

# A ACÇÃO DOS IMUNIZADORES APLICADOS SUPERFICIALMENTE CONTRA O CARUNCHO VULGAR DAS MOBÍLIAS

Graham Roy Coleman.  
B.Sc(Hons),M.I.Biol.,C.Biol.,A.I.W.Sc.,F.Inst.R.T.S..

«<http://www.mill-rise.freeseve.co.uk/Surface%20applied%20preservatives.htm>»

## O CARUNCHO VULGAR DAS MOBÍLIAS E OS SEUS DANOS

O caruncho vulgar das madeiras (*Anobium punctatum*) alimenta-se da madeira de borne das “softwoods” e das “hardwoods” europeias; a madeira proporciona um ambiente significativamente protector onde este insecto se desenvolve.

GENERALISED LIFE CYCLE OF A WOOD BORER



**Ciclo de vida** – Os ovos são postos nas superfícies, especialmente no topo dos grãos e no fundo de túneis de emergência antigos. As larvas eclodem e perfuram directamente através do fundo do ovo para a madeira, onde permanecem durante 2 a 5 anos. Estas larvas são a fase de alimentação e crescimento; são elas que provocam os danos.

Após um certo período de tempo, a larva aproxima-se da superfície, onde constrói uma câmara pupal. Dentro desta, transforma-se em crisálida e sofre uma metamorfose significativa, a partir de uma criatura em forma de larva até uma “carocha” – a pele pupal parte-se e o insecto mastiga simplesmente o seu caminho para fora, através da madeira; ela não ingere a madeira durante esta emergência. O resultado disto são os “buracos do bicho da madeira”.



O acasalamento tem lugar, em geral bastante depressa e os ovos são postos, por vezes, nos túneis de emergência. A maioria destes ovos é posta abaixo da superfície, geralmente nos túneis e nas câmaras pupais velhas, onde estão, obviamente, mais protegidos.

**Danos** – Tipicamente, os insectos emergentes deixam pequenos furos redondos na madeira, conforme o insecto abre o seu caminho para o exterior; estes têm 2 mm de diâmetro. A madeira de borne tem, com frequência, tunelamentos severos, com uma ligeira tendência para se orientarem ao longo do grão. Os túneis estão cheios de serradura solta que parece “arenosa” quando esfregada entre os dedos. Sob uma boa lente de aumento a serradura parece consistir em fragmentos com a forma de limões.

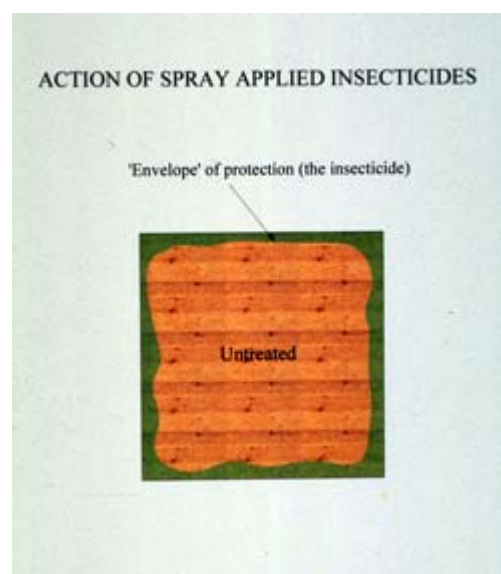
## O PROCESSO DE ERRADICAÇÃO

Assim, como é que podemos erradicar este insecto tão bem protegido ? Claramente, é difícil atingir os estados que provocam danos – as larvas estão profundamente escondidas na madeira, a sua maioria bastante abaixo da profundidade de penetração conseguida por uma aspersão superficial, feita por um tratamento de nebulização ou pulverização.

### A aspersão superficial :

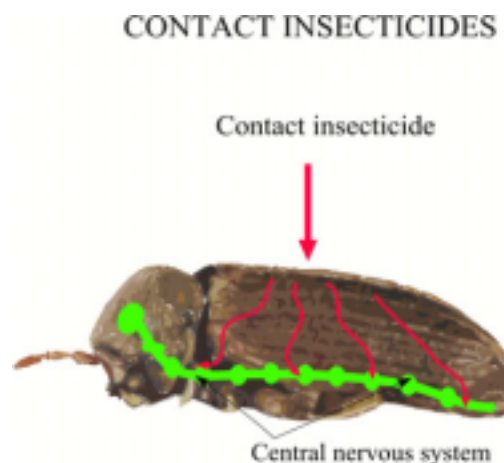
A aplicação de um aspersão superficial com um líquido imunizador, quando executada conforme as instruções (1 litro por 3 a 4 m<sup>2</sup>), vai conseguir 2 a 6 mm de penetração do fluido. Isto proporciona um fino “embrulho” de protecção ao redor da madeira. No entanto, inicialmente esta só mata os insectos na zona tratada; há um grande volume de madeira que fica por tratar, onde a actividade ainda pode continuar.

Só se consegue o controlo quando os insectos entram em contacto com este tratamento da superfície. Isto acontece quando os insectos emergem e / ou quando a primeira fase larvar eclode dos ovos e penetra o tratamento. Pelo menos é esta a teoria.



### Insecticidas de contacto :

Vamos, então, dar uma vista de olhos mais próxima sobre a teoria e sobre a prática. Os insectos emergentes não se alimentam ! Eles mastigam simplesmente o seu caminho para fora e *não ingerem a madeira*. Por isso, é necessária a utilização de um insecticida de *contacto*; o uso de um veneno gástrico, ou de outro material que necessite que o insecto o ingira, não irá provar ser eficaz contra os insectos emergentes. Têm que ser usados insecticidas de contacto, tais como o *permethryn* ou *cypermethryn*, para se evitar a emergência. O insecto só tem que entrar em contacto com este tratamento para que o insecticida penetre a sua cutícula, envolva esse insecto e afecte os seus pontos vitais, principalmente o seu sistema nervoso.



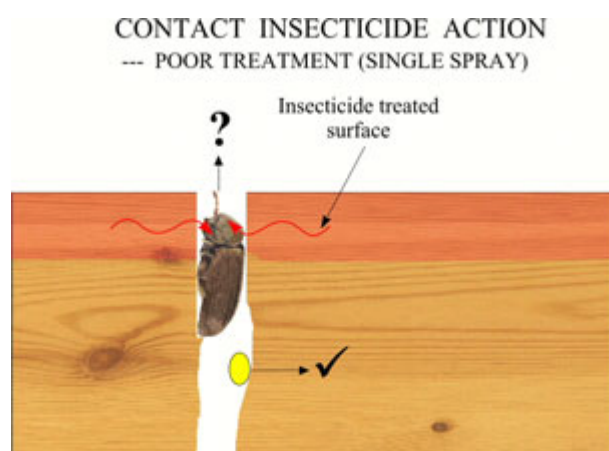
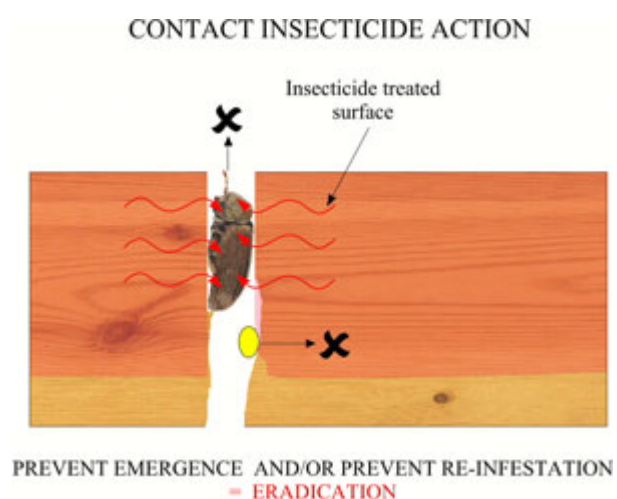
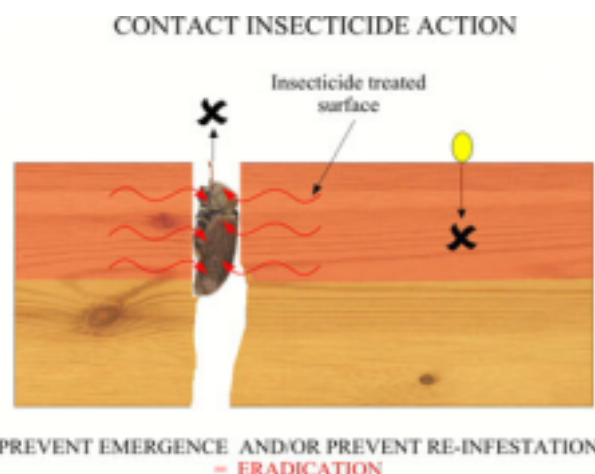
Quando os insectos emergem, eles recebem o insecticida por simples contacto, conforme passam através das superfícies exteriores tratadas. Isto vai matá-los antes que eles emirjam. Se os insectos conseguirem passar para fora, é provável que consigam sobreviver, acasalar e pôr ovos. No entanto, a teoria continua a dizer que, se forem postos ovos nas superfícies, então as larvas da primeira fase serão mortas ao penetrarem no tratamento, ou seja, conforme elas tentam voltar a penetrar na madeira.

No entanto, o processo de erradicação pretende evitar a emergência e evitar a reinfestação. Se isto for bem sucedido, o reservatório de estados de insectos dentro da madeira pode, eventualmente, tentar emergir. Se não houver reinfestação, a madeira vai ficar claramente livre de todos esses estados; eventualmente, isto conduzirá à erradicação da infestação. O que pode levar entre 2 a 5 anos, no caso do caruncho das mobílias, e cerca de 14 anos no caso do caruncho "death watch".

Pelo menos é esta a teoria da erradicação. Mas o que é que se passa na prática ?

Todas as pesquisas efectuadas no Reino Unido foram baseadas no uso de imunizadores aplicados à taxa de 1 litro por 3 a 4 m<sup>2</sup> de superfície de madeira; esta é, também, a taxa de aplicação industrial recomendada. Estas taxas devem proporcionar até 6 mm de penetração na superfície da madeira, *desde que* esta seja uma madeira permeável; uma madeira menos permeável só vai permitir tão pouco quanto 2 a 3 mm de penetração.

Para se conseguir obter o número recomendado de 1 litro por 3 a 4 m<sup>2</sup>, *vão ser necessárias 2 ou 3 aplicações por aspersão nas superfícies invertidas e verticais*; uma simples aspersão até à recusa só consegue cargas da ordem de metade a um terço do que é requerido ! Basicamente, a necessidade fundamental dos imunizadores superficialmente aplicados é o *volume* - é necessário um certo volume de material para se conseguir a penetração ! Nas madeiras com uma humidade na gama, digamos, dos 9 a 18 %, como se encontram numa casa "seca" normal, é o volume quem representa o factor mais determinante relativamente ao desempenho !! Uma simples aspersão até à recusa é *muito provavelmente incapaz de providenciar esse volume*, especialmente nas madeiras menos permeáveis. Quanto menor for o volume de imunizador aplicado, e quanto mais baixa a quantidade de insecticida depositada, muito



importante, menor será a sua profundidade de penetração, o que conduz a uma menor protecção ! Assim, os insectos emergentes vão ter menor contacto com o tratamento, enquanto emergem, e existe uma elevada probabilidade de que esses insectos consigam emergir com sucesso.

É igualmente importante recordarmos que os ovos podem ser postos abaixo da superfície. Onde a penetração do imunizador for mais pobre, isso significa que é muito provável que eles sejam postos mais fundo que o "embrulho" protector. Portanto, as larvas eclodidas não vão ser afectadas porque *elas estão abaixo desse tratamento*. É este factor, respeitante à presença de ovos e de larvas mais fundos que os tratamentos, que é frequentemente esquecido !

Assim, quais são as consequências gerais ?

Com uma boa aplicação, em madeira permeável (ou seja, 2 ou 3 aplicações de aspersão), o tratamento consegue matar os adultos emergentes e, nesta madeira permeável, consegue penetrar a uma profundidade suficiente, até um nível abaixo do qual os adultos já não conseguem pôr ovos; nas madeiras menos permeáveis, isto pode não ser possível. Neste último caso, deve ser feita uma compensação à penetração em profundidade, com uma muito mais elevada concentração de um insecticida de contacto nos, digamos 2 a 3 mm exteriores, o que deve conseguir evitar a emergência; as hipóteses de uma reinfestação serão muito menores.

Com um tratamento pobre, ou seja, com uma simples aplicação por aspersão, é improvável que se evite a emergência (por isso, muitas vezes chamada de "emergência após tratamento"); se os insectos conseguirem emergir, então eles poderão sobreviver e irão pôr ovos abaixo do tratamento; isto leva à continuidade da infestação. A demonstração deste facto foi feita por uma pesquisa sobre o caruncho "death watch".

Durante os anos 60 e 70, o Prince's Risborough Laboratory, Dept. of the Environment, levou a cabo uma considerável quantidade de pesquisas sobre o desempenho dos imunizadores, aplicados superficialmente, contra o caruncho "death watch" <sup>1</sup>. O caruncho "death watch", *Xestobium ruffovillosum*, é um parente muito próximo do caruncho vulgar das mobílias. Na verdade, o comportamento do caruncho "death watch" torna-o mais susceptível aos tratamentos superficiais do que o caruncho vulgar das mobílias. E, tal como o caruncho vulgar das mobílias, demonstrou-se recentemente que ele tinha o potencial de pôr ovos abaixo da superfície, dentro dos túneis velhos <sup>2</sup>. Apesar de tudo, não é surpreendente que isto aconteça, já que os ovos ficam significativamente mais protegidos nos túneis do que à superfície, uma melhoria evolutiva para uma maior sobrevivência.

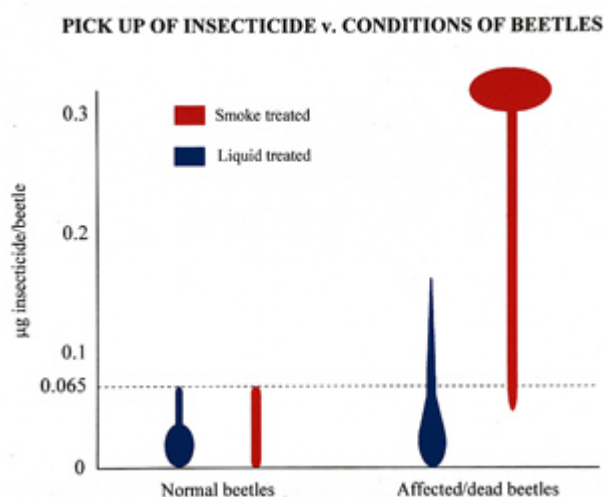
No caso dos carunchos "death watch", os adultos demonstraram, nos anos 70, continuarem a emergir com sucesso, a seguir a aspersões superficiais com insecticidas de contacto (ver a figura seguinte). Os ensaios laboratoriais também demonstraram que era necessário ser recebido um nível específico de insecticida pelos insectos emergentes; este aparece na figura sob a forma de uma linha a tracejado.

---

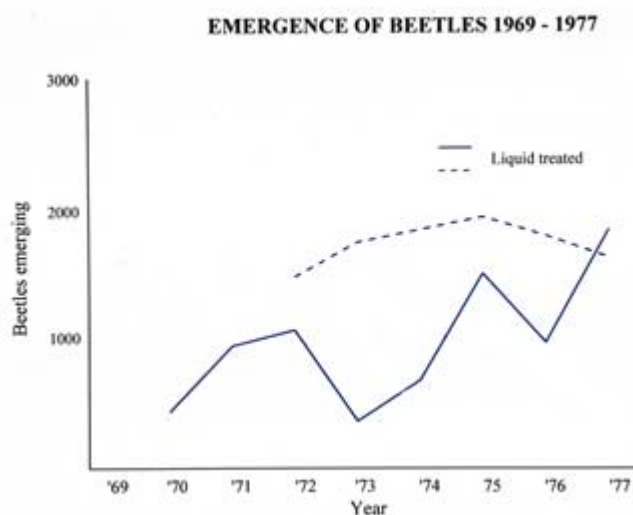
<sup>1</sup> Coleman, G.R. 'Insecticidal smokes for the conservation of structural timbers.' Oxford Congress: 'Conservation of wood in painting and the decorative arts.' pp 17-23, September 1978.

<sup>2</sup> Ridout, B. 'Timber decay in Buildings' Pub. E & F.N Spon (2000) ISBN 0-419-1820-7

Os dados recolhidos em campo mostraram que os insectos que pareciam “normais” no seu comportamento tinham recebido menos do que essa quantidade. Mas, os que tinham sido recolhidos “moribundos” ou mortos, também tinham recebido menos do que essa quantidade. Mais observações sugeriram que estes últimos insectos tinham morrido, principalmente, de causas “naturais” e não de envenenamento pelo insecticida. Isto, em termos gerais, porque os insectos não conseguiram receber suficiente insecticida durante a sua passagem pela madeira. Onde os tratamento por nebulização foram bem sucedidos, os insectos afectados ou mortos tinham recebido quantidades substancialmente superiores de insecticida e não tinham posto ovos; subseqüentemente, a população declinou na consequência de tratamentos anuais.



Os insectos emergidos também demonstraram acasalar com sucesso e pôr ovos a uma taxa similar à dos edifícios não tratados (superior a 50 % de acasalamento e de postura de ovos). Além disso, a monitorização da população, feita a seguir aos tratamentos, não demonstrou um declínio significativo nos anos seguintes à emergência. A única quebra importante na emergência foi sentida imediatamente a seguir ao tratamento, quando os adultos pré-emergentes foram envolvidos pelo tratamento à base de solventes e imediatamente afectados pelos próprios vapores do solvente (ver a figura ao lado; 1970 e 1973 – datas dos tratamentos. Gráfico anterior – tratamento de 1971).



Isto demonstrou claramente que, se os insectos emergirem através do tratamento aplicado por aspersão, eles conseguem sobreviver e pôr ovos com sucesso, e as subseqüentes populações sobrevivem.

Porque é que falharam os tratamentos contra o caruncho “death watch” ? Muito provavelmente por falta de penetração devida às baixas taxas de penetração e à natureza da madeira.

É, portanto, muito importante, quando se pretende conseguir uma cobertura global pela utilização de um produto que contenha um insecticida de contacto, que este seja aplicado em duas ou três aspersões, para se garantir que é conseguida a taxa de aplicação recomendada.

### Insecticidas de não contacto :

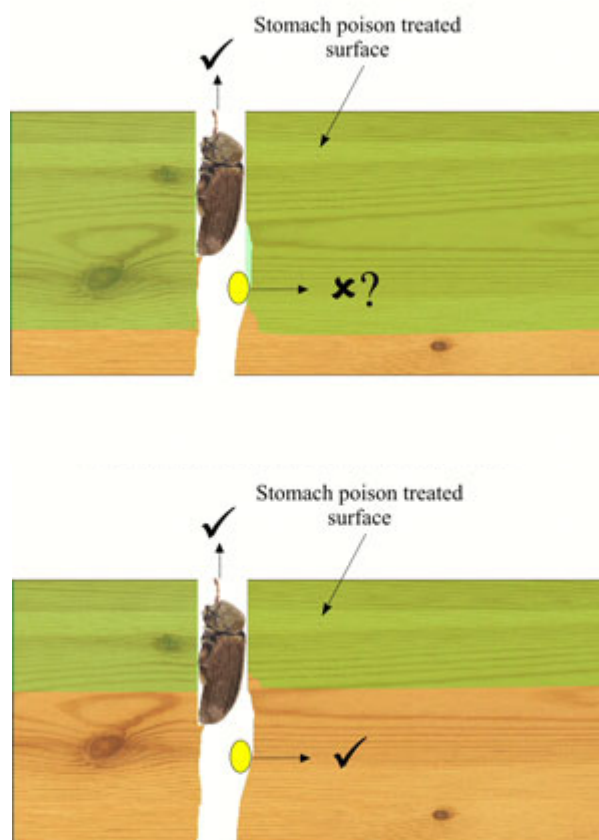
Têm sido divulgados, muito recentemente, tratamentos “amigos do ambiente”, apesar de as restrições à sua aplicação, à luz do Control of Pesticide Regulations 1986, permanecerem similares às dos produtos à base de insecticidas de contacto. São baseados em materiais que não têm uma acção de contacto; a maioria, mas não todos, são venenos “gástricos”; basicamente, o tratamento por aspersão confia *totalmente* em que a madeira superficial tratada vai ser ingerida. A teoria que suporta a sua utilização é que a larva tem que comer a madeira tratada, quando se aproxima da superfície, para formar a crisálida e, também, que as larvas eclodidas dos ovos postos têm, igualmente, que comer a madeira tratada nas suas tentativas para penetrarem nessa madeira.

O problema com esta teoria é que (a) as larvas conseguem detectar os químicos e, portanto, formam a crisálida abaixo do tratamento superficial, (b) os ovos são postos, na sua maioria, abaixo do tratamento superficialmente aplicado, e (c) as larvas conseguem perfurar distâncias consideráveis sem se alimentarem. Assim, até mesmo um bom tratamento (duas ou três aplicações por aspersão) e, mesmo assumindo-se que os ovos são postos superficialmente, os adultos ainda podem emergir (eles não se alimentam !) e é possível que as larvas penetrem, eventualmente, as superfícies tratadas, mas este último ponto vai depender, pelo menos nas fases iniciais a seguir à aplicação, de que estão presentes “cosolventes / solventes” (solventes não orgânicos de petróleo) juntamente com os insecticidas de não contacto.

Além disso, onde a penetração for pobre, em consequência da natureza da madeira, um tratamento completo aplicado por aspersão pode não ter nenhum efeito porque os insectos conseguem emergir através de elevadas concentrações destes materiais, já que estes não têm nenhuma acção de contacto e os insectos não os ingerem ! E, se a penetração for pobre, é natural que podem ser rapidamente postos ovos abaixo do tratamento ! Na verdade, um conjunto de números sobre penetrações, recolhidos numa madeira vermelha Europeia seca ao ar, durante uma imersão de 3 minutos, e frequentemente aceite como equivalente a um bom tratamento por aspersão, foi de 1 mm e, após 60 minutos este número subiu para apenas 2 mm !<sup>3</sup>

Com um tratamento pobre, a situação é ainda potencialmente pior, já que não existe controlo sobre a emergência, e *mesmo que os ovos sejam postos superficialmente*, as larvas têm boas hipóteses de penetrarem esse tratamento, porque o material não tem acção de contacto. Mas, na realidade e apesar de tudo, ainda vamos ter uma emergência, e os ovos postos abaixo da superfície não são afectados pelo veneno, já que as larvas que eclodem estão abaixo do tratamento ! Neste caso, é muito provável que

#### STOMACH POISON ACTION



<sup>3</sup> Ridout, B. 'Timber decay in Buildings' Pub. E & F.N Spon (2000) ISBN 0-419-1820-7

exista um falhanço significativo do tratamento, especialmente onde forem aplicados insecticidas de não contacto, por nebulizações ou pulverizações !!

Assim, mesmo a teoria inicial, relativa ao uso de insecticidas de não contacto, é, de certa forma, enganadora ! Na verdade, ao contrário dos insecticidas de contacto, parece existirem no domínio público muito poucos dados, se é que existem alguns, relativamente à capacidade de os venenos gástricos, aplicados por aspersão, terem efeitos de erradicação sobre as infestações do “bicho da madeira”. Alguns falhanços dos venenos de não contacto, aplicados superficialmente, já começam a ser registados recentemente, especialmente em tratamentos por nebulização e pulverização.

Considerando-se todos os factores, é bastante provável que os tratamentos com insecticidas de não contacto constituam sempre um risco de falhanço superior aos dos que contenham insecticidas de contacto, já que a própria filosofia destes tratamentos *se baseia totalmente* em que as larvas se alimentem, enquanto que os tratamentos por insecticidas de contacto têm uma “acção dupla” – são eficazes se forem *ingeridos* e, muito importante, evitam a emergência e a actividade das larvas pela sua *acção de contacto*. No caso dos ensaios acima descritos, realizados com o caruncho “death watch”, em que os insecticidas de contacto aplicados por aspersão superficial demonstraram terem pouco, senão nenhum, efeito a longo prazo, é certo que um insecticida de não contacto teria provado não ter qualquer eficácia.

Para garantirmos as maiores hipóteses de sucesso a um tratamento de erradicação, aplicado por aspersão superficial, ser eficaz, deve-se :

- Aplicar o volume adequado (1 litro por 3 a 4 m<sup>2</sup>); isto é muito provável que obrigue a 2 ou 3 aspersões de cobertura (na prática, as aplicações do tipo nebulizações ou pulverizações têm muito poucas hipóteses de conseguirem tais taxas de aplicação sobre a madeira).
- Usar um imunizador que contenha um insecticida de contacto, o que não só vai evitar a emergência (desde que se tenha conseguido uma profundidade de penetração suficiente) mas também irá deter qualquer reinfestação.

## FORMULAÇÕES DE IMUNIZADORES À BASE DE INSECTICIDAS DE CONTACTO

Existem, actualmente, à venda formulações que contêm os insecticidas de contacto *permethrin* e *cypermethrin*.

### À base de solventes :

O insecticida está dissolvido num solvente alifático proveniente do petróleo, tal como o “white spirit” ou a querosene inodora. Quando é aplicado, este fluido penetra na madeira levando consigo o insecticida. Quaisquer fases do insecto perto da superfície vão ser submersas pela formulação e mortas. O solvente evapora, subseqüentemente, deixando um “embrulho” de insecticida de contacto.

Mas algum solvente já dentro da madeira, onde o seu vapor vai matar alguns estados que se encontrem abaixo do limite original do líquido. Isto resulta numa melhor morte inicial, o que faz com que este tratamento seja mais adequado para os insectos difíceis de controlar, tais como o caruncho “death watch” (*Xestobium rufovillosum*) e o caruncho “capricórnio” (*Hylotrupes bajulus*), graças a esta matança inicial. No entanto, o efeito do vapor do solvente é curta duração.

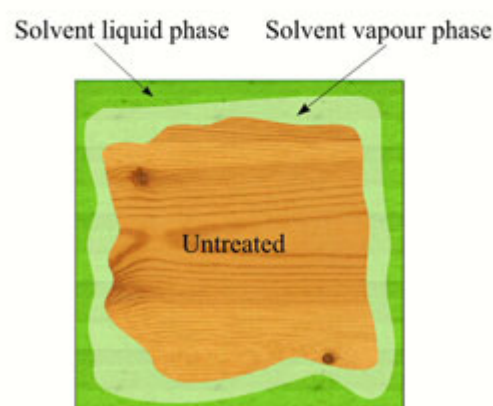
Está registado que as madeiras secas ao ar deixam penetrar melhor as formulações à base de solventes do que as formulações à base de água (emulsões). Infelizmente, elas apresentam grandes riscos de incêndio, ambientais e para a saúde humana, obviamente por causa do solvente proveniente do petróleo, o qual evapora a partir do material, uma vez aplicado.

### “À base de água” (emulsões) :

Todos os insecticidas de base aquosa, que contêm insecticidas de contacto, são emulsões, ou seja, gotículas de óleo ou de solventes suspensas em água – o insecticida está contido nessas gotículas.

A maioria destes materiais é vendida como um concentrado, e forma a emulsão quando lhe é adicionada a água.

### ACTION OF SOLVENT BASED INSECTICIDES



### Emulsões "standard" :

Estas foram as primeiras emulsões desenvolvidas para o controlo dos insectos perfuradores de madeira. O tamanho das gotículas era relativamente grande, cerca de 1000 nanómetros (nm) de diâmetro. Isto confere uma aparência leitosa à emulsão final.

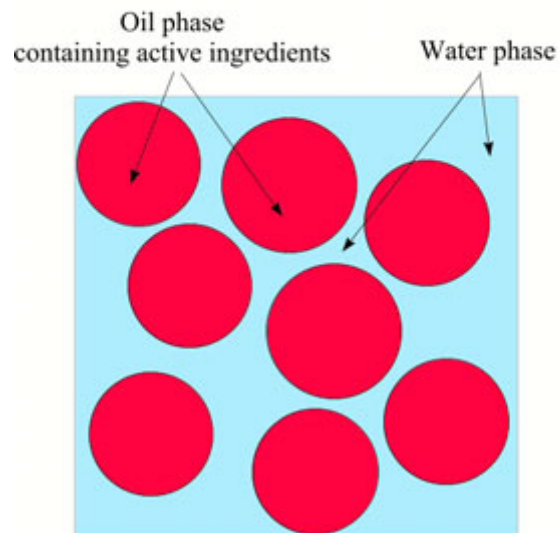
Estas emulsões "standard" são moderadamente estáveis, mas têm a tendência para "empastarem" ou para "sedimentarem" em repouso. Tal instabilidade de uma emulsão, se for severa, pode dar problemas. Por exemplo, pode levar a tratamentos irregulares em pavimentos, etc., onde essa emulsão seja aspergida e quando a maior quantidade do insecticida ficar presente, digamos, na "pasta" que se separou no topo do latão – no exemplo oposto, o pavimento é aspergido, e como a tal "pasta" ficou no fundo do latão, o material aplicado foi retirado do cimo do latão e aplicado; isto faz com que a distribuição do insecticida seja pobre.

Quando uma emulsão "standard" é aspergida sobre a madeira, basicamente nós começamos com um filme superficial deste material. A fase seguinte é que a água (fase contínua) penetra na madeira; isto filtra efectivamente as gotículas de óleo que contêm o insecticida; estas permanecem na superfície.

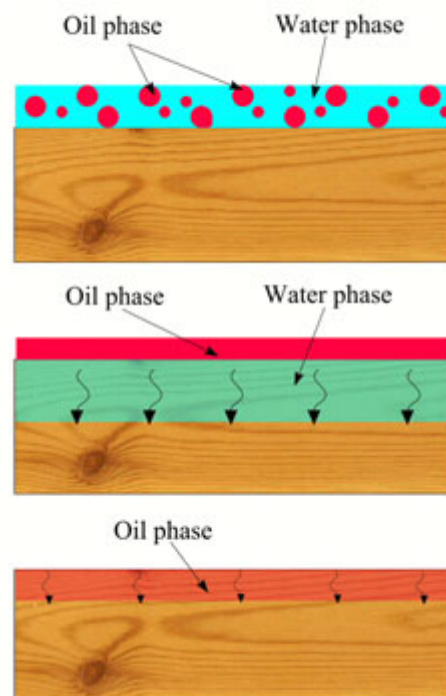
Esta fase oleosa, que transporta o insecticida, só vai penetrar desde que a água evapore, uma vez que, até que isto aconteça, a água ocupa as células e as paredes das células, impedindo que a fase "oleosa" se difunda.

Se esta fase oleosa for volátil, então vai haver uma *significativa* redução do seu volume, devido a essa evaporação, enquanto que a própria água também está a evaporar da madeira subjacente. A ausência de volume desta fase oleosa, que permanece depois de a fase aquosa já ter evaporado, leva claramente a uma pobre penetração do insecticida, mesmo com duas ou três aplicações por aspersão.

### STANDARD EMULSION



### PENETRATION OF A 'STANDARD' EMULSION

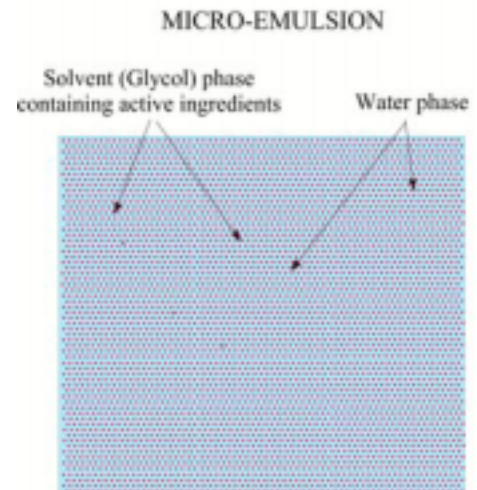


### Micro emulsões :

As micro emulsões são o desenvolvimento mais recente. Elas não usam um solvente de petróleo, ficando o insecticida contido por surfactantes ou glicóis.

Tal como as mais antigas emulsões "standard", estas são vendidas sob a forma de um concentrado (geralmente mais "concentrado" do que os concentrados de emulsões standard) e, quando misturadas com água, elas formam a verdadeira emulsão, mas algumas já são micro emulsões no próprio concentrado. As gotículas que contêm o insecticida são *muito* pequenas, geralmente menores que 10 nm de diâmetro. Quando estes materiais são misturados com água, eles formam um imunizador transparente, incolor, que é quase inodoro e muito estável; as micro emulsões não separam.

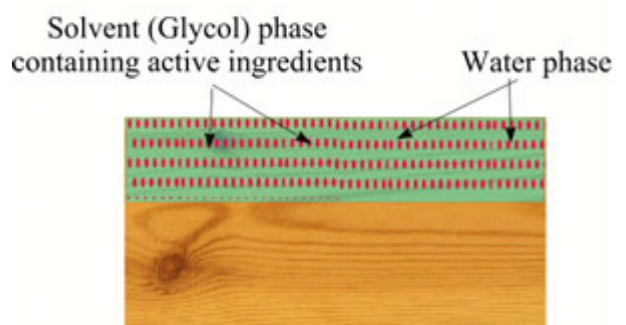
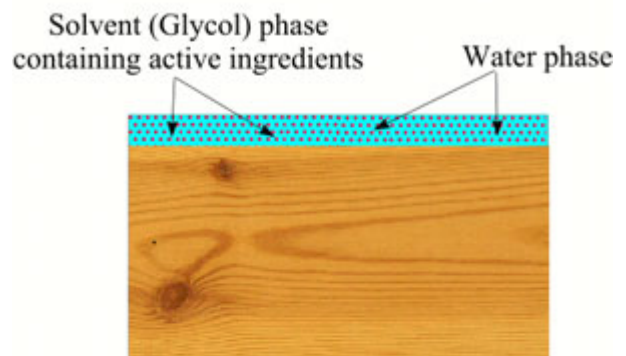
Quando são aplicadas na madeira, é provável que as gotículas penetrem juntamente com a água, graças ao seu extremamente pequeno tamanho e, provavelmente, elas não vão ficar filtradas. Isto pode proporcionar uma melhor penetração do que com as velhas emulsões standard.



As micro emulsões também têm uma vantagem adicional no que respeita à legislação vigente no Reino Unido (a Regulamentação sobre o Controlo de Pesticidas 1986); muitas micro emulsões têm um prazo de segurança de 8 horas, ou seja, pode-se entrar nas áreas tratadas após um mínimo de 8 horas depois da aplicação do tratamento – as antigas emulsões "standard" e os materiais à base de solventes exigiam 48 horas antes de se poder voltar a entrar nas áreas tratadas.

A única "fraqueza" de uma micro emulsão é que, por causa da sua natureza geralmente "inodora", surgem, por vezes, queixas dos proprietários que pensam que a relativa ausência de cheiro é indicativa de que o tratamento não foi executado ! (Claro que se for usado um material à base de solventes a única coisa que eles vão fazer é queixarem-se do mau cheiro – não há hipótese de os convencer a todos !)

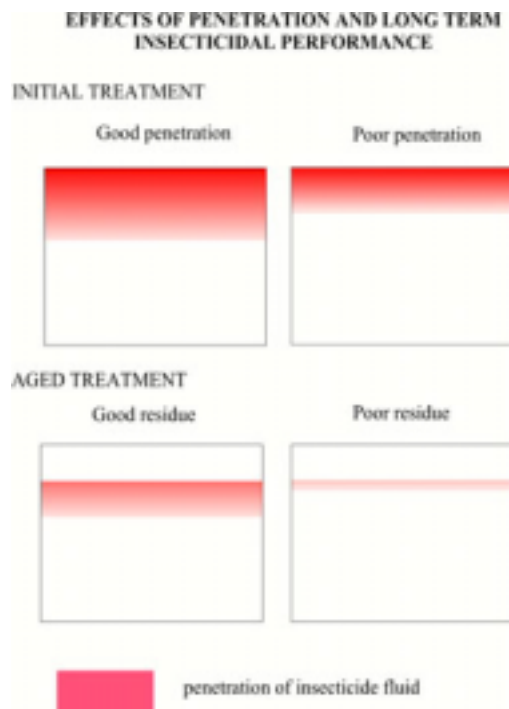
### PENETRATION OF MICRO-EMULSION



## A PENETRAÇÃO EQUIVALE AO DESEMPENHO

Finalmente, existe uma razão adicional para se obter uma boa penetração do imunizador na madeira – ele vai penetrar (espera-se) até uma profundidade suficiente para evitar a emergência e, possivelmente, penetrar bastante abaixo de quaisquer locais de postura de ovos, mas também vai proporcionar uma *protecção a longo prazo*.

Quando se aplica na madeira um imunizador que contenha um insecticida, os 2 mm exteriores do resíduo desse insecticida desaparecem lentamente, com o tempo. Isto acontece, claramente, se a penetração for pobre, pelo que vamos ter uma protecção residual muito limitada, a qual não consegue evitar o problema inicial do acasalamento, da postura de ovos e da eclosão e sobrevivência das larvas. Isto pode, a longo prazo, permitir uma reinfestação por insectos novos que venham de fora.



*Assim, considerados todos os factores acima referidos, nunca é demasiadamente sublinhada a importância de se conseguir uma boa profundidade de penetração. É muito improvável que se consiga obter esta profundidade pela utilização de nebulizações ou de pulverizações, já que não consegue ser garantido ou controlado o volume de fluido que aterra, efectivamente, nas madeiras.*

## CONCLUSÕES :

A chave do desempenho e do sucesso na erradicação do caruncho vulgar das mobílias (ou na verdade de qualquer outro xilófago) é a *profundidade de penetração do imunizador*, e esta vai depender do *volume aplicado* ! Na verdade, a profundidade da penetração, no caso dos insecticidas de contacto, é provavelmente mais importante do que a sua concentração.

Sem um bom *volume* de fluido aplicado, *não* se consegue uma boa penetração; nem deve ser afirmada outra coisa ! Quando se sabe que uma infestação está activa e se pretende erradicá-la, é *absolutamente essencial* aplicar-se, por aspersão, o necessário volume de um tratamento de insecticida, 1 litro por 3 a 4 m<sup>2</sup>, para se atingir esse objectivo (ou seja, o recomendado pelo seu fabricante); isto vai exigir, possivelmente, 2 a 3 aplicações por aspersão nas faces verticais ou viradas para baixo. Também é recomendável, dadas as limitações naturais, que quem tenha dificuldades com a penetração do imunizador, por exemplo, em madeiras impermeáveis, use um insecticida de contacto em vez de um material de não contacto – este último material só tem uma fase de acção, a ingestão; assim, se a sua penetração for limitada, é improvável que ele prove ter uma eficácia plena. Os insecticidas de contacto, por um lado, não vão actuar se forem ingeridos, mas existe a muito importante vantagem da acção por contacto, a qual vai restringir e evitar a emergência após a aplicação de um tratamento completo.