



A QUÍMICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Prof^a MSc. : Maria Cecília Rodrigues Simões

Curso Sobre Construção Civil

Pouso Alegre, outubro de 2014

Sumário

1. A química e os materiais da construção civil.
 - 1.1 O que é a química?
 - 1.2 Principais funções e grupos químicos usados na construção civil.
2. A identidade química dos materiais da construção civil
3. Cuidados no manuseio de substâncias químicas

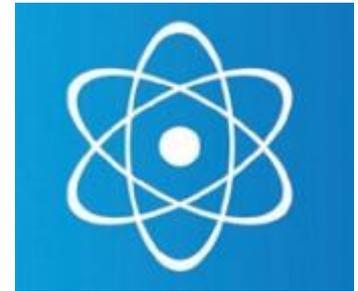


O que é a Química?

A Química é a ciência que estuda os materiais que constituem a natureza, sua composição e preparação, as transformações que sofrem, as energias envolvidas nesses processos e a produção de novos materiais.



Porque falar de Química na construção civil?



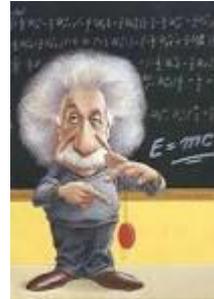
- Setor da construção civil: expansão
- Produtos químicos: aliados da construção
- Tintas, impermeabilizantes, cabos, fios...
- Até 2020 a demanda de produtos químicos no Brasil deve chegar a 260 bilhões de reais/ano.

Aliar a necessidade a oportunidade!

O que é a Química?

Química:

1. Tem uma linguagem própria;
2. Utiliza ferramentas de outras áreas;
3. Possui um caráter experimental;
4. Possui um caráter de pesquisa pura e aplicada;
5. Possui um caráter interdisciplinar;



	1	2
1	1 H Hidrogênio 1,008	# Atômico Símbolo Nome Massa Atômica
2	3 Li Lítio 6,94	4 Be Berílio 9,012182
3	11 Na Sódio 22,989...	12 Mg Magnésio 24,305
4	19 K Potássio 39,0983	20 Ca Cálcio 40,078
5	37 Rb Rubídio 85,4678	38 Sr Estrôncio 87,62
6	55 Cs Césio 132,90...	56 Ba Bário 137,327



O que é a Química?

MATÉRIAS



Granito

CORPOS



Pedaços de granito

OBJETOS



Cinzeiro de Granito



Madeira



Tábuas de madeira



Mesa de madeira

Definições

- Substância química: é uma quantidade qualquer de moléculas iguais ou diferentes.

Substância	Fórmula	Elemento Químico	Molécula
Ferro	Fe	Fe	

Figura 2: Exemplo de substancia química e elemento

- Estados físicos em que estas substâncias podem ser encontradas: As substâncias podem ser encontradas em três estados físicos: sólido, líquido ou gasoso. (Diferentes tipos de agregação)



Fonte: www.google.com

Figura 3: Mudanças de estados físicos para a água

Definições

- Misturas: uma mistura é a união de duas ou mais substâncias puras. Um exemplo é o soro caseiro, uma mistura de sal de cozinha (NaCl), açúcar e água (H_2O). Pode ser homogênea (igual) ou heterogênea (formar fases diferentes).
- Reações químicas: é o fenômeno que ocorre quando duas ou mais substâncias químicas entram em contato e se transformam, dando origem a novas substâncias que podem ser ou não nocivas à saúde.



Definições

- **Substâncias inorgânicas:** Dentre as substâncias inorgânicas precisamos citar os ácidos (substâncias que liberam H^+ no meio aquoso, como HCl), bases (substâncias que liberam OH^- em meio aquoso, como $NaOH$), os óxidos (substâncias formadas por oxigênio e outro elemento químico, como CaO presente na cal) e os sais (formados a partir da reação entre ácidos e bases).
- **Substâncias orgânicas:** São aquelas constituídas essencialmente pelo elemento carbono (C) dentre outros como N , S , O e constituem moléculas essenciais como as moléculas corporais (vitaminas, lipídeos), medicamentos, alimentos dentre outros.

11	12
Na	Mg
sodium	magnesium
22.99	[24.30, 24.31]



REVESTIMENTOS URETÂNICOS

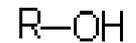
ANAPRE



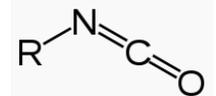
A Anapre é a entidade de classe que reúne fabricantes, projetistas, prestadores de serviço e demais profissionais relacionados à cadeia de pisos de concreto e revestimentos de alto desempenho. Os revestimentos uretanos são parte dos revestimentos de alto desempenho, portanto alguns fabricantes de revestimentos uretanos são associados da Anapre.



União de poliol+ isocianato +carga cimentícia



Alto desempenho; baixo custo, resistência



Problemas: dificuldades de cores (pode mudar com o tempo)

A identidade química dos materiais da construção civil

1- **Minerais:** Os minerais são definidos como substâncias sólidas, naturais, inorgânicas e homogêneas, que possuem composição química definida e estrutura atômica característica. São compostos químicos resultantes da associação de átomos de dois ou mais elementos. Alguns exemplos são a caulinita principal componente da argila, o feldspato (silicato) e quartzo no granito. Na estrutura dos minerais estão presentes elementos químicos específicos ou junção deles, como o silício (Si) no feldspato, o alumínio (Al) na caulinita e dióxido de silício (SiO_2) no quartzo.



Figura 4: (a) caulinita (b) feldspato (c) quartzo

A identidade química dos materiais da construção civil

2- Rochas: As rochas são definidas como um corpo sólido natural, resultante de um processo geológico determinado, formado por agregados de um ou mais minerais arranjados. A escolha de uma rocha como material de construção civil depende de diversos fatores como o custo, disponibilidade, resistência, durabilidade e até mesmo a estética da rocha.

Dentre as mais utilizadas podemos destacar:

2.1 Granito: É uma rocha composta principalmente de quartzo, feldspato e ferro, o que faz a coloração da rocha variar de cinza escuro a rosa claro. Rocha muito homogênea, com alta resistência a compressão (devido aos elementos presentes como ferro) e baixa porosidade. Utilizada na construção de muros, fundações e na ornamentação de interiores.

Si

Fe



A identidade química dos materiais da construção civil

2.2 Basalto: É uma rocha vulcânica, de origem de aerramamento. A principal composição é de óxidos de ferro que dão origem a coloração cinza escura-preta da rocha. O principal minério constituinte é feldspato, e sua utilização se dá desde a pedra britada para asfaltos, até concretos e pisos de interiores. Sua principal característica é a elevada dureza quando comparada as demais pedras mais utilizadas.



A identidade química dos materiais da construção civil

2.3 Calcário e dolomitos: São rochas formadas principalmente por calcita (carbonatos, CO_3) e a principal aplicação se dá na indústria cimenteira, na fabricação da cal e na indústria de vidros.



3- Pedra Brita: É um agregado para a construção civil. Agregados são materiais particulados inertes que entram na composição de argamassas e concretos com o objetivo de aumentar a resistência mecânica e reduzir o custo da obra na utilização. A composição é a mesma das rochas que lhe deram origem (feldspatos, calcitas). A aplicação do material pode ser na fabricação do cimento, na correção do solo, pavimentos rodoviários, dentre outros.



A identidade química dos materiais da construção civil

4- **Areia:** A areia é também um agregado que Areia é uma substância natural, proveniente da desagregação de rochas. Praticamente, todas as rochas são passíveis de resultar em areias pela desagregação mecânica. São porém mais favoráveis aquelas com altos teores de quartzo, uma vez que esse mineral restará como resíduo, após a decomposição física e/ou química. As areias são constituídas principalmente por quartzo, um mineral de fórmula geral SiO_2 . Dependendo da granulometria e grau de pureza, as areias têm empregos específicos. Aquelas de baixo teor de ferro são usadas na fabricação de vidros e na indústria cerâmica e refratária. As areias com alta concentração de sílica se usam na siderurgia, para confecção de ligas ferro-silício. As areias mais grosseiras e com maior impureza se utilizam na construção civil e as mais finas como abrasivos.

Si



A identidade química dos materiais da construção civil

5- Tijolos e cerâmicas: São materiais formados principalmente por argila (óxidos de alumínio, ferro, magnésio ou cálcio); sílica (SiO_2) e feldspato aquecidos e compactados sob altas temperaturas, moldados e secos para formarem tijolos, telhas, azulejos. São materiais com alta dureza mais frágeis devido ao tipo de ligações entre os átomos mais enfraquecidas. São bons isolantes térmicos e apresentam custo relativamente baixo na fabricação.



Sistema de minerais+ base de asfalto (hidrocarbonetos)

Recoberto com cobre

Após chuva: óxido de cobre que impede proliferação de bactérias

Telhas Shingle Brasilit

A identidade química dos materiais da construção civil

6- Cimento: O cimento é o produto da calcinação de uma mistura de calcário, composto predominantemente por CaCO_3 e materiais argilosos à base de SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 , onde também estão presentes outros constituintes secundários, como: óxido de magnésio, fosfatos, álcalis. O cimento apresenta como principal característica sua capacidade de hidratação e em seguida endurecimento e durabilidade, frutos das reações químicas entre os óxidos e água.



A identidade química dos materiais da construção civil

7- Concreto: O concreto é um material de construção resultante da mistura, em quantidades racionais, de aglomerante (cimento), agregados (pedra e areia) e água. Logo após a mistura o concreto deve possuir plasticidade suficiente para as operações de manuseio, transporte e lançamento em formas, adquirindo coesão e resistência com o passar do tempo, devido às reações que se processam entre aglomerante e água. A temperatura, a qualidade dos materiais e o tempo de cura podem influenciar nas reações e nas propriedades como resistência e aplicabilidade do cimento.

ADITIVOS PARA CONCRETO

LINHA DE PRODUTOS

AIR PRODUCTS

A Air Products oferece uma linha ampla de surfactantes, umectantes e antiepumantes, que proporcionam melhor performance do concreto e atendem as necessidades ambientais. “Os aditivos são: Surfynol, Carbowet, Envirogem e ZetaSpere. Nossos produtos também podem ser utilizados em argamassas, rejuntas, selantes e vedantes, adesivos e tintas para construção”, informa Luciana.

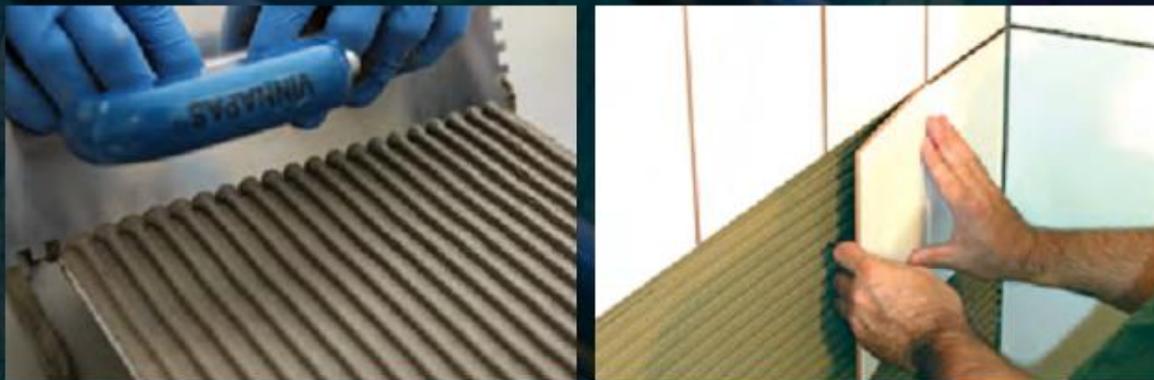
BASF

A BASF oferece ao mercado aditivos polifuncionais com a linha Mastermix; aditivos superplastificantes da linha Rheobuild; aditivos hiperplastificantes à base de policarboxilatos da linha Glenium; controladores de hidratação da linha Delvo; incorporadores de ar, modificadores de viscosidade e aceleradores, ou seja, todos os aditivos que a indústria do concreto possa necessitar. “Existe um diferencial exclusivo da BASF, principalmente nos aditivos hiperplastificantes da linha Glenium série 300: este produto utiliza matérias-primas e formulações desenvolvidas exclusivamente para utilização em todos os tipos de cimento disponíveis no Brasil, proporcionando economia e aumento de eficiência na produção do concreto”, destaca Buzeto.

A identidade química dos materiais da construção civil

8- Cal: Aglomerante (material que apresente propriedades aglutinantes junto a água) cujo constituinte principal é o óxido de cálcio (CaO) ou óxido de cálcio em presença natural com o óxido de magnésio (MgO), hidratados ou não. Sua principal aplicação se dá na fabricação da argamassa, devido as suas propriedades químicas como plasticidade, retenção de água e durabilidade.

A carga estrutural reduzida do sistema facilita o trabalho de arquitetos de interiores. Argamassas colantes modificadas com polímeros poupam material porque podem ser aplicadas em finas camadas. Na realidade, a espessura da camada de argamassa é de no máximo 3 mm.



1. Aplique uma fina camada de argamassa colante modificada com polímero.
2. Assente as placas cerâmicas sem espaçadores. Graças ao longo tempo em aberto, há tempo suficiente para assentar a placa cerâmica e colocá-la na posição desejada. Por fim, preencha as juntas com uma argamassa de rejuntamento modificada com polímeros VINNAPAS®.



A identidade química dos materiais da construção civil

9- Tintas: A tinta é uma preparação, o que significa que há uma mistura de vários insumos na sua produção. A combinação dos elementos sólidos e voláteis define as propriedades de resistência e de aspecto, bem como o tipo de aplicação e custo do produto final. Os principais produtos do setor da construção civil são as tintas aquosas (látex): látex acrílicos, látex vinílicos, látex vinil-acrílicos, etc, e os produtos com base solvente orgânico: tintas a óleo, esmaltes sintéticos, etc. Como composição química principal, temos as resinas (polímeros ou reações entre moléculas específicas para conferir plasticidade, resistência e brilho), os pigmentos (substâncias orgânicas ou inorgânicas que conferem cor a tinta por mecanismo de adsorção na superfície), os solventes (são substâncias orgânicas ou inorgânicas responsáveis pelo aspecto líquido da tinta e atualmente tem-se tentado diminuir o uso destes e a troca por solventes como água devido a menor toxicidade) e os aditivos (produtos químicos adicionados as tintas para fornecer propriedades específicas como evitar a degradação por bactérias).



A identidade química dos materiais da construção civil

10- Solventes: São substâncias que permitem a dispersão de outras em seu meio, ou seja, tornando-as solúveis. O principal uso de com uso na construção civil se dá na fabricação de tintas (acetatos, éteres ou água) e na formação do cimento (onde a água é utilizada para a formação da liga). Podem apresentar elevada toxicidade e por isso o uso deve ser cauteloso e restrito.

A identidade química dos materiais da construção civil

11- Metais: O principal metal utilizado na construção civil é o ferro, principalmente na forma de ligas metálicas (misturas) como o caso do aço (mistura de ferro e carbono). As ligas são importantes por conferirem maior estabilidade, dureza e maleabilidade a construção civil além da grande durabilidade. Outros metais como zinco, cobre e estanho também são aplicáveis a construção na fabricação das ligas uma vez que contém amplo uso como o latão (liga de cobre e zinco), as soldas (ligas de chumbo e estanho) dentre outros.



Fosfato de Zinco

Contra corrosão química e eletroquímica

A identidade química dos materiais da construção civil

12- Plásticos: São materiais orgânicos (formados essencialmente por carbono) e poliméricos que apresentam grande maleabilidade, podendo apresentar características de grande dureza e durabilidade após a formação do polímero sendo muito utilizados na construção civil principalmente na formação de tubos e encanamentos. Os mais utilizados são: polipropileno, polietileno, teflon.

Telha Translúcida da Brasilit proporciona mais luminosidade aos ambientes



A Brasilit está oferecendo em todo o mercado brasileiro a nova Telha Translúcida que, além de oferecer beleza e conforto, promete tornar o ambiente mais agradável, proporcionando economia de energia elétrica. Devido à sua composição plástica, essas telhas permitem a passagem de até 70% de luz que incide sobre o telhado, espalhando-a, assim, por todo o ambiente.

As Telhas Translúcidas são produzidas com polipropileno, que tem alta resistência, boa estabilidade térmica e é de fácil moldagem. Entre as suas vantagens, segundo a empresa, as Telhas Translúcidas não amarelam, têm ótima relação custo-benefício, leveza, flexibilidade, e estão disponíveis em diversos tamanhos. Graças à composição plástica, as telhas são 100% recicláveis.

Anteriormente, a telha translúcida era comercializada apenas na região Norte. Porém, devido à demanda proveniente da região Sudeste, o produto passa a ser oferecido a todo o mercado brasileiro.

A identidade química dos materiais da construção civil

13- Gesso: Formado principalmente por sulfato de cálcio hidratado (CaSO_4). É importante pois em contato com água essa estrutura torna-se plástica enrijecendo rapidamente após essa mistura tomando novamente sua consistência. Possui boa aderência em pedras, tijolo mas é desaconselhado o uso em superfícies metálicas devido a corrosão.

A identidade química dos materiais da construção civil

14- Aditivos: São materiais adicionados aos já existentes (principalmente cimento) para modificar alguma propriedade já existente. Podem ser plastificantes, aceleradores, tensoativos, redutores de água dentre outros.



Es... fosse possível obter maior **FLEXIBILIDADE** e garantir **PERFORMANCE** quando usar agregados de diferentes especificações e qualidade?

Es... fosse possível otimizar processo e performance de sistemas cimentícios com mínimo impacto de custo em uso assegurando **EXCELENTE ESTABILIDADE, DISPERSÃO E DISTRIBUIÇÃO UNIFORME** de sólidos com **EXCELENTE CONTROLE DE FLUIDEZ, BOMBEAMENTO, COESÃO e ACABAMENTO?**

Es... fosse possível utilizar um ingrediente **VERDE** de **ALTA ESTABILIDADE E PERFORMANCE** em formulações **AUTO-NIVELANTES** que sejam mais **CONSISTENTES, CONVENIENTES e SIMPLES** de usar?

Aditivo Modificador de Viscosidade de Alta Performance

É se... fosse possível obter maior **FLEXIBILIDADE** e garantir **PERFORMANCE** quando usar agregados de diferentes especificações e qualidade?



É se... fosse possível otimizar processo e performance de sistemas cimentícios com mínimo impacto de custo em uso assegurando **EXCELENTE ESTABILIDADE, DISPERSÃO E DISTRIBUIÇÃO UNIFORME** de sólidos com **EXCELENTE CONTROLE DE FLUIDEZ, BOMBEAMENTO, COESÃO e ACABAMENTO?**

É se... fosse possível utilizar um ingrediente **VERDE** de **ALTA ESTABILIDADE E PERFORMANCE** em formulações **AUTO-NIVELANTES** que sejam mais **CONSISTENTES, CONVENIENTES e SIMPLES** de usar?



Tudo isso é possível com as soluções inovadoras que a família de biopolímeros Kelco-Crete® oferece!

Kelco-Crete é um biopolímero de alto peso molecular obtido a partir de fermentação aeróbica controlada. Desenvolvido especialmente para uso em sistemas à base de cimento, concreto e gesso e cargas diversas, é compatível e funciona de maneira sinérgica com todos os tipos de superplastificantes presentes no mercado, incluindo-se os de base naftalênica, melamínica e policarboxilados.

Kelco-Crete apresenta excelentes propriedades de suspensão, otimizando significativamente a estabilidade dinâmica e estática de sistemas cimentícios. Isso se deve ao atributo diferenciado de LSRV (low shear rate viscosity) o que confere a este polímero um perfil pseudoplástico único. Tal característica se traduz também na maior tolerância ou flexibilidade oferecida aos formuladores e na obra quanto ao uso de agregados de diferentes especificações e qualidade.

A identidade química dos materiais da construção civil



.Cuidados no manuseio de substâncias químicas

Ao se manusear substâncias químicas, alguns cuidados devem ser observados, uma vez que o trabalhador se encontra exposto a diversos riscos a sua saúde dentre eles o risco químico (Consideram-se agentes de risco químico os compostos, as substâncias ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pelas vias respiratórias, pele ou ingestão nas formas de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores). Cimento, cal, tintas podem causar diversos danos à saúde se em contato direto com a pele, nariz, boca e olhos, podendo causar queimaduras graves, além de irritação e ferimentos. Portanto, devemos observar alguns cuidados e o uso de alguns EPI'S (equipamentos de proteção individual) como abaixo:



A identidade química dos materiais da construção civil

- Para o manuseio de produtos químicos, devem sempre ser utilizados luvas específicas (para solventes, ácidos, contra cortes) dependendo do tipo de trabalho a ser realizado, evitando o contato direto da substância com as mãos. Em caso de contato, a medida adotada é lavar abundantemente com água corrente e depois procurar um médico.



A identidade química dos materiais da construção civil

- Para o manuseio de substâncias líquidas e que soltem vapores, fumos ou nevoas, além das luvas, recomenda-se o uso de máscaras ou respiradores, que evitam o contato das substâncias com a corrente sanguínea que pode causar sérios danos.



OBS: TODOS OS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA DEVEM POSSUIR CERTIFICADO DE AUTENTICIDADE.

A identidade química dos materiais da construção civil

- Também se recomendam uso de óculos de proteção e botas, que protegem olhos e pés contra respingos de substâncias e corrosão da mucosa ocular ou pele pelas mesmas.



OBS: TODOS OS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA DEVEM POSSUIR CERTIFICADO DE AUTENTICIDADE.

CUIDADO AO EXECUTAR ESSES SERVIÇOS!



Aplicação de argamassa

Use luvas e proteção nos olhos. Cuidado para o produto não entrar em contato com a pele e os olhos.



Rejuntamento de piso

O rejunte contém cimento na composição. Use luvas, protetor nos olhos e respirador.



Aplicação de gesso na parede

Esse serviço faz muito pó. Use máscara. Não são necessárias luvas.



Preparação de argamassa com cimento, areia e água

Use botas, luvas, respirador e óculos.
Cuidado com o cimento.



Pastas de cimento

No preparo e aplicação, use luvas, óculos e respirador.



Caiação

A cal é um dos piores produtos tóxicos. Não faça como a pessoa acima. Use botas, luvas e óculos.



Preparação da massa para revestimento

Sempre use luvas. Se houver contato com a pele, lave as mãos com sabão. Não se esqueça da máscara e da proteção nos olhos.



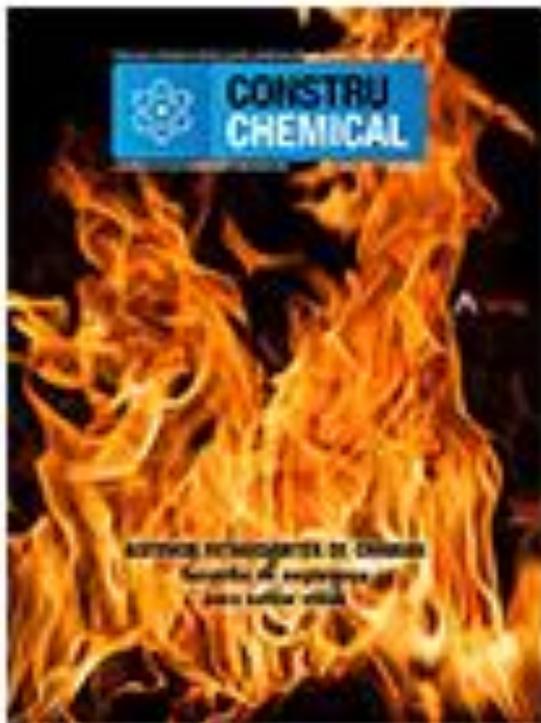
Aplicação de massa adesiva plástica no banheiro

Produto altamente químico. Cuidado com as mãos e nariz. Use luvas e máscara. Em caso de contato, lave com sabão.



Limpeza da obra

Separe os materiais recicláveis tomando o mesmo cuidado ao descartar. Quando o tempo está muito seco, a obra pode levantar muito pó. Mantenha tudo sempre limpo.



ma de sua empresa trabalham, principalmente, com dois tipos de mecanismos. “O primeiro são as pinturas intumescentes aplicadas em estruturas metálicas na área da construção civil. Essa pintura, que emprega retardantes de chama da Clariant e são livres de halogênios e metais pesados, durante um incêndio forma uma espuma isolante por meio do efeito de intumescência, evitando que ocorra o colapso da estrutura metálica em curto intervalo de tempo, representando maior tempo de fuga para que seja evacuado o local do incêndio e facilitando o trabalho dos bombeiros no combate ao fogo. Já os plásticos de engenharia - os retardantes de chama da Clariant, quando empregados em plásticos usados na construção civil, evitam a propagação do fogo assim que este se inicia, pelo mesmo princípio da intumescência, formando uma espuma isolante que interromperá o acesso de oxigênio, extinguindo o início da formação do fogo.”

LINHA DE PRODUTO

ALLURE

A linha de produtos da Allure já segue a tendência de linha verde. “Temos os retardantes não halogenados para todos os tipos de substratos. No Brasil, ainda se utilizam muito os tipos halogenados, ou seja, bromados e clorados, que são prejudiciais ao meio ambiente até mesmo porque no nosso país ainda não existe uma lei que os proíba. Nos Estados Unidos e Europa, o uso de retardantes não halogenados já é uma exigência e, conseqüentemente, uma tendência da troca total deste tipo de produto para estes que chamamos de linha verde. Muitas empresas, principalmente multinacionais, já exigem que sejam usados os da linha verde também no Brasil”, ressalta Dall’Ovo, completando que se faz importante a preocupação com o uso de retardantes de chamas e, principalmente, de retardantes de chama não halogenados.

CLARIANT

Os retardantes de chama da Clariant mais atuantes no mercado da construção civil são as linhas Exolit AP e Exolit OP. “Exolit AP é um produto com distintas particularidades para uso em vários sistemas de pinturas e aplicações. Este produto é amplamente utilizado em estruturas metálicas para construção de aeroportos, edifícios, supermercados, estações ferroviárias, centros de compras e outros locais com alto fluxo de pessoas circulando. Já o Exolit OP é um produto para aplicação em plásticos de engenharia e compósitos e atende várias normas internacionais na área da construção, atingindo excelente performance para evitar a propagação do fogo em caso de incêndio”, destaca Ghidetti.

Retardadores de incêndio

<http://www.construchemical.com/edicoes>



OBRIGADA!

maria.simoed@ifsuldeminas.edu.br