

**Projeto de Extensão à
Construção Civil,
Sustentabilidade,
Qualidade e Segurança**

**IF Sul de Minas -
Câmpus Pouso Alegre**

Professores:

Jose Venicius de Souza
Juliano Romanzini Pedreira
Rosangela Alves Dutra
Maria Cecília Rodrigues
Simões
Ricardo Aparecido Avelino
Mariana Felicetti Rezende
Gabriela Belinato
Fernando Carlos Scheffer
Machado

Alunos do Projeto:

Gabriel Alves
Guilherme Vilasboas
Irineu Junior
Alexandre Siqueira
Fernandes

Participantes do Projeto:

Juciana - Tec. Edificações
Susan - Enfermeira

A QUÍMICA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Profª MSc. : Maria Cecília Rodrigues Simões

Curso Sobre Construção Civil

1. A química e os materiais da construção civil.

2. A identidade química dos materiais da construção civil

3. Cuidados no manuseio de substâncias químicas



INDICE

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 substancias químicas

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.	 Calção 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Conteúdo disponível no sítio < <http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/75.pdf> > visualizado em 10/06/14 às 16 h.
- 2- Química no ensino médio. 2ª ed. Secretaria do Estado da Educação do estado do Paraná. 2007.
- 3- Equipe de obra. Edição nº19.set/out 2008. www.equipededeobra.com.br
- 4- Cartilha da segurança do trabalho na construção civil, NR-18.SEBRAE
- 5- Apostila “Materiais de construção civil” – Universidade federal de ouro preto-MG, Prof. Dr. Espedito Felipe, Fev.2009
- 6- Cartilha Agregados minerais para construção civil- PORMIN e Ministério de Minas e Energia.

.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:

- Para o manuseio de produtos químicos, devem sempre ser utilizados luvas específicas (para solventes, ácidos, contra cortes) dependendo do ipo de trabalho a ser realizado, evitando o contato direto da substancia com as mãos. Em caso de contato, a medida adotada é lavar abundantemente com água corrente e depois procurar um médico.
- 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 substancias com a corrente sanguínea que pode causar sérios danos.
- Também se recomendam uso de óculos de proteção e botas, que protegem olhos e pés contra respingos de substancias e corrosão da mucosa ocular ou pele pelas mesmas.

Abaixo segue uma figura que ilustra o uso correto de EPI'S na construção civil. Vamos utilizar as substancias químicas com cuidado, pois elas são responsáveis por nosso trabalho e podem torna-lo cada vez mais inovador se utilizadas com segurança!!

1

.O que é 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.

Quando uma folha de árvore é exposta à luz do sol e é iniciado o processo da fotossíntese, o que está ocorrendo é química. Quando o nosso cérebro processa milhões de informações para comandar nossos movimentos, nossas emoções ou nossas ações, o que está ocorrendo é química.

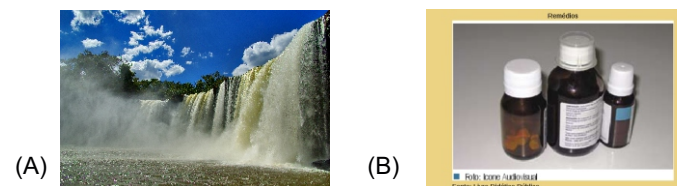


Figura 1: Substâncias químicas presentes no dia a dia. Desde a água que bebemos (Figura a) até os medicamentos que utilizamos (Figura b) estão presentes substâncias químicas.

A química está presente em todos os seres vivos. O corpo humano, por exemplo, é uma grande usina química. Reações químicas ocorrem a cada segundo para que o ser humano possa continuar vivo. Quando não há mais química, não há mais vida. Historicamente, o homem primitivo começa a perceber as transformações químicas com o domínio do fogo. Naturalmente, observou que a madeira ao ser queimada se transformava em cinzas, que as rochas do solo chegavam a se fundir, tomando uma aparência mais resistente. Com o domínio de produzir o fogo o homem primitivo passou a tirar vantagens, afugentando as feras, não tendo medo da escuridão e também, nas regiões mais frias as noites passaram a ser mais quentes (devido ao calor liberado pela combustão). Nota-se, que esse conhecimento proporciona mais segurança e gera um crescimento da espécie humana devido a melhor condição de vida. A utilização do fogo trouxe vários benefícios sendo, um deles, o cozimento dos alimentos diminuindo a contaminação por bactérias que eram responsáveis por muitas doenças da época primitiva. Essas mudanças proporcionaram melhores condições de vida, além do crescimento populacional da época. O domínio dos recursos naturais, como as ligas metálicas (bronze, latão, aço, etc.) geram o conhecimento sobre a metalurgia e siderurgia, e assim outras áreas do conhecimento vão surgindo. O desenvolvimento da civilização foi surgindo à medida que suas habilidades nas transformações da matéria foram sendo aperfeiçoadas, como: o vidro, as jóias, as moedas, as cerâmicas e inevitavelmente as armas mais resistentes e eficazes.

1.2 Principais funções e grupos químicos usados na construção civil

Dentro da química, algumas definições são importantes de serem citadas.

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

Substância	Fórmula	Elemento Químico	Molécula
Ferro	Fe	Fe	

Figura 2: Exemplo de substância 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)



Figura 3: Mudanças de estados físicos para a água

- 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 (H₂O). 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.

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.

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.

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 encaamentos. Os mais utilizados são: polipropileno, polietileno, teflon.

13- Gesso: Formado principalmente por sulfato de cálcio hidratado (CaSO₄). 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.

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.

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.

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.

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.

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).

- 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.

A identidade química dos materiais da construção civil

Dentre os principais materiais utilizados na construção civil, se encontram os descritos abaixo:

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.

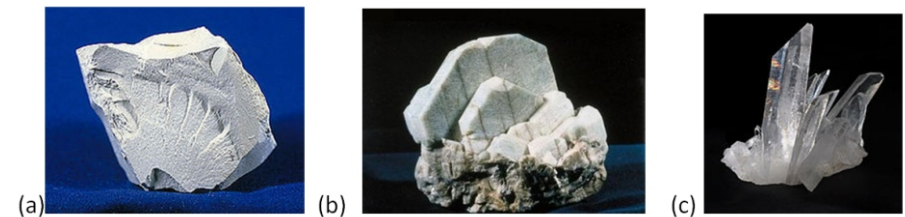


Figura 4: (a) caulinita (b) feldspato (c) quartzo

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.



2.2 Basalto: É uma rocha vulcânica, de origem de derramamento. 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.



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.

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.

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.

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,