

Data 28-04-2020  
Referência 2018-2253  
© copyright Sirris

Relatório

## Novas nano coberturas protetoras e repelentes de sujeira para superfícies de construções.

### Nanoskin



## CONTEÚDO

	Novas nano coberturas protetoras e repelentes de sujeira para superfícies de construções. Nanoskin	1
1	Descrição do projeto	3
2	Coberturas Nano	3
3	Produtos	5
3.1	Produtos Nanoskin	5
3.2	Produtos Competitivos	5
4	Aplicação e cura	5
5	Aplicações	6
5.1	Nanoskin Pedra & Concreto	6
5.2	Nanoskin Madeira	7
6	Preparação e aplicação de amostra	8
7	Teste	9
7.1	Medição do ângulo de contato	9
7.2	Teste de tubo Karsten	9
7.3	Teste de envelhecimento UV (QUV)	10
8	Resultados	11
8.1	Resultados no concreto	11
8.2	Teste em outros tipos de pedra	13
8.3	Teste em madeira	14
9	Conclusões	18
10	Recomendações adicionais Sirris	18



## 1 Descrição do projeto

A Nanoskin é uma empresa belga especializada no desenvolvimento de coberturas ultrafinas com diferentes funcionalidades como hidrófuga, fácil de limpar, anticorrosiva e antigrafito com aplicações em pedra, madeira, vidro e têxteis.

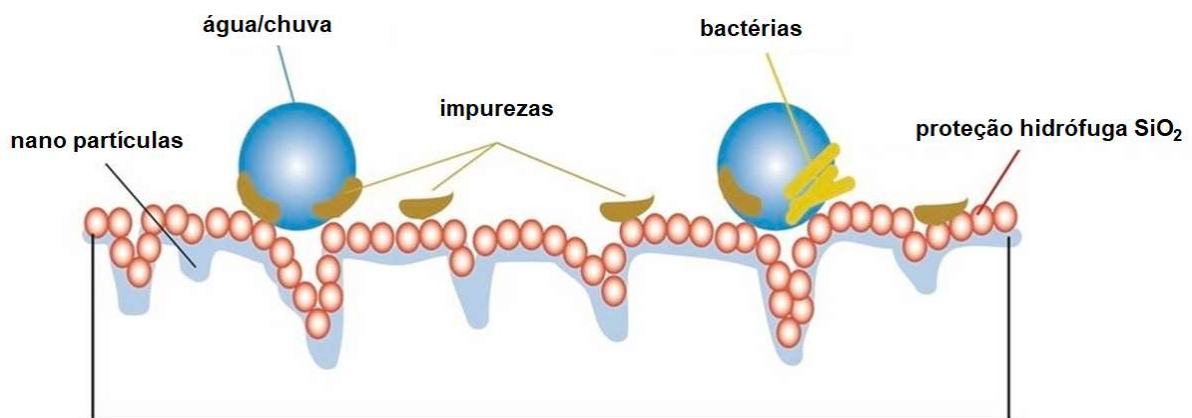
A Nanoskin possui atualmente um extenso portfólio de produtos que são utilizados em diversos setores. No entanto, alguns mercados relutam em usar nano coberturas e as diretrizes de avaliação nem sempre levam em consideração esses tipos de revestimentos.

Para enfatizar o potencial dessas novas coberturas protetoras, a Nanoskin está buscando suporte técnico/científico e aconselhamento da Sirris.

## 2 Nano coberturas

Nano cobertura descreve a aplicação de nano estruturas em superfícies. Essas superfícies podem se tornar super hidrófugas após o tratamento, por exemplo. Isso significa que as superfícies são modificadas e, assim, adquirem um caráter repelente à água. Isso torna a limpeza mais fácil (fácil de limpar). Essas superfícies tratadas são quimicamente estáveis.

Após a aplicação do produto adequado no material limpo, as nanopartículas são reorganizadas na estrutura desejada. Metal, vidro, têxteis, plásticos, madeira e minerais podem ser revestidos. Use uma nano cobertura, por exemplo, em banheiros, em móveis de jardim de madeira ou como tinta de fachada autolimpante. Desta forma, eles são protegidos contra contaminação ou intempéries.



Fonte: website Nanoskin



A Nanoskin se esforça para produzir todos os seus produtos de maneira responsável e para tornar os próprios produtos ecologicamente corretos. Nanoskin nano coberturas consistem principalmente de dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>). As matérias-primas para SiO<sub>2</sub> estão presentes em grandes quantidades na natureza e são ecologicamente corretas. Os produtos são ecológicos e a maioria deles não contém COV e são seguros para alimentos.

O que os produtos Nanoskin têm de diferente das coberturas atuais?

Os produtos Nanoskin são baseados na tecnologia de vidro líquido desenvolvida por várias grandes empresas alemãs (Nanopool, Nanocare). Consiste na aplicação de uma camada ultrafina de uma estrutura de dióxido de silício sobre uma superfície. Devido à espessura limitada da camada (faixa nanométrica), o tratamento é invisível, flexível, durável e a superfície permanece respirável, enquanto a camada oferece proteção contra penetração de água e poluição.

Ao minimizar a absorção de água, as superfícies se mantêm secas, mantendo as suas propriedades isolantes, sendo resistentes ao gelo, menos propensas ao crescimento de algas e repelindo nocivas substâncias solúveis em água. Devido à sua composição inorgânica, a camada não é afetada por produtos químicos, a cobertura não é danificada pela luz ultravioleta e é mecanicamente estável.

Dos produtores de coberturas de vidro líquido, surgiram inúmeras empresas que introduzem os revestimentos no mercado a partir de uma parceria. A tabela a seguir mostra alguns exemplos:

Nanocare [nano-care.com]	Intelligent hybrids <sup>®</sup> – arranjo de estruturas híbridas (orgânicas e inorgânicas). A base química é o dióxido de silício modificado. Espessura da camada de aprox. 100–150 nm. A Nanocare oferece produtos para proteção de edifícios, anti-grafite, repelente de sujeira para vidro, têxteis...
Nano-x [nano-x.com]	Tecnologia silano/silicone – rede inorgânica/orgânica. Cura em temperatura ambiente e cura térmica. Modelagem do silano por ajuste do grupo orgânico: hidrogênio -> hidrófugo, grupo flúor: hidro/oleófugo, grupo oxigênio: hidrofílico.
Nanopool [nanopool.eu]	Tecnologia de vidro líquido Nanopool. Proteção de camada fina à base de dióxido de silício. Diferentes produtos para plástico, madeira, pedra, têxtil, metal e vidro.
Nasiol [nasiol.com]	Coberturas nano repelentes para proteção de vidro, têxteis e madeira.
Nanex Company [www.nanex.com]	Nano coberturas baseadas na tecnologia silano/silicone para diversos mercados de aplicação.

Dependendo da aplicação, esses tipos de produtos geralmente competem com impregnantes contendo flúor oferecidos por empresas como Maflon, Wacker... Na maioria dos casos, essas coberturas contendo flúor também possuem uma estrutura de sílica inorgânica, mas oferecem melhor proteção contra contaminação que não é à base de água.



### 3 Produtos

#### 3.1 Produtos Nanoskin

Código	Nome	Superfície	Aplicação
	Madeira Nanoskin	Madeira (*)	Spray
	Nanoskin Pedra & Concreto (3 concentrações diferentes)	Pedra e concreto (**)	Spray

(\*) Tipos de madeira: Douglas, Padouk, PinhoMadeira, Celeiro. Algumas espécies (merbau, carvalho) não são consideradas, pois sabe-se que certas substâncias na madeira podem reagir, o que atrapalha o funcionamento da cobertura.

(\*\*) Tipos de pedra e concreto: Concreto envelhecido, concreto arquitetônico (fornecido pelo potencial cliente Nanoskin), tijolo, arenito e também fibrocimento.

A Nanoskin gostaria de ter o desempenho de seus produtos avaliados em função das aplicações pretendidas. A Sirris orienta sobre os testes mais relevantes para cada tipo de produto ou substrato. Para poder afirmar a durabilidade do tipo de tratamentos em aplicações exteriores, são realizados ensaios não destrutivos em superfícies revestidas submetidas a um ensaio de envelhecimento acelerado.

Para ter uma ideia do efeito dos produtos Nanoskin em produtos concorrentes, vários desses produtos estão incluídos na série de testes.

#### 3.2 Produtos competitivos

Código	Nome	Superfície	Aplicação
	Óleo Monocamada mais 2C-A	Padouk	Pincel/Rolo
	ThefAPP	Concreto	Spray
	Nanocare protect	Concreto	Spray
	Protectosil WS405	Concreto	Spray

### 4 Aplicação e cura

Um aspecto importante, e muitas vezes subestimado, diz respeito à aplicação correta de uma cobertura por profissionais treinados.

Também são importantes as condições do substrato: para que a cobertura forme uma ligação durável com o substrato, ele deve estar seco, sem poeira e limpo. Para aplicação em vidro e metal, recomenda-se uma limpeza prévia com mistura de isopropanol/etanol.

Como os produtos são frequentemente aplicados em construções existentes (edifícios, revestimento de paredes, cercas de madeira etc.), as condições ambientais também são muito importantes. Temperaturas muito altas ou muito baixas, alta umidade relativa, tempo chuvoso, luz solar direta devem ser evitados para permitir que os revestimentos sequem e reajam para formar um revestimento reticulado. A Nanoskin também quer



introduzir os produtos em uma estrutura de produção, mas se depara com grandes expectativas de tempos de secagem que são comuns em um ambiente de produção.

Sobre substratos porosos, os produtos podem ser facilmente aplicados por meio de rolo ou pincel, mas na prática são processados por uma pulverização para tratar rapidamente grandes superfícies. A Nanoskin sempre fornece produtos na concentração certa em um sistema 1K, pronto para uso. A eficiência prática depende de vários fatores, como a capacidade de absorção do substrato, condição e perfil da superfície.

Na preparação das amostras, são examinadas as possibilidades em termos de aplicação, mas este não é o foco desta pesquisa. Os produtos são aplicados tanto quanto possível por meio de pulverização, uma vez que esta técnica é frequentemente utilizada para tratar grandes áreas.

## 5 Aplicações

### 5.1 Nanoskin Pedra & Concreto

Cobertura à base de água à base de SiO<sub>2</sub>. Disponível em diferentes concentrações. A cobertura é desenvolvida como um hidrófugo para substratos minerais porosos. A cobertura é fácil de aplicar por pulverização e é quase invisível. Na prática, uma aplicação de spray HVLP é usada na qual a cobertura é pulverizada até que a superfície esteja saturada (geralmente úmido sobre úmido). Após a aplicação, a cobertura é curada pelo ar ambiente.

Após 24h de secagem (sem contato com água) o tratamento está completo.

Produtos de referência da concorrência, como ThefAPP (APP all Remove), Protectosil WS405 (Evonik), Nanocare protect (Novatech) também são aplicados por pulverização.

- ThefAPP: Disponível em 3 variantes, ThefAPP A, B e N, dependendo da aplicação e do substrato. Com base em copolímeros acrílicos ligados a flúor.
- Protectosil WS405: emulsão de alquiltrialcoxisilano (50%) em água, podendo ser diluída com água dependendo da aplicação. Branco, líquido leitoso, PH 6–8, ponto de inflamação >65°C.
- Declaração de Desempenho (DoP): EN1504–2 profundidade de penetração < 10mm, velocidade de secagem EN13579 classe 1 (> 30%).
- Nanocare protect: emulsão de silano, contém pequenas quantidades de solvente, PH 3–6

Nanocare protect e protectosil WS405 são muito semelhantes ao produto Nanoskin Pedra & Concreto, enquanto o ThefAPP é formulado com base em polímeros fluorados.

A Nanoskin deseja verificar a eficácia e durabilidade do tratamento hidrófugo em diferentes substratos minerais que diferem em porosidade, alcalinidade, dureza e aparência.

Propriedades e requisitos importantes para este tipo de revestimento são, em primeiro lugar, a proteção contra a penetração de água. A Sirris propõe acompanhar isso por meio de uma medição do ângulo de contato com a água em combinação com um teste de absorção usando um teste de tubo de Karsten. Para verificar a durabilidade dos revestimentos, as amostras tratadas são expostas à luz UV em um teste de ciclo de vida acelerado. Este teste simula uma exposição à luz solar natural em uma aplicação externa.

O Nanoskin Pedra & Concreto também é aplicado em 3 concentrações diferentes no concreto para avaliar



a dependência da concentração com a durabilidade. Esta informação deverá permitir à Nanoskin propor sempre o sistema adequado em função da durabilidade exigida na aplicação.

## 5.2 Nanoskin Madeira

Com o revestimento Nanoskin madeira, a Nanoskin possui um revestimento ecologicamente correto à base de água baseado na nanotecnologia SiO<sub>2</sub>. A cobertura garante que a água e os contaminantes aquosos não penetrem na madeira e, assim, evitam o apodrecimento da madeira, a formação de algas e o envelhecimento da madeira.

A cobertura pode ser facilmente aplicada por spray, facilitando o tratamento de grandes áreas. A Nanoskin já realizou vários projetos em vários tipos de madeira, mas nota que existem diferenças claras consoante o tipo de madeira. A Nanoskin pede o apoio da Sirris para determinar quais as influências que as propriedades específicas de certos tipos de madeira têm no sistema de acabamento e se há recomendações para um pré-tratamento.

<https://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact12&art=188&lang=nl>

Em alguns tipos de madeira (afzelia, merbau etc.), os componentes gordurosos podem migrar para a superfície, diminuindo ou impedindo a aderência do acabamento. Recomenda-se o pré-tratamento por lixamento seguido de aplicação direta do revestimento. A limpeza completa usando uma solução de 5% contendo amônia seguida de enxágue com água também é um método testado e comprovado.

Certas madeiras tropicais (padouk, iroko) contêm inibidores de oxidação que retardam a secagem de produtos que polimerizam por oxidação (por exemplo, resinas alquídicas e óleos secantes). O pré-tratamento recomendado consiste na limpeza com metanol (spiritus) ou solvente celulósico (diluyente). Alternativamente, uma camada isolante de verniz de poliuretano pode ser aplicada primeiro.

Madeiras ácidas (carvalho, douglas, cedro vermelho) também podem ser difíceis de tratar porque o baixo pH pode acelerar o endurecimento de certos acabamentos, por exemplo, produtos à base de resina acrílica. No caso de madeiras que contenham muita resina (pinho...), esta resina pode se liquefazer em altas temperaturas (calor e sol) e formar bolhas no acabamento.

A Nanoskin deseja avaliar seu produto Nanoskin madeira em diferentes tipos de madeira (Douglas, padouk, pinho, celeiro, ...). O efeito hidrófugo é monitorado por meio de uma medição do ângulo de contato com a água. Se necessário, um teste de adsorção pode ser realizado. O grau de descoloração também será monitorado durante um teste QUV por um período de 2.000 horas, o que corresponde a um período externo de cerca de 3 anos.

Para comparação, um produto de referência, o óleo Rubio Monocamada, é incluído no teste. Este óleo forma uma ligação molecular com a camada superior da madeira.



## 6 Preparação e aplicação de amostras

Dependendo da aplicação pretendida, são selecionados substratos representativos dos substratos nos quais os produtos são usados. A tabela abaixo fornece uma visão geral das amostras que foram preparadas para testes adicionais.

Superfície	Cobertura	Aplicação	Número	Código
Concreto	Nanoskin Pedra & Concreto	Spray	2	1.1 & 1.2
	S&C High conc.	Spray	1	2
	S&C Low conc.	Spray	1	3
	ThefAPP	Spray	1	4
	Protectosil	Spray	1	5
	Nanocare protect	Spray	1	6

As lajes de concreto são produzidas pela Sirris a partir de um concreto Beamix 135. As lajes são condicionadas por um período de 28 dias a 20°C, 50% de umidade relativa antes de serem tratadas.

Superfície	Cobertura	Aplicação	Número	Código
Brick	Nanoskin Pedra & Concreto	Spray	1	8
	Sem cobertura	/	1	28

Superfície	Cobertura	Aplicação	Número	Código
Sandpedra	Nanoskin Pedra & Concreto	Spray	2	10.1/10.2
	ThefAPP	Spray	1	26
	Sem cobertura	/	1	29

Superfície	Cobertura	Aplicação	Número	Código
Fibrocimento	Nanoskin Pedra & Concreto	Spray	1	11
	Sem cobertura	/	1	12

Superfície	Cobertura	Aplicação	Número	Código
Madeira, abeto	Nanoskin madeira	Spray	1	13
	Sem cobertura	/	1	31
Madeira, douglas	Nanoskin madeira	Spray	1	14
	Sem cobertura	/	1	32
Madeira, celeiro	Nanoskin madeira	Spray	1	15
	Sem cobertura	/	1	33
Madeira, padouk	Nanoskin madeira	Spray	1	16
Madeira, padouk	Sem cobertura	/	1	17
Madeira, padouk	Monocamada	Rolo	1	19
Madeira, pinho	Nanoskin madeira	Spray	1	20

Para a aplicação do spray, foi utilizado o spray fornecido ou um aerógrafo para aplicar as coberturas. Produto suficiente foi aplicado. O critério era que as placas permanecessem úmidas por pelo menos 20 segundos.