

## ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DA MADEIRA COM TRATAMENTO PRESERVATIVO CCA “ARSENIATO DE COBRE CROMATADO”

Julio Cesar Tavares<sup>1</sup>, Fernanda Cristina Pierre<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Tecnologia em Agronegócio na FATEC Botucatu, juliotavares600@outlook.com.

<sup>2</sup>Professora de Ensino Superior Fatec Botucatu.

### RESUMO

Existem diversos tratamentos usados atualmente para a preservação da madeira ao combater sua deterioração, porém um dos tratamentos mais usados a décadas em todo o mundo para a preservação da madeira é o tratamento químico CCA (*Arseniato de Cobre Cromatado*), usado a mais de setenta anos pelo mundo todo. Seus efeitos preservativos garante um aumento no tempo de vida da madeira por aproximadamente dez a quinze anos de utilização, o tratamento possui uma boa retenção e penetração de suas propriedades químicas. O presente trabalho tem por objetivo analisar a viabilidade técnica no uso da madeira com tratamento preservativo, sabendo-se sobre quais os benefícios podem trazer se o usuário optar por madeira tratada para indeterminados fins. Nesse estudo realizado por meio de revisão de literatura, foi notório que a viabilidade técnica da madeira com tratamento preservativo CCA, é maior e mais viável que a madeira nativa sem tratamento. Com relação ao meio ambiente e a sociedade, o tratamento possui vantagens e desvantagens na sua utilização.

**Palavras-chave:** *Arseniato de cobre cromatado*. Madeira tratada. Viabilidade técnica

### 1 INTRODUÇÃO

Por ser um material fácil de se encontrar sem dificuldades, a madeira também possui facilidade para se manusear e ser processada (RUBINI; MORAES, 2012). Os autores afirmam que, a madeira é considerada uma das principais matérias-primas a serem utilizadas pelo homem. Suas principais utilizações são abrangentes para diversas áreas como, indústria papelreira, Construção Civil e Arquitetura, a marcenaria, entre outros.

Segundo Vivian (2011) como um mecanismo de proteção, a preservação da madeira tem por objetivo aumentar o tempo de uso das espécies que possui uma pequena resistência a deterioração, na natureza se encontra com facilidade uma grande quantidade dessas espécies de madeira que é menos resistente a deterioração.

Ainda de acordo com o autor, de uma maneira geral, os métodos de tratamento da madeira, possui uma classificação entre dois grupos: Industriais ou com pressão, os caseiros ou sem pressão, mas os métodos industriais ou com pressão se destaca pela maior eficiência em seu tratamento, gerando valores favoráveis no que se refere a penetração e retenção do preservativo na madeira.

Conhecido como *Celcure*, o CCA *Arseniato de Cobre Cromatado* é um preservativo hidrossolúvel, e está sendo usado a mais de setenta anos no mundo todo (SILVA, 2006).

Manual Técnico Montana Química (2008 citado por VIVIAN, 2011, p. 22) o preservativo CCA “se enquadra como um produto de ação inseticida e fungicida, que mantém a madeira protegida dos ataques de insetos xilófagos (Brocas, Carunchos, Cupins), também protege contra fungos apodrecedores”.

Brito e Calil Junior (2011) comentam que a madeira por ser sensível ao apodrecimento e a ataques de insetos, acaba se tornando um material muito resistente e durável quando se utiliza um tratamento químico, assim trazendo uma proteção contra a deterioração, garantindo e prolongando uma vida útil a madeira por um período de 50 anos ou mais.

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura, ou seja, foi elaborado através do método dedutivo de pesquisa, por meio de documentação indireta, com consulta em acervo bibliográfico disponível nesta instituição de ensino e acesso a periódicos e documentos disponíveis em meio eletrônico, no período de 21/02/2020 a 02/05/2020.

O objetivo do trabalho é analisar a viabilidade técnica no uso da madeira com tratamento preservativo químico CCA, sabendo-se sobre quais os benefícios podem trazer se o usuário optar por madeira tratada para indeterminados fins.

## 2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

Houve um aumento das áreas de florestas plantadas no Brasil, assim explica Faria et al. (2015):

A madeira pode ser definida em ordem de importância como um material anisotrópico, higroscópico, biológico, heterogêneo e complexo. Para suprir a demanda cada vez mais crescente por madeira, tem-se aumentando a área florestas plantadas no Brasil. (FARIA et al., 2015).

Segundo Brito e Calil Junior (2011) a madeira por ser um material de extrema necessidade, a mesma pode ser utilizada em diversas condições. É considerado um material de abundância e fácil de se encontrar, o Brasil é rico na questão das florestas existentes que cobre quase a metade do país, se as florestas existentes forem cuidadas e preservadas por tecnologias atuais, isso garantiria sua existência a futuras gerações.

De acordo com Silva (2006) mesmo obtendo vantagens e opções em sua utilização, a madeira possui algumas desvantagens como exemplo a sua exposição aos

efeitos climáticos que aceleram a sua degradação. Portanto, a madeira por ser fácil de se manipular tende ser mais cuidadoso em sua utilização, pois a madeira usada em ambientes que possui agentes biológicos pode se deteriorar muito mais rápido.

Vivian (2011, p. 15) relata que a madeira pode ser deteriorada por alguns fatores, tanto biológico quanto por reações químicas:

A madeira, por ser material de origem orgânica, dependendo das condições ambientais, pode ser deteriorada tanto por agentes biológicos, como micro-organismos (bactérias e fungos), insetos (coleópteros e térmitas) e brocas marinhas (moluscos e crustáceos), bem como por reações químicas, o que traz prejuízo aos seus usuários, no que se refere ao custo da mão-de-obra para substituição do material e ao risco à segurança da obra. (VIVIAN, 2011, pg. 15).

Hoerlle e Brehm (2016) afirmam que a biodegradação causada por agentes biológicos e fatores climáticos, submetem a utilização de tratamento químico a madeira.

Segundo Galvão (2004) existem duas classificações de categorias no processo de preservação na madeira:

Os processos de preservação podem, de forma geral, ser classificados em duas categorias: industriais e práticos. Os processos industriais utilizam grandes recipientes cilíndricos de aço como mostra a (figura 1), onde, com o uso adequado de vácuo e pressão, produtos químicos preservativos são injetados no interior da madeira. No Brasil existem cerca de 80 usinas de preservação, utilizando esses processos, no tratamento de dormentes, postes, travessas para linhas de transmissão de energia elétrica, postes de sinalização, dentre outros. São os melhores métodos, porém nem sempre ao alcance e dentro das possibilidades do interessado. (GALVÃO, 2004).

De acordo com a Figura 1, nos processos industriais é realizada a utilização de grandes recipientes cilíndricos de aço, que por método do uso de vácuo e pressão, os produtos químicos preservantes são introduzidos no interior da madeira.

Figura 1 – Modelo de recipientes cilíndricos de aço (Autoclave) usado no tratamento CCA.



Fonte: Galvão (2004).

Mareschi (2013 citado por HOERLLE; BREHM, 2016), “os preservantes mais utilizados são os hidrossolúveis constituídos de sais metálicos e flúor, que incluem na sua formulação várias substâncias químicas como arsênio (As), cromo (Cr), cobre (Cu), zinco (Zn) e flúor (F)”.

O CCA é o preservativo hidrossolúvel mais usado no mundo todo, tratamento realizado sobre pressão que possui uma tradição ao seu uso há mais de setenta anos:

“Arseniato de cobre cromatado – CCA - O arseniato de cobre cromatado (CCA), também conhecido como Celcure, é o preservativo hidrossolúvel mais utilizado em todo o mundo, com uma tradição de uso que remonta há mais de setenta anos. Quando aplicado à madeira, em tratamento sob pressão, o cromo provoca a precipitação de grande quantidade de cobre e arsênio e reage com a madeira, tornando os produtos praticamente insolúveis. A reação de fixação desencadeada pelo cromo deixa o arsênio, como agente inseticida, e o cobre, como agente fungicida, totalmente aderidos às estruturas celulares” (SILVA, 2006).

Ainda de acordo com o autor, o tratamento CCA, é utilizado principalmente em madeiras que entram em contato com o solo:

O CCA é largamente utilizado no tratamento de madeiras que permanecem em contato com o solo e é muito eficiente na proteção de madeiras contra insetos (cupins e brocas), fungos apodrecedores e perfuradores marinhos. As madeiras a serem preservadas deverão ser previamente descascadas e secas, já dimensionadas e preparadas para seu uso final. Após o tratamento preservativo, as peças devem ser armazenadas por duas a três semanas, para a fixação dos ingredientes ativos (SILVA, 2006).

Galvão (2004) explica que o uso dos preservativos tem a função de envenenar os fungos e insetos xilófagos. Os preservativos ou preservadores quando introduzidos dentro da estrutura da madeira, tem por objetivo envenenar os fungos e insetos xilófagos que ali se desenvolvem, o produto aplicado, não deve evaporar, nem ser prejudicial ao homem e

animais domésticos, esses preservativos usados a anos se classificam em três tipos: oleosos, oleossolúveis e o hidrossolúveis, que no presente trabalho ele vai ser citado como o tratamento hidrossolúvel CCA.

Geisse (2006) afirma que é indicado o uso do tratamento CCA na madeira para diversas variedades de uso, pois após a aplicação dos preservativos, a madeira possui uma grande proteção contra ataques de insetos ou furadores marinhos.

Segundo Vito (2013, p.25), “A legislação brasileira impõe que a madeira para uso estrutural passe por tratamentos com preservativos e o processo mais utilizado no Brasil é o tratamento à base de *Arsianato de Cobre Cromato* (CCA)”.

Galvão (2004, p.16), “Preservativo hidrossolúvel a base de cobre, cromo e arsênio. O *Arseniato de Cobre Cromatado* é o preservativo de mais ampla utilização em todo o mundo. Existem três formulações, A, B e C”.

Silva (2006) explica que o produto aplicado na madeira, gera fatores de grande importância:

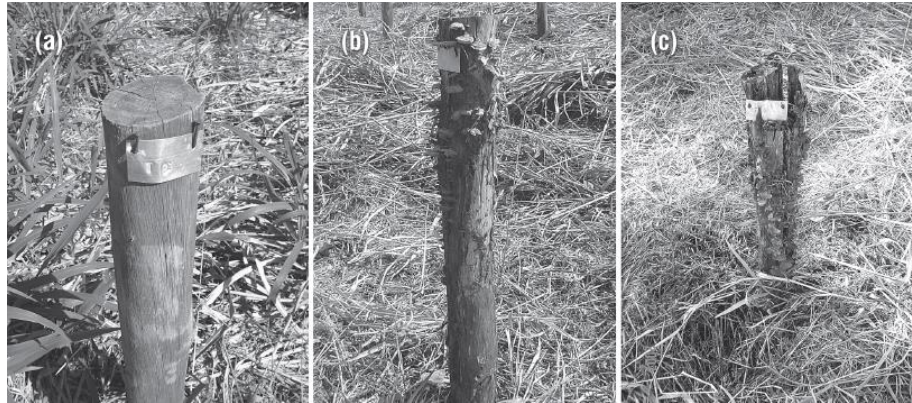
O produto mantém inalterada a condutividade elétrica da madeira, fator de grande importância para postes e redes de energia elétrica, bem como dormentes para ferrovia; não altera a combustibilidade da madeira, como não aumenta a corrosividade a metais utilizados em contato; não deixa resíduos em sua superfície, não exala vapores e odores, bem como os acabamentos de superfície apresentam uma durabilidade comprovadamente maior que os aplicados sem tratamento. (SILVA, 2006).

Araújo (2012, p. 50) a madeira da espécie eucalipto tratada por preservativos químicos, torna-se uma excelente alternativa para suprir o problema de escassez das madeiras nativas de alta durabilidade:

Obedecendo a lei da oferta e da procura, a escassez das madeiras nativas de alta durabilidade natural nas florestas de produção resulta na elevação do valor comercial no mercado consumidor. No presente, por exemplo, o preço de mourões e estacas de madeiras nativas está em níveis muito altos, o que tem inviabilizado economicamente seu uso. Diante disso, a substituição dessas espécies por espécies plantadas de rápido crescimento, como o eucalipto (*Eucalyptus* spp. ou *Corymbia* spp.), devidamente tratadas com preservativos químicos, apresenta-se como uma excelente alternativa para o problema. (ARAÚJO, 2012, p. 50).

Conforme mostra a Figura 2, ensaios experimentais foram realizados por Araújo (2012) em uma determinada área usando-se como corpo de prova estacas de eucaliptos tratados e não tratados, que foram expostos a efeitos climáticos e a agentes biológicos, para testar sua resistência e durabilidade contra a deterioração. Foi identificado que a figura (a) com tratamento CCA não teve dano e se manteve sadio por um período longo, sendo que as figuras (b) e (c) sem tratamento foram completamente atacadas e destruídas a um período menor comparada a figura (a).

Figura 2 - Estacas de eucalipto do ensaio de durabilidade no campo experimental (a) tratada com CCA, após 60 meses de implantação; (b) não tratada, após 16 meses de implantação; (c) não tratada, após 30 meses de implantação.



Fonte: Araújo (2012).

Teixeira (2012, p. 1) relata que a madeira após ser tratada, estende seu tempo de uso, garantindo maior durabilidade e resistência a deterioração por agentes biológicos:

A preservação da madeira consiste na aplicação de tratamentos que ampliam seu tempo de vida. O objetivo principal se concentra na tentativa de proteger a madeira contra o ataque de agentes biológicos de deterioração como, por exemplo, fungos, insetos, e agentes marinhos, de modo a conseguir aumentar seu tempo de uso. A utilização dessa madeira que após tratada apresenta maior durabilidade faz com que as substituições sejam necessárias após um maior período de tempo, diminuindo assim os custos. (TEIXEIRA, 2012, p. 1).

De acordo com Silva (2006), “o Brasil, não se conhecem restrições para o uso da madeira tratada com os sais CCA, semelhantes às encontrados nos Estados Unidos e na União Europeia”.

Hoerlle e Brehm (2016) afirmam que existem vantagens e desvantagens na utilização do tratamento CCA na madeira:

O uso do resíduo gerado proveniente da madeira tratada com CCA apresentam vantagens e desvantagens, porém de fato o uso de madeira é necessário para vários fins na sociedade. Tratar a madeira com preservantes, fazendo com que sua vida útil aumente, faz com que não haja o corte de muitas árvores para um mesmo objetivo. Quanto a este item, poderia se avaliar a utilização de outros preservantes em substituição ao CCA, devido à periculosidade que o mesmo representa ao meio ambiente e população. (HOERLLE; BREHM, 2016).

Segundo a Figura 3, é de extrema importância demonstrar as vantagens e desvantagens que o tratamento CCA apresentam em relação ao meio ambiente e a sociedade, por não saber dos seus riscos pertinentes.

Figura 3 - Quadro de vantagens e desvantagens em relação à utilização do CCA.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Diminui a pressão sobre as florestas nativas;	Degradação do solo (silvicultura);
Durabilidade da madeira tratada;	Lixiviação e volatilização dos produtos do CCA para o meio ambiente;
Possibilidade de controle e aproveitamento do resíduo;	Legislações desatualizadas;
Desenvolvimento econômico e social;	Perigo à sociedade por não se saber dos riscos pertinentes à saúde propiciados pelo uso incorreto a madeira ou resíduo;

Fonte: Hoerlle e Brehm (2016).

Geisse (2006) descreve que os preservativos existentes ainda mantem seu compromisso no combate efetivo contra a deterioração biológica, sendo bastante viável o seu uso garantindo a segurança e custo benefício.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesse estudo, identificamos que o Brasil possui uma quantidade de florestas plantadas de valor abundante, pois de área coberta por florestas cabe ser a metade do nosso país. Literalmente a madeira se tornou uma das matérias-primas mais usada para diversas modalidades pelo homem, nas áreas da Construção Civil, indústria papelreira, Arquitetura, marcenaria entre outros. Conforme foi analisado a madeira comum nativa sem o tratamento não serve na maioria das vezes para as áreas citadas. Hoje no mercado existe diversas empresas que investem nesse processo de tratamento químico realizado por meio de vácuo e pressão em sistema alto-clave. Ao trata-las com preservativos químicos as propriedades que a madeira nativa sem tratamento não possui, a madeira pós ser tratada adere essas propriedades.

O tratamento preservativo CCA aplicado na madeira tem por objetivo aumentar o seu tempo de uso, fazendo com que a mesma tenha uma resistência e durabilidade contra a deterioração causado ao longo do tempo por agentes biológicos, microrganismos e fatores climáticos. A viabilidade técnica da madeira com tratamento preservativo CCA é maior e mais viável que a madeira comum sem tratamento, pois o investimento feito em madeira tratada irá garantir um retorno ao consumidor em vista do tempo de uso mais prolongado, assim o tempo da substituição da madeira já deteriorada será maior e mais demorado para substituí-la por outra, pois a madeira nativa sem tratamento preservativo não propõe essa mesma viabilidade técnica. Com relação ao meio ambiente e a sociedade, as vantagens do uso da madeira com tratamento CCA é de grande importância, pois a

procura e o uso de florestas nativas de alta resistência diminuí, sendo assim a madeira tratada substituí a nativa pela questão da sua alta resistência e durabilidade depois de ser processada com CCA. Já para a sociedade, a madeira tratada possui diversas desvantagens como a volatilização do produto que se encontra na madeira, trazendo riscos pertinentes a saúde e também ao meio ambiente.

#### 4 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. J. B; MAGALHÃES, W. L. E; OLIVEIRA, L. C. Durabilidade de madeira de eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora* (Hook.) KD Hill & LAS Johnson) tratada com CCA em ambiente amazônico. **Acta Amazonica**, v. 42.1, p. 49-58, 2012.

BRITO, L. D; JUNIOR, C. CALIL. Manual de Projeto e Construção de Estruturas Com Peças Rolças de Madeira de Reflorestamento. **Cadernos de Engenharia de Estruturas**, v. 12, n. 56, p. 57-78, 2011.

FARIA, W. S. et al. Avaliação das propriedades físico-mecânicas da madeira de *Eucalyptus camaldulensis* tratado e não tratado com preservativo [Evaluation of physicalmechanical properties of *Eucalyptus camaldulensis* wood treated and not treated with preservative]. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, p. 287-293, 2015.

GALVÃO, A. P. M; MAGALHÃES, W. L. E; DE MATTOS, P. P. Processos práticos para preservar a madeira. **Embrapa Florestas-Documentos** (INFOTECA-E), 2004.

GEISSE, M. E. Tratamento de madeira de reflorestamento em autoclave. **Revista da Madeira**, n. 100, nov, 2006. Disponível em:

<[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=986&subject=Preservantes%20I&title=Tratamento%20de%20madeira%20de%20reflorestamento%20em%20autoclave](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=986&subject=Preservantes%20I&title=Tratamento%20de%20madeira%20de%20reflorestamento%20em%20autoclave)>. Acesso em: 24 abr. 2020.

HOERLLE, C. R; BREHM, F. A. Aspectos e impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado da madeira tratada com arseniato de cobre cromatado-cca. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 10., 2016, Porto Alegre. **Pucrs**. Porto Alegre, 2016.

RUBINI, L; DE MORAES, P. D. Aderência à Madeira de Polímeros Reforçados com Fibras de Carbono sob Temperaturas Elevadas. **Floresta e Ambiente**, Florianópolis, SC, v. 19.2, p. 236-242, abri. /jun. 2012.

SILVA, J. de C. Madeira preservada – Os impactos ambientais. **Revista da Madeira**, Minas Gerais, n. 100, nov, 2006. Disponível em:

<[http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira\\_materia.php?num=985&subject=Preserva%E7%E3o&title=Madeira%20preservada%20%96%20Os%20impactos%20ambien](http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=985&subject=Preserva%E7%E3o&title=Madeira%20preservada%20%96%20Os%20impactos%20ambien)> . Acesso em: 11 abr. 2020.

**TEIXEIRA, J. G. Efeito preservativo de produtos químicos naturais e do tratamento térmico na biodeterioração da madeira de *Pinus caribaea* Morelet.** 2012. 48f. Dissertação (Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Seropédica, 2012.

**VIVIAN, M. A. Resistência biológica da madeira tratada de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus cloeziana* em ensaios de laboratório e campo.** 2011. 104f. Dissertação (Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, 2011.

**VITO, M. Estudo das propriedades mecânicas do eucalipto *citriodora* em condição de incêndio.** 2013. 112f. Dissertação (Dissertação submetida como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências e Engenharia de Materiais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e capacidade que me concedeu para realizar esse presente trabalho, também quero agradecer minha esposa que me apoiou e me ajudou em todos os momentos que eu mais precisei para que eu pudesse chegar até aqui. Quero agradecer a professora Fernanda Cristina Pierre pela orientação e paciência que teve comigo, ajudando a realizar o meu sonho e dos meus pais a verem seu filho formado no ensino superior.