



GESTÃO E ALTERNATIVAS DE DESTINAÇÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE USADO NO MUNICÍPIO DE ITACOATIARA-AM

Ytallon Frank Nunes Negreiros¹; Rodrigo Couto Alves²

¹ Engenheiro Sanitarista. Universidade Federal do Amazonas. Ytallon.f@gmail.com

² Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas. rcouto@ufam.edu.br

RESUMO

Este artigo analisa o manejo e as possibilidades de destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) no município de Itacoatiara-AM. A pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira, realizou-se um levantamento junto a nove oficinas mecânicas localizadas na região central da cidade, por meio de visitas técnicas e aplicação de formulários. Apurou-se que nenhuma das oficinas encaminha o resíduo para rerrefino, conforme determina a legislação vigente. Todo o volume gerado – que ultrapassa 5 mil litros por mês – é comercializado de forma irregular com moradores ribeirinhos e operadores de motosserra. Na segunda etapa, foi conduzido um experimento com amostras da madeira *Erisma uncinatum* Warm (cedrinho), submetidas a três tratamentos: controle (sem produto), OLUC e cupinizada. As amostras foram expostas a uma colônia de cupins da espécie *Nasutitermes* sp. por nove semanas. Os resultados demonstraram que tanto o OLUC quanto o cupinizada impediram a deterioração da madeira, enquanto as amostras controle apresentaram perda significativa de massa. A taxa de retenção do OLUC também foi superior à do cupinizada, indicando maior absorção. Logo, além de representar um risco ambiental quando descartado inadequadamente, o OLUC apresenta potencial técnico como agente preservante de madeira, o que pode contribuir para o aumento da durabilidade de materiais em regiões rurais, desde que regulamentado por estudos futuros e respaldo legal.

Palavras-chave: OLUC; resíduos perigosos; preservação da madeira; rerrefino; impacto ambiental.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria petrolífera é uma das principais causadoras de impactos negativos ao meio ambiente. Dentre os produtos derivados da cadeia de petróleo, destaca-se os óleos lubrificantes que geram graves problemas ambientais, desde toda a sua cadeia produtiva até o seu descarte final (Canchumani, 2013).

De acordo com Muniz e Braga (2015), os impactos causados pelos óleos lubrificantes usados ou contaminados (OLUC) devem-se ao fato de possuírem metais pesados como cromo, cádmio, chumbo e arsênio na sua constituição. Estes metais, por sua vez, são empregados no meio rural como preservativos. Conforme Silva (2008), os preservativos de madeira são substâncias capazes de proporcionar uma maior resistência a deterioração por organismos vivos, evitando ataques de cupins, xilófagos, insetos ou brocas marinhas.

Os cupins ou térmitas são um dos insetos que mais causam danos em madeiras, principalmente por não fazerem seleção, deteriorando qualquer tipo de madeira com o intuito de degradar a celulose, pois é dela que os cupins retiram os nutrientes necessários para a sua



sobrevivência, sendo considerados pragas importantes para o ecossistema. Além de serem considerados insetos altamente daninhos, eles são peças importantes da fauna do solo de regiões tropicais, exercendo fundamental papel na decomposição e ciclagem de nutrientes (Costa, 2011). Com isso, algumas espécies de madeiras necessitam do emprego de tratamentos preservativos, com objetivo de aumentar sua vida útil.

Nessa busca por minimizar impactos ambientais gerados, a madeira tem se destacado em semelhança a outros materiais, devido ao seu excelente desempenho em distintas etapas dentro de uma obra, podendo variar desde estruturas e escoramentos até revestimentos e mobílias. Quando empregada em boas categorias, juntamente com informação de suas propriedades físicas e mecânicas, o resultado da aplicação da madeira tende a ser mais viável e satisfatório.

De modo a ampliar o espectro de utilização de madeiras que não possuem boa resistência natural, são buscadas várias formas de aumentar a sua vida útil, dentre elas, os tratamentos preservativos são os mais recomendados (Mattos et al., 2012). As formas de tratamentos empregados em madeiras de baixa resistência, ajudam a garantir uma melhor qualidade do produto, aumentando sua vida útil e reduzindo a extração da matéria prima da natureza onde são escolhidas conforme a sua durabilidade e resistência.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o manejo do OLUC no município de Itacoatiara-AM e avaliar seu potencial técnico como agente preservante alternativo para a madeira *Erismia uncinatum* Warm (cedrinho), por meio da comparação com um cupinicida comercial em ambiente experimental.

2 METODOLOGIA

2.1. Área de Estudo

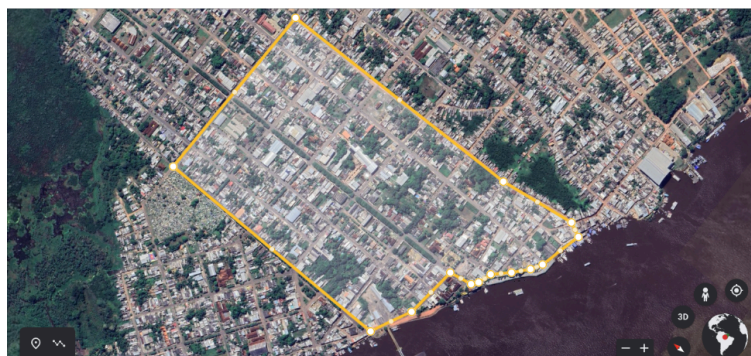
O município de Itacoatiara está localizado na região metropolitana de Manaus, no estado do Amazonas. Sendo a terceira cidade mais populosa do estado, com cerca de 104.046 habitantes. O município é considerado um dos maiores polos agropecuários da região e também se destaca no ramo fluvial, por ser responsável pelo transporte de grandes quantidades de cargas, tendo um dos maiores portos fluviais do estado, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

A área de desenvolvimento deste estudo é no município de Itacoatiara-AM, delimitado especificamente ao bairro centro da cidade, como vimos na Figura 1. A delimitação do bairro



centro se fez por conta de o fluxo de pessoas, por ser uma área comercial, também são encontradas escolas, praças de alimentação, hotéis e um grande movimentação de veículos, o que gera uma amostra significativa para o estudo.

Figura 1: Delimitação da área em estudo



Fonte: Autores (2024).

A partir dessa delimitação da área, foi realizado nessa região, um levantamento do número de oficinas que realizam o serviço de troca de óleo de veículos gerando o OLUC. Para esse estudo as oficinas foram classificadas em pequeno e médio porte, sendo as de pequeno porte caracterizadas por locais improvisados que oferecem serviços básicos, já as de médio porte são oficinas projetadas que oferecem uma variedade de serviços, diferente da de pequeno porte.

Com a delimitação do bairro centro, aplicou-se um formulário, com perguntas abertas, em cada oficina, abordando dados quali e quantitativos a respeito das questões da geração mensal do OLUC, da destinação final e acondicionamento. Outra questão levantada neste formulário foi a possível comercialização desse OLUC e quem seriam os principais clientes.

2.2. Material Utilizado

Inicialmente, o método aplicado neste trabalho foi o de pesquisa experimental, com o objetivo de analisar a eficiência do OLUC na conservação do *Erismia uncinatum* Warm (Cedrinho). Além disso, foi realizado um levantamento dos materiais que foram utilizados no experimento, como podemos verificar na Tabela 1.

**Tabela 1.** Materiais utilizados

Material	Descrição	Quantidade	Utilização no experimento
Caixa d'água	Capacidade de 500 litros	1 (unidade)	Local de realização do experimento
Areia	Areia seca lavada	30 (quilogramas)	Colocada ao fundo da caixa d' água para sustentação das amostras
Amostras de madeira	<i>Erismia uncinatum</i> Warm (cedrinho)	36 (unidades)	Serão submetida ao ataque dos cupins
Cupinícida	Ferra Cupim – usado matar cupins	0,250 (litros)	Produto aplicado nas amostras
OLUC	Resíduo de classe I – perigoso. Coletado em uma oficina aleatória de Itacoatiara.	0,5 (litros)	Produto aplicado nas amostras
Base de apoio	Base composta por 2 tijolos de barro cada um com medida de 29cm de comprimentox19cm de altura x 9cm largura e uma grade de ferro (70cmx30cm).	1 (unidade)	Sustentação para a colônia de cupins
Pincéis	Pincel nº 18 RAYCO	3 (unidade)	Para aplicar o produto nas amostras
Tela fachadeira	Feita de polietileno de alta densidade e resistência. Extrafina - VONDER	1 (unidade)	Impedir a fuga dos cupins
Cupins	Gênero <i>Nasutitermes</i> sp	1 (colônia)	Colônia usada no experimento

Fonte: Autores (2024).

Após esse levantamento, usando devidamente os Equipamentos de Segurança Individual (EPI's), iniciou-se o preparo do material.

2.3. Preparo pré-experimental

Primeiramente foi realizada a esterilização da areia em estufa a 150°C por 2 h e assepsia da caixa d'água com álcool 70%, a fim de evitar qualquer tipo de contaminação. Em seguida a areia foi transferida para dentro da caixa d'água até atingir o nível de 8 cm, após isso, montou-se a base de apoio colocando dois tijolos e uma grade para a sustentação da colônia de cupins, conforme mostrado na Figura 2.



Figura 2. Montagem da base de apoio para colônia de cupins.



Fonte: Autores (2024).

A colônia de cupins do gênero *Nasutitermes* sp utilizada no experimento, foi coletada em uma propriedade privada no ramal do jacarezinho na estrada AM-010 no município de Itacoatiara, como vimos na Figura 3.

Figura 3. Colônia de cupins na árvore



Fonte: Autores (2024).



A identificação da colônia, família e gênero foi realizada por um especialista do instituto de ciências exatas e tecnologia por meio da técnica de análise microscópica. Feito isso, colocou-se a colônia de cupins sobre a base.

Para este experimento foram confeccionadas 36 amostras de *Erisma uncinatum* Warm (cedrinho), escolhidos de forma aleatória, com dimensões de 10 x 2 x 2 cm (Comprimento, largura e espessura respectivamente), onde cada amostra possui um volume de 40 cm³. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar à 100°C, até atingirem massa constante (massa à 0% de umidade). Na Figura 4 pode-se observar as amostras dentro da estufa.

Figura 4. Amostras na estufa



Fonte: Autores (2024).

O experimento teve duração de 9 semanas entre os meses de agosto a outubro de 2022, sendo que a cada três semanas era realizado a troca das amostras, utilizando 12 corpos de prova a cada troca e rotacionando aleatoriamente de modo que os corpos de prova ocupassem locais diferentes até o fim do experimento.

Para encargo de titulação, os corpos de prova foram classificados em testemunha, tratamento A e tratamento B, cada um deles sendo:

- Testemunha: amostra de corpo de prova natural, sem nenhum tipo de tratamento.
- Tratamento A: amostra de corpo de prova com tratamento de OLUC.
- Tratamento B: amostra de corpo de prova com tratamento de cupinicida.



2.3. Procedimento experimental

Na primeira etapa do experimento, utilizou-se apenas 12 amostras, para cada 4 amostras aplicou-se um tratamento, nas primeiras três semanas colocados de forma aleatória, introduzindo cada um a 5 cm abaixo do nível da superfície da areia como, mostra a Figura 5. Durante essas três semanas observou-se o comportamento dos cupins em relação às amostras dos corpos de prova.

Figura 5. Montagem final do experimento



Fonte: Autores (2024).

O procedimento foi repetido nas seis semanas seguintes, sendo que no final realizou-se a separação de acordo com a sua classificação. Posteriormente, foi feita a limpeza dos corpos de prova com um pincel de pelo macio, para que as amostras não fossem danificadas.

2.3. Avaliação da eficiência

A comparação do OLUK com o cupinicida foi realizada através dos cálculos dos seguintes parâmetros: Taxa de Retenção e a Perda de Massa.

Para calcular a taxa de retenção, primeiramente foi realizada uma média com todos os corpos de prova, com intuito de ser usado como massa inicial na Equação 1, no qual o resultado



é obtido através da diferença de massa seca pós-tratamento e massa seca inicial dividida pelo volume do corpo de prova.

Equação 1:

$$Txr = \frac{(Mf - Mi)}{V} \frac{(Mf - Mi)}{V}$$

Em que:

Txr: Taxa de retenção (g/cm³)

Mf: Massa final após o tratamento (g)

Mi: massa inicial antes do tratamento

V: Volume (cm³).

Para calcular a percentagem da perda de massa, utilizou-se a Equação 2, no qual o resultado é obtido pela relação entre a massa inicial e a massa final.

Equação 2:

$$PM = \frac{(Mi - Mf)}{Mi} * 100 \frac{(Mi - Mf)}{Mi} * 100$$

Em que:

PM: Perda de massa (%)

Mi: Massa inicial (g)

Mf: Massa final (g)

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

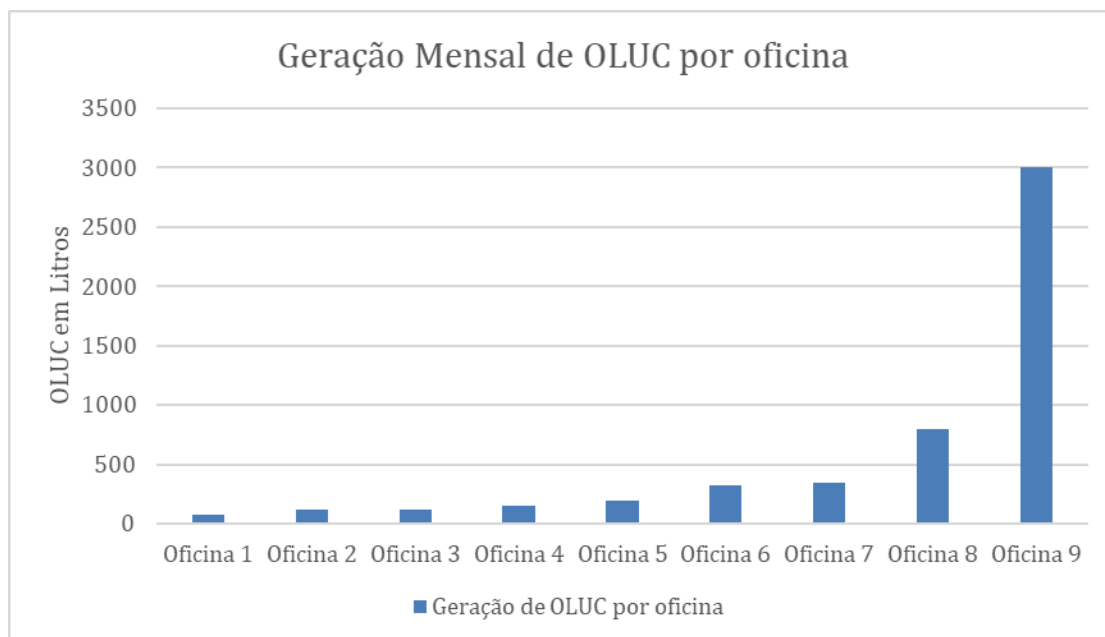
3.1. Manejo do OLUC na região central de Itacoatiara-AM

De acordo com os procedimentos metodológicos que se referem a esta etapa do trabalho, após realizar a delimitação da área de estudo, encontrou-se um total de nove oficinas nesta região. Dessas oficinas, uma é classificada como oficina de pequeno porte, e as demais como



oficinas de médio-porte. Com o resultado da aplicação do formulário, em cada oficina, foi possível verificar o quanto de OLUC cada oficina gera aproximadamente por mês. No Gráfico 1, é apresentado o quantitativo do volume de OLUC, em litros, de cada oficina.

Gráfico 1. Geração Mensal de OLUC por oficina na região bairro centro de Itacoatiara.



Fonte: Autores (2024).

Os dados apresentados mostram que na área em estudo, sete oficinas não chegam a gerar menos de 500 litros de OLUC no mês, uma oficina gera pouco menos de 1000 litros, e a última oficina gera até 3 mil litros de OLUC por mês, isso porque este empreendimento trabalha exclusivamente com carros variados, diferente das outras oficinas que trabalha com motocicletas. Somado todas as oficinas, o volume de geração do OLUC chega a um total de 5.140 litros por mês. Em um ano essa geração, equivale a 61.680 litros, um dado preocupante quando levamos em consideração os riscos que esse tipo de resíduo pode causar.

O OLUC é considerado um resíduo perigoso, ou seja, de Classe I. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – Norma Regulamentadora nº 10.004 de 2004, os resíduos de Classe I possuem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Sendo assim, o OLUC pode trazer riscos ao meio ambiente e até mesmo para a saúde das pessoas, quando não tratado de forma ambientalmente adequada.

Para o Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR (2021), o OLUC gera graves problemas ambientais quando descartado de forma inadequada e



apenas um litro pode contaminar até um milhão de litros de água, além disso, o OLUC possui diversos elementos tóxicos como cromo, cádmio, chumbo e arsênio, que podem causar danos à saúde, incluindo danos ao sistema nervoso.

O mesmo autor, Sistema Nacional de Informação Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR (2021), ainda menciona que a combustão desse resíduo gera gases nocivos ao meio ambiente e à saúde pública, ou seja, não é permitido a queima. Dessa forma, é necessário haver um cuidado maior no manejo do OLUC, isso não é diferente para o resíduo produzido pelas oficinas da área de estudo deste trabalho.

Sobre o acondicionamento do OLUC, notou-se que são acondicionados em bombonas de 50 litros, como vimos na Figura 6.

Figura 6. Acondicionamento do OLUC nas oficinas



Fonte: Autores (2024).

Segundo a ABNT NR 12235/1992, o armazenamento dos resíduos é uma contenção temporária em uma área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera da disposição final ambientalmente adequada. O acondicionamento do OLUC pode ser classificado pela ABNT NR 12235/1992, segundo essa norma regulamentadora, os resíduos considerados perigosos devem ser armazenados em contêineres, tambores, tanques e/ou granel, de acordo com a necessidade da quantidade do resíduo. Além disso, o manejo desse resíduo deve ser feito de forma segura, sendo obrigatório o uso de equipamentos de segurança individual.

De acordo com, ABNT NR 12235/1992, um local de armazenamento de resíduos deve ser tal que, o perigo de contaminação ambiental seja minimizado, a aceitação da instalação pela população seja maximizada, evitar, ao máximo, a alteração da ecologia da região. Além disso,



deve possuir um sistema de isolamento tal que, impeça o acesso de pessoas estranhas, sinalização de segurança, áreas definidas, isoladas e sinalizadas e comunicação.

Nas oficinas da região central da cidade de Itacoatiara, a destinação do OLUC é a comercialização. Considerada uma prática ilegal de comércio, a venda de OLUC tem como principais “clientes” os profissionais de motosserra, comumente chamados de motosserristas ou serrador, e moradores de áreas interioranas, os chamados “ribeirinhos”, que muitas vezes realizam a compra desse resíduo para introduzir em suas atividades agropecuárias. Vale ressaltar, que o litro do OLUC é comercializado nas oficinas pelo valor de R\$ 3,00.

As oficinas, não possuem um local adequado para o armazenamento do OLUC. Por ser um resíduo perigoso, deve seguir o que diz as legislações vigentes, o que não acontece nos empreendimentos, além de serem armazenado de forma incorreta o local de acondicionamento também é irregular, sendo usado qualquer lugar da oficina como local de armazenamento do OLUC, o que não deveria ocorrer.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 362/05, o rerrefino é a única destinação final ambientalmente adequada para o OLUC e consiste em processos industriais de retirada de contaminantes, metais pesados, produtos de degradação e aditivos. A partir do rerrefino passa a ser considerado um óleo básico.

3.1. Comparação da eficiência do tratamento Ae B

Na Tabela 2, é apresentado os dados do resultado da taxa de retenção das nove semanas de cada corpo de prova.

Tabela 2. Taxa de retenção do tratamento A e B

1ª Etapa (3 semanas)			
Tratamento A - OLUC			
Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O1	24,81	25,95	0,0285
O2	24,81	26,51	0,0425
O3	24,81	26,09	0,052
O4	24,81	26,79	0,0495
Tratamento B - Cupinicida			



Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C1	24,81	25,88	0,02675
C2	24,81	25,96	0,02875
C3	24,81	26,66	0,04625
C4	24,81	25,69	0,052

2ª Etapa (3 semanas)**Tratamento A - OLUC**

Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O5	24,81	26,7	0,04725
O6	24,81	25,62	0,02025
O7	24,81	25,33	0,013
O8	24,81	25,5	0,01725

Tratamento B - Cupinicida

Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C5	24,81	25,02	0,00525
C6	24,81	25,55	0,0185
C7	24,81	25,1	0,00725
C8	24,81	25,22	0,01925

3ª Etapa (3 semanas)**Tratamento A - OLUC**

Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O9	24,81	26,58	0,04425
O10	24,81	26,41	0,04
O11	24,81	25,59	0,0395
O12	24,81	25,87	0,0285

Tratamento B - Cupinicida

Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C9	24,81	25,05	0,006
C10	24,81	25,31	0,0325
C11	24,81	25,83	0,0255
C12	24,81	25,96	0,02675

Fonte: Autores (2024).



Observa-se que a taxa de retenção do tratamento A e B, são bem próximas, porém o tratamento A possui uma retenção maior nos corpos de prova que o tratamento B. Isso significa que as amostras possuem uma facilidade maior de reter o OLUC, que o cupinicida.

A taxa de retenção tem como objetivo mostrar através da relação entre massa inicial, massa final e o volume, o quanto uma amostra consegue absorver um determinado produto (GALLON et al, 2014). Logo, o tratamento A (OLUC) é capaz de reter melhor o seu fluido no corpo de prova, aumentando assim sua eficiência contra os ataques de xilófagos.

Já em relação à perda de massa, os dados apresentados da Tabela 3, mostram o percentual da perda de massa para os corpos de prova classificados como testemunha, tratamento A e tratamento B.

Tabela 3. Perda de massa dos corpos de prova, testemunha, tratamento A e tratamento B

1ª Etapa (3 semanas)			
Testemunha			
Testemunha	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
T1	24,81	17,67	28,78
T2	24,81	17,97	27,57
T3	24,81	17,88	27,93
T4	24,81	23,81	4,03
Tratamento A - OLUC			
Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O1	24,81	23,08	6,97
O2	24,81	24,2	2,46
O3	24,81	23,1	6,89
O4	24,81	24,16	2,62
Tratamento B - Cupinicida			
Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C1	24,81	24,7	0,44
C2	24,81	24,33	1,93
C3	24,81	24,45	1,45
C4	24,81	24,66	0,60
2ª Etapa (3 semanas)			



Testemunha

Testemunha	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
T5	24,81	24,01	3,22
T6	24,81	24,25	2,26
T7	24,81	24,1	2,86
T8	24,81	18,27	26,36

Tratamento A - OLUC

Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O5	24,81	24,28	2,14
O6	24,81	24,11	2,82
O7	24,81	23,8	4,07
O8	24,81	23,96	3,43

Tratamento B - Cupinicida

Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C5	24,81	24,01	3,22
C6	24,81	24,09	2,90
C7	24,81	24,3	2,06
C8	24,81	24,28	2,14

3ª Etapa (3 semanas)

Testemunha

Testemunha	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
T9	24,81	17,77	28,38
T10	24,81	18,96	23,58
T11	24,81	24,17	2,58
T12	24,81	24,49	1,29

Tratamento A - OLUC

Corpo de prova com Tratamento A	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
O9	24,81	24,18	2,54
O10	24,81	24,5	1,25
O11	24,81	24,69	0,48
O12	24,81	24,05	3,06

Tratamento B - Cupinicida



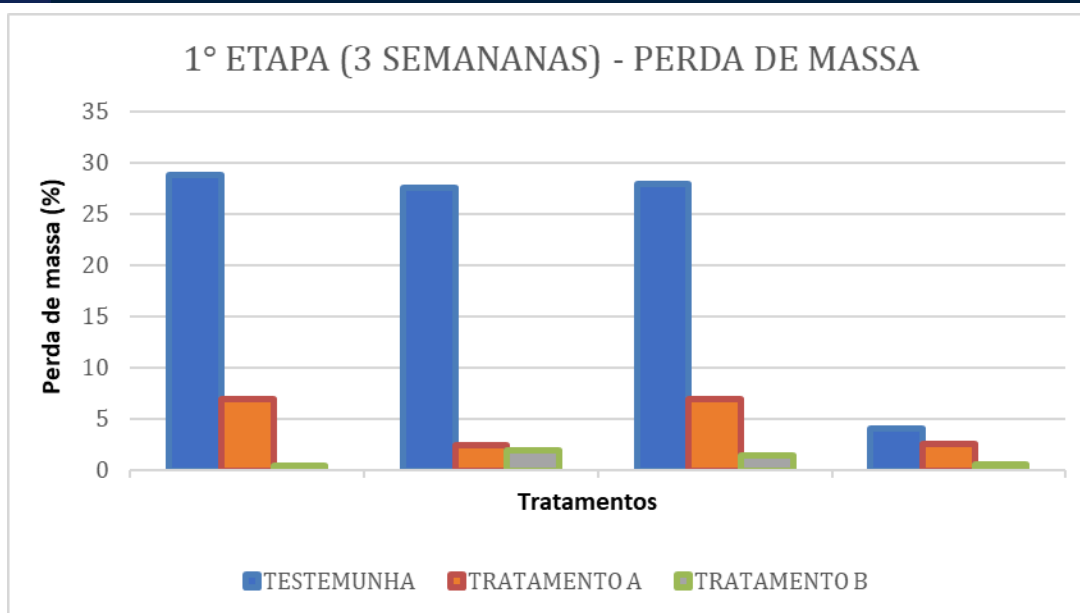
Corpo de prova com Tratamento B	Média do peso inicial (g)	Peso final (g)	Taxa de retenção g/cm ³
C9	24,81	24,36	1,81
C10	24,81	24,4	1,65
C11	24,81	23,9	3,67
C12	24,81	23,20	6,49

Fonte: Autores (2024).

É perceptível que a perda de massa do tratamento A com o B são muito próximas, por outro lado a perda de massa dos corpos de prova classificados como testemunha variam, na maior parte a perda de massa possui um percentual alto, em outros casos podem equivaler a perdas de massa igual as perdas encontradas nos tratamentos aplicados, isso é possível pelo fato da madeira “cedrinho” não possuir um padrão de resistência por toda sua estrutura, e, como os corpos de provas foram escolhidos aleatoriamente, é possível que existam corpos de provas mais resistentes que outros.

Segundo Madeiras Brasileiras (2016), (*Erisma uncinnatum* Warm) cedrinho possui o cerne marrom a marrom avermelhado, alburno distintos, com uma textura média e anéis de crescimento pouco distintos. O cerne possui uma maior resistência por fica localizado na parte central da madeira, diferente do alburno que fica ao entorno da casca, conhecido popularmente como o branco da madeira. Nas Figuras 7, 8 e 9 é possível uma melhor visualização do comportamento da perda de massa dos corpos de prova usados no experimento durante as nove semanas.

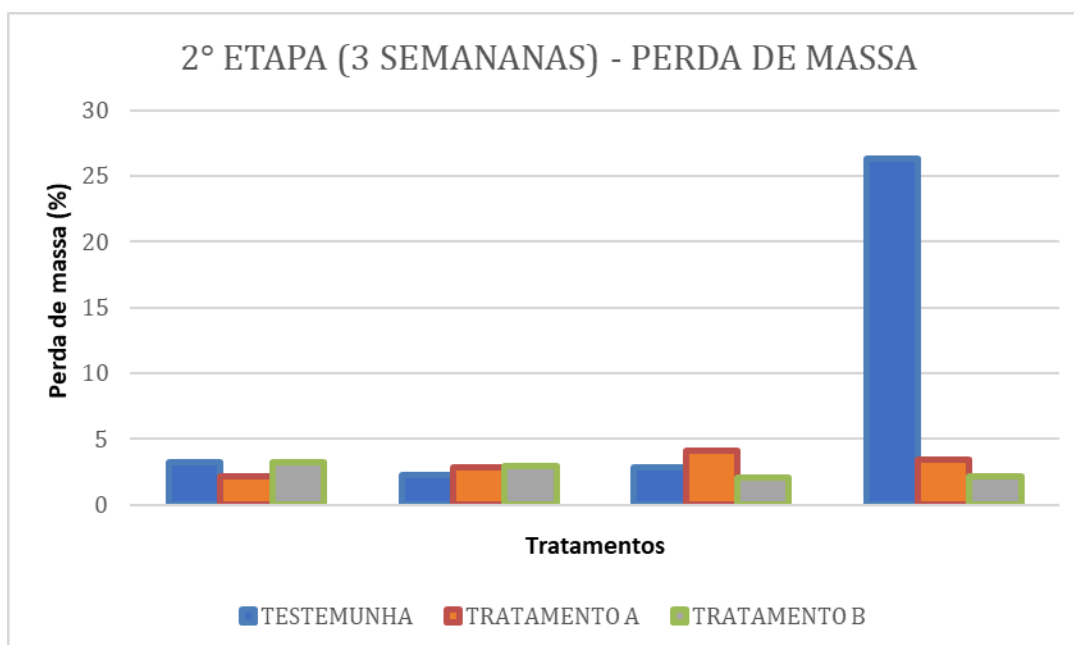
Figura 7. Comportamento da perda de massa da 1º etapa



Fonte: Autores (2024).

Na Figura 7, apresenta os níveis de degradação das primeiras três semanas, observa-se que o testemunha teve a maior perda de massa na maioria das vezes, em outros casos os tratamentos se equivalem, isso se dá pela resistência natural da madeira.

Figura 8. Comportamento da perda de massa da 2º etapa

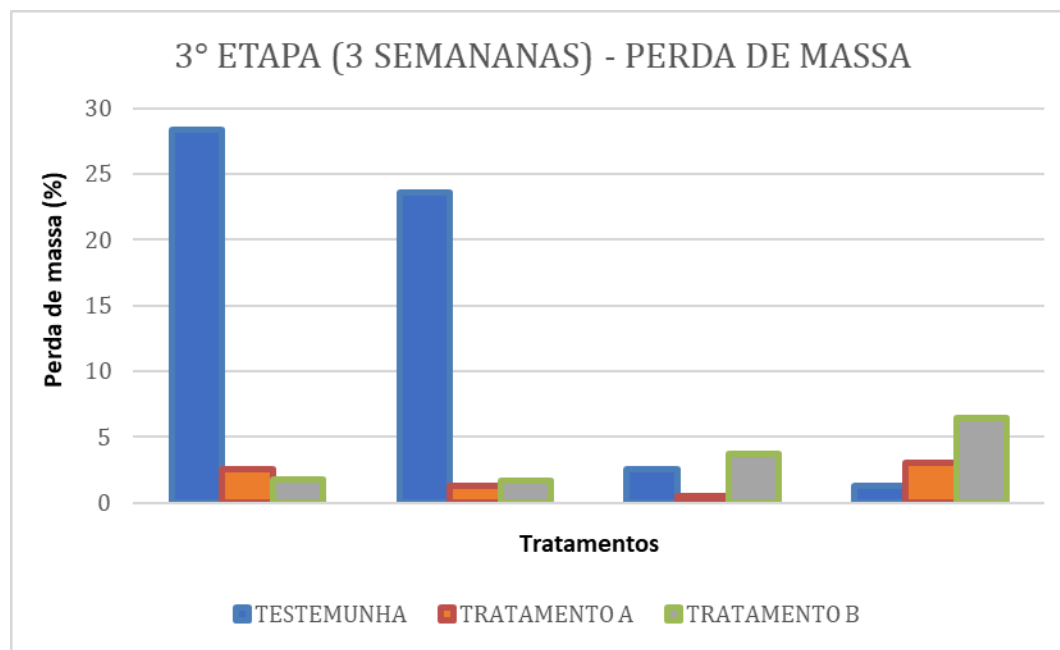


Fonte: Autores (2024).



Na Figura 9, observa-se que a maioria das amostras não sofreram perda de massa, isso porque a maior parte deles possuíam alta resistência.

Figura 9. Comportamento da perda de massa da 3° etapa



Fonte: Autores (2024).

Na Figura 9, apresenta uma maior perda de massa no testemunha, enquanto os outros tratamentos tiveram pouca degradação.

Nas Figuras 10, 11 e 12, são apresentadas as amostras dos três tratamentos ao final do experimento, que possui diferentes perdas de massas, tanto como a testemunha quanto o tratamento A e B.

Figura 10. Amostras testemunhas



Fonte: Autores (2024).

A Figura 10, apresenta os corpos de prova testemunha ao final do experimento e o resultado de como as amostras ficaram.

Figura 11. Amostras do tratamento A



Fonte: Autores (2024).

A figura acima mostra como ficou as amostras do tratamento A ao final do experimento, onde não sofreram nenhuma deterioração.

Figura 12. Amostras do tratamento B



Fonte: Autores (2024).



A Figura 12, apresenta como ficou as amostras do tratamento B ao final do experimento, o qual foi aplicado o cupinicida, também não possui nenhuma degradação.

4 CONCLUSÃO

Neste estudo foi possível descrever o manejo do OLUC na região central do município de Itacoatiara e comparar a eficiência do OLUC a um cupinicida como alternativa técnica na preservação da madeira (*Erismia uncinatum* Warm) cedrinho.

Todo resíduo de OLUC gerado nas 09 oficinas, onde foi realizado o levantamento, é destinado inteiramente ao comercio e tem como principais clientes ribeirinhos e serradores de madeira, ou seja, nenhuma das oficinas encaminha seus resíduos para a reciclagem, que seria o rerrefino como sua a única forma de tratamento, como descrito nas legislações vigentes.

Na comparação da eficiência do OLUC e o cupinicida, resultou-se que tanto o tratamento A quanto o B, possui a mesma eficiência como tratamento preservativo no (*Erismia uncinatum* Warm) cedrinho, já que nenhuma das amostras com o OLUC e o cupinicida sofreram ataques dos cupins.

Com o resultado deste trabalho conclui-se que todo resíduo de OLUC gerado na região central, não possui uma destinação correta, o que pode gerar diversos impactos, uma alternativa seria o uso do OLUC como preservativos em madeiras de qualquer tipo, com o intuito de aumentar sua durabilidade e contra ataques de xilófagos.

Como proposta para estudo futuro, recomenda-se quantificar o quanto de OLUC é gerado pelo município, para onde é destinado e quais impactos isso pode gerar se não encaminhado para a reciclagem.



REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT. **NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos**. Rio de Janeiro, 1992.
- CANCHUMANI, G. A. L. **Óleos lubrificantes usados: um estudo de caso da avaliação do ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil**. 2013. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2013.
- COSTA, N. S. da. **Eficiência de extratos vegetais no controle de cupins *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae)**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2011.
- GALLON, R. et al. **Resistência à deterioração de madeiras amazônicas tratadas por imersão simples em óleo queimado**. *Nativa*, Sinop, v. 2, n. 1, p. 48–52, 2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada 2021**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 mar. 2022.
- MADEIRAS BRASILEIRAS. **Database of Brazilian Wood 2016**. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em: <http://www.sistemas.florestal.gov.br/madeirasdobrasil>. Acesso em: 17 dez. 2022.
- MATTOS, B. D. et al. **Influência de tratamentos preservativos na propagação da onda ultrassônica na madeira de eucalipto**. *Scientia Plena*, São Cristóvão, v. 9, n. 44, 2012.
- MUNIZ, I. C.; BRAGA, R. M. Q. L. **O gerenciamento de óleos lubrificantes usados ou contaminados e suas embalagens: estudo de caso de uma empresa de logística na Região Norte do Brasil**. *Sistemas & Gestão*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 442–457, 2015.
- SILVA, V. S. G. **Comportamento de forrageamento de *Nasutitermes corniger* (Motschulsky) (Isoptera: Termitidae) e sua ocorrência em áreas urbanas**. 2008. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.
- SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos. **Óleos lubrificantes usados ou contaminados**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sinir>. Acesso em: 10 out. 2022.