

A PODRIDÃO SECA E O SEU CONTROLO

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/Dry%20rot.htm»](http://www.mill-rise.freeseve.co.uk/Dry%20rot.htm)

Prefácio

O fungo da podridão seca, *Serpula lacrymans*, é frequentemente encarado com sendo um "cancro" das edificações. Foram construídos muitos mitos ao redor do que a degradação causada por este fungo era capaz de fazer, levando, ocasionalmente, à crença de que ele era indestrutível, pelo que teria que ser demolida a totalidade do edifício.

No entanto, a podridão seca é vulnerável a determinadas condicionantes ambientais e, tal como todos os fungos que destroem madeira, ela tem necessidades essenciais, e são essas necessidades que limitam a extensão da sua expansão e os danos que este organismo pode infligir. Infelizmente, a podridão seca é um organismo muito apreciador do secretismo, preferindo a escuridão e as condições de humidade estagnada para se desenvolver. É por isso que, frequentemente, ele é capaz de se desenvolver extensamente antes que os seus danos sejam notados.

O artigo "A PODRIDÃO SECA E O SEU CONTROLO" pretende descrever este fungo, a sua biologia, o que ele é capaz e o que ele não é capaz de fazer, as condições que exige, e, mais importante ainda, como é que ele pode ser rapidamente controlado pela adequada combinação de condicionantes ambientais e construtivas, complementadas por um adequado emprego de imunizadores para madeiras e para alvenarias. Muitas pessoas esperam que sejam usados grandes volumes de químicos e que tenham que estar preparadas para os riscos consequentes de eventuais efeitos tóxicos e cheiros ou fumos desagradáveis que possam fazer parte desses tratamentos.

A PODRIDÃO SECA E O SEU CONTROLO

O fungo destruidor de madeira, *Serpula lacrymans*, é vulgarmente conhecido por podridão seca. No entanto, o seu nome “podridão seca” pode ser considerado como muito inadequado já que, como todos os fungos que destroem madeira, ele necessita de água para a sua germinação, crescimento e sobrevivência. Na verdade, a água / humidade é uma necessidade *fundamental* para todos os fungos que destroem a madeira, para além de, claro, uma fonte de alimentação (a madeira); sem um das duas, o fungo deixa de crescer e morre.

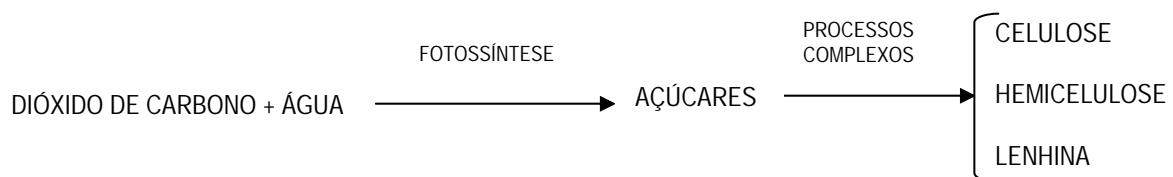
A MADEIRA COMO FONTE DE ALIMENTAÇÃO :

FORMAÇÃO DA MADEIRA :

A madeira é um material natural, produto final de um processo químico complexo, a fotossíntese, que acontece nas plantas verdes. Basicamente, a madeira consiste em caixas e tubos feitos de açúcares que estão ligados entre si para formarem a celulose, o material constitutivo básico das plantas. As cadeias de celulose estão dispostas com diferentes orientações e ligadas por outro material, a hemicelulose. Ainda outro material, a lenhina, proporciona rigidez e resistência à madeira. É o arranjo da celulose com os outros dois materiais que dá à madeira as suas propriedades características e a sua estrutura “celular”.

A MADEIRA COMO FONTE DE ALIMENTAÇÃO

FORMAÇÃO :



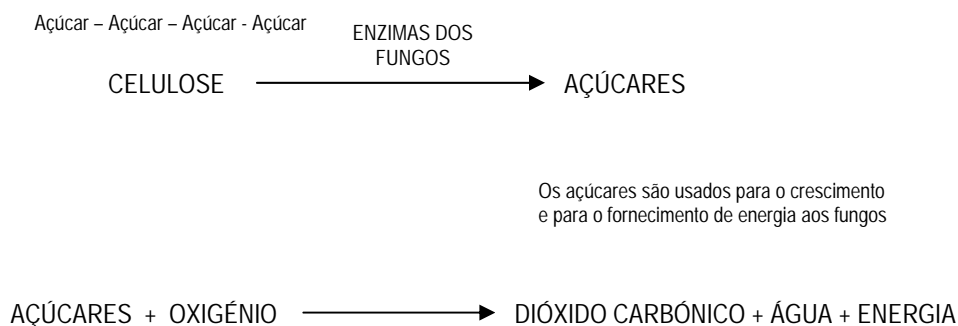
A madeira que forma a parte exterior das árvores é conhecida por borne (ou alburno), transporta a seiva e armazena os nutrientes. Esta é a parte mais vulnerável da madeira, à degradação por fungos e ao ataque pelos insectos xilófagos. A madeira interior é o cerne e forma a parte mais velha dessa madeira, no centro da árvore; ela não conduz a seiva nem armazena os nutrientes mas contém alguns produtos de excreção e é mais resistente à degradação do que o borne. Em geral, é, também, mais resistente ao movimento da água e dos imunizadores. O cerne de madeiras diferentes difere quanto à sua resistência e à degradação pelos fungos, e é por esta resistência do cerne à degradação que as madeiras podem ser classificadas, ou seja, não duráveis, duráveis, etc.

DEGRADAÇÃO DA MADEIRA :

A degradação da madeira é, basicamente, o reverso da formação da madeira. A podridão seca ataca a celulose e a hemicelulose da madeira, para as decompor nos seus açúcares componentes básicos. Estes açúcares são respirados pelos fungos, juntamente com o ar, para produzirem o dióxido carbónico, a água e a energia necessários ao seu crescimento. No entanto, a lenhina não é metabolizada, pelo que este facto origina o escurecimento da madeira. Um grande número de fungos que destroem a madeira, para além da podridão seca, também a degradam da mesma maneira. O escurecimento característico da madeira por estes fungos, juntamente com a típica fractura cúbica, dão-lhes o apelido de "podridões castanhas"; a podridão seca é uma das podridões castanhas.

DEGRADAÇÃO DA MADEIRA

A madeira degrada-se basicamente pelo processo inverso da sua formação
 – a madeira decompõe-se nos seus componentes originais :



Quando a madeira é decomposta e usada para a alimentação dos fungos, verificam-se a sua retracção, perda de peso, perda de resistência e fractura. É a retracção que provoca a típica fractura cúbica (fracturas que formam pequenos cubos) da podridão seca e das outras "podridões castanhas". Na verdade, são a retracção e a fractura que constituem, frequentemente, os primeiros sinais evidentes da existência de um problema.

O ARRANQUE DA DEGRADAÇÃO POR FUNGOS

Os principais requisitos para que qualquer degradação provocada por fungos tenha lugar, são conjuntamente a alimentação e a água, especialmente esta última, numa quantidade suficiente. A degradação por fungos começa, geralmente, por várias fases. Primeiro, a água penetra na madeira, o que permite que esta seja colonizada por bactérias e por micro fungos. Estes destroem parte da estrutura das células mas não provocam o enfraquecimento da madeira. Em vez disso, a madeira torna-se mais porosa, o que permite que fique ainda mais húmida. Agora, desde que a madeira fique suficientemente húmida, que permaneça húmida e que as restantes condições sejam adequadas, os fungos da podridão, como a podridão seca, podem colonizar.

COLONIZAÇÃO PELA PODRIDÃO SECA E CRESCIMENTO

COLONIZAÇÃO :

Um minúsculo esporo da podridão seca aterra na madeira molhada e germina. O primeiro crescimento que emerge deste esporo é conhecido por “tubo de germinação”. Este “tubo” cresce e divide-se para produzir filamentos muito finos, as hifas, que invadem a madeira e segregam enzimas para degradar essa madeira. Conforme a madeira é degradada por esses enzimas segregados pelos finos filamentos das hifas, torna-se ainda mais porosa, permitindo assim que mais água penetre nela. Além disso, um dos produtos consequentes deste processo de degradação é também água, a qual vai contribuir para humedecer ainda mais a madeira.

CRESCIMENTO VEGETATIVO :

Os finos filamentos do crescimento deste fungo, as hifas, desenvolvem grandes massas, o micélio, que cresce sobre e através da madeira húmida; ele também cresce sobre e através de materiais nutritivamente inertes, tais como o estuque, as argamassas, os tijolos, etc.

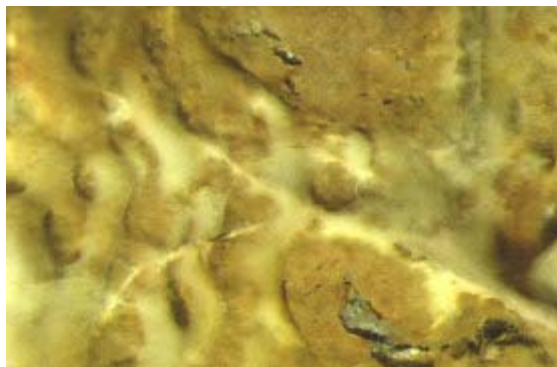
Sob condições húmidas, esse micélio é branco e parece um algodão, e em ambientes muito húmidos e estagnados, formam-se, sobre este micélio, gotículas de água muito parecidas com lágrimas; por isso o nome *lacrymans*.

Sob condições menos húmidas, o micélio forma uma pele acetinada de cor cinzenta que está, por vezes, tingida com manchas amarelas e lilases. Também podem ter uma cor dentro das tonalidades beije a “cogumelo”.

Conforme a madeira vai sendo atacada, eventualmente, parte-se de uma forma cúbica (fractura cúbica) típica das podridões castanhas.



Ramificações : Dentro do micélio desenvolvem-se hifas especiais com paredes espessas – que são conhecidas por “ramificações”. Elas são resistentes à secagem e assumem a sua verdadeira importância quando o fungo se espalha por cima e por dentro de materiais “inertes” húmidos, tais como a argamassa e os tijolos. Nestas situações, elas conduzem os nutrientes para as extremidades das hifas de crescimento, permitindo, assim, que o fungo continue a espalhar-se sobre substratos não nutrientes.



É esta capacidade de viajar para longe da fonte de alimentação, por cima e através de materiais inertes, que permite ao fungo alcançar mais madeira, e que faz com que a podridão seca seja tão destrutiva. No entanto, deve-se considerar atentamente que este crescimento não consegue penetrar em materiais secos, em nenhuma extensão apreciável. Assim, este organismo só vai invadir os substratos húmidos.



CORPO FRUTÍFERO (ESPORÓFORO)

Normalmente, quando o crescimento já está avançado, pode-se desenvolver um corpo frutífero (esporóforo). Isto pode acontecer como resultado do encontro de dois micélios diferentes, ou da ocorrência de condições de “stress”, tais como a secagem da madeira ou do ambiente. Pensa-se que a luz também pode ser causa da formação do corpo frutífero, em certas situações.



O corpo frutífero toma a forma de uma “panqueca carnuda” ou de uma cesta, cuja superfície é coberta por poros abertos ou corrugações. Esta superfície tem uma cor laranja ocre. As corrugações formam a superfície de suporte dos esporos. Os próprios esporos são muito pequenos (cerca de 0,01 mm), de forma ovóide e cor laranja. Eles desenvolvem-se sobre uma estrutura conhecida por basídio, com quatro esporos por cada basídio. Quando estão completamente desenvolvidos, forma-se uma pequena gota de fluido na junção entre o esporo e a fina seda sobre a qual este se desenvolveu. A pressão exercida por esta gota de fluido para tentar adoptar uma forma esférica é suficiente para ejectar o esporo a uns 20 mm de distância do corpo frutífero, onde as correntes de ar circundantes o dispersam.



Reúnem-se, frequentemente, grandes quantidades de esporos em redor do corpo frutífero, em condições de sossego, formando a “poeira” vermelha, por vezes, vista onde existir um ataque significativo pela podridão seca.

FACTOS E NÚMEROS

É essencial compreender-se que a água é absolutamente fundamental para o crescimento e para a sobrevivência, não só da podridão seca, mas de todos os fungos que destroem a madeira; a degradação da madeira não pode aparecer, existir ou sobreviver sem ela !

Germinação dos esporos – Para se iniciar um crescimento, a partir de um esporo, a madeira tem que estar fisicamente humedecida; por outras palavras, ela tem que estar submetida a uma fonte de entrada de água, ou seja, algerozes rotos, madeira em contacto com uma alvenaria húmida, etc. Em termos práticos, a madeira deve ter um conteúdo em humidade superior a 28 – 30 %. Os esporos não germinam sobre superfícies secas ou sobre superfícies que não estejam adequadamente húmidas. Por outras palavras, a menos que a madeira esteja molhada, a podridão seca não consegue começar a desenvolver-se.

A origem de um ataque por podridão seca está, muito provavelmente, associado com uma grave origem de entrada de água, sendo as mais vulgares provenientes de dispositivos pluviais defeituosos. A humidade ascendente não parece ser uma causa vulgar como geradora de infecções, embora ela vá suportar, seguramente, o seu crescimento, onde quer que uma madeira infectada fique em contacto com essa humidade.

Crescimento – Como a madeira tem que estar humedecida para se iniciar um crescimento, com conteúdos em humidade ao redor dos 22 %, qualquer crescimento de micélio existente cessa e o fungo, eventualmente, morre; esta degradação é, muito provavelmente, mínima acima dos 22 %. No entanto, e para efeitos práticos, quando se lida com degradações por fungos, deve ser tomado como número indicativo um conteúdo global em humidade de 20 – 22 % e assumir-se que conteúdos de humidade superiores a este nível põe a madeira em risco. O fungo floresce sob condições húmidas e estagnadas; mais uma vez, o crescimento tende a ser selectivo e escondido, e já existe, frequentemente, em grande quantidade antes de se tornar visível.

Ao contrário de outros fungos destruidores da madeira, a podridão seca pode crescer significativamente sobre e através de alvenarias *húmidas*; apenas sob condições especiais *muito* limitadas, este crescimento também pode acontecer sobre e através de materiais secos. Têm sido registados a distâncias superiores a 2 metros da origem da alimentação, e a sua capacidade para crescer sobre e através de materiais inertes pode levar a problemas significativos de espalhamento.

Tal como todos os fungos que destroem a madeira, a podridão seca floresce nas condições ligeiramente ácidas encontradas na madeira. Mas, ao contrário de outros, ela também floresce sob condições ligeiramente alcalinas, o que explica encontrarem-se, frequentemente, crescimentos por baixo e através de argamassas e de rebocos antigos.

Têm sido observadas taxas de crescimento anual até 4 metros; noutros casos, o organismo apenas consegue espalhar-se alguns milímetros durante o mesmo período de tempo. No entanto o *Building Research Establishment* indica um número de 0,8 metros por ano, como sendo uma taxa de crescimento para finalidades gerais (BRE Digest 299), e Coggins (1980) indica um número genérico de 1 metro por ano. Porque existem grandes variações nas taxas de crescimento, a idade de um surto não pode ser positivamente determinada. O problema torna-se mais complicado, uma vez que nem sempre é possível dizer se um determinado surto é resultado de um surto simples ou do agrupamento de numerosos surtos.

Sem uma fonte de alimentação (madeira) o crescimento cessa rapidamente e, eventualmente, morre. Mas as investigações demonstraram que, em laboratório, as reservas de alimentação do micélio

podem permitir até 20 % de crescimento depois de o espalhamento ter parado. Isto pode ter implicações importantes sobre as medidas de controlo, já que pode permitir, teoricamente, que uma infecção passe para madeiras não infectadas imediatamente adjacentes, mesmo que a origem de alimentação inicial tenha sido removida, mas tenha sido deixado o micélio sobre, digamos, uma alvenaria de tijolo húmida.

Sobrevivência – Regista-se que os esporos permanecem viáveis durante cerca de 3 anos. Eles podem, portanto, permanecer adormecidos durante prazos dessa ordem, até que as condições se tornem favoráveis para a sua germinação, ou seja, quando qualquer superfície exposta de madeira, onde eles tenham aterrado, se torne húmida.

O micélio pode permanecer viável numa alvenaria húmida, ao redor dos 18 a 20 ° C, sem qualquer fonte de alimentação, durante 10 a 12 meses. Mas sob condições húmidas, tais como as que se encontram numa cave, e a temperaturas entre os 7 ° a 8 ° C, o micélio pode permanecer viável até 9 a 10 anos! Se uma madeira não tratada for posta em contacto com uma alvenaria infectada, existe sempre um potencial para que essa madeira nova fique infectada.

PRINCÍPIOS PARA O CONTROLO DA PODRIDÃO SECA

Os princípios básicos para o controlo e para a erradicação da podridão seca são os seguintes :

MEDIDAS PRIMÁRIAS

A característica mais vulnerável deste fungo é a sua necessidade de água, e o controlo e eliminação desta é o requisito essencial que integra as medidas fundamentais para o controlo e para a eliminação da podridão seca.

- Localizar e rectificar a origem da água que está a provocar e a manter a podridão.
- Promover e manter condições de secagem rápida.

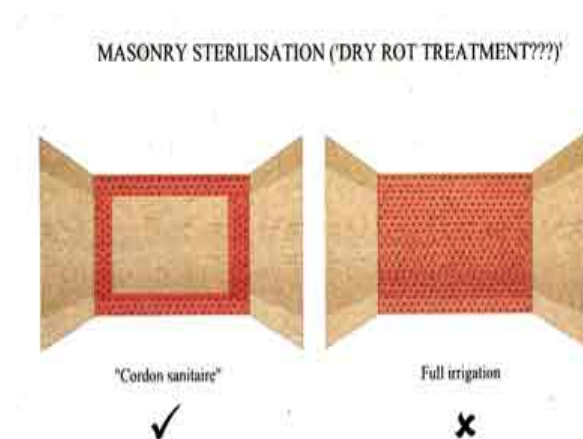
A eliminação da origem da água é o primeiro ponto a atacar. É, portanto, absolutamente essencial deter-se qualquer entrada de água adicional. *Esta acção, só por si, pode, eventualmente, controlar e eliminar a actividade.* Na verdade, é a medida fundamental para a erradicação deste organismo. Incluindo-se nesta acção a promoção e a manutenção de boas e rápidas condições de secagem.

MEDIDAS SECUNDÁRIAS E COMPLEMENTARES

- Remover a madeira infectada; a remoção da fonte de alimentação vai deter, de uma forma relativamente rápida, o espalhamento do crescimento.
- Repor com madeira pré tratada (são igualmente apropriados os tratamentos por vácuo ou por pressão), ou usar materiais inertes, tais como betão, aço, etc. Deve também ser prestada atenção à aplicação de imunizadores para protecção dos topos dos barrotes, antes da sua instalação.
- Isolamento físico e espacial – por exemplo, repor as madeiras utilizando pendurais para os barrotes, “isolar” os aros dos vãos, etc. Isto nega ao fungo uma potencial fonte de alimentação e também evita que as madeiras fiquem molhadas.
- Conter os fungos dentro da alvenaria, separados de qualquer fonte de alimentação, conforme se mostra a seguir :
- Contenção física – “isolamento” das marcenarias nas madeiras adjacentes.
- Rebocos e tintas aditivados com fungicidas – estes formam barreiras químicas eficientemente. Podem ser formulações baseadas em oxiclreto de zinco (ZOC).
- Esterilização das alvenarias – Esta envolve a aplicação de um fungicida especial, de base aquosa, nas alvenarias, da seguinte forma :
 - a. Geralmente, tudo o que é necessário é uma aspersão da alvenaria com um biocida. No entanto, em situações mais severas, pode ser usado um “cordão sanitário” (“caixa tóxica”). Este implica a perfuração de um perímetro ao redor da área infectada e a injeção de um esterilizante para alvenarias, sob pressão; o

trabalho termina com uma aspersão liberal, ou com uma aplicação a pincel, de um tratamento superficial com esse esterilizador.

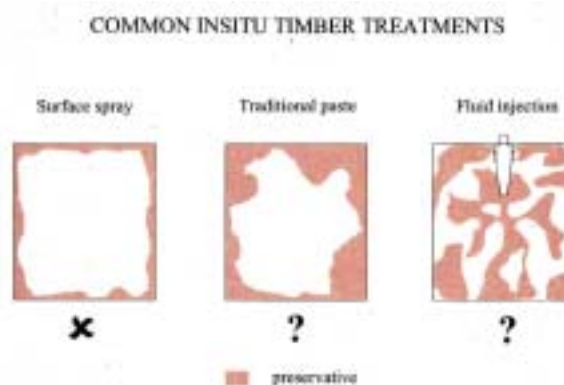
- b. A tradicional irrigação total da parede pela utilização de fungicidas de base aquosa injectados sob pressões, em que a totalidade da parede é perfurada e injectada, provoca geralmente demasiados problemas e é, basicamente, desnecessário.
- c. Ela introduz água em excesso na alvenaria, o que provoca frequentemente maiores danos do que a própria podridão. É improvável que se consiga uma saturação total e, também é desnecessário o uso de um biocida.



- Tratamento químico da madeira in-situ :
 - a. Aspersão superficial – É provável que seja bastante ineficaz, uma vez que proporciona pouca protecção à madeira. Só a superfície exterior é que recebe fungicida, ficando a maior parte da madeira por tratar.
 - b. Pastas fungicidas convencionais – Pastas convencionais consistindo numa emulsão em óleo ou em água, com a consistência de uma "maionese" espessa. Graças ao seu elevado conteúdo em óleo, o qual transporta o fungicida, existe potencial para uma penetração profunda, desde que seja aplicada uma quantidade suficiente e que a madeira não esteja muito molhada.

No entanto, na maioria das situações a madeira já está humedecida e, portanto, está em risco de degradação. Em tais situações, as pastas convencionais de imunizadores não terão a capacidade de penetrarem até uma grande extensão, em consequência da humidade residente na madeira. Além disso, qualquer pasta aplicada na superfície confia na difusão para atingir alguma profundidade dentro da madeira, e mesmo com uma pasta de imunizador, não é muito provável que sejam atingidos os níveis de fungicida necessários para evitarem a podridão, já que a sua maior carga ficará na superfície, proporcionando, portanto, muito pouca protecção ao interior. Na verdade, um artigo sobre investigação, da autoria de Holland e Orsler (1992), sobre a avaliação dos tratamentos com pastas convencionais, era da opinião que "o tratamento contra os fungos destruidores da madeira – pode não ser suficientemente eficiente contra situações de risco mais severas, a longo prazo".

- c. Injecção de fluido – Esta implica a injecção de fungicidas transportados em solventes orgânicos, através de válvulas especiais de plástico introduzidas na madeira. O fluido é injectado sob pressão e pode, potencialmente, proporcionar uma boa distribuição do fungicida, desde que a madeira não esteja muito húmida. Ao contrário das pastas de imunizadores convencionais, o fluido é injectado dentro da madeira e não depende da penetração a partir da superfície desta. Mas é provável que as madeiras in-situ estejam húmidas / molhadas e que, quando estes tratamentos são aplicados, possa acontecer uma distribuição muito pobre do imunizador devido à presença da humidade residente.



- d. Bastões de Borato (1) – Este imunizador é fornecido sob a forma de bastões semelhantes a vidro, que consistem numa fusão de compostos de boro; eles são introduzidos em furos praticados na madeira. Os bastões são solúveis em água e, desde que a madeira fique húmida, o bastão dissolve-se lentamente e distribui o imunizador nas áreas húmidas, por difusão. Como o bastão está embebido na madeira, o imunizador distribui-se precisamente nas áreas que estão em risco de degradação.

A sua utilização ideal é nas áreas que estão em risco de degradação mas ainda não estão afectadas, ou seja, nos topos embebidos de barrotes, em aros de janelas, etc. No entanto, deve ser considerado que a difusão do imunizador de borato, a partir do bastão, não se realiza com uma velocidade significativa em presença de conteúdos em humidade abaixo dos 26 a 27 %. Assim, é possível existirem situações em que o desenvolvimento da podridão se vai espalhar antes que o imunizador tenha tempo para se difundir.

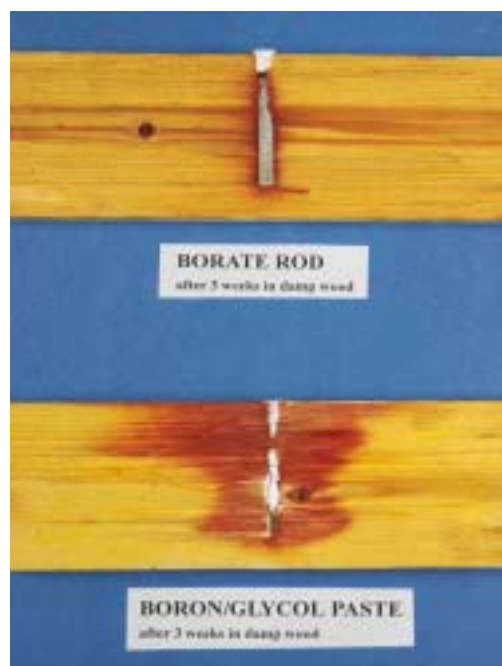


- e. Imunizadores de boro / glicol ⁽¹⁾ – Consistem num imunizador inorgânico de boro dissolvido num glicol – geralmente octoborato de sódio em monopropileno ou metanoetileno glicol. O material com 20 % de “boro” é líquido e é, geralmente, aplicado superficialmente, enquanto que o material com 50 % é uma pasta que pode ser aplicada, quer superficialmente, quer, preferivelmente, injectado em furos na madeira ou na alvenaria através de uma pistola para mastiques.

Tal como os bastões de borato, os imunizadores de boro / glicol são solúveis em água e vão-se difundir rapidamente dentro da madeira *húmida*, mesmo a partir da sua superfície. Mas, contrariamente aos bastões, a difusão é significativamente mais rápida e eficiente porque o material é fornecido sob a forma de um líquido ou de uma pasta miscível com a água. O glicol em que o borato está dissolvido é higroscópico, pelo que a mistura deste borato solúvel com qualquer humidade residente se faz com bastante rapidez.

A natureza das formulações de boro / glicol também garante que a difusão vai acontecer bem em madeiras com um conteúdo em humidade consideravelmente inferior aos 20 %, graças ao líquido básico ser higroscópico, mas isto pode levar algum tempo. No entanto, ajuda ao valor protector inicial do tratamento, desde que a madeira venha a ficar eventualmente molhada, uma vez que o imunizador já se espalhou e distribuiu numa certa extensão.

As vantagens gerais dos imunizadores à base de boro são que eles foram concebidos para se distribuírem eficientemente dentro de madeiras em risco, proporcionando-lhes, assim, uma boa protecção, ao contrário de formulações mais convencionais que sofrem de nítidas limitações onde se requeira que penetrem em madeiras humedecidas em risco de apodrecimento.



Nota – Qualquer que seja a estratégia empregue para se controlar a degradação por fungos, é essencial que sejam tomadas imediatamente as medidas primárias, mesmo antes de serem decididos os tratamentos secundários de suporte químico. Devem ser cuidadosamente avaliados todos os riscos, sempre que a madeira estiver embebida em condições de humidade, mesmo se for tratada, e é essencial que, em tais casos, o centro da madeira receba um tratamento completo. As limitações dos imunizadores tradicionais, e a sua aplicação em condições de humidade sustentada, devem ser totalmente compreendidas.

CONCLUSÕES

Na consideração dos requisitos para o crescimento e para a sobrevivência da podridão seca, dos métodos e das práticas para o seu controlo, deve ser dada a maior ênfase ao ataque a esses seus requisitos para crescimento e sobrevivência. Onde for usado um tratamento químico, como medida de suporte ou para a redução dos riscos de degradação das madeiras humedecidas, é essencial que a totalidade da área de madeira em risco seja tratada, ou seja, profundamente dentro dessa madeira. Isto é pouco provável de ser conseguido com os imunizadores “convencionais”.

Ao contrário dos imunizadores convencionais, os materiais à base de boro são concebidos para trabalharem em situações de risco elevado, ou seja, quando as madeiras estiverem húmidas e em risco de degradação. As formulações de boro / glicol têm vantagens adicionais, já que elas se espalham mais rapidamente do que os bastões sólidos de borato, garantindo um superior potencial de protecção e reduzindo mais rapidamente os riscos de apodrecimento. Isto é especialmente importante onde os conteúdos em humidade, necessários para a sobrevivência da podridão seca, forem marginais – os bastões sólidos de borato não se distribuem tão eficientemente sob estas condições marginais.

O controlo da podridão seca deve ficar sob a *total responsabilidade* de empresas especialistas em tratamentos; isto inclui *todos* os trabalhos respeitantes ao edifício, assim como qualquer tratamento químico que seja considerado necessário. Fundamentalmente, o empreiteiro especialista deve compreender totalmente os factores envolvidos na erradicação da podridão seca e o significado das medidas de controlo e dos riscos que lhes estão associados. Além disso, a utilização de um só empreiteiro especialista irá eliminar o problema da “responsabilidade compartilhada”, que sucede quando parte dos trabalhos necessários e essenciais são executados por uma terceira entidade, e outra parte desses trabalhos pelo empreiteiro especialista. A eliminação desta responsabilidade compartilhada serve, seguramente, para se eliminarem as causas de muitos falhanços sucessivos da terceira entidade, no cumprimento total das instruções requeridas. Isto poderá, certamente, evitar algumas potencialmente dispendiosas questões judiciais !

(1) Imunizadores à base de boro

Os imunizadores à base de boro são vendidos sob duas formas :

Bastão de boro : uma fusão de octoborato de sódio e de ácido bórico, a temperatura elevada, para produzir um bastão solúvel em água com a aparência de vidro.

Misturas de boro / glicol : octoborato de sódio dissolvido em monopropileno ou em metanoetileno glicol; também pode estar presente uma parte de água. Estão à venda 3 "concentrações" básicas :

- 40 - 50% de octoborato de sódio : Este material é uma espécie de "gel", incolor e geralmente vendido em tubos para pistola de mastique, pronto para ser injectado em furos previamente feitos na madeira. Este material proporciona uma elevada carga de imunizador profundamente dentro da madeira.
- 20% de octoborato de sódio : Vendido em líquido; a sua viscosidade pode variar conforme o fabricante. Especificamente para ser pincelado, mas alguns dos materiais menos viscosos já têm sido aplicados por outros métodos.
- 10 - 11% de octoborato de sódio : Usado para a esterilização das alvenarias, como parte do controlo da podridão seca. Algumas reacções iniciais sugerem que o produto é muito eficiente neste papel.

Fornecedores de imunizadores à base de Boro (por ordem alfabética) :

Remtox Chemicals Ltd
Tel: 01384 251000

[Safeguard Chemicals Ltd](#)
Tel. 01403 210204

[Triton Chemical Manufacturing Co. Ltd](#)
Tel: 0208 310 3929