Fatos de Proteção Química

Fundamentos

Riscos em ambiente laboral

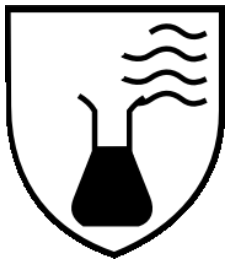
A maioria dos riscos em contexto laboral são facilmente identificáveis, com consequências óbvias e imediatas.

Os riscos químicos, por outro lado…

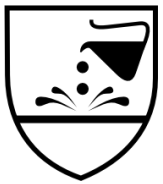
A proteção contra riscos químicos reveste-se de contornos diferentes .

- Os químicos podem representar diferentes tipos de risco – poluição ambiental, inflamabilidade, corrosividade... A proteção deve ter em conta todos estas facetas.
- Por vezes, o efeito sobre a saúde humana é sentido apenas a longo prazo ou devido a exposição crónica.
- Muitos químicos perigosos são incolores, inodoros e, por isso mesmo, “invisíveis”.
- Alguns químicos podem causar danos graves, mesmo em concentrações demasiado baixas para serem notados.

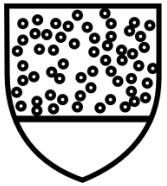
Tipos de Proteção – Classificação CE



Proteção Química
EN 16602



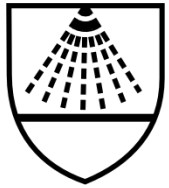
Tipo 6
Reduced Spray Tight



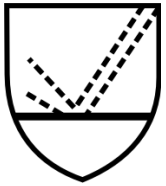
Tipo 5
Particulate

EN 13034

EN 13982-1



Tipo 4
Spray tight



Tipo 3
Liquid tight

EN 14605

Tipo 2
Non-gas tight

Tipo 1
Gas tight

EN 943-1

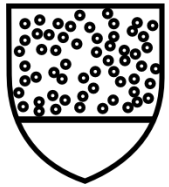
Tipos de Proteção – Classificação OSHA (EUA)

Nível/ Classe	Risco para a pele	Design	Perigo para as vias respiratórias	Proteção respiratória
A	Gás, liquido ou sólido	Encapsulado e hermético	Substância ou concentração desconhecida OU Filtros não eficazes OU Baixo teor O_2	Aparelho de Respiração Autónoma de circuito Fechado ou *Air-Line*
B	Líquido ou sólido	Encapsulado e não hermético	Substância e concentração conhecidas E Existência de filtros eficazes E Conteúdo O_2> 19,5%	
C		Não encapsulado e não hermético		Máscara com filtro (com ou sem PAPR)
D	-		Sem risco/ proteção respiratória	

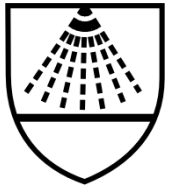
Correspondência EU/OSHA

EU

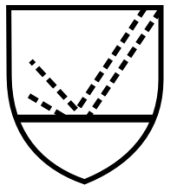
Tipo 6
Reduced Spray Tight



Tipo 5
Particulate



Tipo 4
Spray tight



Tipo 3
Liquid tight

Tipo 2
Non-gas tight

Tipo 1
Gas tight

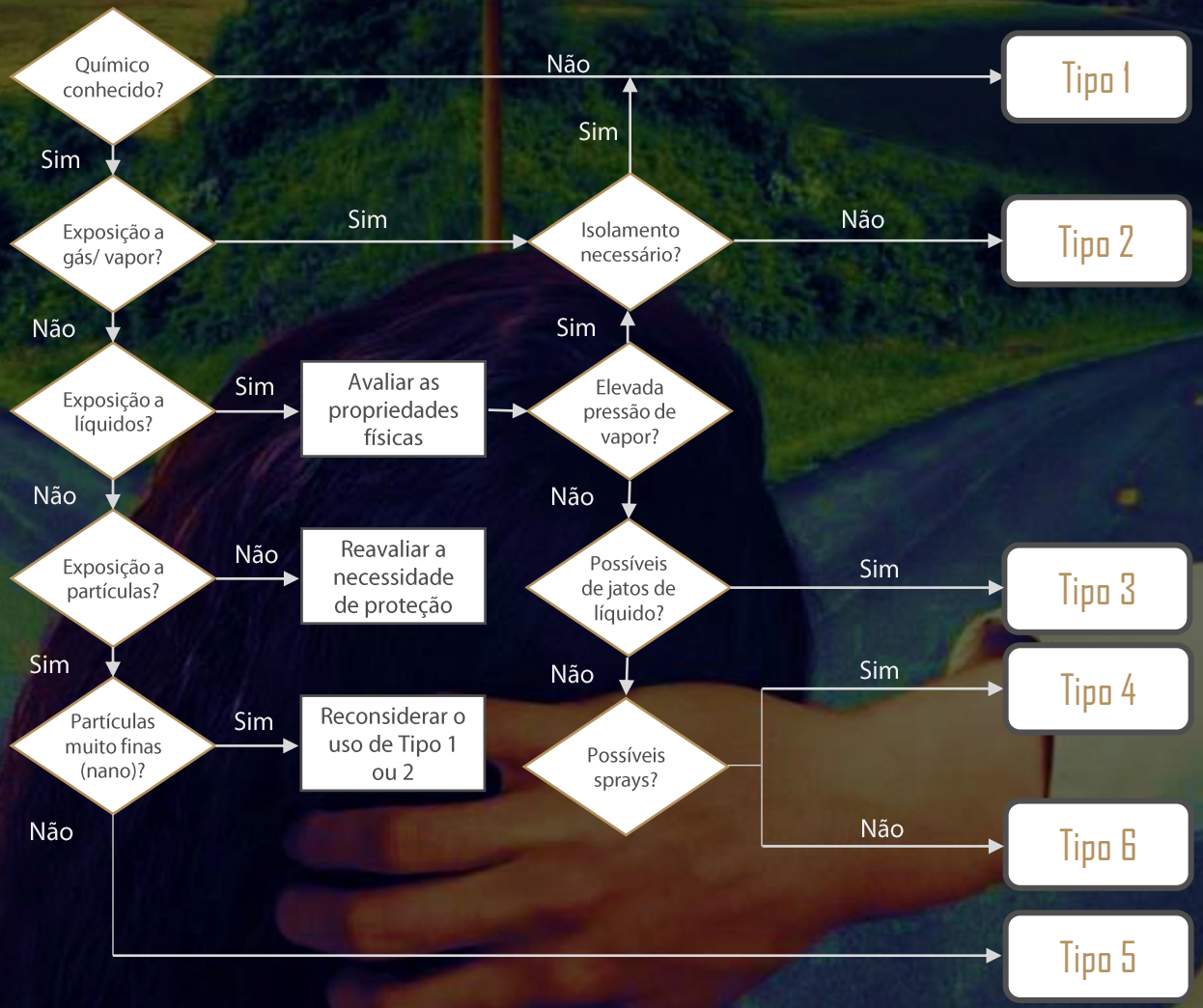
OSHA

Nível C

Nível B

Nível A

Escolher o nível de proteção



A avaliação do cumprimento das normas é suficiente?

!! Não, porque…

As normas indicam a performance MÍNIMA aceitável

A performance mínima pode não ser suficiente – nos tipos 3, 4 e 5, as normas CE permitem a penetração de pequenas quantidades de alguns químicos. Muitos utilizadores assumem que a proteção indicada representa nenhuma penetração. Quando se trata de um químico com efeito cumulativo ou crónico, isto esta diferença pode revelar-se crítica.

As normas são generalistas e não levam em conta as condições de utilização real

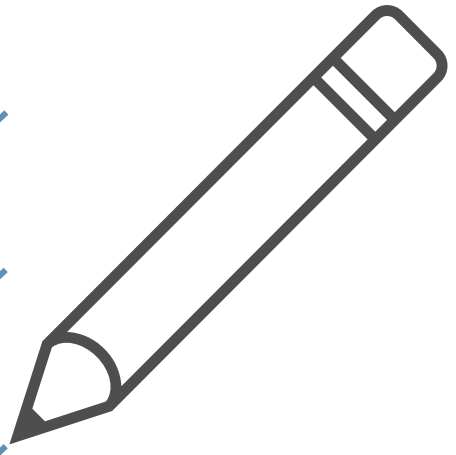
Os testes para cumprimento das normas são levados a cabo em laboratórios, com condições vigiadas. As condições reais são muito mais variadas, criando maior exigência – por exemplo, há a exposição a uma gama de temperaturas não controlada.

A normas são complexas e facilmente mal interpretadas.

Um exemplo típico são os resultados dos testes de permeação. Ao contrário do que a maioria dos utilizadores assume, o tempo de penetração indicado não implica que não tenha havido passagem da substância pelo material, mas sim que a entrada de químico não atingiu um limite pré-definido. Se este limite for superior à concentração necessária para causar dano, o teste de permeação não é um bom indicador.

É necessário analisar...

- Tipo de material e permeação
- Tipo de costura
- Fecho do fato
- Design do fato



Tipos de material

Os fatos de proteção química são normalmente constituídos por duas ou mais camadas de material polimérico, ligadas entre si.

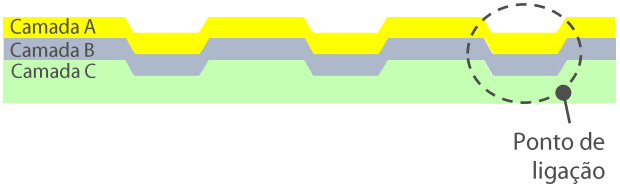
Ligação entre camadas de material

Ligação por Adesão

Camadas de material polimérico coladas por camadas adesivas intercalares.

- As camadas adesivas tornam o tecido menos flexível e promovem a sua fragilidade.
- O material adesivo pode ser afetado por contacto com químicos

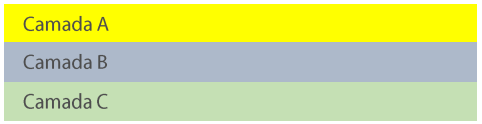
Ligação por Soldadura de alta frequência



Camadas de material polimérico unidas por soldadura de alta frequência.

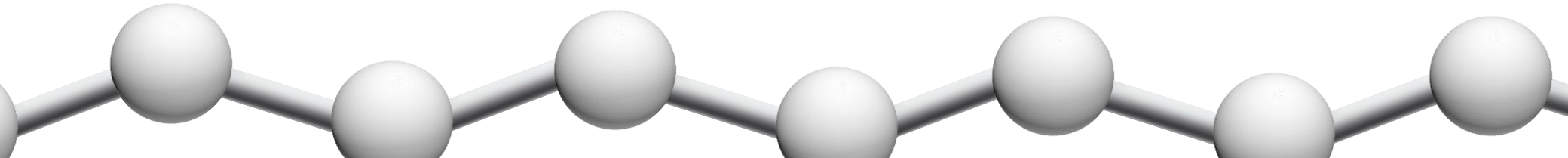
- O material polimérico é esmagado nos pontos de ligação, tornando-se mais fino e fraco.
- Os pontos de ligação formam pequenas depressões onde pode haver acumulação de líquidos.

Ligação por Co-extrusão



Camadas de material polimérico extrudidas e unidas numa única operação.

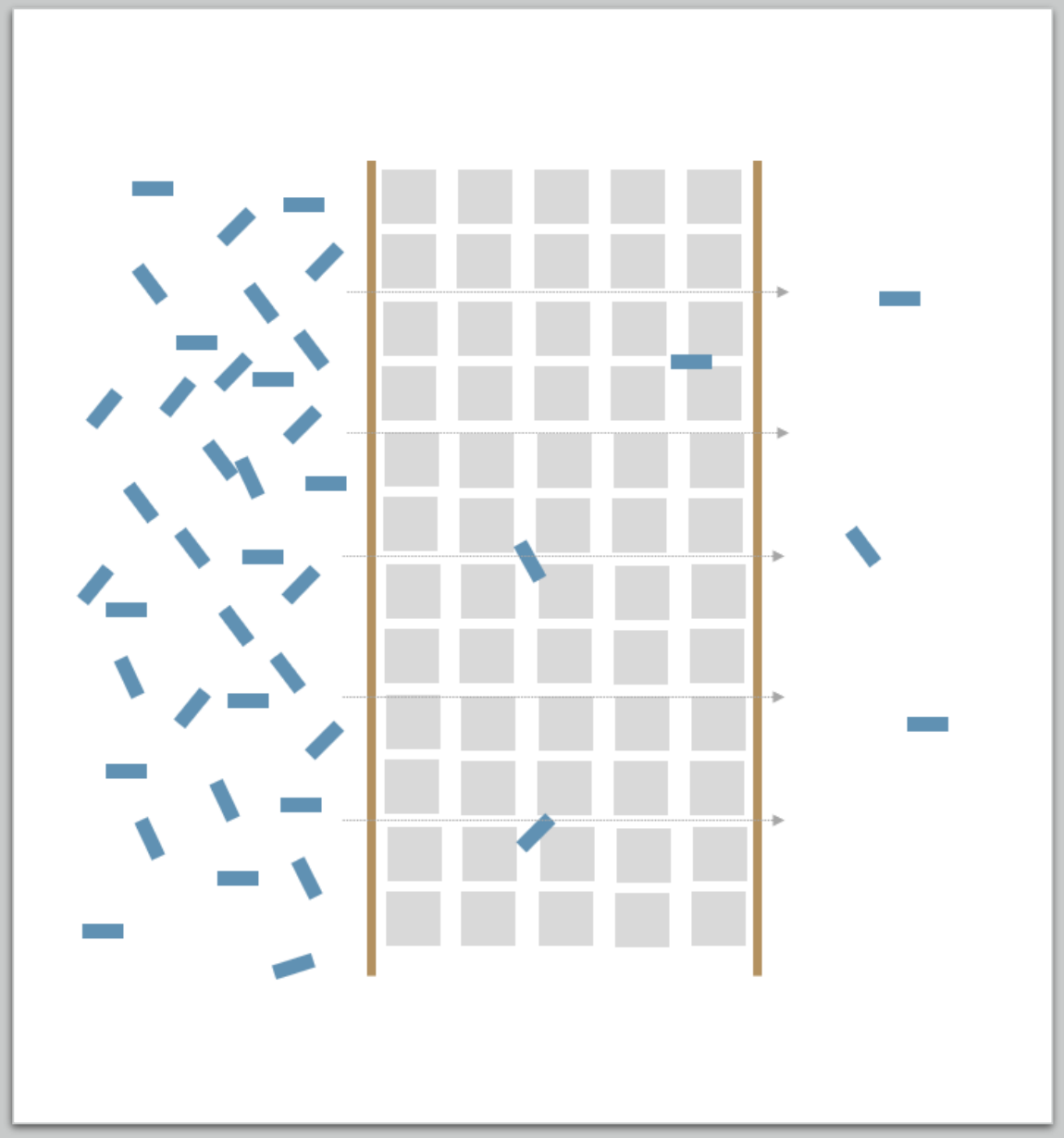
- O material polimérico é extrudido em camadas, tornando-se mais forte e coeso.
- A flexibilidade do material é superior.



Permeação

Processo de passagem de um químico através de uma barreira "sólida" a um nível molecular, quando as moléculas do produto químico passam entre as moléculas do polímero barreira. É um processo que é inevitável e não pode ser impedido, apenas atrasado ou abrandado.

Por outro lado, a permeação pode ocorrer sem qualquer indicação visível e sem qualquer efeito percetível no tecido.



Permeação	≠	Penetração
Processo de nível molecular pelo qual moléculas de um químico passarão inevitavelmente entre as moléculas de um tecido de barreira.		Evento de nível macro quando um líquido ou poeira passam através de buracos ou lacunas na construção de tecido ou vestuário.
Os testes de permeação lidam com quantidades mínimas (da ordem dos microgramas).		Os testes de penetração lidam com volumes maiores.
Primariamente relevante para níveis mais elevados de proteção (tipos 1,3 e 4) e para produtos químicos que podem ser prejudiciais em volumes muito pequenos.		Primariamente relevante para níveis mais baixos de proteção (tipo 6) e produtos químicos que apenas são prejudiciais em volumes maiores.

Clarificar o conceito de permeação

Os testes de permeação, realizados de acordo com a EN 6529, indicam a resistência do tecido e costuras à permeação de substâncias químicas específicas. Os resultados são dados por dois parâmetros:

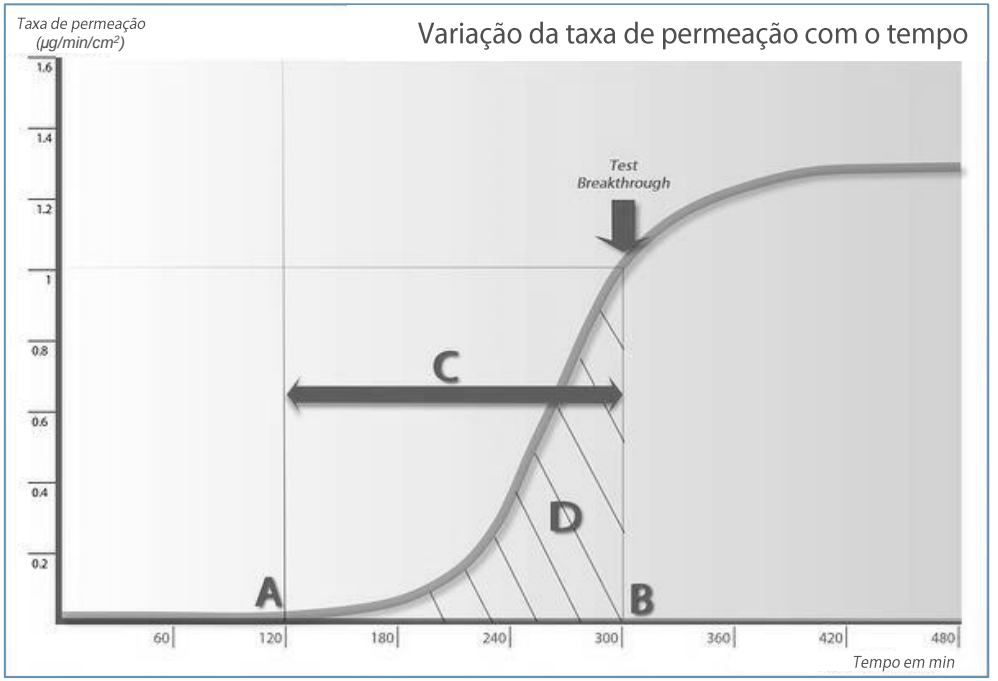
- **Normalised Breakthrough** - tempo até que a taxa de permeação seja 1.0µg/cm^2/min. Os resultados variam entre 1 e 6 (sendo 6 a classificação mais elevada)
- **Cumulative Breakthrough Mass** - tempo até que seja atingida uma massa de 20, 75, ou 150µg/cm^2 (de acordo com os limites de toxicidade da substância)

A falácia na interpretação dos testes de permeação

Frequentemente, o responsável pela escolha de EPI, considera o tempo de Breakthrough como o tempo durante o qual é seguro usar o equipamento, o que é incorreto.

Na realidade, quando se atinge o tempo de Breakthrough já houve a entrada de uma dada quantidade de químico no fato.

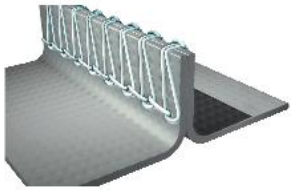
Os testes de permeação são uma boa base de comparação entre materiais, mas não devem determinar o tempo de utilização do EPI.

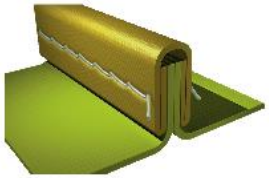


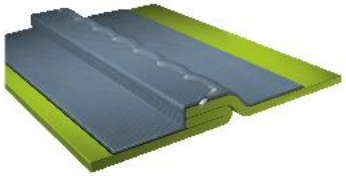
Neste exemplo, o tempo de Breakthrough é de 300 min, mas verifica-se permeação do químico a partir dos 120 min. A área **D** dá-nos o volume de químico que penetrou no fato antes de se atingir o tempo de Breakthrough.

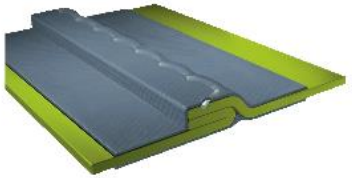
Se o volume D for superior à quantidade de substância que é considerada tóxica, o tempo de Breakthrough é um mau indicador.

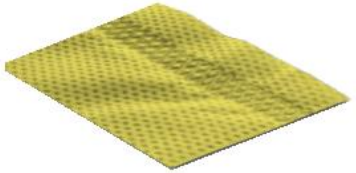
Tipos de costura



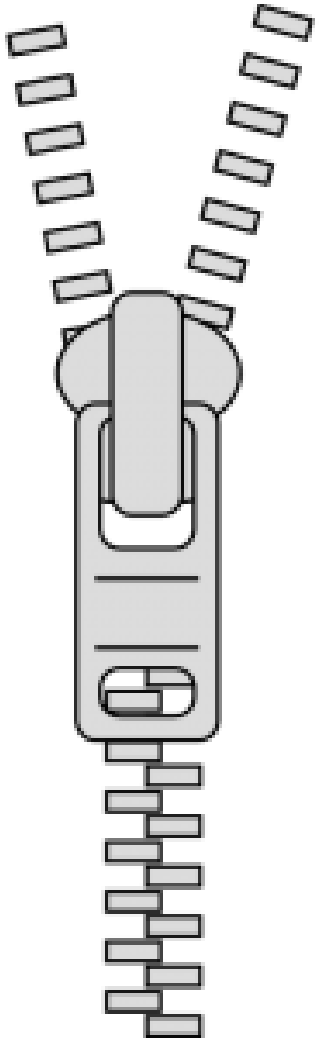








	Cosidas *Serged/ Stitched*	Coladas *Bond*	Cosidas e cobertas *Stitched & taped*	Cosidas e duplamente cobertas *Stitched & double taped*	Soldadas por ultrafrequência *Ultrasonic welded*
Descrição	As duas partes são unidas por pontos de costura. Os pontos criam furos no material, aumentando a probabilidade de entrada de contaminação.	As duas partes são unidas por uma tira de tecido e as três peças são unidas por pontos de costura. Tal como nas costuras cosidas, os pontos criam a probabilidade de entrada de contaminação, ainda que reduzida pela existência de uma camada adicional de tecido.	As duas partes são cosidas e depois cobertas por uma fita impermeável que é unida à costura por calor. É o tipo de costura requerida para fatos de tipos 1 a 4, mas deve ter-se atenção à qualidade da fita.	As duas partes são cosidas e depois cobertas por duas fitas impermeáveis – uma de cada lado, unidas à costura por calor. Qualidade superior, usada em fatos estanques.	As duas partes são unidas por calor gerado por ultrasons. O tecido "derrete" e solda as partes. Tem um tempo de produção inferior mas pode gerar fragilidades e pontos de acumuluação de contaminação no tecido.
Selada?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM, mas…



Fecho

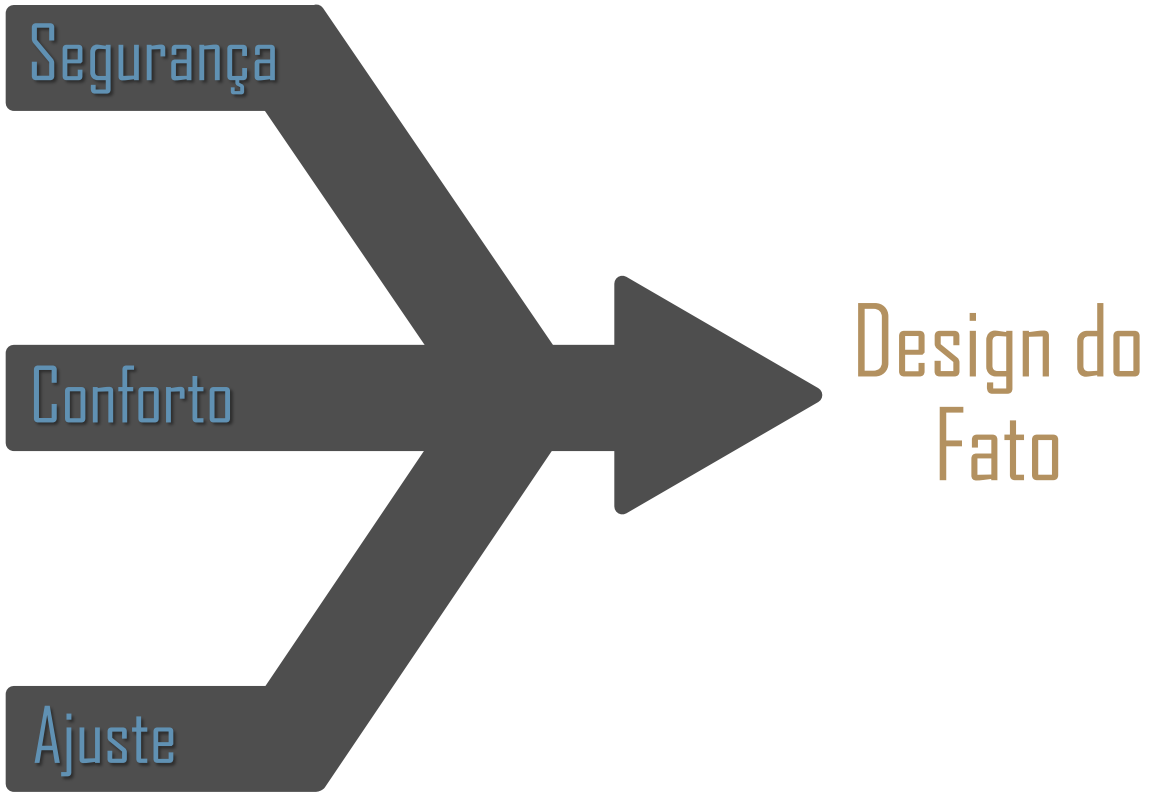
- O fecho pode ser um ponto fraco na integridade do fato, permitindo a entrada de químicos.
- O facto de se localizar na frente do fato, onde há maior probabilidade de ocorrer contacto com o químico, agrava o problema.
- Por norma, os fabricantes colocam uma aba autocolante de tecido que cobre o fecho
- As abas simples podem facilmente descolar durante o uso, pelo que é preferível optar por abas duplas, que oferecem maior segurança.

Um bom design deve ter em conta...

…a existência de pontos inerentemente frágeis (como a zona entrepernas)

… a liberdade de movimentos

… o bom interface com outros equipamentos de proteção.

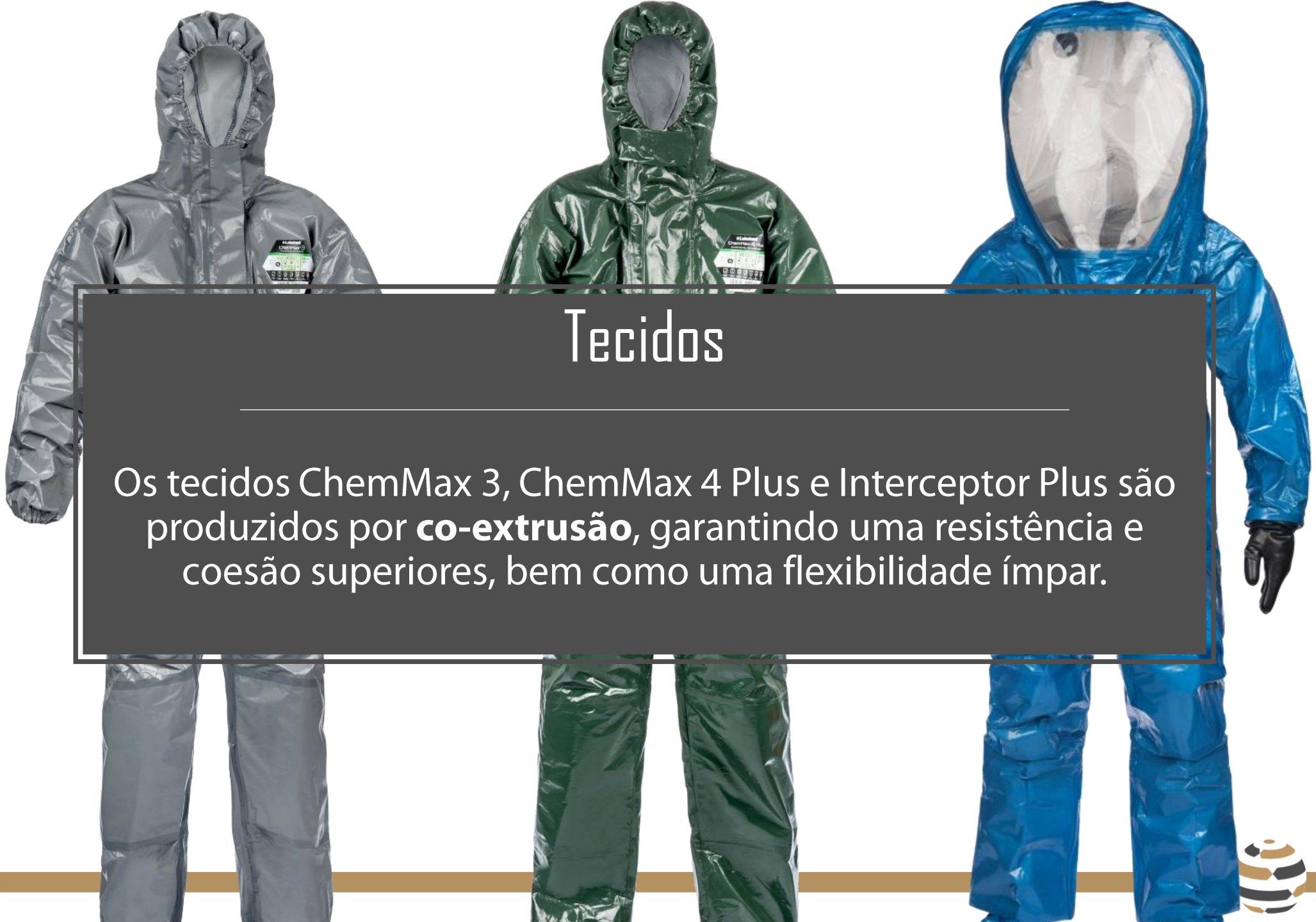


A Solução...

ChemMax

Os fatos de proteção química ChemMax utilizam tecidos especificamente concebidos e selecionados para otimizar a combinação de resistência, peso e flexibilidade (ambos também influenciam o conforto). Em muitos casos, os tecidos ChemMax têm um melhor desempenho geral do que as opções dos principais concorrentes, com um preço extremamente competitivo.

São construídos tendo em conta todos os requisitos essenciais para a criação de um bom nível de proteção para o utilizador – design, tipo de material, costuras e fechos.



Tecidos

Os tecidos ChemMax 3, ChemMax 4 Plus e Interceptor Plus são produzidos por **co-extrusão**, garantindo uma resistência e coesão superiores, bem como uma flexibilidade ímpar.

Permeação

Interceptor Plus
Fato *Gas-tight* para especialistas
Tecido polimérico de múltiplas camadas

ChemMax 4 Plus
Fato *Liquid-tight* para especialistas
Tecido polimérico de múltiplas camadas

ChemMax 3
Fato *Liquid-tight* para especialistas
Tecido polimérico de múltiplas camadas

ChemMax 2
Fato *Liquid-tight* para especialistas
Tecido polimérico de camada única

ChemMax 1
Fato *Liquid-tight* para uso genérico
Tecido polimérico de camada única

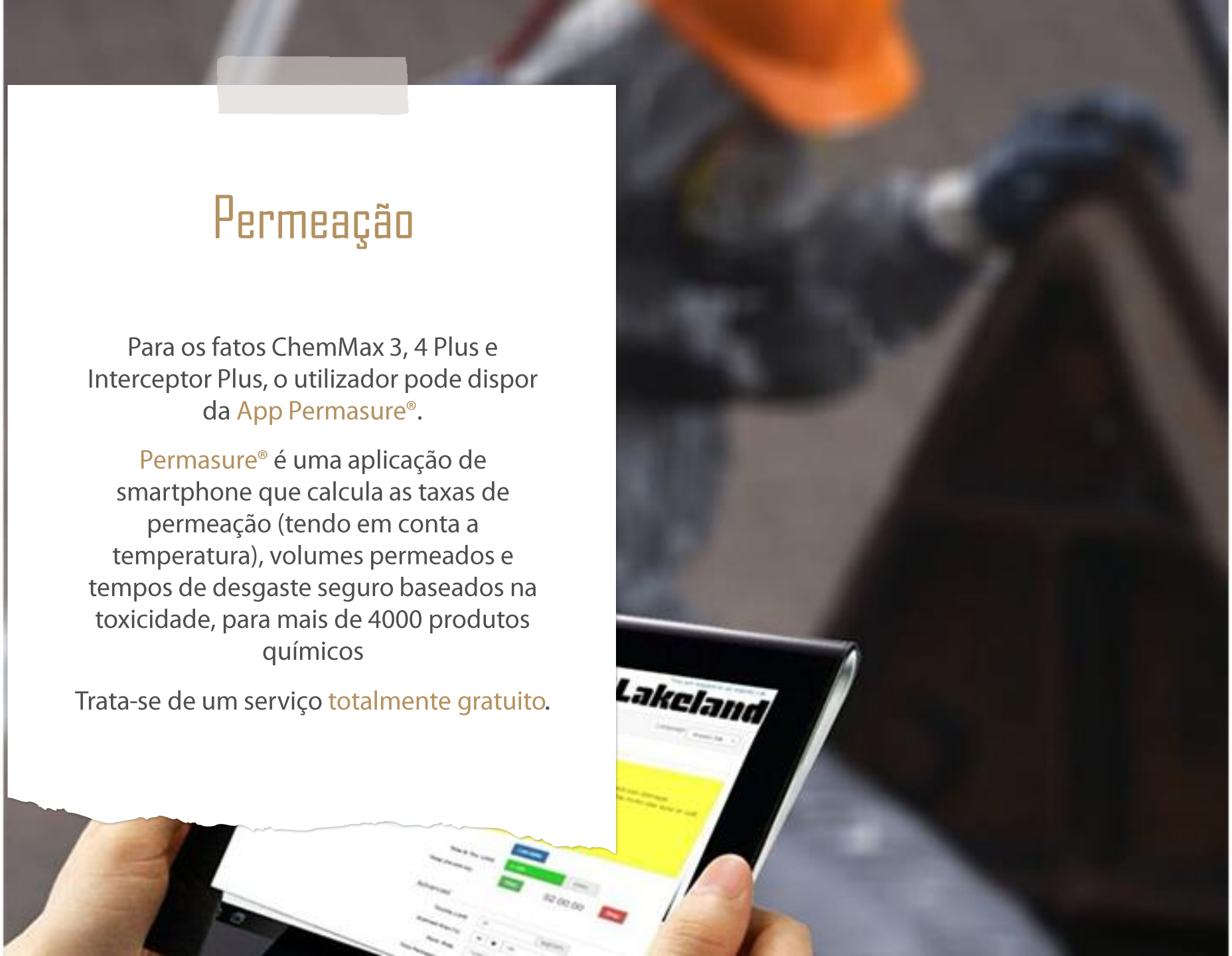
Está disponível , de forma gratuita, uma base de dados de Permeação e Penetração química para todos estes tecidos, que inclui mais de 4,000 substâncias químicas, para que seja possível assegurar que o fato escolhido é, realmente, uma boa escolha.

Permeação

Para os fatos ChemMax 3, 4 Plus e Interceptor Plus, o utilizador pode dispor da App Permasure®.

Permasure® é uma aplicação de smartphone que calcula as taxas de permeação (tendo em conta a temperatura), volumes permeados e tempos de desgaste seguro baseados na toxicidade, para mais de 4000 produtos químicos

Trata-se de um serviço totalmente gratuito.



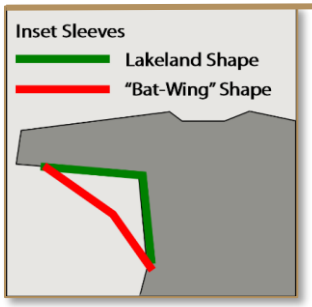
Costuras

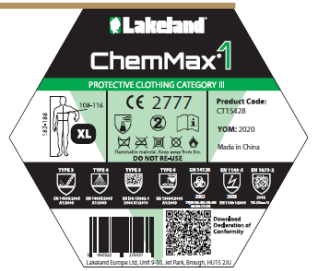
- Todos os fatos ChemMax vendidos na Europa usam costuras cosidas e cobertas.
- Os fatos Interceptor usam costuras cosidas e duplamente cobertas.
- A fita usada é impermeável, resistente e de elevada qualidade, para uma garantia de segurança.

Capuz de 3 peças com forma 3D (peça central curva). Garante melhor ajuste e liberdade de movimentos.

Fecho duplo, com aba de cobertura dupla, para evitar aberturas não intencionais e entrada de contaminantes.

Mangas *Inset* (em vez das "bat-wing"), mais ajustadas ao corpo, para garantir que há menor subida do fato durante o movimento, para maior conforto e segurança.

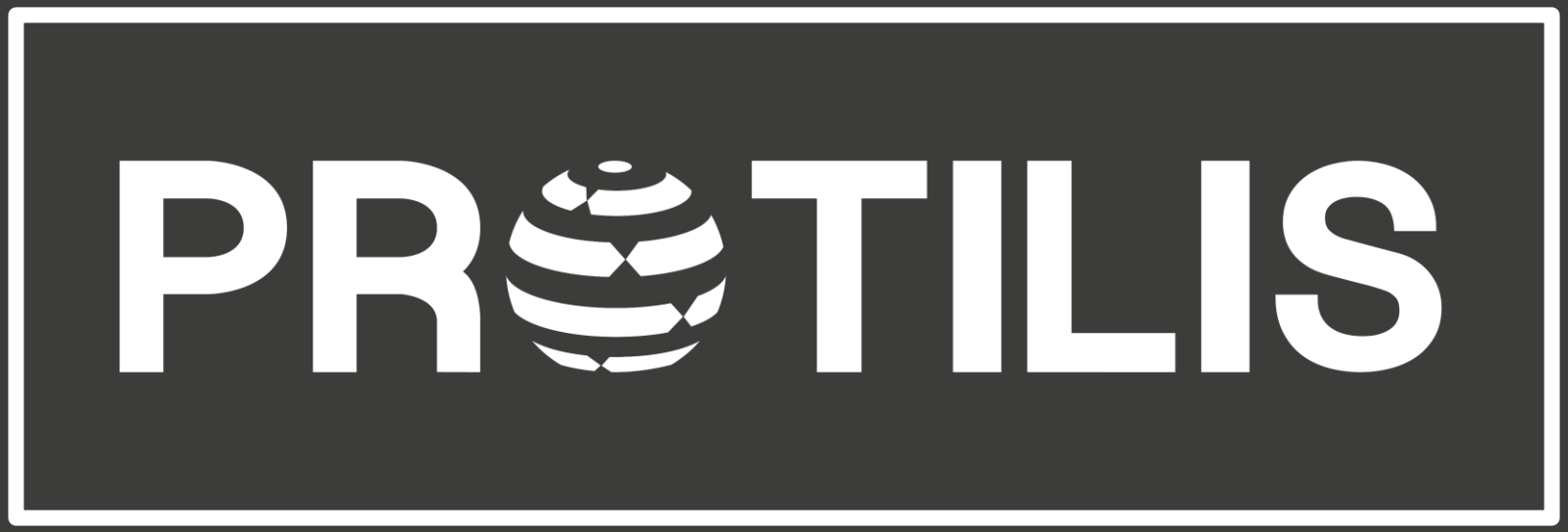




Etiqueta no exterior, em zona facilmente visível, para facilitar a verificação da adequação do fato à situação por elementos externos

Peça em diamante entrepernas, eliminado costuras cruzadas, o que aumenta significativamente a resistência e durabilidade do fato.

Zona dos joelhos reforçada e almofadada para aumentar a resistência ao desgaste


PROTILIS