

Bagé, RS / Setembro, 2024

Tratamento da madeira na propriedade rural, procedimentos para a sua aplicação, licenciamento e gestão financeira

Helio Tonini⁽¹⁾ e Leonardo da Silva Oliveira⁽²⁾⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS. ⁽²⁾ Professor, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Introdução

As atividades desenvolvidas no meio rural consomem expressiva quantidade de madeira para as mais variadas finalidades, como a confecção de cercas, mangueiras, postes, tábuas, lenha, entre outros.

Décadas atrás, quando ainda existia abundância de recursos florestais no Rio Grande do Sul, os moirões e tramas utilizados nas cercas eram provenientes de espécies nativas, geralmente disponíveis na própria propriedade rural como o angico vermelho e a guajuvira, consideradas de alta durabilidade natural.

A durabilidade natural da madeira era um fator determinante para a escolha do material utilizado para esta finalidade, já que estas peças de madeira têm contato direto com o solo e são expostas às intempéries e a ação de agentes de degradação, como fungos e insetos.

Com a escassez de madeiras nativas de alta durabilidade natural, passou-se a confeccionar moirões e tramas a partir da madeira de eucalipto oriunda de plantios comerciais de rápido crescimento, mais suscetíveis à degradação e que necessitam de tratamento preservativo ou a impregnação da madeira com substâncias químicas, capazes de protegê-la da biodegradação e prolongar a vida útil de peças de madeira. No caso de moirões de eucalipto, o tratamento prolonga o tempo de vida útil da madeira em até três vezes na figura 1.



Foto: Leonardo da Silva Oliveira

Figura 1. Tratamento de moirões pelo método de substituição de seiva.

Entre os métodos artesanais de tratamento de madeira sem pressão ou o uso de autoclaves, o método de substituição de seiva é o mais simples e prático, podendo ser realizado com facilidade e eficiência na propriedade rural, prolongando de forma significativa a vida útil das peças de madeira.

O objetivo desta publicação é o de apresentar os procedimentos necessários e o gerenciamento dos custos para o tratamento da madeira por substituição de seiva na propriedade rural, bem como servir de manual para uma planilha eletrônica elaborado para este fim.

Como Fazer o Tratamento

O tratamento preservativo de moirões pelo método de substituição de seiva consiste na absorção de solução preservativa pela madeira por capilaridade e difusão (Moreschi, 2013).

Para ser eficiente, os moirões devem apresentar elevado teor de umidade, ou seja, preferencialmente, a árvore deve ser cortada no mesmo dia do início do tratamento e os moirões dimensionados, descascados e conduzidos para o local onde será realizado o tratamento preservativo (Figura 2).

Etapas:

1- Cortar o moirão no comprimento desejado e fazer um corte chanfrado na extremidade superior.

2- Eliminar os ramos laterais (se existirem), deixando um pequeno pedaço até o final do tratamento.

No método de substituição de seiva pode ser utilizado o preservativo hidrossolúvel Borato de Cobre Cromatado (CCB), composto pelos sais: Ácido Bórico, Dicromato de Potássio ou de Sódio e Sulfato de Cobre, tendo a água como veículo.

Fotos: Hélio Tonini



Figura 2. Corte e descasque da madeira.

3- Descascar os moirões com cuidado para não ferir o alburno, por meio de batidas com bastões de madeira roliça.

Para executar o tratamento, é necessário um tonel plástico de 200 litros ou recipiente similar. Os moirões serão colocados verticalmente (em pé) no tonel em local coberto e arejado. Para mantê-los em pé recomenda-se o uso de uma estrutura de apoio e a fixação dos moirões com arame (Figura 3).



Foto: Leonard da Silva de Oliveira

Figura 3. Detalhe do posicionamento e fixação dos moirões no recipiente com CCB para tratamento.

A solução preservativa a base de CCB é colocada no tonel, juntamente, com os moirões, sendo absorvida gradativamente. A velocidade de absorção será influenciada pela temperatura e umidade relativa do ar, entre outros fatores climáticos do local. Sendo assim, o tratamento realizado no inverno terá maior duração (pode levar um mês ou mais) do que o realizado no verão (com duração de dez a vinte dias).

Recomenda-se que no momento em que 2/3 da solução preservativa for absorvida pelos moirões, estes sejam virados, tendo assim o topo da peça contato direto com a solução preservativa, o que possibilita um tratamento mais uniforme ao longo da peça.

Após a absorção de toda a solução preservativa, os moirões devem ser retirados do recipiente, e empilhados em local com piso, sem contato direto com o solo, sendo o local coberto e arejado, para a secagem e fixação da solução preservativa na madeira. Os moirões devem permanecer armazenados desta forma durante aproximadamente quinze dias, quando finalizarão o processo de tratamento da madeira e estarão prontos para o uso. A Figura 4 ilustra um disco de moirão após o tratamento preservativo pelo método de substituição de seiva.

Cuidados no Tratamento de Preservação da Madeira

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) como: óculos de proteção, máscara de proteção, luvas de borracha, vestimenta que



Foto: Hélio Tonini

Figura 4. Disco de moirão com tratamento preservativo pelo método de substituição de seiva.

proteja os braços e pernas e calçado fechado (bota de borracha).

✓ Manter as embalagens sempre bem fechadas quando não estiverem sendo usadas.

✓ Não comer, beber ou fumar no local durante a realização do tratamento.

✓ Manter os produtos químicos na embalagem original e não reutilizar a embalagem vazia.

✓ Manter os produtos químicos em locais cobertos, secos e ventilados, afastados de produtos alimentícios e farmacêuticos e longe do calor e da luz solar.

✓ A solução preservativa excedente deve ser armazenada em recipiente plástico, sendo reutilizada no próximo tratamento.

✓ Os produtos químicos utilizados no tratamento e a solução excedente devem ser mantidos em local livre de umidade e fechado, sem acesso a crianças e animais.

✓ A madeira tratada não deve ser utilizada em contato com alimentos, sejam destinados a humanos ou animais e não deve ser queimada.

✓ Não utilizar moirões rachados, com cortes ou amassados. Furos e outros beneficiamentos na madeira só devem ser feitos após o tratamento.

✓ Após secos, os moirões não são tóxicos para o manuseio.

Cuidados com os produtos químicos na propriedade rural

Os produtos químicos utilizados no tratamento da madeira são tóxicos, podendo ocasionar graves problemas a saúde humana e ao meio ambiente se utilizados e manipulados de forma inadequada.

Dicromato de Potássio/Sódio

Altamente tóxicos se ingeridos, inalados ou em contato com a pele. Os sintomas de toxicidade incluem extensa hemorragia pulmonar, vasos sanguíneos proeminentes no cérebro e vermelhidão da

mucosa gástrica. Quando inalados podem causar dificuldade respiratória e quando ingeridos, podem causar náuseas, vômitos, perda de consciência, ulceração e danos graves ao fígado, rins e colapso cardiovascular. Pode causar irritação e queimação severa dos olhos, incluindo conjuntivite e danos na córnea.

Tem potencial carcinogênico, com o aumento do risco de tumores no sistema respiratório, irritação crônica, e à corrosão do trato respiratório. Pode causar efeitos genéticos e afetar a fertilidade ou causar dano ao feto.

É considerado muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros, devendo-se proteger os cursos de água e a drenagem do solo.

Ácido Bórico

Quando inalado pode causar sintomas alérgicos, asma ou dificuldades de respiração. Em contato prolongado com a pele pode retirar a oleosidade e causar irritação. Se ingerido pode causar irritação gastrointestinal. É considerado perigoso para a vida aquática.

Sulfato de Cobre

A ingestão aguda de uma dose de Sulfato de Cobre pode causar salivação, náusea, vômito e dor de estômago. Outros sintomas de intoxicação sistêmica abrangem coloração azul das gengivas e da língua, anemia hemolítica, cólica e diarreia com sangue. Em casos severos de envenenamento, o fígado e os rins são danificados com anemia severa, podendo ocorrer por colapso.

Precauções:

- ✓ Não inalar as poeiras.
- ✓ Lavar as mãos cuidadosamente após o manuseio.
- ✓ A roupa de trabalho contaminada não pode sair do local de trabalho. Lavar antes de usá-la novamente.
- ✓ Não descartar no meio ambiente.
- ✓ Utilizar meios adequados de contenção para evitar contaminação ambiental.

✓ **Em contato com a pele**, remover as roupas e calçados contaminados e lavar imediatamente o local atingido com água corrente e sabão por pelo menos 15 minutos. Procurar auxílio médico se a irritação persistir.

✓ **Em Contato com os olhos**, enxaguar com água limpa por pelo menos 15 minutos, levantando as pálpebras algumas vezes para eliminar qualquer resíduo do material. Procurar um oftalmologista.

✓ **Em caso de ingestão**, não induzir o vômito, se ocorrer espontaneamente, deitar a vítima de lado para evitar que aspire resíduos. Se a vítima estiver consciente, dar água para beber e procurar auxílio de um médico.

✓ **Em caso de inalação**, retirar a vítima para o ar fresco e mantê-la em repouso numa posição confortável para respirar. Se houver dificuldade na respiração, providencie socorro médico imediatamente.

✓ **Ações que devem ser evitadas**: não neutralizar a área afetada com outros produtos químicos. Não fazer respiração boca a boca. Não fornecer nada por via oral a uma pessoa inconsciente.

Os produtos químicos, quando em estoque ou armazenados, deverão ser devidamente identificados para fins de controle e fiscalização, respeitadas as normas específicas de segurança.

Os rótulos de embalagens deverão conter, em local visível e de fácil identificação, informações sobre a concentração de cada produto químico e a inscrição: PRODUTO CONTROLADO PELA POLÍCIA FEDERAL.

As notas fiscais e outros documentos equivalentes deverão conter, no mínimo, o nome, a classificação fiscal, a quantidade, o valor do produto químico e a identificação do adquirente. Mapas de controle, notas fiscais, manifestos e outros documentos fiscais, deverão ser mantidos em arquivo, pelo prazo de cinco anos, para fins de apresentação à Polícia Federal.

O produto químico encontrado sem o respectivo documento de controle será considerado em situação irregular e poderá ser apreendido pela Polícia Federal nos termos do disposto no inciso II do art. 14 da Lei nº 10.357, de 2001 (Brasil, 2001).

No caso de furto, roubo ou extravio do produto químico, a pessoa física ou jurídica deverá registrar a ocorrência em unidade policial no prazo máximo de quarenta e oito horas.

A comunicação do fato à Polícia Federal é feita mediante preenchimento do Anexo VI da portaria que deverá ser encaminhado via sistema informatizado.

Insumos e materiais necessários

- ✓ Luva de borracha
- ✓ Óculos de proteção
- ✓ Máscara de proteção
- ✓ Bota de borracha
- ✓ Avental ou roupa que proteja os braços e pernas
- ✓ Tonel plástico (recomenda-se com capacidade mínima de 200 litros)
- ✓ Balança
- ✓ Sacos plásticos ou de papel
- ✓ Balde com graduado de 10 litros
- ✓ Ácido bórico
- ✓ Dicromato de potássio/sódio
- ✓ Sulfato de cobre

Como adquirir os preservativos hidrossolúveis para fazer o tratamento

O Dicromato de Potássio ou de Sódio e o Ácido Bórico estão atualmente sob o controle da Polícia Federal, conforme a Portaria número 240, de 12 de março de 2019 (Brasil, 2019), e a Lei número 10.357 de 27 de dezembro de 2001 (Brasil, 2001) que estabelecem os procedimentos para o controle e a fiscalização de produtos químicos e definem os produtos químicos sujeitos ao controle.

A partir da publicação desta portaria, as pessoas físicas e jurídicas deverão se cadastrar na Polícia Federal a fim de obter o Certificado de Registro Cadastral (CRC), bem como requerer o Certificado de Licença de Funcionamento (CLF) ou a Autorização Especial (AE), que é o documento que comprova que a pessoa física ou jurídica está autorizada a exercer a atividade com produtos químicos de forma eventual.

A pessoa física ou jurídica habilitada somente poderá realizar as atividades com os produtos químicos que estiverem ativos em seu cadastro. Os requerimentos, formulários e outros documentos previstos nesta portaria deverão ser enviados via sistema informatizado (Sisproquim), conforme orientações da Unidade Central de Controle de Produtos Químicos da Polícia Federal.

Para cada estabelecimento, matriz, filial ou unidade descentralizada, será emitido o Certificado de Registro Cadastral e Certificado de Licença de Funcionamento específico, ou seja, o certificado não pode ser utilizado para outro CNPJ/CPF e a utilização do produto químico estará restrita ao endereço principal da pessoa física ou jurídica devidamente habilitada, salvo nos casos de órgãos públicos, universidades, produtores rurais e pesquisadores científicos.

A AE ficará condicionada à aprovação do cadastro, à avaliação quanto a natureza da atividade econômica desenvolvida pelo requerente e à eventualidade da utilização do produto, e terá o prazo de validade de cento e vinte dias, contados a partir da data de emissão. Abrangerá somente a prática das atividades com os produtos químicos nela especificados nas quantidades, concentrações, densidades e com os fornecedores indicados.

O cancelamento desta AE somente se dará no caso de desistência de sua utilização e deverá ser formalizado por meio de requerimento.

O procedimento para a obtenção de cadastro e licença para controles de produtos químicos é realizado pelo site da Polícia Federal¹ na guia obter cadastro e licença para controle de produtos químicos.

Documentação em comum para todos os casos

- ✓ Certificação digital;
- ✓ Requerimento preenchido;
- ✓ CPF dos proprietários, do presidente, dos sócios, dos diretores, do representante legalmente constituído e do responsável técnico, conforme o caso;

- ✓ Instrumento de procuração, quando for o caso;
- ✓ Identidade profissional - CIP do responsável técnico (cópia simples), quando houver;
- ✓ Cópia simples de qualquer documento que comprove o vínculo do representante com a requerente, quando não se tratar de não integrante do QSA da empresa.

Pessoas Físicas (Produtor Rural e Pesquisador Científico)

- ✓ CPF;
- ✓ Endereço de utilização do produto;
- ✓ Taxa paga;
- ✓ Cédula de Identidade Profissional e o CPF do responsável técnico, quando houver;
- ✓ Produtor Rural - anexar a Inscrição de Produtor Rural na Secretaria de Estado da Fazenda ou no órgão de controle equivalente;
- ✓ Pesquisador Científico - projeto científico e Termo de Aceitação, e, quando houver, declaração de conhecimento do projeto pela entidade de pesquisa à qual o requerente está vinculado.

A Taxa de Controle e Fiscalização de Produtos Químicos varia entre R\$ 84,45 a R\$ 1.688,97. No caso de produtor rural que vai utilizar estes produtos em caráter eventual, o valor será o mínimo (R\$ 84,45).

Como calcular a necessidade de insumos e os custos do tratamento

Cálculo do volume de madeira

Após o corte e o descascamento das peças medir a circunferência ou o diâmetro nas duas extremidades das toras. Se a opção for medir a circunferência o valor obtido deve ser dividido pela constante π para a obtenção do diâmetro.

$$D_{ext} = \frac{c}{\pi} \quad (1)$$

¹ Disco de moirão com tratamento preservativo pelo método de substituição de seiva.

Em que:

Dext= diâmetro na extremidade da tora;

C= circunferência na extremidade da tora

π = proporção numérica definida pela relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro. Para a maioria dos cálculos simples é comum aproximar seu valor para 3,1416

O diâmetro médio da tora será obtido pela média aritmética dos diâmetros das duas extremidades. Para a obtenção do valor em metros multiplica-se por 0,01:

$$D = \frac{D_{ext1} + D_{ext2}}{2} \times 0,01 \quad (2)$$

O volume da tora em metros cúbicos é obtido por:

$$V = \text{comprimento da tora} \times D \times 0,7854 \quad (3)$$

O volume de madeira a ser tratada em metros cúbicos é obtido pelo somatório dos volumes individuais das toras.

Cálculo da quantidade de produto hidrossolúvel

O produto mais indicado é o sal denominado CCB – Borato de Cobre Cromatado, formulado a partir da mistura de sais à base de Sulfato de Cobre que possuem efeito fungicida protegendo contra o

apodrecimento dos moirões. O Dicromato de Potássio ou de Sódio é utilizado para a fixação dos demais elementos químicos na madeira e o Ácido Bórico tem como finalidade a proteção contra o ataque de insetos (Oliveira; Pinto, 2010).

Para o tratamento de moirões com preservativos hidrossolúveis deve ser seguida a norma NBR16143 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013) que recomenda a retenção de 6,5 Kg de ingredientes ativos por m³ de madeira.

Considerando a formulação do CCB como: 26,0% de Ácido Bórico, 35,9% de Dicromato de Potássio e 38,1% de Sulfato de Cobre. O procedimento para o cálculo é o seguinte:

Total de produto hidrossolúvel (CCB) em kg

Total de produto hidrossolúvel (CCB) em kg

$$CCB = V \times 6,5$$

Acido Bórico em kg

$$AB = CCB \times 0,26$$

Dicromato de Potássio em kg

$$DP = CCB \times 0,359$$

Sulfato de cobre em kg

$$SC = CCB \times 0,381$$

Desta forma, para tratarmos 10 moirões com 2,20 m de comprimento e diâmetro médio de 15 cm, serão necessários 2,53 Kg de ingredientes ativos (Tabela 1).

Tabela 1. Formulação e quantidades do preservativo hidrossolúvel CCB (Sulfato de Cobre, Dicromato de Potássio e Ácido Bórico) para o tratamento de 10 moirões (com 2,2 m de comprimento e diâmetro médio de 15 cm):

Ingrediente Ativo	Percentual (%)	Quantidade (Kg)
Ácido Bórico	26,0	0,66
Dicromato de Potássio	35,9	0,91
Sulfato de Cobre	38,1	0,96
Total	100	2,53

Preparo da solução química

Os sais depois de pesados devem ser misturados com água de forma homogênea. Pode-se utilizar um balde para realizar essa mistura.

Para o método de tratamento preservativo da madeira por substituição de seiva, recomenda-se concentração entre 2,5 e 5%. Portanto, para a concentração de 5%, será necessário 5 Kg de sólido (princípio ativo) para 100 litros de água.

Assim, para tratar os dez moirões do exemplo, considerando uma concentração de 5%, os 2,53 Kg de sais serão diluídos em 50,5 litros de água.

Para que haja uma boa dissolução, sempre adicionar os sais à água, agitando sempre, e não a água aos sais (Magalhães; Pereira, 2003).

Cálculo do custo de produção do tratamento da madeira

Para a obtenção do custo de produção por peça tratada devem ser considerados seguintes itens:

Tabela 2. Itens a serem considerados no cálculo do custo do tratamento da madeira

Item	Unidade
Ácido Bórico	Kg
Sulfato de Cobre	Kg
Dicromato de Potássio	kg
Mão de obra ¹	horas
Tambor de 200 litros	peça
Gasolina para a motosserra	Litro
Óleo dois tempos	Litro
Luvas	Par
Avental	Peça
Máscara	Peça
Botas de borracha	Par
Touca de cabeça	Peça
Balde graduado de 20 litros	Peça
Taxa de controle e fiscalização ²	
Madeira ³	M ³

¹Para o cálculo do custo da(s) hora (s) de trabalho, considerar o valor médio da diária paga na região e o número de peças de madeira produzidas por hora trabalhada.

²No caso de produtor rural que vai utilizar estes produtos em caráter eventual, o valor será de R\$ 84,45.

³Considerar o preço regional da tora em metros cúbicos. No caso de plantio próprio pode ser considerado os custos de produção da madeira

Cálculo do custo de produção da madeira

Para o cálculo do custo de produção consideramos a variação do capital no tempo calculando-se o valor presente dos custos a partir da seguinte expressão:

$$VPC = \sum_{j=0}^n C_j(1+i)^j$$

Em que:

C_j = valor atual dos custos

i = taxa de juros

j = período em que o custo ocorre

n = idade de corte

Os juros são a remuneração pelo custo do capital e fazem a equivalência de valores em tempos diferentes. Representam o custo de oportunidade do capital, ou o que se deixa de ganhar por não aplicar na melhor opção de investimento alternativa (Silva et al., 2005).

Como exemplo, vamos calcular o custo da madeira para produzir 10 moirões com 2,20 m de comprimento e diâmetro médio de 15 cm oriundos de um plantio de eucalipto em sistema silvipastoril com sete anos de idade implantado em espaçamento de 16 m x 2 m com 257 árvores por hectare e produção de 55 m³ ha⁻¹, com os custos de implantação apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Custos de implantação (ha) e ano de ocorrência para o plantio de árvores de eucalipto em sistema silvipastoril com 257 árvores por hectare aos sete anos de idade.

Centro de custo	Ano	Valor (R\$)	Ano	Valor (R\$)
Preparo do solo	0	331,3	1	0
Plantio	0	295,8	1	0
Replantio	0	126,7	1	0
Adubação de base	0	110,6	1	0
Adubação de cobertura	0	130,21	1	130,21
Controle de formiga	0	161,64	1	112,5
Roçada manual	0	0	1	0
Roçada mecanizada	0	0	1	0
Capina química	0	267,9	1	267,9
Assistência técnica	0	0	1	0
Desrama	0	0	2	67,0
Total	0		1.424,15	
Total	1		510,6	
Total	2		67,0	

O valor presente dos custos para uma taxa de juros de 8,5% (atualmente adotada pelo Plano ABC+) é obtido com o seguinte cálculo:

$$VPC=1.424,15((1,085)^7)+510,6((1,085)^6)+67,0((1,085)^5) = R\$ 3454,72$$

Ao dividir este valor pela produção por hectare ($55 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) obtêm-se o custo médio de produção por m^3 de R\$ 62,81.

O volume médio dos moirões é calculado conforme a expressão 3:

$$V=2,2 \times 0,15^2 \times 0,7854=0,0389 \text{ m}^3$$

O cálculo do custo médio da madeira por moirão é obtido multiplicando R\$ 62,81 por $0,0389 \text{ m}^3$ sendo de R\$ 2,44.

Como utilizar a planilha

A planilha disponibilizada² possui duas abas: tratamento da madeira e custo de produção da madeira. Ativando a aba tratamento da madeira é possível calcular o volume da madeira a ser tratada, a quantidade de produto hidrossolúvel e custo de produção do moirão tratado. Para calcular o volume de madeira o usuário deve informar o número e o comprimento das toras, e o diâmetro médio das pontas mais finas e grossas. Com estas informações a planilha irá calcular o volume médio das toras e o volume a ser tratado.

As figuras 5, 6 e 7 representam as informações que o produtor deve inserir na planilha para que a mesma calcule o volume da madeira a ser tratada, e a quantidade de solução preservativa e dos sais hidrossolúveis e o custo de produção dos moirões tratados.

Para o Cálculo da Planilha Preencha Somente as Células Azuis

Calcular o Volume de Madeira a ser Tratada

Número de Moirões	10
Comprimento dos Moirões (L) em metros (m)	2,2
Diâmetro Médio dos Moirões na Ponta Mais Grossa em Centímetros (cm)	15
Diâmetro Médio dos Moirões na Ponta Mais Fina em Centímetros (cm)	15
Diâmetro Médio dos Moirões (m)	0,15
Área Basal Média dos Moirões (m ²)	0,017671
Volume Médio Individual dos Moirões em Metros Cúbicos (m ³)	0,038877
Volume de Madeira a ser Tratada em Metros Cúbicos (m ³)	0,388772

Figura 5. Módulo cálculo do volume de madeira na planilha.

² Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355035/1529130/Planilha+insumos+e+custos+madeira+tratada/bea5215a-25cf-bd8f-5239-ef8b79de0119>.

Com base no volume de madeira a ser tratado, a planilha calcula a quantidade de Ácido Bórico, Dicromato de Potássio ou de Sódio e Sulfato de Cobre

necessários para o tratamento em kg e o total da solução preservativa em litros.

Calcular a Quantidade de Produto Hidrossolúvel

Total de Produto Hidrossolúvel em Kg	2,5
Quantidade de Ácido Bórico em kg	0,7
Quantidade de Dicromato de Potássio em kg	0,9
Quantidade de Sulfato de Cobre em kg	1,0

Calcular a Solução Presevativa

Concentração (%)	5
Total de Solução Preservativa em litros	50,5

Figura 6. Módulo cálculo da quantidade de solução e de produto hidrossolúvel na planilha.

Para o cálculo do custo de produção do moirão tratado, o usuário deve entrar com os dados de quantidade e o valor unitário para a mão de obra e insumos e a planilha irá calcular o custo por peça tratada, e fornecer graficamente os valores percentuais

por centro de custo (insumos, EPIs, mão de obra e madeira).

A figura 7 representa as informações que o produtor deve inserir na planilha para que a mesma calcule o custo de produção dos moirões tratados.

Calcule o Custo de Produção dos Moirões Tratados

Item	Quantidade	Unidade	Valor unitário	Total R\$
Ácido Bórico	0,7	kg	20	13,1
Sulfato de Cobre	1,0	kg	25	24,1
Dicromato de sódio/Potasio	0,9	kg	40	36,3
Madeira	0,39	m ³	17,8	6,9
Mão-de-obra	2	hora	18,75	37,5
Tambor de 200 litros	200	peça	1	200,0
Gasolina	0,5	litro	6	3,0
Óleo dois tempos	0,125	litro	70	8,8
Balde graduado de 10 litros	1	Peça	31	31,0
Luvas de borracha	1	par	4	4,0
Óculos de proteção	1	peça	5,5	5,5
Mascara de proteção facial	1	peça	0,29	0,3
Bota de borracha	1	par	60	60,0
Avental de PVC	1	peça	19,8	19,8
CustoTotal por Moirão				45,0

Figura 7. Módulo cálculo custo de produção da planilha.

Se a opção do usuário for calcular o custo da madeira oriunda de plantio próprio, deverá clicar na aba Custo de produção de madeira. Nesta deverá informar a idade do plantio em anos; a taxa de juros (%) e a produção do seu plantio (m³ ha⁻¹). Posteriormente deverá informar os custos por ano de implantação sendo o ano zero (implantação) e 1 (após a

implantação) fixos (Ver item 11), e a planilha retornará o custo médio de produção em metros cúbicos e o custo médio de produção por peça de madeira tratada.

A figura 8 representa as informações que o produtor deve inserir na planilha para que a mesma calcule o custo de produção da madeira no caso de vir de plantio próprio.

Calcule o Custo de Produção da Madeira

Item	Idade do Plantio (anos)		Taxa de Juros (%)		Produção (m ³ /ha)		Custo Médio de Produção por m ³		Custo Médio de Produção por Peça de Madeira									
	Ano	Total (R\$)	Ano	Total (R\$)	Ano	Total (R\$)	Ano	Total (R\$)	Ano	Total (R\$)								
Preparo do Solo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Plantio	0	331,3	0	295,8	0	0	0	0	0	0								
Replanteio	0	126,7	0	126,7	0	0	0	0	0	0								
Combate a Formiga	0	161,64	0	112,5	0	100	0	100	0	0								
Adução de Base	0	110,6	0	110,6	0	0	0	0	0	0								
Adução de Cobertura	0	130,21	0	130,21	0	0	0	0	0	0								
Roçada Manual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Roçada Mecanizada	0	267,9	0	267,9	0	0	0	0	0	0								
Capina Química	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Assistência Técnica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Desrama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Corte e Descasque da Madeira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Total	0	R\$ 1.424,15	1	R\$ 510,61	2	R\$ 350,00	3	R\$ 600,00	6	R\$ 250,00	0	R\$ -						

Figura 8. Planilha para cálculo do custo de produção da madeira.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16143**: preservação de madeiras — sistema de categorias de uso. Rio de Janeiro, 2013. 19 p.

BRASIL. Portaria nº 240, de 12 de março de 2019. Estabelece procedimentos para o controle e a fiscalização de produtos químicos e define os produtos químicos sujeitos ao controle. **Diário Oficial da União**, 14 mar. 2019. Seção 1, p. 41-58.

BRASIL. Lei nº 10.357, de 27 de dezembro de 2001. Estabelece normas de controle e fiscalização sobre produtos químicos que direta ou indiretamente possam ser destinados a elaboração ilícita de substâncias entorpecentes psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 dez. 2001. Seção 1, p. 4.

MAGALHÃES, W. L. E.; PEREIRA, J. C. D. **Método de substituição de seiva para preservação de mourões**. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 5 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 97).

MORESCHI, J. C. **Biodegradação e preservação da madeira**. 4. ed. Curitiba: UFPR, 2013. v. 3, 58 p.

OLIVEIRA, J. T.; PINTO, M. F. **Manual de tratamento de mourões**. Vitória: Incaper, 2010. 22 p.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2005. 178 p.

Embrapa Pecuária Sul

EBR 153, Km 632,9. Caixa postal 242
796401-970 - Bagé - RS
www.embrapa.br/pecuaria-sul
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Marcos Flávio Silva Borba*

Secretário-executivo: *Gustavo Trentin*

Membros: *Gustavo Martins da Silva, Graciela Olivella Oliveira, Marco Antonio Karam Lucas, Ana Cristina Mazzocato, João Carlos Pinto Oliveira, Magda Vieira Benavides, Márcia Cristina Teixeira da Silveira, Lisiane Bassols Brisolara*

Comunicado Técnico 110

ISSN 0000-0000 / e-ISSN 1982-5382
Setembro, 2024

Edição executiva: *Gustavo Trentin*

Revisão de texto: *Fernando Goss*

Normalização bibliográfica: *Graciela Olivella Oliveira (CRB-10/1434)*

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Daniela Garcia Collares*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.