boa intensidade luminosa sobre as sementes e ocorrência de chuvas é possível obter alta intensidade da regeneração natural.

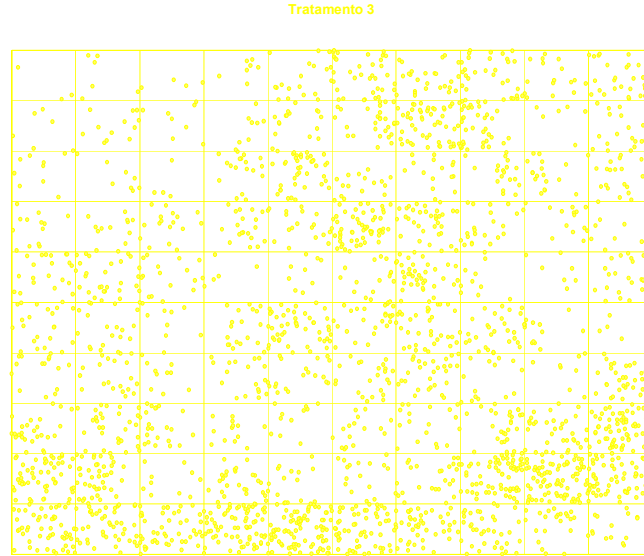


FIGURA 11 - Distribuição espacial da regeneração natural de um candeal 2 anos e meio após sua queima total por um incêndio florestal ocorrido em outubro de 1999

A estrutura da regeneração natural de parcelas lançadas nesta área (Figuras 12 e 13) mostra que, em média, há 96.625 plantas/ha, implicando na total ocupação da área. Este fato tem duas implicações: a primeira é que com uma regeneração natural tão intensa todos os espaços são ocupados, permitindo selecionar as plantas que se deseja conduzir para atingirem o ciclo de corte sem que haja a formação de clareiras na área; a segunda é que se nenhum manejo for adotado na área haverá competição excessiva e as plantas se desenvolverão em altura e quase nada em diâmetro. Este na realidade só começará a apresentar desenvolvimento mais significativo quando começar a ocorrer o autodesbaste na vegetação em questão, o que torna a rotação da cultura mais longa e reduz o potencial produtivo da área pelo excesso de competição. É neste instante que o manejador deve agir, promovendo intervenções para controlar a competição e obter o máximo aproveitamento do potencial produtivo do sítio.



FIGURA 12 - Desbaste aplicado na regeneração natural de *Eremanthus incanus* em Julho de 2002, em experimento situado no município de Morro do Pilar - MG



FIGURA 13 : Porte da regeneração natural de candeia *Eremanthus incanus* 10 meses após a realização do desbaste retratado na Figura 12.

12. O POTENCIAL ECONÔMICO DA CANDEIA EM PLANTIOS

Com base na experiência dos pesquisadores da UFLA em relação a candeais nativos e nas primeiras avaliações de desenvolvimento dos experimentos com plantios, realizou-se uma análise econômica a fim de verificar o potencial econômico da espécie. Considerou-se um plantio em espaçamento 3,0 x 1,5m, e duas taxas de incremento médio anual em diâmetro das plantas na idade prevista de corte de 7 anos (Tabela 5). Nota-se que, vendendo a madeira a R\$ 70,00/mst, obtém-se uma renda total de R\$ 5.167,92/ha, se o DAP esperado aos 7 anos de idade for de 7,37 cm. Nestas condições, a Taxa Interna de Retorno (TIR) será de 28,9% e o Valor Presente Líquido (VPL) variará de R\$ 622,98 a R\$ 2.194,81/ha, dependendo da taxa de juros considerada. Caso o

DAP esperado seja de 12,36 cm, a renda aumenta para R\$ 12.467,00/ha, a TIR para 44,7% e o VPL para a faixa de R\$ 2.418,12 a R\$ 7.524,20/ha.

TABELA 5 - Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) para povoamentos de candeia plantados.

Espaço	DAP Esperado (cm)	IMA _D (cm/ano)	Volumen /árvore m ³	N ^o de arvores (menos falhas e mortas = 10%)	Volumen (m ³ /ha)	Volumen (mst/ha)	Renda (R\$ 70,00/mst)	Taxa de Juros (%)	VPL (R\$/ha)	TIR (%)
	7,37	1,05	0,0176	2.000	35,2	80,256	5.617,92	4%	2.914,81	28,9
								7%	2.236,18	
								10%	1.694,49	
								13%	1.259,50	
								16%	908,21	
								19%	622,98	
								3 x 1,5	12,36	
7%	6.013,99									
10%	4.807,48									
13%	3.838,06									
16%	3.054,65									
19%	2.418,12									

13. O COMÉRCIO DOS PRODUTOS DA CANDEIA

A madeira de candeia tradicionalmente foi muito empregada na construção naval, construção de canoas, lenha, e postes. Entretanto, ultimamente os principais produtos obtidos da candeia são moirões para cerca e óleo essencial do qual é extraído o alfabisabolol. Os moirões podem ser obtidos utilizando madeira das espécies *Eremanthus incanus* e *Eremanthus erythropappus*, mas o óleo essencial com alto teor de alfabisabolol tem que ser produzido a partir da madeira da segunda espécie.

13.1. Moirões

O comércio de moirões inicia com o corte da árvore, atividade realizada pelos extratores de moirões que normalmente são trabalhadores rurais e pequenos produtores rurais.

Os trabalhadores rurais são pessoas não-proprietárias de terras que, na maior parte do tempo, dedicam-se à retirada de candeia em terra de terceiros. Eles residem em zonas rurais e urbanas dos municípios onde a candeia ocorre com abundância. Já os pequenos produtores rurais possuem pouca terra onde pode ou não haver candeia. Parte de seu tempo é dedicado as

atividades agropecuárias em sua propriedade e parte é dedicado a extrair candeia em terras próprias ou em terras de terceiros.

Para cortar a candeia os extratores usam machado e, ou, motosserra. O baldeio da madeira até a beira das estradas normalmente é feito com muares (burros).

Os extratores são contratados pelos proprietários de terras onde há candeia e/ou por atacadistas de candeia, que fazem o pagamento por dia de trabalho ou em função da quantidade de moirões cortados e baldeados até a beira da estrada, sendo esta a maneira mais usada.

O salário pago por dia de trabalho varia entre regiões e mesmo em determinado município. Em média o salário diário de um trabalhador varia de R\$ 6,00 a R\$ 12,00. Já o preço pago pela dúzia de moirões da espécie *Eremannthus incanus*, colocada na beira da estrada, varia de R\$2,00 a R\$ 5,00. Este valor depende do diâmetro dos moirões, da quantidade de moirões existentes por unidade de área, da proximidade das estradas para onde os moirões serão baldeados, da topografia da área, e de outras dificuldades encontradas para cortar e retirar a madeira de dentro do candeal.

Utilizando machado um trabalhador consegue cortar de 8 a 20 dúzias de moirões por dia, sendo este rendimento dependente das condições mencionadas anteriormente. Para baldear a madeira até a beira da estrada utilizando tropa de 3 burros o rendimento é de 15 a 30 dúzias por dia. Cada burro transporta de 8 a 15 moirões, dependendo do diâmetro dos mesmos e das condições do terreno.

Para a produção de moirões, as árvores a serem cortadas devem ter pelo menos uma grossura variando de “garrafa” (7 cm de diâmetro) a “litro” (8 cm de diâmetro). Abaixo deste diâmetro o moirão não tem boa aceitação pelo mercado devido a sua baixa durabilidade, uma vez que a madeira tem pouco cerne e muito “branco” (alburno). Já quando o moirão vai ser usado como “esticador”, o ideal é que sua grossura seja pelo menos igual a de um garrafão (12 cm de diâmetro).

Os extratores de candeia são contratados pelos grandes proprietários rurais que exploram candeia e pelos atacadistas de candeia.

Os grandes proprietários rurais são fazendeiros capitalizados que dispõem de caminhões para transportar a candeia. Há casos de produtores rurais que atuam como atacadistas de candeia, ou seja, além de explorar candeia em sua propriedade compram candeia de outros proprietários de terra de seu município e algumas vezes dos municípios vizinhos.

Os atacadistas de candeia são pessoas que comercializam candeia e que normalmente possuem caminhão, utilizado para o transporte de diversas mercadorias, mas a atividade principal é o transporte de candeia. Compram a madeira de produtores rurais e a vendem em diversos municípios mineiros e de outros estados. A área de abrangência do atacadista pode envolver vários municípios onde a candeia ocorre em abundância.

Os caminhões com candeia se deslocam para cidades mineiras (principalmente do sul de Minas e do triângulo mineiro) e de outros estados (principalmente de São Paulo e do Espírito Santo) onde estacionam próximos a sindicatos rurais, cooperativas agrícolas, estabelecimentos comerciais que vendem produtos agropecuários, praças e vias de tráfego intenso e aguardam a chegada dos compradores. A negociação é feita diretamente entre o comprador (normalmente fazendeiros da região) e o caminhoneiro.

A época em que há mais procura por moirões é no início do plantio da safra agrícola quando há necessidade de isolar as áreas para evitar acesso de animais domésticos nos plantios. Contudo, a comercialização de moirões ocorre o ano inteiro, havendo paralização apenas em épocas de chuvas intensas que danificam as estradas rurais e impedem o acesso dos caminhões aos candeais para a retirada da madeira. Alguns atacadistas possuem pátios para estocar moirões e assim garantir um fluxo mais constante do produto no mercado. A tabela 6 mostra a faixa de variação de preço dos moirões de candeia em diversas situações de venda.

TABELA 6 - Preço de venda de moirões de candeia em diversas situações

Condição de venda	Preço Mínimo ¹ (R\$/dúzia)	Preço Máximo (R\$/dúzia)
- Madeira em pé ¹	5,00	8,00
- Moirão cortado e retirado do candeal	8,00	15,00
- Moirão entregue na propriedade do comprador ²	30,00	60,00

¹ A variação nos preços da madeira em pé ocorre devido a fatores como diâmetro dos moirões do candeal, quantidade de moirões existentes por unidade de área, proximidade das estradas para onde os moirões serão baldeados, topografia da área, e outras dificuldades encontradas para cortar e retirar o moirão de dentro do candeal.

² A variação nos preços ocorre devido a fatores como diâmetro dos moirões, época do ano e distância percorrida pelo caminhoneiro.

13.2. Óleo de candeia natural bruto e alfabisabolol natural

O óleo de candeia natural bruto é extraído diretamente da madeira da candeia. Ele passa por um processo de refino inicial na indústria extratora, porém ainda possui diversos componentes, além do alfabisabolol.

O alfabisabolol natural é um produto obtido a partir da destilação do óleo bruto, que possui características específicas de aspecto, cor, odor, densidade, índice de refração, rotação ótica, solubilidade em álcool, índice de acidez e pureza (por GLC) em alfabisabolol (mínimo de 95%)

O comércio de óleo, a exemplo do comércio de moirões, inicia com o corte da árvore, atividade realizada pelos extratores de candeia que normalmente são trabalhadores rurais e pequenos produtores rurais. O extrator recebe o pagamento por dia de trabalho ou em função do volume de madeira extraído, sendo esta a forma mais utilizada.

Para cortar e colocar a madeira na beira da estrada o extrator recebe de R\$ 3,00 a R\$ 7,00 por metro estéreo. Este valor depende do diâmetro e da altura das árvores, da densidade de árvores por unidade de área, da proximidade das estradas para onde a madeira será baldeada, da topografia da área, e de outras dificuldades encontradas pelo extrator para cortar e retirar a madeira do candeal.

Uma equipe de dois trabalhadores sendo um para cortar usando motosserra e outro para baldear a madeira para fora do candeal usando dois muares (burros), consegue extrair de 6 a 10 mst de madeira por dia, sendo que este rendimento varia em função das condições mencionadas anteriormente.

Os extratores trabalham para grandes produtores rurais e para atacadistas de candeia, que atuam como intermediários no comércio de madeira para óleo, comprando a candeia de terceiros por um preço que varia de R\$ 18,00 a R\$ 22,00/mst, se a madeira for adquirida em pé no candeal, e de R\$ 40,00 a R\$ 55,00/mst, se a madeira já estiver cortada e colocada na beira da estrada.

A candeia é vendida para as fábricas de óleo que pagam de R\$ 50,00 a R\$ 60,00/mst pela madeira colocada na beira da estrada e de R\$ 70,00 a R\$ 100,00/mst pela madeira colocada em seu pátio. O preço pago pela indústria varia principalmente em função da qualidade da madeira em termos de produção de óleo. Um dos parâmetros visuais mais utilizados para avaliar a qualidade da madeira é o diâmetro das peças. Normalmente, peças de maior diâmetro têm uma

proporção maior de cerne que de “branco” (alburno) e como a concentração maior de óleo está no cerne, elas tem maior valor.

Há no Brasil cinco indústrias que extraem o óleo de candeia natural bruto, sendo duas em São Paulo, duas em Minas Gerais e uma no Paraná (Figura 14) (Tabela 7). A capacidade de produção estimada de óleo de candeia natural bruto destas indústrias é de 174 mil quilos por ano, o que gera uma demanda de cerca de 22 mil m³ de madeira. Já o alfabisabolol natural é produzido pelas três indústrias paulistas, apresentadas na Tabela 7.

O rendimento obtido na destilação do óleo bruto para obter o alfabisabolol varia de 65 a 75%, ou seja, com 1 (um) Kg de óleo de candeia natural produz-se de 650 a 750 gramas de alfabisabolol.

A maior parte do óleo de candeia produzido pelas indústrias é exportado, principalmente para indústrias de cosméticos e fármacos de países europeus. Os preços variam de US\$ 20.00 a US\$ 30.00/Kg, no caso do óleo bruto, e de US\$ 38.00 a US\$ 55.00/Kg, no caso do alfabisabolol.

TABELA 7 – Indústrias que extraem o óleo de candeia natural bruto e/ou alfabisabolol natural

Especificação	Município	Estado
- Citróleo óleos essenciais indústria e comércio Ltda*	Torrinha	São Paulo
- Purita óleos essenciais indústria e comércio Ltda*	Torrinha	São Paulo
- Dierberger óleos essenciais S.A***.	Barra Bonita	São Paulo
- Citrominas óleos essenciais Ltda**	Carrancas	Minas Gerais
- Citroflora Ltda**	Morro do Pilar	Minas Gerais
- Destilaria Maripá – Óleos essenciais**	Maripá	Paraná

* produção de óleo de candeia natural bruto e alfabisabolol

** produção de óleo de candeia natural bruto

*** produção de alfabisabolol



FIGURA 14. Detalhes das altoclaves (dornas) e do pátio de estocagem de madeira de uma fábrica de óleo de candeia natural bruto

14. SÍNTESE DO PROJETO CANDEIA

A Universidade Federal de Lavras, através do Laboratório de Manejo Florestal do Departamento de Ciências Florestais, aprovou junto ao Ministério do Meio Ambiente um projeto de pesquisa para desenvolver um sistema de manejo e de produção para candeais nativos e plantados de *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish e *Eremanthus incanus* (Less.) Less.

Esta publicação é a primeira correspondente aos conhecimentos e tecnologias gerados no primeiro ano do projeto, além de agregar conhecimentos divulgados por outros autores. Ao longo dos anos, com o desenvolvimento do projeto, publicações complementares sobre o manejo da candeia serão agregadas a esta, com o objetivo de divulgar um sistema de produção de uma espécie nativa e na expectativa de estimular outros autores a divulgarem de forma ordenada o sistema de produção de espécies florestais nativas que possam vir contribuir com o desenvolvimento do setor florestal brasileiro especialmente no segmento da agricultura familiar.

São duas as linhas básicas para o desenvolvimento da pesquisa:

- a) *Desenvolvimento de metodologia para promover o manejo sustentável dos candeais nativos:*

Estão sendo desenvolvidas equações para estimar o volume, o peso seco e a quantidade de óleo das árvores do candeal nativo. Outras ações são a implantação de experimentos para avaliar a regeneração natural, o estabelecimento de uma rede de parcelas permanentes em diferentes populações de candeia para acompanhar a dinâmica e o crescimento das árvores e a

avaliação dos impactos ambientais, econômicos e sociais da exploração da candeia. Estas informações são necessárias para a proposição de planos de manejo que visam a alcançar a produção sustentável dos candeais.

b) Desenvolvimento de metodologia para gerar um sistema de produção comercial da candeia e o seu manejo:

Estão sendo realizadas cubagens rigorosas de árvores de candeia em quatro locais do Estado de Minas Gerais para quantificar e avaliar a quantidade de óleo contido no fuste, galhos, folhas e raízes. Com base nos resultados encontrados, marcam-se árvores matrizes que se destacam pela quantidade e qualidade do óleo produzido. Anualmente são coletadas sementes nas árvores matrizes selecionadas para testar sua viabilidade, as condições ideais para seu armazenamento e para produzir as mudas utilizadas em testes de progênie e em experimentos que testam níveis de adubação, espaçamento, desbaste e desrama artificial. Estudos estão sendo desenvolvidos referentes à clonagem da candeia e a viabilidade econômica do plantio e manejo da espécie. A definição das linhas de ação resultou do levantamento sócio-econômico realizado nas regiões de estudo, que permitiram, entre outras coisas, caracterizar a cadeia de comercialização dos produtos da candeia e comprovar que a clandestinidade ainda impera na exploração e no comércio dos produtos desta espécie.

Por este motivo, o principal objetivo deste estudo é desenvolver tecnologia para viabilizar o manejo dos candeais nativos e o plantio e subsequente desta espécie. Este objetivo baseia-se na premissa que o manejo possibilita uma constante revitalização dos candeais, gerando renda e impedindo que os povoamentos existentes sejam de alguma maneira substituídos por pastagens de baixíssima produtividade.

Assim, além da alta relevância econômica da espécie, há a clara convicção que a adoção de planos de manejo com base em critérios científicos não trará nenhum problema ambiental e sim será uma solução para o não assoreamento dos cursos de água e a não substituição de áreas com vegetação nativa por outras culturas que nas áreas de campos de altitude são de baixíssima produtividade. Um fluxograma ilustrativo da estrutura do projeto é apresentado na Figura 14.

São duas as linhas básicas para o desenvolvimento da pesquisa. A primeira consiste em desenvolver metodologia para manejar os candeais nativos. Para tal estão sendo elaborados cientificamente planos de manejo que deverão ser colocados em prática para avaliar os impactos

da exploração e, principalmente, para definir uma metodologia para condução da regeneração natural. Este fato é relevante, já que a espécie é uma pioneira e ao mesmo tempo em que tem um ciclo de vida curto tem também uma alta capacidade de ocupar áreas sujeitas à ação antrópica, desde que a semente receba diretamente alta luminosidade e seja depositada em solos com umidade.

A segunda linha consiste na marcação de árvores matrizes, nos ensaios de produção de mudas, nos ensaios de espaçamento e nutrição para que plantios possam ser viabilizados plantios com essa espécie usando material genético mais produtivo. Após o primeiro corte, não será necessário plantar um novo candeal, uma vez que haverá a condução da regeneração natural. Os experimentos realizados com a vegetação nativa serão a base para entender como conduzir a regeneração dos candeais.

Por este motivo, o principal objetivo deste estudo é desenvolver tecnologia para viabilizar o manejo dos candeais nativos e o plantio e subsequente desta espécie. Este objetivo baseia-se na premissa que o manejo possibilita uma constante revitalização dos candeais, gerando renda e impedindo que os povoamentos existentes sejam de alguma maneira substituídos por pastagens de baixíssima produtividade.

Assim, além da alta relevância econômica da espécie, há a clara convicção que a adoção de planos de manejo com base em critérios científicos não trará nenhum problema ambiental e sim será uma solução para o não assoreamento dos cursos de água e a não substituição de áreas com vegetação nativa por outras culturas que nas áreas de campos de altitude são de baixíssima produtividade. Um fluxograma ilustrativo da estrutura do projeto é apresentado na Figura 15.

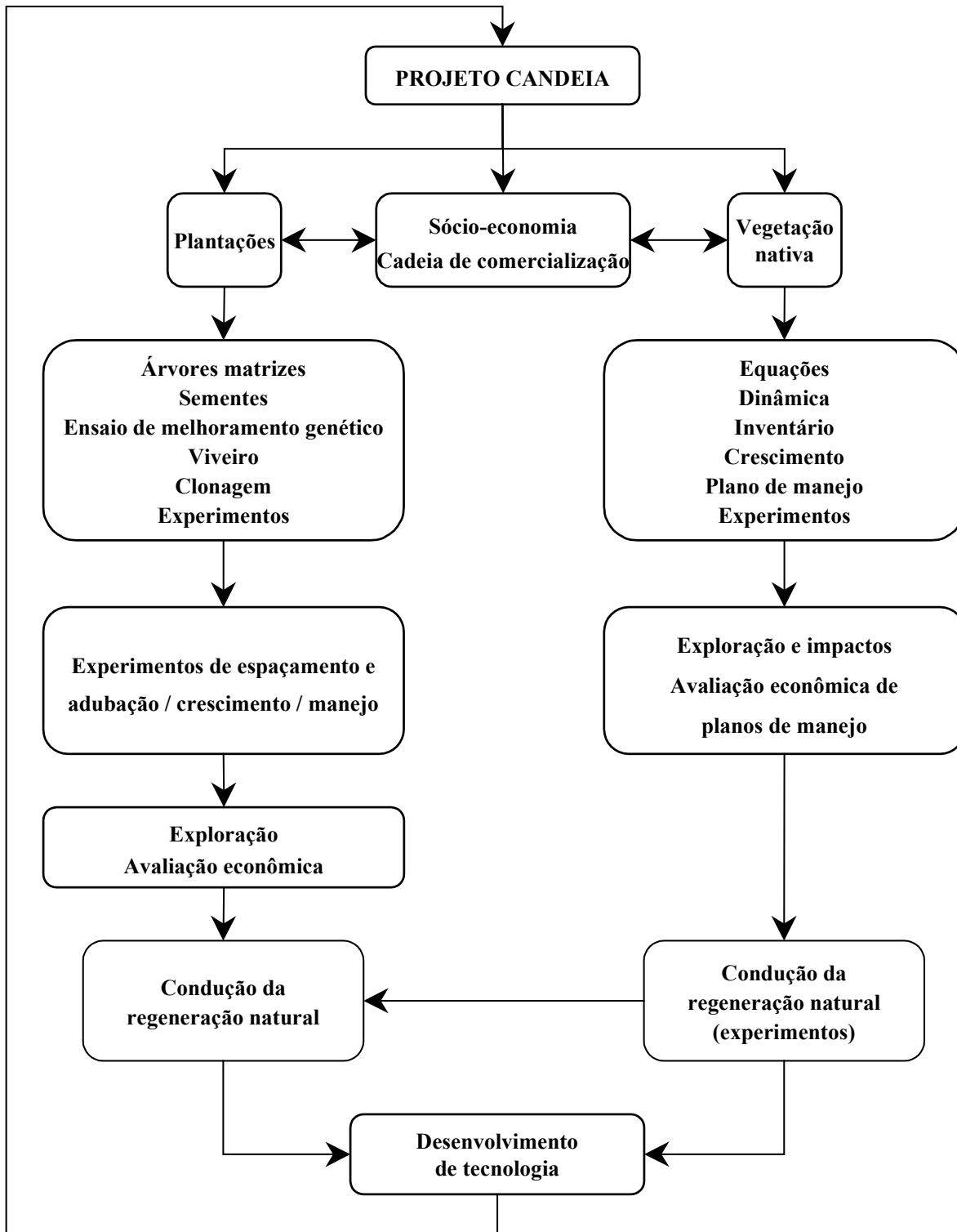


FIGURA 15 - Fluxograma da estrutura do projeto candeia.

15. BIBLIOGRAFIA CITADA E CONSULTADA

- ARAÚJO, L.C. *Vanillosmopsis erythropappa* (DC) Sch.Bip: sua exploração florestal. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1944. 58p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira.** Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640p.
- CETEC. **Ecofisiologia da candeia.** Belo Horizonte, set 1994. 104p.
- CORREA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1931. v.1, p.431-433.
- MATTHEWS, J.D. *Silvicultural Systems.* Oxford: Oxford University Press, 1994, 284p.
- PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M.C.B.; NUNES, Y.R. Estudos sinecológicos sobre a candeia (*Vanillosmopsis erythropappa* Schult. BIP) na estação ecológica do Tripui, Ouro Preto, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 21, n.2, p. 301-306. 1997.
- PEREIRA, A.A.S. **Nutrição e adubação de candeia.** Lavras: UFLA, 1998. 22p. (Monografia).
- PÉREZ, J.F.M. **Sistema de manejo para candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish).** Lavras: UFLA, 2001. 71p. (Dissertação - Mestrado em Engenharia Florestal)
- SCOLFORO, J.R.S. **Manejo Florestal.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438p.
- TEIXEIRA, M.C.B.; NUNES, Y.R.F.; MAIA, K.M.P.; RIBEIRO, R.N. Influência da luz na germinação de sementes de candeia (*Vanillosmopsis erythropappa* Shuh. Bip.). In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICA, 28., 1996, Belo Horizonte. **Anais ...** Belo Horizonte: SBB. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 1996. p.35-41.
- SCOLFORO, J.R.S.; OLIVEIRA, A.D.de; DAVIDE, A.C.; MELLO, J.M.de; ACERBI JUNIOR, F. W. Manejo sustentável da candeia *Eremanthus erythropappus* e *Eremanthus incanus*. Relatório Técnico Científico. Lavras. UFLA-FAEPE. 350p. 2002.