

BUILD

UMA REVISTA DA LECA



Breves → 02

Edifícios

Bayview: o hipermercado que se integra no tecido urbano de Cascais, Portugal → 04

Entrevista

Amanda Borneke - Especialista em economia circular, Suécia → 6

Infraestruturas

Melhoria do nó 28 da M25, Reino Unido → 10

Estacionamento à beira-rio, Polónia → 12

Estabilização de talude, Alemanha → 14

Protecção contra o gelo, Noruega → 16

Logística eficiente, Finlândia → 18

Autoestrada do futuro, Dinamarca → 20

Entrevista

Iván Arbós and Félix Martínez Rodríguez, FCC Construcción, Espanha → 22

Artigos técnicos

Construção de aterro com agregados leves Leca[®] → 26

Agregados leves Leca[®] na gestão de águas pluviais → 28



Breves

Ilona Mischczak nomeada CEO da Leca International

A 1 de junho de 2025, Ilona Mischczak assumiu o cargo de Diretora Executiva da Leca International.

Com mais de 20 anos de experiência no setor dos materiais de construção, sobretudo na Saint-Gobain Glass, traz uma sólida experiência em inovação, prescrição e sustentabilidade.

A sua visão é reforçar a posição da Leca[®] na área dos agregados leves, aliando as operações industriais a um claro foco na sustentabilidade.

Ilona destacou a oportunidade única de valorizar o legado da Leca[®] em produtos de base natural, impulsionando o crescimento futuro através de soluções com baixo teor de carbono e orientadas para o cliente.





Seminário em Portugal destaca Sustentabilidade e Resiliência em Soluções Geotécnicas

No dia 1 de outubro de 2025, a Leca Portugal e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) organizaram o seminário “**Argila Expandida: Sustentabilidade e Resiliência em Soluções Geotécnicas**”.

O evento reuniu **110 participantes**, entre especialistas, profissionais e entusiastas dos setores da construção e da engenharia. Contou com **sete oradores** — quatro de Portugal, dois de Espanha e um da Finlândia — que partilharam o seu conhecimento e experiência através de apresentações e estudos de caso enriquecedores.

O seminário explorou o uso inovador dos **agregados leves de argila expandida Leca®** em aplicações geotécnicas, destacando o seu contributo para o desenvolvimento de soluções **mais duradouras, eficientes e ambientalmente responsáveis**.

Para além da troca técnica, o evento foi uma verdadeira **celebração da colaboração e de um propósito comum**, unindo vozes de todo o setor na procura de **infraestrutura mais sustentáveis e resilientes**.

A Leca Portugal agradece aos **parceiros institucionais** pela confiança e colaboração, aos **oradores** pela partilha do seu valioso saber e a **todos os participantes**, cujo envolvimento contribuiu para o sucesso do evento.



Nova capa estirável com 30% de conteúdo reciclado

Na unidade fabril da Alemanha, prossegue o desenvolvimento de soluções inovadoras nas áreas de embalagem e logística.

Entre as novidades destaca-se uma nova capa estirável para os produtos embalados, que assegura melhor visibilidade do produto e maior estabilidade das paletes, preservando as mesmas propriedades de proteção contra as intempéries.

Com 30% de conteúdo reciclado, esta solução alia desempenho comprovado a uma utilização mais eficiente dos recursos.





Projeto concluído. Imagem cedida por Teixeira Duarte, Engenharia e Construções SA.

BAYVIEW: O HIPERMERCADO QUE RENASCE E SE INTEGRA NO TECIDO URBANO DE CASCAIS

O projeto Auchan Bayview, em Cascais, combina arquitetura, paisagem e sustentabilidade, destacando-se pela integração harmoniosa no terreno e pela utilização de soluções Leca® que reforçam a eficiência e o desempenho ambiental da obra.

No extremo leste de Cascais, junto à entrada da vila, ergue-se o projeto Auchan Bayview, parte integrante do plano mais amplo Bayview, para requalificação urbana de uma área de cerca de 30.000 m². O conceito central desta intervenção foi claro desde o início: integrar a nova volumetria no contexto envolvente, minimizando o impacto visual e ambiental habitual em construções deste porte.

A nova disposição dos volumes acompanha a topografia do terreno, conferindo ao edifício um aspeto “submerso”, quase camuflado na paisagem. A localização foi recuada em relação à Avenida Marginal, permitindo que o

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Dono de Obra: Gand Bay Residences - SICAFI, SA / AUCHAN RETAIL PORTUGAL

Arquitetura: Fragmentos

Arquitetura Paisagista: Francisco Caldeira Cabral e Elsa Severino

Construtora: Teixeira Duarte, Engenharia e Construções SA

Aplicador de LBF Leca®: TD/ Gameiro e Rodrigues

Execução de Paisagismo: SOGRAMA

Soluções Leca®: Camada drenante na cobertura verde | Betão leve LBF Leca® nos enchimentos

edifício fique rodeado por uma grande praça pedonal, ladeada por vegetação que se estende até aos jardins da cobertura. Esses jardins no topo não são meramente decorativos: funcionam como verdadeiros espaços de convívio, quase em forma de anfiteatro, de onde se aprecia o panorama urbano envolvente.

A área de estacionamento, bem como as zonas de carga e descarga, foram dispostas no subsolo,

libertando o solo ao nível da superfície e ampliando o acesso pedonal. No corpo acima do solo, o edifício desenvolve-se em três pisos onde se distribuem as áreas comerciais e de serviços. A luz natural predomina nesses espaços, graças a amplas janelas e claraboias. No piso superior, instalou-se o Food Court, com fachada envidraçada voltada a sul e rodeado por terraços com vista para a baía de Cascais. Esta configuração reinterpretou o ambiente do comércio de rua, um

comércio que não se fecha para dentro, mas se abre ao exterior e é envolvente.

Um dos grandes desafios deste projeto consistiu em manter o hipermercado em funcionamento durante todas as fases de demolição e reconstrução. Mesmo enquanto parte da estrutura antiga era desmantelada, continuaram os serviços e o acesso aos clientes, com logística cuidadosamente planeada para garantir a operação contínua.



Na cobertura foi aplicada uma camada drenante com argila expandida Leca®. Imagem cedida por Teixeira Duarte, Engenharia e Construções SA.

Aplicação de soluções Leca® para uma construção sustentável

Nesta obra, foram adotadas duas soluções Leca® que reforçam o carácter sustentável e eficiente dessa intervenção. Os agregados leves Leca® foram aplicados na camada drenante das coberturas verdes, proporcionando um escoamento eficiente, a par da capacidade de retenção de água que, libertada gradualmente para o substrato, mantém-no húmido por mais tempo, otimizando a respetiva manutenção da cobertura. A camada drenante proporciona

ainda um isolamento térmico suplementar à cobertura do edifício.

O betão leve LBF Leca® foi utilizado nos enchimentos dos pisos do edifício e de espaços exteriores de lazer, oferecendo uma solução estável, duradoura de rápida aplicação e secagem e com significativa redução de carga.

Como destaca o Eng.º Miguel Rogeiro, da empresa Teixeira Duarte, Engenharia e Construções SA, “trata-se de uma solução muito prática e eficaz, que garante uma grande produtividade, aliando a

facilidade de programação à rapidez de execução.”

O Auchan Bayview / Bayview assume-se como um marco de como a arquitetura contemporânea, a requalificação urbana e as soluções sustentáveis podem coexistir e valorizar o território.





AMANDA BORNEKE

Especialista em economia circular na Sweco

Fotógrafo: Anna W. Thorbjörnsson.



Amanda Borneke, especialista em economia circular e consultora na Sweco, aborda temas como demolição, reutilização e explica porque os elogios produzem melhores resultados do que regras de segurança demasiado rígidas.

Devemos ousar demolir com mentalidade circular

A Amanda tem "a demolição no sangue", o glamour na postura e a sustentabilidade no coração. Dedicou-se a orientar empresas na adoção de uma mentalidade circular e a inspirar o setor da construção a pensar de forma diferente. Encontramo-la para uma conversa sobre resíduos, liderança na mudança e o percurso que a levou a ser nomeada Aluna do Ano pela Universidade de Linköping.

DOS ESTALEIROS À LIDERANÇA EM SUSTENTABILIDADE

"Sou provavelmente uma mistura perfeita dos meus pais", ri-se Amanda. "O meu pai é empreiteiro, a minha mãe cabeleireira. E aqui

estou eu — a consultora de sustentabilidade com um toque de glamour para a indústria da construção."

O seu caminho no setor começou pela demolição. Mas não foi por acaso, foi uma escolha consciente. Amanda queria trabalhar em sustentabilidade, mas fora da bolha de quem já pensa da mesma forma. Queria colocar-se onde a resistência era maior.

"Gosto de trabalhar contra a corrente, de fazer acontecer onde não é óbvio. Onde há fricção."

Logo no primeiro emprego, algo a incomodou profundamente: a quantidade absurda de resíduos. Cinquenta mil toneladas por semana num único projeto.

"Lembro-me bem desse momento.

Não conseguia compreender aquela dimensão e era apenas um projeto. Soava-me profundamente errado."

MÁQUINAS EM DESTAQUE — RESÍDUOS NA SOMBRA

Quando começou a trabalhar com sustentabilidade na área da demolição, o foco recaía sobre máquinas mais ecológicas e sobre qualidade, ambiente e segurança no trabalho. Mas ninguém falava sobre os fluxos de materiais, nem sobre a quantidade real de resíduos gerados.

"Quando percebi o volume de resíduos que este setor produz, fiquei horrorizada."

Foi então que começaram a surgir as ideias.

"Comecei a investigar como se

pode orientar uma indústria a compreender que não existe tal coisa como o ‘fim de vida’.”

A empresa de demolição onde trabalhava já tinha um conceito de reutilização, e Amanda começou a explorar novas formas de comunicar esse trabalho aos clientes.

“Quando comecei na área da demolição, o meu chefe e eu concordámos que parte do meu tempo seria passado no escritório mas que também teria de estar no terreno. Queria ter experiência prática para poder fazer a diferença no local.”

O método funcionou bem, mas Amanda quis ir mais longe. Rapidamente passou de orientar o setor da demolição para inspirar todo o setor da construção.

PICA-PAUS E CAPACETES: A LIDERANÇA NA PRÁTICA

Amanda dá frequentemente palestras sobre comunicação e liderança. Um dos seus temas preferidos é o que chama de “os pica-paus” — pessoas que tentam liderar criticando os erros dos outros.

“Não resulta dizer apenas ‘estás errado’. É preciso inspirar as pessoas a querer fazer o que está certo.”

Recorda o tempo em que foi responsável pela segurança em 60 estaleiros. Os capacetes eram usados, ou não, conforme quem estivesse por perto.

“Eu focava-me apenas nos que usavam o capacete corretamente. E elogiava-os: ‘Ficas ótimo com isso, parece muito profissional’. E sabes que mais? Ao fim de dois dias, até os mais teimosos usavam o capacete. Queriam fazer parte do grupo onde a segurança era um sinal de sucesso e de progresso.”

Amanda ri-se, mas fala com seriedade:

“É uma liderança baseada no respeito. E resulta sobretudo quando não se encaixa nos padrões. Aí, é preciso liderar com algo diferente de ser um pica-pau.”

“A CIRCULARIDADE NÃO É NOVA, APENAS A ESQUECEMOS”

Quando se fala na transição para uma construção mais circular, Amanda insiste na importância da mentalidade.

“A indústria acha que isto é algo novo. Mas desperdiçamos assim só há cerca de 200 anos. Basta olhar duas gerações atrás era natural reparar, guardar, reutilizar.”

Alguns setores estão mais avançados na reutilização e gestão de recursos. Amanda destaca os municípios, que há muito transformam resíduos alimentares em biofertilizantes ou biogás.

“No setor da construção, diria que o tijolo, o pavimento e a pedra natural são os materiais onde já se conseguiu uma reutilização em maior escala mas precisamos que isso aconteça com mais materiais.”

DE OBSTÁCULOS A OPORTUNIDADES COM A CRIATIVIDADE COMO FERRAMENTA

Porque é que a reutilização ainda é rara na construção?

“Porque os projetos não são pensados para isso desde o início. Todo o processo é linear.”

Mas isso pode mudar se a reutilização for integrada logo nas fases iniciais e se trouxermos mais criatividade para o processo.

“Acredito que precisamos de mais criatividade em todas as etapas.” Para além dos benefícios da reutilização, Amanda vê a criatividade como uma fonte adicional de energia no trabalho.

“Já ouvi arquitetos dizerem que é um desafio criativo não poder escolher os materiais com que vão projetar.”

QUANDO A DEMOLIÇÃO ENCONTRA A REUTILIZAÇÃO E ENTRAM EM SINTONIA

É evidente que Amanda é uma **oradora experiente**. As suas histórias são vívidas, cheias de



energia e muitas vezes inesperadas. Como quando lhe perguntam qual foi um dos momentos de que mais se orgulha na carreira: **ter sido nomeada Aluna do Ano pela Universidade de Linköping.**

“Fiquei completamente emocionada. Houve um jantar com todo o conselho universitário, uma orquestra, e dois estudantes chegaram a escrever uma canção sobre mim. Sentei-me a chorar.”

Mas houve algo que a marcou ainda mais.

“A universidade tem uma Wall of Fame. E agora há uma placa metálica com os nomes dos antigos alunos. O meu está ao lado do do presidente do parlamento sueco, **Andreas Norlén**, e do epidemiologista do Estado, **Anders Tegnell**. É surreal.”

E qual era a motivação para a distinção?

“Dizia que eu **demolia paredes mas também as reutilizava**. Descreve-me na perfeição.”

O FUTURO? É CIRCULAR MAS NOUTRA FREQUÊNCIA

Amanda costuma ilustrar a

circularidade comparando-a a canais de rádio: a indústria da construção e a circularidade estão sintonizadas em frequências diferentes.

“É como se a circularidade fosse um canal de rádio que as pessoas ainda não sintonizaram. Falamos das mesmas coisas, mas com palavras, canais e lógicas diferentes. E por isso não nos entendemos.”

E se pudesse brincar com a ideia da reutilização como um canal de rádio, há apenas um nome possível para a sua estação:

“Trash Talk! Um canal onde se fala de resíduos com calor, humor e entusiasmo nerd. Cada episódio poderia trazer uma nova perspetiva económica, estética, tecnológica, política. Precisamos de mais conversas, não de mais críticas ou sermões.”

LIDERAR A MUDANÇA COM ENERGIA E PROPÓSITO

Amanda causa forte impacto e impulsiona a mudança através da sua retórica e da energia contagiante que transmite. Se pudesse dar um conselho à sua versão mais jovem, seria:



Fotógrafa: Anna W. Thorbjörnsson.

“Tem paciência, a mudança leva tempo.”

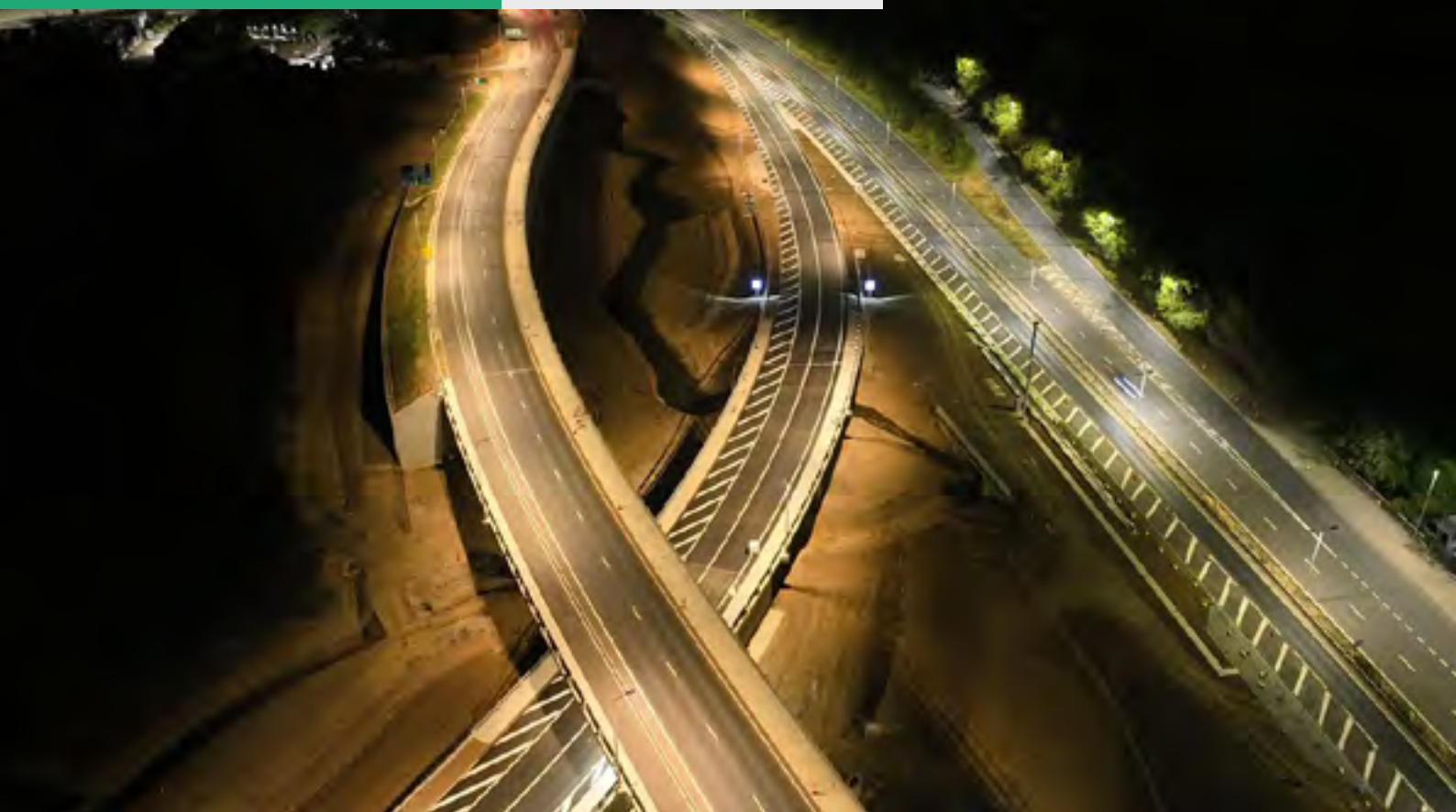
Também sublinha a importância de rodear-se das pessoas certas, aquelas que dizem “sim”, que se atrevem a pensar em grande.

“Quando disse que queria dar uma palestra na Friends Arena sobre reutilização, alguns disseram que eu era louca. A Sweco foi o primeiro local de trabalho onde os meus gestores disseram: ‘Friends? Consegues isso em menos de um ano! Que tal a Excel Arena, em Londres?’”

O ano de 2025 acabou por ser um marco. Amanda já falou sobre os seus “pica-paus” na Excel Arena, em Londres.

Em agosto, foi também anunciado que é finalista do Grande Prémio de Engenharia na categoria de Sustentabilidade, a ser entregue no Engineering Day 2025, na Suécia.

Continuaremos a acompanhar de perto Amanda para ver até onde a levarão as suas asas.



MELHORIAS NA AUTOESTRADA M25 COM AGREGADOS LEVES LECA®

Os agregados leves Leca® desempenharam um papel fundamental nos trabalhos geotécnicos de melhoria do Nó 28 da autoestrada M25, ajudando a controlar o risco de assentamentos, a reduzir a carga sobre as estruturas e a assegurar um desempenho sustentável numa das intervenções de modernização de autoestrada mais movimentadas do Reino Unido.

Visão Geral do Projeto

O Nó 28 da M25 é um intercetor rodoviário crucial, que liga a autoestrada M25 às A12 e A1023, em direção a Brentwood. Com um volume de tráfego que chega a 7.500 veículos por hora nos períodos de maior movimento, o congestionamento provoca atrasos significativos e contribui para a degradação da qualidade do ar.

Com uma previsão de aumento de 30% no tráfego até 2037, a National Highways lançou um projeto de modernização destinado a aumentar a capacidade e melhorar a fluidez da circulação.



Mais de 5.600 m³ de agregados leves Leca® foram utilizados para suportar a extensão do aqueduto antes do início dos trabalhos de terraplenagem.

As principais melhorias incluem:

- ▶ Nova via em laço com duas faixas para o trânsito da M25 norte em direção à A12 este
- ▶ Construção de três novas pontes (Alder Wood, Duck Wood e Grove) e da passagem inferior de Grove Farm
- ▶ Reconfiguração da saída da A12 no sentido este, através da ponte Maylands sobre o rio Ingrebourne, com alteração do cruzamento entre a Common Edge Road e a School Road
- ▶ Alargamento da faixa de rodagem da M25 no sentido contrário aos ponteiros do relógio



Entrega atempada assegurada através de camiões Walking Floor (70 m³ por carga).

Implementação e Resultados

Foram aplicados mais de 5.600 m³ de agregados leves Leca® em torno da extensão do aqueduto pré-fabricado, antes do início dos trabalhos de terraplenagem e da formação da estrada.

A logística eficiente, assegurada através de veículos com sistema Walking Floor, permitiu uma entrega atempada, com cargas de até 70 m³ cada.

“Foram colocados aproximadamente 5.000 m³ de agregados leves Leca® em torno das unidades pré-fabricadas antes de serem realizados os trabalhos de terraplenagem e a formação da estrada sobre a estrutura, para ligação ao nó viário”, explica Grace Jackson, Engenheiro da Graham.



O Nó 28 da M25 liga a M25 à A12 e à A1023 em direção a Brentwood.

O Diretor de Contratos da GRAHAM, Dave Brown, destacou a natureza colaborativa do projeto:

“Estamos satisfeitos por ter iniciado os trabalhos de melhoria do nó 28 da M25. A National Highways é um cliente valioso e de longa data, e este projeto terá um papel fundamental na melhoria dos tempos de viagem para milhares de condutores.”

O Gestor de Projeto da National Highways, Zachary Pepper, salientou os benefícios a longo prazo:

“Gostaríamos de agradecer à equipa de construção e à cadeia de fornecimento pelo planeamento complexo e pelo progresso significativo deste projeto tão necessário. Estas melhorias irão aumentar a capacidade, melhorar a segurança dos condutores e reduzir a congestão em redor do nó, reforçando a ligação entre a M25 e a A12.”

O Gestor de Engenharia da GRAHAM, Jonathan Graham, também destacou anteriores aplicações bem-sucedidas dos agregados leves Leca®:

“Já utilizámos os agregados leves Leca® em situações em que era necessário minimizar as cargas provenientes dos materiais de enchimento (por exemplo, nas obras Poynton Relief Road e Reading RBT).”

“Não teríamos qualquer hesitação em voltar a usá-los se surgisse uma situação adequada. Na verdade, tendo em conta as suas vantagens na redução de cargas, é uma solução considerada ativamente em projetos com estacas ou onde se preveja uma consolidação superior aos limites admissíveis.”

Conclusão

A integração dos agregados leves Leca® no Nó 28 da M25 demonstrou o valor das soluções de enchimento leve na resposta a desafios geotécnicos complexos.

A facilidade de aplicação, as propriedades de leveza e a eficiência no fornecimento garantiram o cumprimento dos prazos do projeto, mantendo simultaneamente a integridade estrutural.

Com um histórico comprovado noutros projetos, os agregados leves Leca® continuam a ser a escolha preferida para obras de melhoria de infraestruturas rodoviárias, especialmente onde a gestão de cargas é um fator determinante.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Autoestrada M25

Empreiteiro principal: GRAHAM Civil Engineering

Transporte: Walking Floor

Produto Leca: 5.600 m³ de Leca® (10–20 mm)



Os agregados leves Leca® foram selecionados pelo seu peso reduzido e pela excelente capacidade de drenagem.

ESTACIONAMENTO MODERNO À BEIRA-RIO EM OŚWIĘCIM MELHORA ACESSIBILIDADE NO CENTRO DA CIDADE

Em junho de 2025, os residentes e visitantes de Oświęcim, Polónia, passaram a usufruir de um novo e moderno parque de estacionamento situado ao longo dos boulevards do rio Soła. Este investimento, integrado num amplo programa de revitalização urbana, combina funcionalidade, conforto e estética para valorizar uma das zonas de lazer mais populares da cidade.



Conceito e premissas de design

O projeto foi desenvolvido para responder à crescente procura de estacionamento junto às avenidas, mantendo a harmonia com a paisagem urbana. Os arquitetos concentraram-se em integrar a infraestrutura de transporte com espaços verdes e elementos de pequena arquitetura, criando um ambiente coeso e acolhedor.

Funcionalidade

O parque de estacionamento de dois níveis oferece 142 lugares, incluindo espaços reservados a pessoas com mobilidade reduzida e postos de carregamento para veículos elétricos. Dispõe ainda de suportes para bicicletas, um ponto de assistência, um elevador e instalações sanitárias públicas.

Construído na encosta da rua Berka Joselewicza, o edifício integra-se de forma natural na envolvente. O telhado verde funciona como terraço e zona de estar ao ar livre, podendo ser utilizado para eventos e atividades públicas.



Parque de estacionamento de dois pisos com 142 lugares, carregamento elétrico e áreas seguras para ciclistas.



Os agregados leves Leca® foram fornecidos através de transporte pneumático

Utilização inovadora dos agregados leves Leca®

Para a formação das encostas verdes em terraço, foram utilizados agregados leves de argila expandida Leca®. Esta solução permitiu reduzir a carga estrutural, assegurando ao mesmo tempo excelente drenagem e elevada durabilidade.

As entregas do material foram cuidadosamente programadas e o produto foi colocado diretamente na cobertura através de camiões equipados com bomba, o que tornou a instalação rápida e eficiente.

Benefícios para a cidade

Este parque de estacionamento constitui um exemplo de design urbano sustentável, funcional, esteticamente apelativo e ambientalmente responsável.

Graças a este projeto, as margens do rio Soła tornaram-se um destino ainda mais apelativo para momentos de lazer.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Parque de Estacionamento Subterrâneo

Localização: Oświęcim, Rua Bulwary

Investidor: Cidade de Oświęcim

Empreiteiro: Geotechnika Jerzy Rzeźniczak

Empreiteiro: Building Enterprise Sp. z o.o.

Produto aplicado: 2.280 m³ de Leca® (8–20 mm)



Substituição de solo com agregados leves Leca® para aliviar e estabilizar um talude rodoviário abatido

QUANDO O TALUDE CEDEU: ESTABILIZAÇÃO COM AGREGADOS LEVES LECA® NA ESTRADA B 432 EM AHRENSBÖK

Na zona de Ahrensböök, a estrada nacional B 432 apresentava claros sinais de assentamento — as camadas de suporte tinham cedido ao longo do tempo e o traçado da faixa de rodagem já não garantia estabilidade permanente. A causa encontrava-se no próprio talude: um subsolo com baixa capacidade de carga e a ausência de alívio estrutural nas camadas superiores.

Decidiu-se, assim, proceder a uma substituição completa do solo na secção afetada, com o objetivo de estabilizar o talude a longo prazo e reduzir a carga sobre o subsolo. A solução escolhida foi uma construção leve com agregados Leca®.



Os agregados leves Leca® foram envolvidos por um geotêxtil.

Substituição de solo com agregados leves Leca®

Em primeiro lugar, o talude existente foi escavado até cerca de três metros de profundidade.

De seguida, a nova estrutura foi instalada etapa a etapa, de acordo com as “diretrizes para a utilização de argila expandida como material leve de construção em obras de terraplenagem rodoviária”:

- ▶ Camada de base em brita (30 cm), envolvida numa grelha combinada de distribuição de carga (EP)
- ▶ Três camadas de agregados leves Leca® de 60 cm cada, envolvidas em geotêxtil (manta de lã sintética)
- ▶ Superestrutura de 90 cm (camada de proteção contra gelo + 26 cm de asfalto)

O agregado leve Leca® foi aplicado camada a camada diretamente na escavação, com compactação adequada.

Os geotêxteis funcionaram como camadas de separação e filtragem, evitando a mistura de materiais e o assentamento diferencial.

Benefícios técnicos em destaque

A utilização de agregados leves Leca® permitiu aliviar significativamente o corpo do talude, mantendo elevada estabilidade.

A baixa densidade aparente do material reduz as tensões no subsolo, combatendo eficazmente os problemas de assentamento.

Ao mesmo tempo, o agregado leve Leca® oferece a capacidade de carga necessária para a estrutura das camadas em construção rodoviária. Outra vantagem para o planeamento e para a execução foi a instalação rápida, o manuseamento simples em obra e a estrutura de sistema bem definida.

O material pôde ser aplicado diretamente em conformidade com as normas, sem necessidade de soluções especiais complexas.

Conclusão

O projeto mostra que, com uma estrutura bem concebida e o uso adequado de agregados leves Leca®, é possível estabilizar a longo prazo até as secções mais críticas das infraestruturas, de forma economicamente eficiente, tecnicamente robusta e em conformidade com as normas.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Renovação da estrada nacional B 432

Localização: Ahrensböök, Schleswig-Holstein

Cliente: Autoridade Estatal de Construção de Estradas e Transportes de Schleswig-Holstein

Empreiteiro: STRABAG AG

Produto: 3.460 m³ de Leca® GEO (4–8 mm, triturado)



A distribuição dos agregados leves Leca® foi realizada com recurso a uma pá carregadora de rastros.



LECA® GARANTE PROTEÇÃO CONTRA O GELO PARA INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS NOS TÚNEIS DE HÅLOGALANDSVEIEN

O Hålogalandsveien é um dos maiores e mais ambiciosos projetos de infraestrutura de transportes do norte da Noruega, com o objetivo de melhorar a conectividade regional e a segurança rodoviária.

Este projeto de parceria público-privada inclui a construção de 82 km de uma nova autoestrada europeia, integrando 7 túneis (com um total de 27 km) e 22 pontes, todas projetadas para resistir aos desafios do terreno acidentado e do clima rigoroso da Noruega.



Equipa de projeto no local, no túnel de Brattfjell.

Contributo da Leca® para a engenharia de túneis

A Leca Noruega desempenhou um papel fundamental no projeto, fornecendo agregados leves Leca® para várias secções, em colaboração com as empreiteiras Skanska e Hæhre.

O material foi selecionado pela sua combinação única de desempenho térmico, leveza estrutural e elevada capacidade de drenagem, respondendo a diversos desafios de engenharia específicos:

Esta solução contribui para:

- ▶ Isolamento contra o gelo de condutas de água e saneamento
- ▶ Proteção térmica em torno de caixas de visita
- ▶ Enchimento leve em zonas com baixa tolerância a sobrecargas
- ▶ Proteção contra o gelo em portais de túneis e escavações em rocha

Entrega inovadora em ambientes desafiantes

No Túnel de Gullesfjord, o material foi aplicado através de uma técnica pneumática de projeção, que permitiu colocar rapidamente o agregado com precisão em redor das condutas, mesmo em valas estreitas.

Este método revelou-se altamente eficiente, face às restrições de espaço típicas dos trabalhos em túnel.

No Túnel de Brattfjell, o material foi fornecido diretamente à obra da Hæhre e utilizado como isolamento em torno de condutas e caixas de visita.

A combinação entre baixa densidade e excelente desempenho térmico fez do agregado leve Leca® uma solução ideal para instalações expostas ao frio e a condições subterrâneas variáveis.

Vantagens dos agregados leves Leca® em aplicações de túnel

- ▶ Aceleração do ritmo de construção, ideal para projetos de infraestruturas de grande dimensão
- ▶ Material natural e sustentável, reutilizável e amigo do ambiente
- ▶ Proteção superior contra o gelo e excelente drenagem, ideal para climas nórdicos

- ▶ Redução de cargas: menor tensão sobre condutas e elementos estruturais em zonas confinadas de enchimento

Conclusão

A aplicação de Leca® nos túneis de Hålogalandsveien evidencia a versatilidade e fiabilidade do agregado leve Leca® em projetos de infraestruturas complexos.

O seu desempenho na proteção contra o gelo, na redução de cargas e na aceleração dos trabalhos contribuiu de forma significativa para cumprir prazos exigentes e adaptar-se às condições ambientais severas.

Este projeto reforça a reputação da empresa como parceiro de confiança em engenharia geotécnica e estrutural, garantindo soluções eficazes e comprovadas em contextos particularmente exigentes do norte da Europa.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: OPS E10 Hålogalandsveien

Cliente: Skanska Norge & Hæhre Entreprenør

Localização: E10 / Rv 85, Tjeldsund – Gullesfjordbotn – Langvassbukt, Noruega

Período de construção: 2023–2028



Team effort Leca International, Hæhre Entreprenør and K. Simonsen AS working together on the Hålogalandsveien project



Vista aérea da obra em Koria.

AUTOESTRADA 6 – SECÇÃO DE KORIA: LOGÍSTICA EFICIENTE E MENORES EMISSÕES

A Autoestrada 6 é uma das principais vias de transporte que ligam o sudeste e o leste da Finlândia à área metropolitana de Helsínquia e aos portos costeiros.

A empresa Destia renovou a ponte rodoviária antiga que cruza a linha ferroviária a oeste de Kouvola, na zona de Koria, um local marcado por forte congestionamento.

A estrada foi melhorada ao longo de um troço de dois quilómetros, com um novo traçado a oeste da rota existente, melhorando significativamente o fluxo e a segurança do tráfego.

Condições de terreno desafiantes

O projeto revelou-se particularmente exigente devido às difíceis condições do solo. A obra foi realizada ao abrigo de um contrato de conceção–construção–desenvolvimento, no qual a Destia assumiu tanto a conceção e a execução como a fase de desenvolvimento, em colaboração com a Agência Finlandesa de Infraestruturas de Transporte.

Este modelo permitiu que os engenheiros geotécnicos e a equipa de obra da Destia escolhessem as soluções mais adequadas às condições existentes.

Segundo o Gestor de Obra, Juho Kolehmainen, o projeto foi excepcional por utilizar uma grande variedade de métodos de reforço do solo num troço relativamente curto.

No total, foi necessário substituir 6.000 m³ de solo e transportar 140.000 m³ de material de aterro provenientes do exterior da obra. As estruturas incluíram 7.600 m² de lajes sobre estacas, 30.000 metros de estacas de betão armado e 20.000 metros de colunas de estabilização.



Camada de agregados leves Leca® com 1,3–3,3 m, envolvida em geotêxtil.

Estruturas extensas com agregados leves Leca®

“Como o afloramento rochoso estava muito profundo, foi necessário recorrer a enchimentos leves, e os agregados leves Leca® foram a escolha natural. Eram bem conhecidos na obra e mostraram-se extremamente económicos”, explicou Kolehmainen.

A fábrica da Leca Finlândia em Kuusankoski, situada nas proximidades, reduziu os custos de transporte e ajudou a manter o projeto dentro do prazo previsto.

A equipa do projeto também prestou especial atenção às emissões de CO₂ associadas à construção, e o uso de agregados leves Leca® permitiu reduzir as emissões face a soluções alternativas. A curta distância de transporte contribuiu ainda mais para diminuir a pegada de carbono do projeto.

“Foi ótimo podermos utilizar agregados leves Leca® produzidos a partir de argila nacional numa obra de reforço de solo tão exigente”, acrescentou Kolehmainen.

A espessura do enchimento de agregados leves Leca®, envolvido em geotêxtil, variou entre 1,3 e 3,3 metros, sendo coberto por camadas de brita.



Leca LWA was compacted with a crawler excavator.

Entregas de agregados leves Leca® cuidadosamente planeadas

As entregas de agregados leves Leca® à obra iniciaram-se no início de julho e prolongaram-se por quatro semanas.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Autoestrada 6, Secção de Koria

Localização: Kouvola, Finlândia

**Conceção–Construção–
Desenvolvimento:** Destia Oy

Produto Leca: Agregados leves Leca®
(4–32 mm)

A logística foi cuidadosamente planeada para garantir um funcionamento fluido junto a uma via com tráfego intenso.

“Na maioria dos dias, uma carga de camião era suficiente. O material era espalhado enquanto o camião regressava para a entrega seguinte”, explicou Kolehmainen.

A especialista em infraestruturas e paisagismo da Leca Finlândia, Susanna Wallenius, supervisionou as entregas no local e elogiou a eficiência do processo:

“A segurança da obra e o fluxo de trânsito foram muito bem pensados. A Autoestrada 6 era encerrada nos dois sentidos durante a entrega, o camião fazia marcha-atrás, descarregava o material e a estrada era reaberta de imediato”, observou.

Avanço dentro do calendário previsto

No final do verão de 2024, já decorria a betonagem do tabuleiro da ponte, os principais aterros estavam concluídos e os enchimentos com agregados leves Leca® quase terminados.

“Durante o inverno, fizemos a pré-carga das estruturas, e os enchimentos restantes foram finalizados na primavera de 2025”, acrescentou Kolehmainen.

No total, foram instalados cerca de 7.000 m³ de agregados leves Leca® como material de enchimento leve.



EXPANSÃO DA E45: A CONSTRUIR A AUTOESTRADA DO FUTURO DA FORMA MAIS LEVE

Ao longo do principal corredor de transporte norte-sul da Dinamarca, a Direção-Geral das Estradas Dinamarquesas está a ampliar a autoestrada E45 de quatro para seis faixas de rodagem. O troço entre as cidades de Vejle e Skanderborg constitui um dos maiores projetos de infraestrutura do país. Num segmento de seis quilómetros entre Vestvejen e Silkeborgvej, os agregados leves Leca® desempenham um papel fundamental na construção.

Infraestrutura eficiente para o futuro

O projeto inclui o alargamento das faixas de rodagem, a construção de seis novas estruturas e a instalação de barreiras acústicas.

O objetivo é claro: reduzir o congestionamento do trânsito, melhorar a segurança rodoviária e aumentar a acessibilidade numa das principais vias de transporte da Dinamarca.

Quando estiver concluída, a autoestrada modernizada permitirá viagens mais rápidas e fluidas, tanto

para o transporte de mercadorias como para o tráfego particular.

A escolha do engenheiro: agregados leves Leca®

Como consultora principal da Direção-Geral das Estradas Dinamarquesas, a Ramboll foi responsável pelo projeto e optou por incluir agregados leves Leca® na estrutura da estrada.

“Os agregados leves Leca® foram selecionados por dois motivos”, explica Mads Valentin Jensen, engenheiro da Ramboll.

“Em primeiro lugar, há zonas do traçado com camadas de solo mole, onde a substituição total não seria economicamente viável. Ao utilizar um enchimento leve, conseguimos reduzir a carga e controlar os assentamentos, sem necessidade de esperar anos pela pré-carga.

Em segundo lugar, o enchimento mais leve reduz a pressão do solo atrás dos muros de contenção, permitindo estacas-prancha mais curtas, menos ancoragens e menor consumo de aço, sem comprometer a estabilidade nem a segurança.”

Construção mais leve, resultado mais robusto

Com a utilização de 3.780 m³ de agregados leves Leca®, o projeto alcança um processo construtivo mais eficiente e económico.

O resultado é uma estrutura rodoviária duradoura e preparada para o futuro, que combina elevado desempenho técnico com uma utilização sustentável de materiais, contribuindo para o objetivo global de construir a autoestrada do futuro de forma mais inteligente e leve.



Entrega de agregados leves Leca® para a ampliação da E45. O material chega pronto a aplicar, garantindo um processo de construção eficiente.



Agregados leves Leca® a serem aplicados na autoestrada E45 reduzindo a carga e a pressão de terras na estrutura rodoviária.

Parte de uma visão mais ampla

O troço entre Vestvejen e Silkeborgvej é uma das várias fases da expansão em curso da E45, que visa reforçar a ligação ao longo da península da Jutlândia, de norte a sul.

A Leca Dinamarca orgulha-se de contribuir para a visão da Direção-Geral das Estradas Dinamarquesas de uma infraestrutura mais eficiente e sustentável — para o presente e para as gerações futuras.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Autoestrada E45

Cliente: Direção-Geral das Estradas Dinamarquesas

Consultoria: Ramboll

Empreiteiro: MT Højgaard

Produto Leca: 3.780 m³ de agregados leves Leca®

IVÁN ARBÓS SEGURA E FÉLIX MARTÍNEZ RODRÍGUEZ



Entrevista com o Engenheiro Civil Iván Arbós Segura (Técnico de Qualidade, Gestão Ambiental e I&D da Região Este na FCC Construcción) e o Engenheiro de Minas Félix Martínez Rodríguez (Chefe do Departamento de Obras e Diretor da equipa da FCC Construcción dedicada às obras públicas para a Câmara Municipal de Barcelona).

A FCC Construcción é uma empresa internacional com 125 anos de experiência na conceção e construção de projetos de engenharia civil, habitação e edifícios não residenciais. Está fortemente posicionada nas áreas de transportes, saúde e infraestruturas desportivas, sendo pioneira em soluções inovadoras que reduzem o impacto ambiental da construção.

O seu compromisso com a sustentabilidade remonta às suas origens e, há mais de 25 anos, criou o Departamento de Sustentabilidade e Inovação, onde trabalha atualmente o engenheiro civil Iván Arbós. Conversámos sobre alguns projetos recentes em que a Arlita® foi utilizada como solução versátil e eficiente para reduzir o impacto ambiental, com a participação de Félix Martínez, engenheiro de minas e responsável pelo Departamento de Obras Urbanas.

Iván Arbós tem uma vasta experiência no Departamento de Sustentabilidade e Inovação e assegura a supervisão da qualidade e do impacto ambiental em todos os processos, obras e projetos na zona este da empresa (Catalunha, Aragão, Valência, Múrcia e Ilhas Baleares). Perguntámos-lhe sobre a sua função e as principais estratégias implementadas para cumprir os objetivos de sustentabilidade para 2050, que orientam os processos atuais da FCC Construcción.



Iván Arbós. A minha carreira na FCC Construcción começou em 2001 e abrange toda a minha vida profissional. Iniciei funções na área da qualidade e ambiente como técnico de obra e, mais tarde, como diretor de obra. A minha especialização centra-se na engenharia civil, especialmente em projetos rodoviários, estruturas e túneis. Desde 2016, sou responsável pelo Departamento de Qualidade e Ambiente de toda a região leste de Espanha.

As minhas responsabilidades incluem também a implementação de avanços provenientes de projetos de I&D e a formação de colegas. Por isso, manter-me atualizado relativamente às melhorias em gestão ambiental é essencial. A FCC Construcción aplica os mais elevados padrões de gestão responsável do impacto ambiental, com foco em economia circular, gestão de resíduos e redução do stress hídrico e da pegada de carbono. A introdução de agregados leves como a Arlita® abriu um campo valioso de análise e investigação, permitindo iniciativas de grande relevância para as nossas obras, estudos e para o Departamento de Inovação da empresa.

Como é que a FCC Construcción garante que a sustentabilidade está presente em todas as fases do projeto?

Iván Arbós. A FCC Construcción é uma empresa internacional com uma forte posição de liderança na conceção e construção de infraestruturas. Trabalho no departamento ambiental, sob a Direção de Sustentabilidade e Inovação, que gere todos os aspetos ambientais. Nos últimos 25 anos, desenvolvemos protocolos para regular o impacto ambiental e somos pioneiros em processos de sustentabilidade.

Fomos a primeira empresa espanhola de construção a ter o seu relatório de emissões de GEE certificado pela AENOR e, desde 2012, temos o certificado de pegada de carbono “Medio Ambiente CO₂ verificado”. Este ano publicámos também o

nosso primeiro relatório de pegada hídrica, um marco em Espanha. A nossa estratégia de sustentabilidade integra objetivos de curto, médio e longo prazo assentes em princípios ambientais, sociais e de governação.

E, no caso concreto dos projetos de construção, que sistemas de controlo são utilizados para medir o impacto e a pegada de carbono?

Iván Arbós. Todos os projetos seguem um sistema rigoroso de controlo de qualidade e impacto ambiental, com especial atenção à pegada de carbono. São registados vários aspetos — gestão de resíduos, consumo de energia, materiais, distâncias, transportes e origens. Estes dados são recolhidos mensalmente e reportados de quatro em quatro meses para cálculo da pegada global da empresa. As emissões de gases com efeito de estufa são calculadas multiplicando estes dados de atividade por fatores de emissão provenientes de fontes oficiais (MITERD, DEFRA, entre outras), atualizados centralmente.

Na gestão de resíduos, são definidos objetivos de redução nos estaleiros e promovida a valorização em todos os tipos de obra. Isto é particularmente evidente em projetos com certificações BREEAM, LEED ou VERDE, que alcançam classificações cada vez melhores para os nossos clientes.

De que forma os processos de economia circular influenciaram as obras de engenharia civil? Conseguiu-se maior eficiência no uso de recursos, minimização de resíduos e reutilização de materiais?

Iván Arbós. A consciencialização para o impacto ambiental do setor da construção tem aumentado, sobretudo em processos ligados à economia circular. Nos últimos anos, foram adotadas várias estratégias para controlar este impacto, especialmente na gestão de resíduos. Um exemplo é a Portaria APM 1007/2017, que estabeleceu o enquadramento para a valorização de materiais naturais escavados. Esta regulamentação, aliada ao impulso da sustentabilidade, praticamente eliminou o uso de aterros de construção para pedras e materiais semelhantes, promovendo a recuperação de excedentes através da reutilização, reciclagem e reintegração no ciclo produtivo.

Esta abordagem influencia também os projetos desde a fase inicial, pois os cadernos de encargos e os departamentos de investigação dão cada vez mais prioridade à otimização da gestão de resíduos, redução de emissões e quantificação do impacto dos materiais, com o objetivo de apresentar projetos com ciclos de vida mais longos e maior eficiência energética.



Projeto de renovação da Vía Laietana. Fonte: pexels.com.

(Continua na página seguinte)



Projeto de renovação da ponte da Rua Santander Fonte: Barcelona.cat - El portal oficial del Ayuntamiento de Barcelona.

A FCC Construcción definiu ainda metas de sustentabilidade específicas: atingir 90% de valorização de terras e implementar o conceito Zero Waste em todas as obras até 2026 e, até 2050, recuperar 100% dos resíduos gerados e utilizar 90% de materiais responsáveis, reciclados ou recicláveis.

O projeto de renovação da ponte da Rua Santander, promovido pelo Ayuntamiento de Barcelona, pretendeu atualizar uma infraestrutura inadequada para os fluxos de tráfego atuais e que não contemplava peões nem ciclistas. Melhorar a mobilidade nesta zona era uma reivindicação recorrente dos moradores, pois trata-se de uma ligação essencial entre o bairro de Sant Andreu e o distrito de Sant Martí, historicamente separados pela linha ferroviária.

O engenheiro Félix Martínez Rodríguez, chefe do Departamento de Obras Urbanas e diretor da equipa responsável pelas obras públicas para a Câmara Municipal de Barcelona, explica a importância de introduzir soluções inovadoras como Arlita® em projetos urbanos como o da Ponte da Rua Santander, onde atualmente nos encontramos.

Félix Martínez: Este projeto tem um impacto social significativo, pois não só melhora a via para veículos como acrescenta duas ciclovias e um passeio largo para peões. O departamento de desenho técnico decidiu anexar duas passagens laterais à estrutura original, utilizando os apoios de betão armado existentes para alargar e prolongar a ponte e adaptar o declive às normas para peões. Esta solução reduziu drasticamente os resíduos de pedra ao evitar grandes demolições, mas colocou desafios estruturais devido à complexidade geotécnica do terreno em Barcelona, exigindo um muro de contenção para o enchimento e alargamento da via.

A proposta foi otimizada com a utilização de Arlita® como material de enchimento num aterro reforçado com geogrelhas. Para a contenção lateral, em vez de muros convencionais de terra armada, utilizaram-se elementos estruturais com estética semelhante a gabiões, funcionando como escamas de betão equivalentes a faces de contenção em sistemas tradicionais.

Esta solução inovadora foi possível graças à colaboração técnica com a equipa da Arlita® e integrou várias

medidas de redução de impacto mencionadas por Iván, tais como facilidade de instalação, baixa necessidade de água e eficiência no transporte devido ao baixo peso do material, contribuindo para uma redução significativa da pegada de carbono durante a execução.

Como é que materiais inovadores como a Arlita® contribuem para atingir os objetivos ambientais e operacionais de sustentabilidade da empresa, especialmente em projetos de infraestruturas urbanas?

Iván Arbós. A utilização de Arlita® tem impacto direto na redução das emissões devido à eficiência no transporte e na aplicação em obra. Sendo um material inerte e com bom comportamento relativamente à absorção de água, contribui para reduzir a pegada hídrica da construção. Além disso, pode ser facilmente reintegrado no ciclo do projeto, evitando a geração de resíduos em caso de excedentes ou revisões. Facilita a reutilização e a reciclagem, pois tem um elevado potencial de valorização. O processo de instalação — que neste caso envolveu descarga direta — permitiu melhorar o acesso, geralmente complexo em obras urbanas, e otimizar os prazos previstos.

No projeto de renovação da Via Laietana, uma intervenção no coração de Barcelona, de que forma a utilização de Arlita® contribuiu para a execução?

Iván Arbós. Na Via Laietana, um dos principais desafios foi manter a convivência com a vida urbana num local histórico e muito significativo para a cidade. É uma zona próxima de todos os pontos de interesse do centro histórico e com tráfego intenso. A obra foi realizada por fases para manter a circulação e reduzir o impacto no uso da via.

A nível ambiental, o impacto previsto sobre os peões foi reduzido graças ao uso de materiais que permitem procedimentos mais eficientes. A



Arlita® foi bombada para os túneis de serviços existentes, tornando o processo mais eficiente do que outros métodos, como a descarga manual, que exigiria mais dias de trabalho.

Félix Martínez: Este foi um projeto urbano desafiante devido à grande quantidade de estruturas subterrâneas pré-existentes, incluindo antigas redes de esgotos, condutas de água, cabos de eletricidade, telefone e comunicações. Tudo isto tornou a intervenção complexa, exigindo soluções versáteis, rápidas e com pouco impacto. A Arlita® foi utilizada para proteger estas infraestruturas durante o alargamento dos passeios e da via. O seu uso trouxe benefícios em dois níveis: primeiro, a facilidade de aplicação através de bombagem, extremamente conveniente em zonas de difícil acesso como o centro histórico; segundo, a proteção das infraestruturas antigas ao permitir executar os trabalhos sem gerar empuxos adicionais.

Isto foi especialmente relevante para estruturas próximas, como o túnel subterrâneo, onde a baixa densidade do material permitiu otimizar o processo construtivo.

Na minha experiência, a Arlita® tem sido sempre utilizada para aligeirar cargas, precisamente graças à sua baixa densidade. Como material de enchimento, é uma solução altamente eficiente e tecnologicamente inovadora.

Finalmente, como perspetivam o futuro no que toca às possibilidades técnicas de novos materiais e agregados leves na implementação de princípios de sustentabilidade no setor da construção?

Iván Arbós. As oportunidades para liderar esta transformação são significativas, pois ainda existe margem para avançar além dos progressos alcançados na última década. O nosso setor tem sido alvo de escrutínio pelo seu impacto

ambiental, mas fizemos progressos notáveis na adaptação e melhoria dos processos. Os resultados na valorização de resíduos são tangíveis e reduzimos emissões, reutilizámos materiais e diminuámos o consumo de água e energia. O uso de materiais de baixo teor de carbono teve um impacto muito positivo. Ao longo da cadeia de valor registaram-se reduções importantes nas emissões graças a estes materiais. Implementámos controlos rigorosos sobre o uso da água e estamos a trabalhar para melhorar as emissões, com metas estratégicas para 2026 e, a médio prazo, para 2050.

Por tudo isto, acreditamos que ainda existe um longo caminho no desafio da descarbonização, mas também que estamos no percurso certo. Os dois projetos referidos são exemplos de como combinar dificuldade técnica com gestão ambiental eficiente, melhorando as soluções técnicas originais.



Na foto, da direita para a esquerda, Teresa Hernández Argany (Arlita®), Félix Martínez Rodríguez e Iván Arbós Segura.



Inovação na prática

A solução é composta por várias camadas:

- ▶ A encosta rochosa foi estabilizada através de limpeza (scaling) e pregagens com varões de aço. Foi instalada uma rede metálica para impedir a queda de blocos de rocha.
- ▶ Cabos de aço sustentam a rede e servem para fixar um geotêxtil reforçado, responsável por manter os agregados leves Leca® no devido lugar.
- ▶ Os agregados leves Leca® preenchem o espaço entre a parede rochosa e o geotêxtil.
- ▶ Sobre esta camada foi colocada uma membrana espessa de borracha, impermeável e quimicamente estável, para conter os resíduos.
- ▶ Por fim, foi adicionada outra camada de geotêxtil sobre a membrana, proporcionando proteção adicional.

Visão geral do local de Häradssudden, onde o sistema de contenção está a ser construído ao longo da parede rochosa.

INOVAÇÃO NAS CÉLULAS DE ATERRO COM AGREGADOS LEVES LECA®

A Skanska explorou a pedreira de Häradssudden durante muitos anos. Atualmente, o local foi assumido pela Ragn-Sells, que está a requalificar a escavação para a construção de um novo aterro de resíduos perigosos. Esta nova utilização do terreno impõe exigências ambientais rigorosas ao sistema de contenção. Uma solução personalizada com agregados leves Leca® não só proporcionou estabilidade, como também reduziu as emissões de CO₂ e aumentou o volume útil da célula de aterro.

Visão geral do projeto

O novo aterro de resíduos perigosos da Ragn-Sells foi inaugurado em maio de 2024.

Na construção de uma instalação deste tipo, é fundamental proteger a natureza envolvente e os cursos de água, garantindo que os resíduos permaneçam confinados no subsolo sem afetar o ambiente.

É, portanto, essencial uma solução densa, duradoura e sustentável, frequentemente obtida com betão. No entanto, a construção agora implementada é totalmente inovadora, desenvolvida especificamente para este projeto e foi executada sem recurso a betão.



Redução de 1.500 toneladas de dióxido de carbono

Fazer explodir rocha para extrair pedra não se faz de forma delicada. As detonações deixam a frente rochosa com blocos soltos, arestas vivas e superfícies irregulares. Antes de iniciar a construção, Rikard Gothäll, da Firma Terra, foi chamado para avaliar a segurança da parede rochosa.

“Fomos verificar se a frente de rocha estava segura para trabalhar ao lado. Perguntei à Ragn-Sells o que planeavam construir e disseram que seria um muro de betão em torno do aterro. Isso pareceu-me dispendioso. Por isso, começámos a procurar alternativas que eliminassem a necessidade de betão”, explica Rikard.

Os resíduos perigosos num aterro têm de ser envoltos por uma membrana espessa, neste caso um revestimento de borracha. Se esse revestimento assentar diretamente sobre a rocha irregular, corre o risco de rasgar. Inicialmente, considerou-se a utilização de betão para criar uma camada lisa entre a rocha e a membrana. No entanto, o conhecimento do Rikard sobre agregados leves abriu outra possibilidade.

“Já tinha utilizado agregados leves para preenchimento em torno de edifícios, por isso conhecia bem o material. Aqui, não existia qualquer edifício para preencher em redor, o que representava um desafio novo. Mas, graças a uma excelente colaboração, desenvolvemos uma solução que permitiu eliminar totalmente o betão e utilizar agregados leves como enchimento contra a rocha.”

A solução criativa compensou: eliminar o betão reduziu as emissões de CO₂ em 1 500 toneladas. O material foi aplicado por projecção pneumática diretamente no espaço, preenchendo-o de forma uniforme e seguindo o contorno da rocha, criando uma superfície estável e lisa — o que eliminou o risco de rasgamento da membrana de borracha.



Completed section of the containment structure along the former quarry, ready for the next stage.

“Quando enchíamos o espaço com o material, o resultado parecia um enorme saco de feijão encostado à rocha — sem arestas, completamente liso, como um grande colchão de seis metros de altura, mas reforçado”, descreve Rikard.

A utilização dos agregados leves Leca® também reduziu a quantidade de material de enchimento necessária. Uma camada de betão exigiria três metros de espessura na base e até seis metros na parte superior, enquanto a solução com Leca permitiu ancorar a membrana mais próxima da parede, aumentando em 15% o volume útil da célula de aterro.

Uma solução leve e duradoura

A estrutura de agregados leves Leca® atinge atualmente seis metros de altura, acompanhando a parede rochosa. O aterro será preenchido gradualmente: quando os resíduos atingirem essa altura, acrescentar-se-á mais uma estrutura de seis metros, continuando até o enchimento total da célula.

“Chegámos a considerar a utilização de areia, que seria mais barata. Mas, por ser mais pesada, só poderíamos construir um metro de cada vez — alternando camadas de resíduos e areia. Com os agregados leves Leca®, conseguimos erguer seis metros de uma só vez, o que tornou o processo muito mais eficiente”, explica Rikard.

Empresas unidas pela inovação

O sistema de contenção foi totalmente concebido à medida, resultado de uma colaboração entre um cliente visionário e empreiteiros inovadores.

“Foi um tipo de construção único, mas a Ragn-Sells foi um cliente excepcionalmente corajoso, disposto a pensar fora da caixa. A sua foco na sustentabilidade foi sempre muito claro.”

As empresas envolvidas incluíram a Firma Terra, responsável pela estabilização da rocha e pela estrutura de suporte; a Gnesta Bergbyggare AB, como empreiteira principal; e a Structor, responsável pelo projeto do sistema de contenção.

“A maioria das colaborações corre bem, mas esta foi especial. O empreiteiro foi fantástico a executar e garantir que tudo estivesse certo. Quando se faz algo que nunca foi feito antes, é essencial ter as pessoas certas à volta — e foi exatamente isso que tivemos neste projeto”, conclui Rikard.

INFORMAÇÃO DO PROJETO

Projeto: Pedreira transformada em aterro de resíduos perigosos

Cliente: Ragn-Sells

Empresas envolvidas: Structor, Firma Terra, Gnesta Bergbyggare AB

Localização: Häradsudden, Norrköping

Produto Leca: Leca® Infra 10/20 (agregados leves Leca®)

AGREGADOS LEVES LECA® NA GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS



Nora Sillanpää
Group and Service Manager
at Sitowise Oy



Heidi Vilminko
Project Manager
at Sitowise Oy

A gestão sustentável das águas pluviais é um elemento essencial de uma construção responsável, tanto em áreas urbanas existentes como em obras em curso. As soluções com agregados leves Leca® são adequadas para ambos os contextos.

Gestão de águas pluviais — redução do volume e melhoria da qualidade

As inundações, as alterações climáticas e o envelhecimento das infraestruturas estão a despertar uma atenção crescente para a gestão das águas pluviais no ambiente construído.

As exigências atuais vão além da simples drenagem e condução da água, abrangendo também a melhoria da sua qualidade e a redução das cargas ambientais.

Uma solução eficaz de gestão de águas pluviais tira partido de

mecanismos naturais de diferentes formas (ver Tabela 1).

O volume e o fluxo da água podem ser controlados através de infiltração, filtração e retenção.

Os agregados leves Leca® são particularmente adequados para estruturas de infiltração e filtração.

Além do controlo quantitativo, estas soluções proporcionam excelentes resultados de purificação, contribuindo simultaneamente para a melhoria da qualidade da água.

Mecanismo	Example principle
Filtração de águas pluviais	O volume das águas pluviais é reduzido através da infiltração no solo ou numa estrutura de infiltração separada. Ao mesmo tempo, as partículas em suspensão são retidas nas camadas superficiais do solo.
Filtração com meio filtrante	As águas pluviais são retidas e tratadas ao serem conduzidas através de um meio filtrante, como os agregados leves Leca®. As propriedades do meio filtrante podem ser ajustadas para melhorar o desempenho, por exemplo, com o uso de produtos Filtralite.
Retenção de águas pluviais	O escoamento é reduzido através do armazenamento da água numa bacia ou canal. O fluxo mais lento permite que as partículas sólidas se depositem no fundo. A retenção pode ser conseguida com o uso de uma câmara de controlo de caudal, tubagem de drenagem ou barreira filtrante.

Exemplos práticos da Finlândia

A experiência prática em várias regiões da Finlândia demonstra a eficácia da gestão de águas pluviais com base em agregados leves Leca®. As aplicações típicas incluem bacias de biofiltração, barragens filtrantes e poços de filtração.

Os testes laboratoriais confirmaram elevado desempenho: ensaios de filtração realizados com agregados leves Leca® e meios filtrantes Filtralite® atingiram mais de 90% de remoção de sólidos suspensos, fósforo e metais das águas pluviais.

Bacia de biorretenção em Hennala, Lahti

Em Hennala (Lahti), as águas pluviais são tratadas através de um sistema composto por uma bacia de sedimentação, uma zona de biofiltração, uma lagoa húmida e valas de ligação. Os agregados leves Leca® e o Filtralite® P, com propriedades de retenção de fósforo, são utilizados como meios filtrantes na estrutura de biofiltração.

O sistema desempenha um papel fundamental na redução da carga poluente, pois trata as águas pluviais provenientes do centro da cidade de Lahti.

O desempenho é monitorizado regularmente através de amostragens de água, e os resultados demonstram uma melhoria significativa da qualidade da água, com um escoamento mais limpo do que o do rio Porvoonjoki, que recebe o efluente tratado.



Leca LWA placed in the dam core, easy to replace.

Zona húmida em Ryydynpohja, Tampere

Na zona húmida de Ryydynpohja (Tampere), foi construída uma barragem filtrante utilizando Filtralite® NR 10–20 para melhorar a eficiência de purificação.

O objetivo do projeto era desenvolver uma solução filtrante em que o meio filtrante pudesse ser substituído sem desmontar a estrutura.

A barragem foi construída com gaiolas de gabiões preenchidas com o meio filtrante, e o Filtralite® NR 10–20 foi selecionado devido ao tamanho de partícula (8–20 mm) e à facilidade de manuseamento.

O material filtrante pode ser removido por camião de vácuo após retirar os painéis de cobertura e substituído por novo material, permitindo uma manutenção simples e sustentável.

Continued on next page



Barragem filtrante de águas pluviais em Nikkilä, Lahti

Uma barragem filtrante semelhante foi concluída no verão de 2025 em Ala-Nikkilä (Lahti).

O meio filtrante, Filtralite® NR 10–20, foi instalado dentro de uma estrutura de gabiões, parcialmente coberta com mantas de betão para evitar a erosão da encosta. A estrutura é rematada com chapas metálicas perfiladas.

O sistema completo de Nikkilä inclui uma bacia de pré-tratamento, uma lagoa húmida e uma bacia de filtração.

As águas pluviais provenientes de uma zona comercial e de tráfego intenso são tratadas através desta sequência antes de chegarem a um riacho urbano local.

O tratamento em várias etapas melhora a retenção de poluentes, abranda o fluxo e simplifica a manutenção.

Com o passar do tempo, a estrutura integrar-se-á naturalmente na paisagem envolvente, dominada por prados e vegetação.



Filter dam integrated into a wider treatment chain.



Completed dam filters water before discharge.

Gestão de águas pluviais em estaleiros de construção

As águas pluviais geradas em estaleiros de construção são cada vez mais reconhecidas como um elemento essencial das práticas de construção sustentável. Nos últimos anos, as exigências relativas ao tratamento de águas nos estaleiros tornaram-se mais rigorosas, e as maiores cidades finlandesas exigem medidas concretas.

Ao contrário dos sistemas permanentes em zonas urbanizadas, as soluções de estaleiro são geralmente temporárias, adaptadas ao calendário e às condições específicas de cada obra.

Isto cria oportunidades para novas soluções, mas requer planeamento proativo por parte dos projetistas e empreiteiros.

As soluções devem ser móveis, económicas e escaláveis, ajustando-se a diferentes dimensões de obra.

O principal objetivo nos estaleiros é o tratamento das águas pluviais, e as propriedades filtrantes dos agregados leves Leca® contribuem eficazmente para esse fim.

Além disso, o baixo peso, a qualidade uniforme, a facilidade de instalação e a versatilidade dos produtos Leca® permitem aplicações temporárias e permanentes.

Os métodos de tratamento utilizados em obra incluem frequentemente barragens filtrantes e unidades de tratamento em contentor.

Em obras pequenas, um contentor de tratamento pode ser suficiente, enquanto em obras de maior dimensão é comum a combinação de vários métodos, associando retenção e filtração.

Câmara de filtração em Kerava

Em 2024, foi instalada uma câmara de filtração em Kerava, utilizando Filtralite® P como meio filtrante.

Investigação realizada no outono de 2024 demonstrou que a estrutura removeu até 96% dos sólidos suspensos das águas pluviais, com eficiência especialmente elevada sob condições de carga intensa.

Esta solução continua atualmente em funcionamento, tratando as águas provenientes da área urbana concluída.



In Nikkilä, the filter dam completes treatment.



Filter chamber combines sedimentation and Filtralite P filtration.

Conclusão

Estes exemplos demonstram que as soluções de gestão de águas pluviais baseadas em agregados leves Leca® são eficazes e amplamente aplicáveis em diferentes ambientes. Os estudos de caso abrangem diversos tipos de uso do solo — desde estaleiros de construção a corredores de transporte movimentados, passando por zonas urbanas e industriais — onde é necessária uma drenagem eficiente e redução da carga poluente.

A experiência em campo confirma que os agregados leves Leca® apresentam desempenho fiável sob várias condições climáticas.

A adaptação às alterações climáticas está a aumentar a procura por soluções inovadoras e sustentáveis de gestão de águas pluviais em toda a Europa.

A gestão de águas pluviais contribui tanto para o desenvolvimento sustentável como para o cumprimento dos objetivos da Diretiva-Quadro da Água da União Europeia.

Os resultados laboratoriais e de campo demonstram que os agregados leves Leca® oferecem múltiplas vantagens na gestão de recursos hídricos:

a leveza, a facilidade de manuseamento, a qualidade uniforme e a reciclabilidade suportam soluções escaláveis e adaptáveis a projetos de todas as dimensões.



Dinamarca
Randersvej 75
8940 Randers SV
→ leca.dk

Alemanha
Rahdener Str. 1
21769 Lamstedt
→ fiboexclay.de

Noruega
Årnesvegen 1
2009 Nordby
→ leca.no

Espanha
C. de María de Molina, 41
2 Planta, 28006 Madrid
→ arlit.es

Estónia
Peterburi tee 75
Tallinn 11415
→ leca.ee

Letónia
Daugavgrīvas iela 83
LV1007 Rīga
→ leca.lv

Polónia
Krasickiego 9
83-140 Gniew
→ leca.pl

Suécia
Finnögatan 1
582 78 Linköping
→ leca.se

Finlândia
Strömberginkuja 2
00380 Helsinki
→ leca.fi

Lituânia
Menulio 7
LT04326 Vilnius
→ leca.lt

Portugal
Estrada Nacional 110, s/n
3240-356 Avelar
→ leca.pt

United Kingdom
Saint-Gobain House, East Leake,
Loughborough, Leicester, LE12 6JU
→ leca.co.uk

