

# BUILD

Leca®

A MAGAZINE FROM LECA

No. 2 – 2021



Ponte Trysfjord, Noruega

## HABITAÇÃO:

Viver com conforto em casas Leca® Blok → 4

## GESTÃO DA ÁGUA:

Agregado Leca® facilita a gestão das águas pluviais → 28

## ENTREVISTAS:

Quando a indústria vai ao encontro da natureza → 6

Entrevista com Ana Raquel Fernandes, Especialista em Sustentabilidade → 24

## INFRAESTRUTURAS:

Reutilização de agregado Leca® ajuda a preservar o meio ambiente → 12

Construção de uma nova área de eventos em Madrid com uma solução leve → 22

## CONTEÚDOS

Números & factos ..... 2

### HABITAÇÃO

Viver com conforto em casas Leca® Blok ..... 4

### ENTREVISTA

Quando a indústria vai ao encontro da natureza ... 6

### INFRAESTRUTURAS

Leca ajuda a criar as fundações para um novo estádio de atletismo. .... 10

Reutilização de agregado leca® ajuda a preservar o meio ambiente ..... 12

No limite do impossível. .... 14

Elevar uma autoestrada para evitar inundações ... 18

Agregado leve Leca® usados nas obras de expansão da rede de elétricos de Edimburgo ..... 20

Construção de uma nova área de eventos em Madrid com uma solução leve. .... 22

### ENTREVISTA

Entrevista com Ana Raquel Fernandes, Especialista em Sustentabilidade ..... 24

### GESTÃO DA ÁGUA

Agregado Leca® facilita a gestão das águas pluviais em projeto de biovaleta em Guimarães..... 28

### OUTRAS

Breves ..... 30



## Rendimento de 1:5

Na Leca® transformamos um metro cúbico de argila recém-extraída em cinco metros cúbicos de agregado de construção leve. Com este rendimento eficiente e engenhoso de 1 para 5, a nossa produção impacta positivamente todo o ciclo de vida deste recurso natural, desde a extração ao descarte. Durante o fabrico, por ação da temperatura, os grânulos de argila expandem-se e estouram como pipocas. Este processo gera um núcleo poroso e dá ao produto final as suas características leves. A porosidade confere propriedades de drenagem únicas às soluções Leca® e, tratando-se de um material de baixa densidade, o seu transporte exige menos camiões a circular nas estradas.



## Menos 50% de peso

Os gabiões são usados de diversas formas na construção de infraestruturas, nomeadamente como barreira acústica, para estabilidade de estruturas ou como elementos paisagísticos. Trata-se, geralmente, de itens de grandes dimensões e pesados, cuja aplicação em solo mole é complexa e exige frequentemente o reforço das fundações. O agregado leve Leca® permite criar rapidamente estruturas de gabiões pelo preenchimento dos espaços nos cestos de pedra com argila expandida. Estas estruturas são cerca de 50% mais leves do que um gabião convencional.



## 500 litros

Os espaços entre grânulos de um metro cúbico de agregado leve Leca® (10-20 mm) conseguem reter até 500 litros de água. Esta capacidade permite usar a argila expandida para construir reservatórios subterrâneos de retenção e de infiltração mais eficientes. Um metro cúbico de um reservatório deste tipo tem capacidade para recolher a água de chuvas torrenciais até 300 l/(s.ha), durante um período de 15 minutos, para uma área de 15 m<sup>2</sup>. Além disso, uma bacia de retenção com Leca® é muito versátil e pode ser coberta com diversos materiais, servindo facilmente de base a áreas verdes ou de lazer, caminhos pedonais, parques de estacionamento ou estradas.



## 3500 m<sup>3</sup>

Mais de 3500 m<sup>3</sup> de agregado leve Leca® foram especificados e entregues para o enchimento de uma secção do viaduto Lea durante a construção da nova estrada de distribuição de Preston Western, no condado de Lancashire, no noroeste da Inglaterra. O agregado Leca® ofereceu uma solução leve e robusta para as secções dos pilares da ponte, assentes em solo com baixa capacidade de carga.



## Mais de 100 espécies de plantas

O Mall of Tripla, na cidade de Helsínquia, é uma combinação de centro comercial, estação de comboios, hotel e torres de escritórios. A maior parte da cobertura do edifício, com cerca de um hectare, é uma cobertura verde, onde foi aplicada uma camada de agregado leve Leca® que varia entre os 10 e os 70 cm. O agregado leve foi misturado com o solo nas zonas de plantação e aplicado também nas estruturas de suporte. A vegetação na cobertura verde do Mall of Tripla é diversificada, dinâmica e variada. Existe mais de uma centena de espécies de plantas, com destaque para variedades tradicionais finlandesas e para as plantas selvagens.



### Informações do Projeto

**Obra:** Complexo residencial

**Localização:** Nekla, Polónia

**Fabricante:** Fábrica de betão de Piotrowscy

**Data de conclusão:** 2013 - 2020

**Produtos Leca®:** Tijolos de parede Leca® BLOK 24 e 12 e tijolos de teto Teriva

# VIVER COM CONFORTO EM CASAS LECA® BLOK

**POLÓNIA** O sistema Leca® BLOK é composto por um conjunto reduzido de tipologias de tijolos e blocos furados. No entanto, são tão versáteis que permitem a construção dos mais diversos tipos de equipamentos.

O sistema de construção de paredes e tetos Leca® BLOK está no mercado polaco há mais de 20 anos. Ao longo deste período, foram surgindo outros sistemas desenvolvidos por fabricantes locais, como Betard, CJ BLOK e Leier. Em comum têm a matéria-prima base usada para a produção dos tijolos e blocos: o agregado leve Leca®. Ao todo, existem atualmente mais de 40 fábricas em toda a Polónia a produzir este tipo de produto, usado na construção de moradias, bem como de edifícios multifamiliares, instalações públicas e industriais.

#### Casas diferentes, um só material

Nekla é uma pequena cidade loca-

lizada no centro da Polónia a cerca de 40 km a leste de Poznań. Aqui têm sido construídos vários complexos residenciais com recurso ao sistema Leca® BLOK.

Numa primeira fase, entre 2013 e 2015, foi construído um conjunto de edifícios de dois andares em banda. Cada edifício tem quatro habitações e, no total, há 36 apartamentos nesta acolhedora área residencial.

Mais tarde, entre 2018 e 2020, numa outra zona de Nekla, foram construídos três blocos de apartamentos com cave. Os vários edifícios somam 73 apartamentos distribuídos por três andares.

Finalmente, encontra-se em construção uma área residencial com 15 moradias unifamiliares em banda.

Além de todos usarem o sistema Leca® BLOK, estes empreendimentos têm ainda em comum o fabricante dos materiais, já que os tijolos e blocos usados nos três projetos foram produzidos a partir de agregado leve Leca® na fábrica de betão de Piotrowscy.

“A nossa empresa familiar produz elementos para paredes e tetos há mais de 60 anos”, diz Adam Piotrowski, coproprietário da empresa. “A empresa foi fundada pelo meu pai, Józef Piotrowski. Eu e

o meu irmão, quando éramos pequenos, acompanhávamo-lo muitas vezes para o trabalho. Agora somos a segunda geração a administrar a fábrica e os nossos filhos virão apoiar-nos em breve. O meu pai ainda costuma visitar a fábrica e ajudar-nos apesar de querer aproveitar o seu merecido descanso enquanto aposentado”, continua.

“Aqui, produzimos blocos para paredes, tetos, chaminés e ventilação. Também entregamos betão com misturadoras e bombas de betão em estaleiros de obras. Com todas estas possibilidades, apoiamos totalmente os empreiteiros, fornecendo-lhes produtos estruturais em betão para a construção de paredes e tetos”, conclui Adam Piotrowski.



**Adam Piotrowski, um dos coproprietários da fábrica de betão Piotrowscy**

### **Entrega simples e económica**

Waldemar Pęczak, diretor de produção, foi responsável pelo fabrico e entrega dos materiais nos vários estaleiros de Nekla. “Todos estão localizados nas proximidades da fábrica e o tempo de entrega foi muito curto. Conseguimos assim reduzir os custos de forma significativa”, diz.

“Além disso, contámos com a ajuda do Departamento Técnico da Leca Polónia. Na primeira obra, realizámos em conjunto vários testes acústicos ao sistema de teto Teriva . Após os testes, conseguimos apresentar um resultado fiável aos projetistas que usaram o mesmo sistema nos tetos dos restantes edifícios. Desta forma, confirmámos que o sistema de teto Teriva, geralmente usado em residências unifamiliares, também pode ser usado em edifícios multifamiliares”, conclui.

A opinião dos residentes nas casas fabricadas com produtos Leca® BLOK é muito positiva”, afirma Marcin Piotrowski, irmão de Adam e coproprietário da fábrica. “As paredes dos edifícios isolam de forma eficaz o frio no inverno e o calor no verão, e os apartamentos consomem pouca energia para aquecimento e arrefecimento. Além disso, um bairro sossegado com poucos residentes, como acontece em grandes bairros residenciais, é a melhor recomendação para este tipo de construção”, termina.



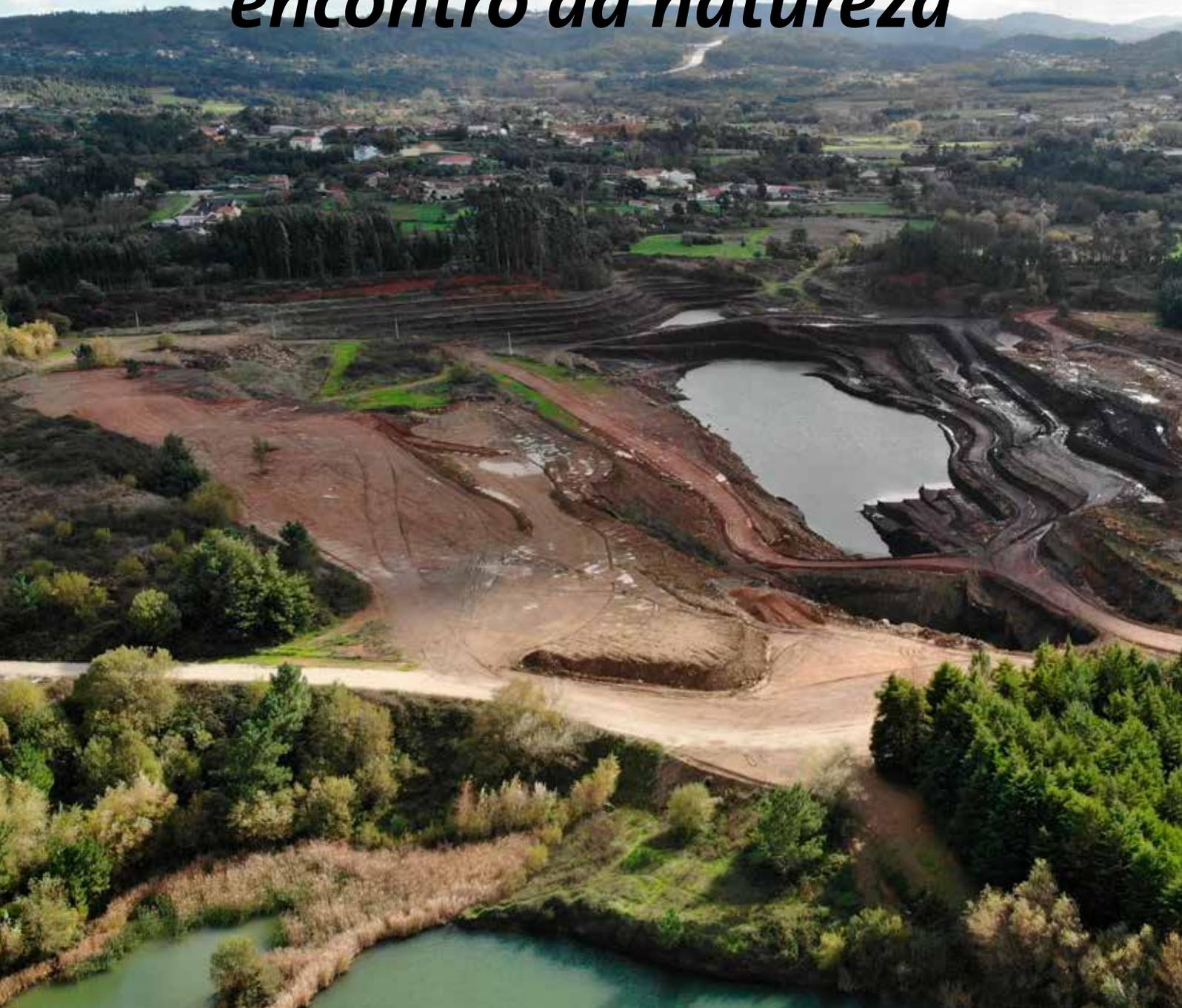
**Complexo de moradias em banda em fase de construção**



**Um dos complexos construídos com Leca® BLOK após cinco anos de utilização**

ENTREVISTA

# *Quando a indústria vai ao encontro da natureza*



***Quando chegamos a uma fábrica Leca, à primeira vista, vemos uma área fortemente industrializada com grandes chaminés fumegantes. Contudo, conforme nos aproximamos mais, apercebemo-nos que a maior parte do "fumo" é, na verdade, vapor de água e que na paisagem circundante existe uma simbiose entre a natureza e a indústria. Uma indústria que respeita e acolhe a natureza.***



**Conversámos com Susanne Bay Jensen, Diretora de Operações da Leca International, sobre as medidas e propostas da Leca para a preservação da biodiversidade.**

***De que forma têm em conta a natureza ao longo do processo de fabrico do agregado leve Leca®?***

A abertura de um novo poço de argila é sempre analisada com as autoridades locais para definirmos em conjunto a forma como a operação será conduzida, assim como o estado em que o terreno deve ser devolvido. Durante esta fase, se necessário, o projeto pode ser revisto e alterado.

Nos últimos dez anos, tem havido grandes mudanças na forma como deixamos os poços de argila esgotados. No passado, procuravam-se geralmente paisagens planas, o que, em alguns casos, obrigou ao cultivo e plantação de árvores e plantas específicas.

Hoje, deixamos quase sempre o poço de argila tal como está, permitindo que a natureza se autorregene.

Acreditamos que quanto mais selvagem e natural, melhor! Quando voltamos, cinco a dez anos depois, é quase inacreditável que tenha existido extração de argila naquela área. Veem-se grandes árvores, arbustos, flores e lagos com vida selvagem.

***Em que condições é deixado um poço de argila esgotado?***

A forma como os poços de argila são devolvidos à natureza varia de país

para país. Na Noruega, as autoridades preferem que os terrenos sejam usados para fins agrícolas. Um bom exemplo são as áreas do antigo poço de argila próximas do Lago Øyeren. Aqui, num acordo entre os proprietários dos terrenos, as autoridades e a Leca Noruega, foram criados terrenos agrícolas, mas respeitando a paisagem natural do local.

Já na Finlândia, as autoridades apostam na criação de áreas de natureza selvagem e de lazer. Os lagos são mantidos e é comum ver-se uma grande variedade de aves nestas zonas. Na Polónia, algumas áreas são usadas como terrenos agrícolas e outras como zonas naturais, em função das necessidades de cada região. Na fábrica de Portugal a zona do poço de argila era previamente um olival. Quando for devolvida à natureza, a área irá tornar-se num espaço de lazer. Na Dinamarca, o poço de argila será deixado tal como está para que se regenere naturalmente.



**Para cada poço de argila há um plano de como a devolução à natureza deve decorrer.**

Um poço de argila é explorado por um período mínimo de cinco a sete anos, mas o seu uso pode estender-se até aos 25 ou mesmo 50 anos. Não escavamos toda a área em simultâneo durante este período e devolvemos continuamente parte do material que é retirado. Para cada poço de argila há um plano de como a devolução à natureza deve decorrer. Este plano é sempre acordado com os proprietários dos terrenos e com as autoridades.



**Susanne Bay Jensen**, Diretora de Operações da Leca International

***Mas retiram uma matéria-prima da natureza, isso não é um problema?***

A argila que extraímos multiplica-se quatro a cinco vezes no material acabado. Portanto, a quantidade de recursos naturais consumidos é menor que, por exemplo, no caso de areia, pedra ou calcário, onde a taxa de retorno da matéria-prima é de 1:1. Além disso, usamos também matérias-primas alternativas provenientes de outras indústrias, e que contêm os mesmos elementos que a argila, e assim acrescentamos valor e versatilidade ao produto final.

***Mencionou que houve uma mudança nos últimos cinco a dez anos. Pode explicar melhor?***

Houve claramente uma mudança de atitude para uma abordagem mais verde, ainda que com grandes diferenças de país para país, como disse. Procuramos acompanhar sempre o foco de cada local — e este está em mudança constante. Sempre que possível, as autoridades querem criar mais espaço natural. Antigos terrenos agrícolas, após anos de extração de argila, acabam por tornar-se áreas naturais selvagens e sustentáveis.

Em alguns casos, encontramos espécies protegidas, por exemplo, de anfíbios nos lagos. Na Dinamarca, começamos por ter algumas salamandras em alguns dos lagos do nosso poço de argila atual. Agora, são vistas por todo o lado nas águas dos poços de argila. Na mesma área,

foi também avistado um raro mocho-orelhudo, inclusive com crias, o que mostra que os animais não parecem preocupar-se muito que trabalhem próximo deles.

Os antigos poços de argila dão muitas vezes origem a lagos, que atraem uma vida selvagem muito rica. Na Finlândia, veem-se grandes bandos de pássaros e em Portugal foi avistada e fotografada uma lontra.

Na fábrica da Dinamarca foi instalada uma caixa de nidificação para o falcão-peregrino, pois os ornitólogos acreditam que os edifícios altos são o meio ideal para a nidificação e há muito alimento para esta ave em redor. A caixa foi instalada há cerca de um ano, mas pode demorar mais alguns até que um casal se fixe nela.

Em suma, não constatamos o desaparecimento da vida selvagem devido à atividade industrial da Leca. Pelo contrário, mais espécies vivem hoje aqui devido ao ambiente selvagem e natural. Como fábrica, estamos abertos à interação com as autoridades locais e nacionais para encontrar a melhor solução para que não deixemos uma marca negativa na natureza. Graças ao foco das autoridades no regresso à natureza selvagem, descobrimos que após alguns anos, os antigos poços de argila criaram um ambiente mais sustentável e diversificado do que o que existia quando começámos a extração.



**Os animais não parecem preocupar-se muito que trabalhem próximo deles.**





# LECA® AJUDA A CRIAR AS FUNDAÇÕES PARA UM NOVO ESTÁDIO DE ATLETISMO

**SUÉCIA** Na ilha Hisingen, em Gotemburgo, está em construção um estádio de atletismo há muito aguardado. O departamento de desporto e os clubes da cidade financiaram este promissor projeto desportivo. Com as novas instalações, a autarquia quer dar à cidade uma pista de atletismo moderna que será usada pelos atletas dos clubes, assim como pelas comunidades locais, incluindo as escolas.

No local de implantação do novo estádio, que abrange uma área total de cerca de 55 mil metros quadrados, pouco mais existia do que um grande prado. Para as obras de construção, a autarquia escolheu a empresa local Betonmast Göteborg.

Para que os trabalhos pudessem avançar foi necessário realizar uma avaliação de compensação de carga. Este estudo permitiu perceber que o terreno apresentava baixa capacidade de carga, passível de o tornar instável. Assim, para compensar a carga adicional na área sensível a assentamentos, o solo existente foi substituído por agregado leve Leca®. A leveza da argila expandida permitiu reduzir significativamente a carga, evitando o risco de assentamentos e criando a estabilidade necessária. Esta é uma aplicação simples e muito comum do agregado leve Leca®, usada há várias décadas na Suécia para trabalhos de engenharia geotécnica.

## Facilmente entregue no local

A empresa VästMark Entreprenad, responsável pelos trabalhos de terraplanagem, está muito familiarizada com o agregado leve Leca® e assumiu a sua aplicação neste projeto. Primeiro, foi colocada uma manta de geotêxtil na zona de intervenção e, posteriormente, aplicado um total de 7000 metros cúbicos de agregado leve sobre toda a área.

O material foi facilmente descarregado a partir de um camião basculante e colocado diretamente onde necessário, sendo depois espalhado e compactado com

a ajuda de uma escavadora de rastros. A espessura da camada de enchimento tem variações, mas nos pontos mais altos atinge cerca de um metro de altura.

## Uma instalação clássica ao ar livre

O novo complexo desportivo da ilha Hisingen inclui uma pista de atletismo clássica com todos os equipamentos necessários, tais como pistas de corrida, caixas de areia e pistas de lançamento.

A obra deverá ficar concluída na primavera de 2022 e, nessa altura, 500 pessoas poderão sentar-se nas arquibancadas e assistir com entusiasmo às competições. Escondida de todos, sob a pista, estará uma camada de grânulos de Leca® que assegura que a estrutura está preparada para muitos anos de corridas, lançamentos, saltos e outras provas desportivas.



Esta imagem mostra como será o estádio quando ficar pronto em 2022

**Informações do Projeto**

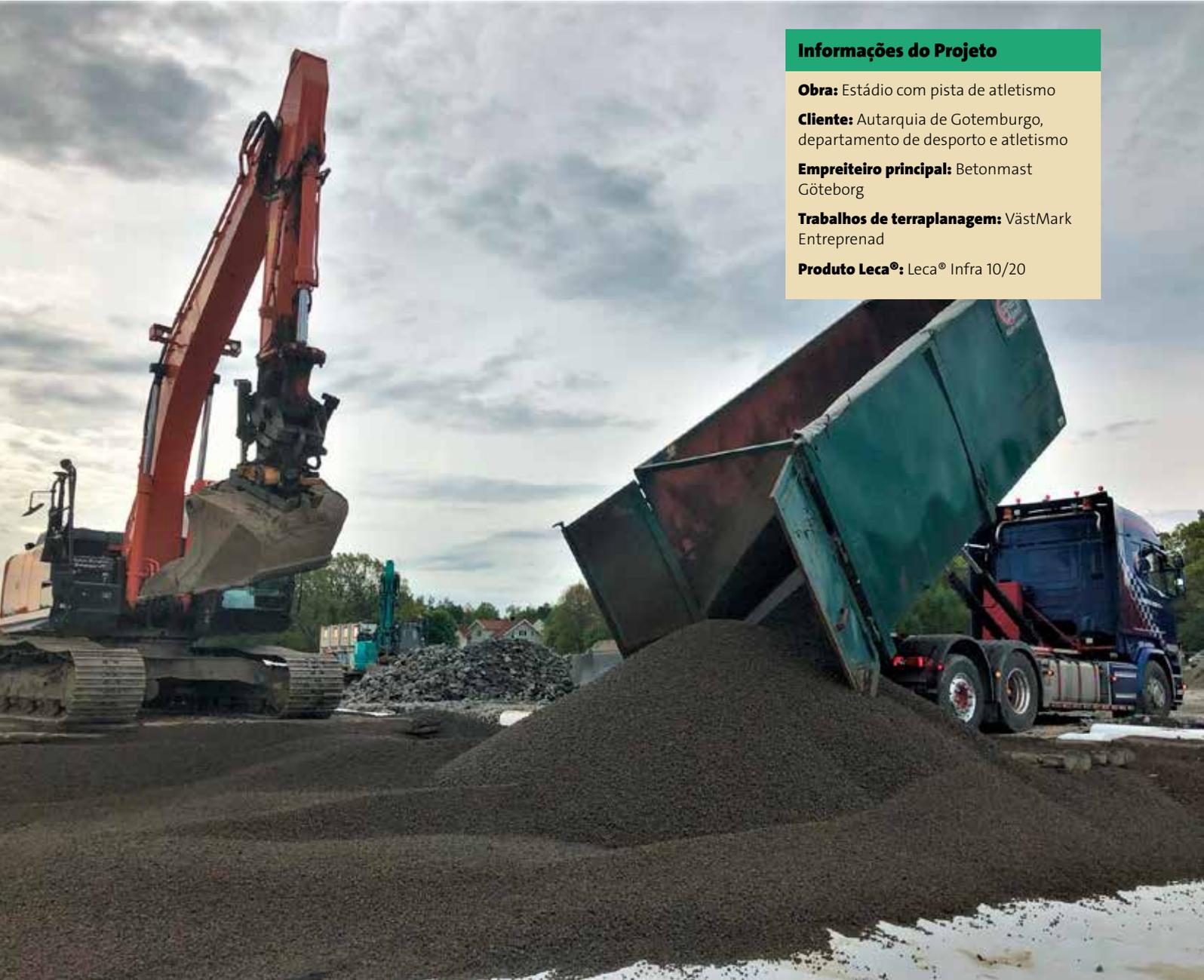
**Obra:** Estádio com pista de atletismo

**Cliente:** Autarquia de Gotemburgo, departamento de desporto e atletismo

**Empreiteiro principal:** Betonmast Göteborg

**Trabalhos de terraplanagem:** VästMark Entreprenad

**Produto Leca®:** Leca® Infra 10/20



**A instalação rápida e fácil** de 7000 m<sup>3</sup> de agregado Leca® foi possível com a entrega em camião basculante



**Foi colocada uma manta de geotêxtil** antes da aplicação do agregado leve Leca®



**Uma base sólida em solo** com baixa capacidade de carga que reduz o risco de assentamentos



### Informações do Projeto

**Obra:** Enchimento com agregado leve na estrada nacional 12, circular sul de Lahti

**Localização:** Lahti-Hollola, Finlândia

**Consórcio:** VALTARI (Skanska Infra e Afry Finland)

**Produtos Leca®:** Agregado leve Leca® reutilizado 4–22 mm e agregado leve Leca® 4–32 mm

No projeto 1B, a Helsingintie (estrada 140) mudou de percurso e foi reformulada devido à construção de um novo viaduto

# REUTILIZAÇÃO DE AGREGADO LECA® AJUDA A PRESERVAR O MEIO AMBIENTE

**FINLÂNDIA** O agregado leve Leca® retirado de uma antiga autoestrada foi reutilizado num novo projeto geotécnico que exigia um enchimento leve. O reaproveitamento do material permitiu reduzir os custos do projeto e minimizar o seu impacto ambiental.

Texto: Dakota Lavento

A circular sul de Lahti é o maior projeto de construção rodoviária no sul da Finlândia, criando uma nova região logística na cidade. Localizada a menos de uma hora de carro do Aeroporto de Helsínquia e do Porto de Vuosaari, a nova via melhora as ligações a todas as zonas do país.

Os trabalhos de construção da circular, na estrada nacional 12, foram divididos em dois projetos e três contratos. O projeto 1B seguiu o modelo de associação, juntando a Agência Finlandesa de Infraestruturas de Transportes, a empresa de construção Skanska e a consultora Afry Finland no consórcio VALTARI.

### Novo trajeto para a estrada

No âmbito deste projeto, a Helsingintie (estrada regional 140) mudou de percurso e obrigou a trabalhos de reestruturação devido à construção de um novo viaduto. Foi ainda necessário tornar o aterro da estrada mais leve para melhorar a estabilidade. Contudo, o enchimento



**Enni Mälkönen** ficou satisfeita com a reutilização do antigo material de enchimento

leve usado nos trabalhos não teve de ser comprado ou transportado de outro local, já que foi possível reutilizar o enchimento usado na estrutura da antiga estrada.

“O aterro da estrada Helsingintie colapsou para o rio Porvoonjoki durante os anos 90 e os planos existentes mostravam que as estruturas rodoviárias haviam sido reparadas no final da década com agregado leve Leca®”, explica Risto Ketonen, da Afry Finland, responsável pelo projeto geotécnico.

Em poucas palavras, o enchimento leve necessário para a obra estava disponível mesmo ao lado do local de construção, bastando que fosse retirado da estrada antiga e aplicado na nova. Um processo realizado sem prejudicar o fluxo de trânsito, já que a circulação foi desviada para outra via.

### **Agregado leve Leca® em excelentes condições**

Numa fase inicial, não existia informação exata sobre a quantidade e estado do agregado leve Leca® usado na antiga estrada. Tratando-se de uma via com tráfego intenso não houve margem para realizar estudos prévios extensos. No entanto, logo que começaram as escavações verificou-se que o agregado leve Leca® estava seco e em bom estado, mantendo as suas propriedades originais.

“Foi surpreendente ver as boas

condições em que o agregado leve se encontrava ao fim de 20 anos, sendo certo que foi aplicado de forma correta, com escoamento e bueiros subterrâneos”, continua Risto Ketonen.

Para avaliar a qualidade do agregado foram recolhidas amostras em três locais e enviadas para laboratório para testes quanto à granularidade, distribuição do tamanho do grão, teor de humidade e densidade aparente seca. O tamanho do grão do agregado leve Leca® do antigo aterro era apenas um pouco menor (4-22 mm) do que o fabricado atualmente pela Leca Finlândia (4-32 mm). Assim, os resultados confirmaram que o agregado podia ser reutilizado com segurança.

“Para evitar imprevistos, a Leca Finlândia testou ainda um lote do agregado antigo no seu próprio laboratório. Em termos de fragmentação, distribuição de tamanho do grão e densidade aparente não compactada, as amostras corresponderam ao atual agregado de 4-32 mm, com a marca CE de acordo com a norma EN 15732:2012”, afirma Risto Ketonen.

### **Transportado facilmente para o novo local**

Confirmada a possibilidade de reutilização, o material precisou de ser armazenado temporariamente

antes da aplicação na nova estrada. Enni Mälkönen, antiga gestora de obra do consórcio VALTARI, explica que, dado que o trânsito estava a ser desviado, o material foi depositado sobre o asfalto da antiga estrada Helsingintie.

A antiga estrutura de enchimento continha praticamente a quantidade de agregado leve Leca® indicada no projeto da obra e, no total, foram reaproveitados cerca de 2500 m<sup>3</sup> no novo aterro. Enni Mälkönen afirma que a reutilização do agregado permitiu reduzir os custos associados ao projeto: “Na realidade, poupamos a quase totalidade do custo do material reciclado, ou seja dezenas de milhares de euros”.

A reutilização significou também uma redução nas emissões de CO<sub>2</sub> e poupança de recursos, pois não foi necessário descartar o material antigo, nem produzir e transportar agregado novo. Enni Mälkönen fala de uma experiência positiva e diz que, em projetos futuros similares, pretende aproveitar o agregado leve, sempre que este esteja próximo do local de construção e cumpra os requisitos de qualidade.

Os trabalhos na estrada nacional 12 arrancaram na primavera de 2018 e terminaram no prazo definido. A estrada abriu ao público no final de 2020.



**O antigo material** de enchimento encontrava-se em perfeitas condições



O vão de 260 metros de comprimento, 64 metros acima do fiorde Trysfjorden, está praticamente no limite do que é possível

# NO LIMITE DO IMPOSSÍVEL

**NORUEGA** *Conseguir o equilíbrio perfeito, 64 metros acima do nível do mar. É este o grande desafio na construção da ponte Trysfjord, que será brevemente um elemento importante da autoestrada que vai reduzir para metade o tempo de viagem no troço Kristiansand-Stavanger.*

Texto: Håkon Bonafede

Fotos: AF Gruppen

Logo durante a subida pelo exterior do pilar ocidental no elevador de obra Alimak, fica-se com uma ideia da amplitude da ponte em construção. Mas é ao sair do barulhento elevador de treliça que se percebe realmente a grandeza da obra: encontramos sobre uma plataforma que faz lembrar o convés de um porta-aviões de betão.

Esta estrutura ainda inacabada e que parece um enorme T, localizada 64

metros acima do fiorde Trysfjorden, na região entre Kristiansand e Mandal, irá estabelecer uma importante ligação na autoestrada E39 entre Kristiansand e Ålgård. Com quatro faixas de rodagem e um limite de velocidade de 100 km/h, a ponte tem conclusão prevista para o outono de 2022.

## **Uma das maiores pontes da Noruega**

Os dois pilares da ponte demoraram entre 15 a 20 dias a construir com

recurso a um sistema de cofragem deslizante, similar ao usado para as plataformas de betão Condeep, localizadas no mar da Noruega. A sua elegante forma de ampulheta não é apenas uma fonte de orgulho para os engenheiros: estreitar os pilares a meio sem comprometer a sua resistência permitiu poupar betão e reduzir o impacto ambiental da obra.

O tabuleiro da ponte tem já 126 metros de comprimento do lado

ocidental e cresce cerca de 20 metros por mês em cada um dos lados.

A ponte é uma das maiores da Noruega construída usando o método cantilever, ou de avanços sucessivos. Isto significa que cada uma das quatro extremidades tem um carro de cofragem que avança ao longo do tabuleiro da ponte sempre que a cofragem de uma secção de cinco metros está totalmente betonada e endurecida.

Este método garante que a ponte se encontra totalmente autossustentada durante a construção. Exige, no entanto, que os trabalhos de fundição sejam realizados exatamente ao mesmo ritmo em cada extremidade para que a estrutura mantenha o equilíbrio.

### Bem no topo

No próximo verão, as duas secções da ponte deverão encontrar-se a meio do fiorde. A ponte completa terá 537 metros de comprimento, com uma extensão de vão de 260 metros entre os pilares. A construção cantilever ou de avanços sucessivos é eficaz para vãos até 300 metros, o que significa que os engenheiros estão no limite do que é possível alcançar com este método de construção.

"O que é único aqui é que as longas secções de betão se tornam elásticas. Devido ao seu peso, elas afundam-se gradualmente em direção ao centro antes que possamos ligá-las. Como o tabuleiro ocidental da ponte ficará concluído primeiro, temos de realizar um planeamento a quatro dimensões, onde o tempo também é um fator importante", explica Asbjørn Stålesen, gestor de projeto na Kruse Smith, empresa responsável pela empreitada da ponte.

Se não fossem os tirantes de cada lado, que estão ancorados no solo e no leito do mar, o vento faria com que a estrutura balançasse meio metro com um comportamento em forma de oito. Isto mostra como o betão se torna elástico. "Chamamos a estas ancoragens, as 'ancoragens do enjoo'. Sem elas, seria impossível trabalhar em altura", acrescenta Asbjørn Stålesen.

## O QUE É O MÉTODO CANTILEVER?

O método cantilever (ou de avanços sucessivos) permite a construção do tabuleiro da ponte em etapas de cerca de cinco metros a partir dos pilares de cada lado. Após a betonagem e endurecimento, o carro de cofragem avança para a próxima etapa e é preparado para a betonagem. Os tabuleiros da ponte terão uma extensão de 130 metros a partir de cada pilar para se encontrarem num ponto exato no ar com uma tolerância de 40 mm.

Este método requer um ritmo de construção e equilíbrio exatos, medindo cuidadosamente a densidade do betão. Durante a construção, o tabuleiro da ponte sofrerá uma forte carga da força do vento. A fase de construção é a fase mais crítica da vida da ponte. Para a reforçar, gerir a força do vento e assegurar o encontro dos dois tabuleiros no ponto exato, a construção é suportada por apoios de aço que serão removidos após o fim da obra.

Um dos grandes desafios deste método é posicionar os pilares no local ideal. Uma distância menor entre os pilares reduziria o vão principal e obviamente os custos, mas significaria posicionar os pilares no mar. O uso de betão leve permitiu aumentar o comprimento do vão principal e, por conseguinte, reduzir consideravelmente os custos de construção. Outra questão é o equilíbrio do crescimento do tabuleiro da ponte nas duas direções a partir de cada pilar. O betão leve permite equilibrar mais facilmente o vão principal com os vãos laterais. A terceira razão para a utilização do betão com agregados leves é a redução do momento e da força a ser absorvida nos pilares enquanto o vão cresce. Um betão de densidade normal, devido ao peso mais elevado, teria um impacto consideravelmente maior, o que aumentaria o tamanho da caixa cantilever no pilar.

No geral, a utilização de agregado leve Leca® permite uma construção mais elegante e mais rentável, com menor utilização total de betão e, portanto, também mais verde. Os construtores noruegueses estão tão familiarizados com a utilização de agregados leves em pontes de vãos longos que a alternativa de betão de densidade normal nem sequer foi calculada para o vão médio.

Comprimento total: 537 m  
 Comprimento do vão principal: 260 m  
 Reforço: 4000 t  
 Betão C 55: 10 000 m<sup>3</sup>  
 Betão C 65: 2000 m<sup>3</sup>  
 Betão LB 50: 8000 m<sup>3</sup>

### Propriedades do betão

Foram utilizados o betão C 55 e o C 65 com agregado normal e o LB 50 com agregado leve. A força refere-se a cubos de 100x100 mm.

Design misto:		Propriedades mecânicas do agregado leve Leca®:	
Cimento (STD FA)	430 kg/m <sup>3</sup>	Força média $f_{c,média}$	70,4 MPa
Sílica	38 kg/m <sup>3</sup>	Força característica $f_{ck}$	64,1 MPa
Areia (seca)	750 kg/m <sup>3</sup>	Desvio padrão	4,4 MPa
Leca 800 4-12 mm	500 kg/m <sup>3</sup>	Densidade cubos 28d	1940 kg/m <sup>3</sup>
Água	180 litros.	Densidade desmoldado	1931 kg/m <sup>3</sup>
Superplastificante	3 kg/m <sup>3</sup>	Densidade a granel Leca 800825	kg/m <sup>3</sup>
Mistura de incorporação de ar	0,3	Densidade de partículas Leca 800	kg/m <sup>3</sup>
Retardante	1 kg/m <sup>3</sup>		
com (c+2s) (eficácia)	0,36		1450 kg/m <sup>3</sup>



Bas Oystein Austjore não se deixa afetar com os trabalhos a mais de 60 metros de altura

## Margens milimétricas

Quando os dois lados do tabuleiro da ponte ficarem ligados em meados do próximo ano, após terem-se expandido 130 metros a partir de cada pilar, a margem de erro será inferior a 40 milímetros — embora a ponte tenha sido construída sem recurso a qualquer desenho em papel. "Construímo-la duas vezes. A primeira foi num modelo digital tridimensional antes de arrancarem os trabalhos, no final de 2018", diz Asbjørn Stålesen.

Este método de trabalho designa-se Modelo da Informação da Construção (em inglês BIM - *Building Information Modelling*) e permite que os vários intervenientes na obra possam partilhar informação e percorrer um modelo virtual da estrutura completa antes da construção.

O engenheiro de BIM Herman Horsle, da AF Gruppen, ligou o telemóvel a uma antena de GPS que identifica a sua posição com dois centímetros de precisão. No ecrã, a ponte virtual completa flutua como uma camada semitransparente sobre a construção real. Quando a ponte real termina, e consegue ver a autoestrada

virtual continuar em direção ao outro lado. "É muito mais rentável identificar quaisquer discrepâncias numa fase tão precoce e reduz-se significativamente o risco de erros e falhas", diz.

## Catedral de betão

Um grupo de 15 homens trabalha em turnos longos na construção. Alguns fazem a ancoragem do aço para o suporte, enquanto um grupo proveniente do Laos lida com os carros de cofragem. À medida que o vão da ponte cresce, o betão é transportado para a cofragem usando carregadeiras de rodas. São os primeiros veículos a circular na ponte.

Os desafios das restrições às viagens e dos longos períodos de quarentena obrigatória foram ultrapassados com ciclos de trabalho mais prolongados e menos deslocações. Um grupo de trabalhadores polacos esteve cinco meses ao serviço sem intervalos para viagens e aguardam agora que a próxima equipa termine a quarentena para assumir o seu lugar. Já os trabalhadores laocianos chegam a estar longe de casa mais de um ano.

O gestor de obra e o empreiteiro de cofragens, com quem nos encontramos, falam o dialeto do sul da Noruega, Telemark. Nem Øystein Austjore, da Bykle, nem Per Stian Hanstveit, da Drangedal, têm medo das alturas e ambos gostam de trabalhar na plataforma a mais de 60 metros acima do nível do mar.

"Trabalhar em altura apresenta alguns desafios. Tem que se pensar com muito cuidado na segurança — mesmo dentro da construção da ponte", diz com um largo sorriso, enquanto observa a construção gémea no lado oriental.

Equilibramo-nos em vergalhões oscilantes que emergem do betão como fios tensos de esparguete antes de desaparecerem no betão do tabuleiro da ponte. Na extremidade, conseguimos ver todos os cabos de aço grossos que estão fundidos no corpo da ponte. Tal como numa ponte pênsil tradicional, suportam o peso, só que aqui estão escondidos dentro do betão. No interior dos pilares, a ponte assemelha-se a uma grande catedral de betão. Estreita-se no meio, mas a altura do teto é de 13 metros.



### Informações do Projeto

**Projeto:** Ponte Trysfjord - E39  
Kristiansand oeste – Mandal leste

**Cliente:** Nye veier

**Empreiteiro geral:** AF Gruppen

**Design:** Norconsult

**Empreiteiro da ponte:** Kruse Smith

**Tempo de construção:** 48 meses –  
concluída em outubro de 2022

**Produtos Leca®:** Leca® 800 4-12 mm

**Cada um dos lados do tabuleiro** cresce 20 metros por mês. A ponte estará concluída no próximo verão



O projeto E39 da Nye Veier, entre Kristiansand e Stavanger, é o maior projeto de estradas na Noruega

“A beleza está nos olhos de quem vê, como se diz, mas, na minha opinião, o conjunto da ponte é uma joia”, diz Asbjørn Stålesen, enquanto esperamos que o elevador nos leve de volta à base da estrutura.

### Maior segurança de tráfego

Atualmente, a viagem de carro entre Kristiansand e Stavanger dura cerca de três horas e meia. São 280 km numa estrada montanhosa, sinuosa e, por vezes, sujeita a deslizamentos de terras. Quando a ponte estiver pronta a viagem passará a ser de apenas 170 quilómetros, numa autoestrada que levará metade do tempo a percorrer.

A promotora, a Nye Veier, é uma empresa estatal criada há cinco anos, com o objetivo de concretizar grandes projetos rodoviários de forma rápida e eficiente. A empresa é também responsável pela renovação da E18, no sul da Noruega, que reduzirá para metade o tempo de viagem entre Kristiansand e Oslo.

Para o gestor de projeto da Nye Veier, Harald Solvik, a ponte de Trysfjord é o maior troço de construção da

autoestrada entre Kristiansand e Mandal, e uma das 19 pontes que a empresa está a construir em simultâneo. As pontes representam um quarto do orçamento total de 4 mil milhões de coroas norueguesas da iniciativa estatal.

"Estamos a trabalhar de modo mais rápido e económico do que antes

devido à construção de secções mais longas que proporcionam uma experiência de condução mais consistente. A prática mostra que as autoestradas de quatro faixas reduzem significativamente a mortalidade rodoviária e este troço em particular já foi palco de vários acidentes", conclui Harald Solvik.



Os carros de cofragem avançam cinco metros de extensão do tabuleiro de cada vez e simultaneamente em cada uma das quatro extremidades



O agregado leve Leca® foi entregue com recurso a um camião basculante.

# ELEVAR UMA AUTOESTRADA PARA EVITAR INUNDAÇÕES

**DINAMARCA** *Uma estrada muito movimentada encontrava-se frequentemente fechada devido a inundações, provocando transtornos aos utilizadores. O agregado leve Leca® foi usado para elevar a via e permitiu ultrapassar o problema.*

Nos anos mais recentes, a estrada Tåstrupvej, no município de Solrød, foi inundada várias vezes e, em consequência, encerrada por longos períodos. Dado que se trata de uma estrada movimentada e importante para os residentes nas proximidades, o seu fecho causava vários problemas.

Assim, a autarquia precisava de encontrar uma solução para evitar as inundações rodoviárias, uma situação que tenderia a tornar-se cada vez mais frequente face ao aumento das fortes chuvadas.

Para solucionar o problema a consultora de engenharia Moe A/S

propôs que a estrada fosse elevada cerca de um metro no troço afetado.

Para concretizar a solução, o empreiteiro Gorm Hansen A/S teria de remover o asfalto existente, a caixa da estrada e corrigir os assentamentos. De seguida, seria necessário aplicar um enchimento leve para evitar futuros assentamentos. Foi neste contexto que a Moe A/S recomendou o agregado leve Leca® 10-20 mm que pesa apenas 245 kg/m<sup>3</sup>.

## **Entregue em camião basculante**

No arranque dos trabalhos foi colocada uma manta de geotêxtil ao longo do comprimento da estrada,

deixando margem suficiente para a dobrar sobre a camada de Leca® compactada.

O agregado leve a aplicar foi então entregue em camiões basculantes num local próximo da obra para otimizar a logística. Sobre a camada de agregado leve foram colocadas esteiras de malha metálica para permitir o acesso dos camiões ao local de descarga. O empreiteiro usou uma escavadora hidráulica com um balde para espalhar o agregado e os rodados da máquina para obter uma compactação de 10% da camada de agregado leve Leca®.

Uma escavadora espalha o material de enchimento



### Informações do Projeto

**Cliente:** Município de Solrød

**Consultor:** Moe A/S Infrastructure

**Empreiteiro principal:** Gorm Hansen A/S

**Produtos Leca®:** aproximadamente 3200 m<sup>3</sup> de Leca® 10-20 mm

**As esteiras de acesso em malha metálica** permitem a circulação dos camiões até ao local de descarga

"Foi a primeira vez que usamos agregado leve Leca® na construção de uma estrada", conta o assistente do gestor do projeto, Frederik Holmberg, da Gorm Hansen A/S. E continua: "Mas isso não foi um obstáculo. Pelo contrário, tem sido uma experiência boa, entusiasmante e de aprendizagem. Estamos sempre a tentar alargar o nosso conhecimento e agora podemos adicionar um novo método às nossas competências".

Sobre a camada de Leca® compactada, o empreiteiro construiu a caixa de estrada com asfalto, seguindo o método tradicional.

**O agregado leve Leca®** foi aplicado numa camada de um metro e compactado com uma escavadora de rastros





As taxas específicas de compactação do agregado leve Leca® e a capacidade de reduzir a pressão sobre a base foram determinantes

# AGREGADO LEVE LECA® USADO NAS OBRAS DE EXPANSÃO DA REDE DE ELÉTRICOS DE EDIMBURGO

**REINO UNIDO** Mais de 11 mil m<sup>3</sup> de agregado leve Leca® foram especificados para o projeto de alargamento da rede de elétricos de Edimburgo. Os trabalhos estão a cargo do consórcio Sacyr, Farrans e Neopol (SFN) para o Conselho da Cidade de Edimburgo e deverão estar concluídos em 2023.

Criar uma solução sustentável para transportes públicos mais limpos, verdes e acessíveis, minimizando significativamente o seu impacto na qualidade do ar por via da redução do congestionamento de tráfego. É este o grande objetivo das obras de expansão da rede de elétricos da cidade de Edimburgo, que pretende avançar progressivamente para a meta de zero emissões de carbono. Além disso, espera-se que o projeto

beneficie social e economicamente as áreas diretamente abrangidas e a cidade como um todo.

O agregado leve Leca® foi especificado para o projeto como a solução de enchimento ideal para formar uma base de suporte resistente para o leito da ferrovia entre os muros de contenção existentes. Tratando-se de um material leve, não aplica pressão excessiva nos muros nem

no próprio solo, que apresenta diversas tipologias, desde areia solta a solo mole. Atingindo até quatro metros de altura em alguns pontos, o agregado leve Leca® permitiu que o projeto avançasse, mantendo as estruturas prévias e minimizando os assentamentos do terreno.

**Leca® tem as características certas para o trabalho no terreno**

A especificação do agregado leve

Leca® baseou-se na experiência do projeto histórico para a estação de Murrayfield, em que a argila expandida foi aplicada com sucesso para fornecer suporte leve ao terreno. Adicionalmente, as taxas específicas de compactação do agregado Leca® e a capacidade de reduzir a pressão sobre a base foram também determinantes, com o projeto a exigir um enchimento de tipo 1 sobre o agregado.

Ao todo, foram entregues 11 mil m<sup>3</sup> de agregado leve Leca® por navio diretamente no Porto de Leith, ajudando a minimizar a pegada de carbono da entrega ao reduzir o número de camiões necessários para transportar e entregar o agregado no local da obra.



**11 000 m<sup>3</sup> de agregado** leve Leca® foram entregues por barco diretamente no Porto de Leith, em Edimburgo

**Feedback positivo dos empreiteiros**

Neil Fullerton, gestor de obra do consórcio Sacyr, Farrans e Neopul diz: “No seguimento de parcerias e projetos anteriores, foi claramente vantajoso voltarmos a trabalhar com a Leca UK para enfrentar os desafios deste projeto”. E acrescenta: “A exigência de manter os muros de contenção e de minimizar qualquer assentamento adicional do solo foi fundamental para a entrega desta secção da via sem causar qualquer efeito inadequado nos muros. A entrega do material no prazo programado foi também vital. Foi entregue por barco a poucos metros do local da obra”.

**Reduzir as emissões de carbono com agregado leve Leca®**

“Estamos muito satisfeitos por o agregado Leca® ter sido especificado para as obras de alargamento da rede de elétricos de Edimburgo e por trabalhar com a equipa de construção da Sacyr, Farrans e Neopul. É interessante perceber que as suas propriedades únicas foram um fator decisivo para os projetistas deste importante projeto”, diz Robert Branford, gestor de vendas da Leca UK.

“Já trabalhámos com a Farrans Construction em muitos projetos geotécnicos, incluindo pontes,

estradas e ferrovias e é motivador para a Leca® ser considerada a melhor solução e podermos voltar a trabalhar juntos. O facto de um dos objetivos deste projeto ser a redução das emissões de carbono no centro da cidade é algo que na Saint-Gobain valorizamos verdadeiramente em termos de futuro sustentável. Esperamos que os residentes desfrutem desta obra histórica durante muitos anos e que os benefícios sustentáveis sejam adotados para o futuro”, termina.



O agregado leve Leca® foi especificado como uma solução de enchimento leve para formar uma base de suporte resistente para o leito da ferrovia entre os muros de contenção existentes

**Informações do Projeto**

**Localização:** Edimburgo, Escócia

**Quantidade de material:** 11 000 m<sup>3</sup> de agregado leve Leca® (10-20 mm)

**Método de entrega:** Plataforma basculante

**Empreiteiro Principal:** Sacyr, Farrans e Neopul (SFN) para o Conselho da Cidade de Edimburgo



**O resultado final:** uma praça pavimentada que pode acolher eventos e ser usada pelos trabalhadores

# CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA ÁREA DE EVENTOS EM MADRID COM UMA SOLUÇÃO LEVE

**ESPAÑA** A Iberdrola, um dos principais fornecedores mundiais de energia que defende a transição energética para uma economia de baixas emissões, criou um novo espaço exterior para eventos e descanso dos trabalhadores junto às suas instalações na capital.

Este ambicioso projeto geotécnico envolveu a modificação e remodelação de uma praça central dos escritórios da Iberdrola na cidade de Madrid. Inicialmente, existia na praça um pequeno lago com uma profundidade de cerca de 20 a 40 cm, assente sobre uma laje de estacionamento.

A AOC Projectos, empresa de engenharia e construção responsável pelo projeto, contactou a Arlita porque procurava uma solução leve que minimizasse a carga exercida sobre a laje, oferecesse elevada capacidade de drenagem para gerir a água da chuva na superfície.

A escolha recaiu sobre o agregado leve Leca® que, além da leveza, poderia ser facilmente bombado para o local da obra. Assim, foram aplicados 165 metros cúbicos de agregado leve entregues pneumaticamente durante um período de seis horas, em três entregas separadas, à razão de cerca de 55 metros cúbicos por entrega.

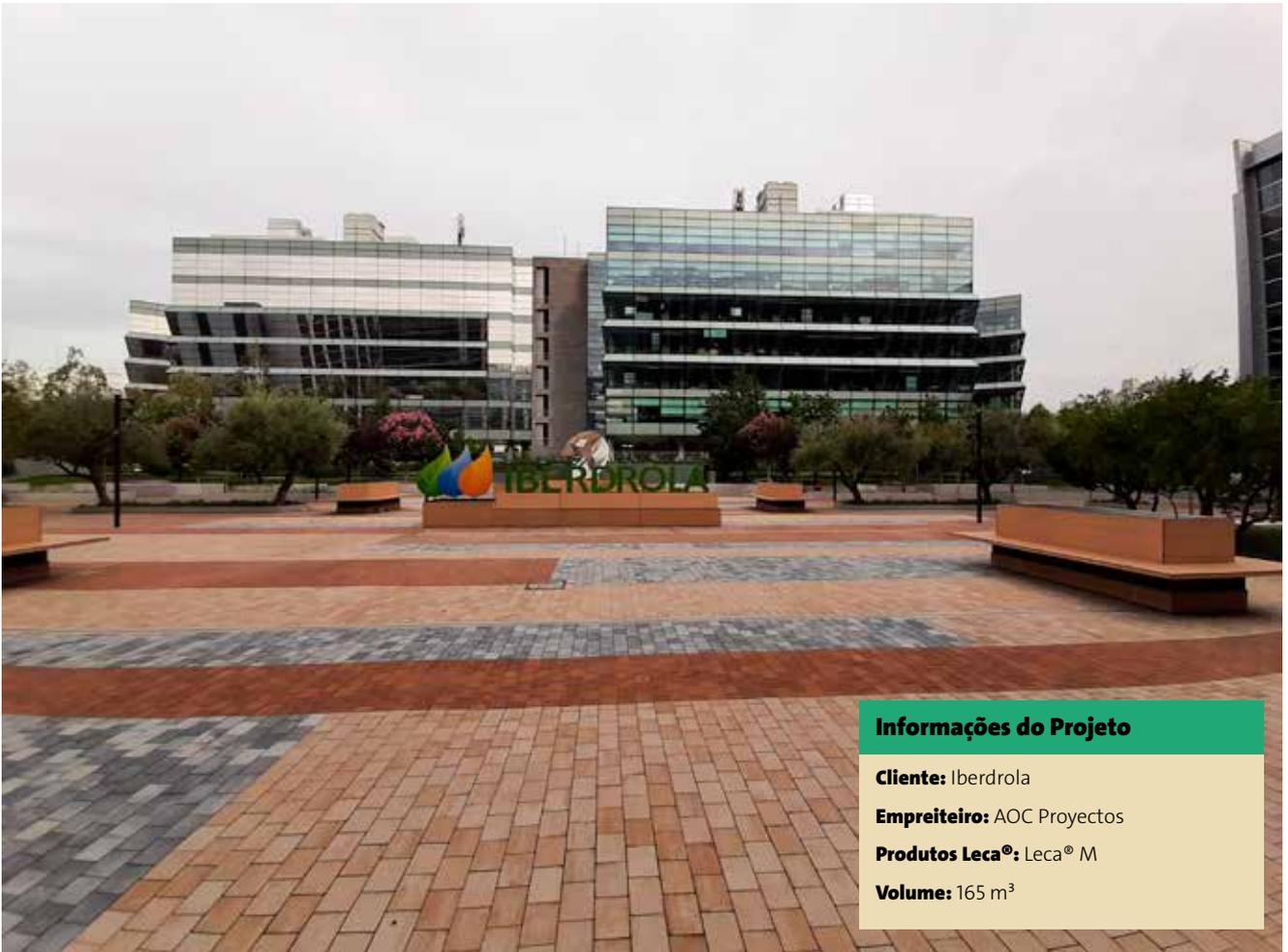
Após o espalhamento e compactação do agregado leve Leca® foi aplicada uma fina camada de argamassa, areia e o pavimento escolhido para acabamento final do projeto. Além de leve e eficaz na gestão das águas pluviais, esta solução teve ainda a vantagem de ser rápida e

eficiente, não exigindo materiais adicionais (como cimento) nem muita mão de obra para a entrega. A solução permitiu, assim, uma redução da pegada de carbono do projeto.

Com a especificação do agregado leve Leca®, uma solução natural, sustentável e reciclável, o resultado deste projeto foi a criação de um novo espaço para os trabalhadores descansarem, para se relacionarem com a natureza e encontrarem-se num ambiente aberto e seguro.



**A Iberdrola é um dos principais** fornecedores mundiais de energia e defende a transição energética para uma economia de baixas emissões



**Informações do Projeto**

**Cliente:** Iberdrola  
**Empreiteiro:** AOC Projectos  
**Produtos Leca®:** Leca® M  
**Volume:** 165 m<sup>3</sup>

**Os trabalhadores têm agora** um novo espaço onde podem encontrar-se ao ar livre e estar mais perto da natureza

ENTREVISTA

# ***Entrevista com Ana Raquel Fernandes, Especialista em Sustentabilidade***



***Ana Raquel Fernandes é Especialista em Sustentabilidade na Leca International. Com 27 anos, trabalha em Portugal e é mestre em Engenharia Química com especialização em Processo, Ambiente e Energia pela Universidade de Coimbra, em Portugal. Após o mestrado, concluiu uma pós-graduação em Gestão Económica e Industrial.***



Ana Raquel trabalhou vários anos como gestora do laboratório na fábrica da Leca em Avelar, em Portugal. Uma experiência que lhe permitiu adquirir uma visão e conhecimentos alargados sobre o processo industrial de fabrico do agregado leve Leca® desde a origem até ao produto final.

***O que significa para si a sustentabilidade?***

Para mim, sustentabilidade é mais do que um conceito ou um novo orientador de mercado. Há já muitos anos que oriento conscientemente a minha vida pessoal para um futuro melhor, sem comprometer os recursos que uso.

Quando estava ativamente à procura do primeiro emprego, procurei uma organização que espelhasse a minha mentalidade; que criasse recursos eficientes e tentasse encontrar formas consistentes de melhorar os seus objetivos sustentáveis. Estas foram as razões que me levaram a começar o meu percurso profissional na Leca Portugal.

Todas as atividades que realizamos diariamente são, em última análise, processos. Se esses processos forem otimizados eficientemente, consumiremos menos recursos — usando

menos energia para produzir o mesmo e sem comprometer o ambiente ou as nossas comunidades. Isto, para mim, é sustentabilidade.

Acredito que a sustentabilidade é um modo de vida, uma forma de crescimento.

***Porque decidiu entrar no campo da sustentabilidade? O que o torna tão interessante para si?***

Foi no meu primeiro trabalho na Leca Portugal, como gestora de laboratório, que encontrei o conceito de sustentabilidade na Leca, ainda que em pequena escala. A minha responsabilidade era, entre outras, a análise de matérias-primas e combustíveis para otimizar a produção. O

nosso objetivo era melhorar a eficiência do processo de forno através da análise dos pilares económicos e ambientais da sustentabilidade.

Na universidade, foquei-me em sustentabilidade, tendo obtido um mestrado em Engenharia Química com uma Especialização em Processo, Ambiente e Energia pela Universidade de Coimbra, em Portugal. Assim, podemos dizer que tenho vindo a trabalhar em sustentabilidade desde então.

Mas porque é que me interessei



**O nosso objetivo é ir além desta meta e apresentar planos ainda mais ambiciosos.**

**O nosso foco é** definir planos para que todas as fábricas diminuam as emissões em excesso



pelo tema? Bem, hoje a maioria da população do mundo ocidental tem acesso a educação e informação, a cuidados de saúde, a boas condições de vida e de trabalho. Por exemplo, podemos viajar de Lisboa a Paris em duas horas, quando a mesma viagem levaria vários dias há gerações atrás. A roda já estava em movimento há muito tempo? Por isso, agora temos de melhorar e otimizar "a roda".

É claro que a acessibilidade e o conforto que temos hoje, como viajar entre Lisboa e Paris rapidamente, cria os problemas que enfrentamos: poluição, emissões de CO<sub>2</sub>, mais tráfego, aumento da indústria e, infelizmente, maiores desigualdades. Esta é a parte interessante da questão da sustentabilidade e é isso que me faz feliz no meu trabalho: fazer parte dos processos de otimização e de criação de sustentabilidade. A sustentabilidade é uma forma de pensar que faz sentido em todos os processos.

**EM AVELAR, EM PORTUGAL, INICIÁMOS A INSTALAÇÃO DE UMA CENTRAL FOTOVOLTAICA PARA PRODUÇÃO DE ELETRICIDADE, QUE ESTARÁ A FUNCIONAR EM 2021.**

**O que mais a entusiasma no seu novo papel de Especialista em Sustentabilidade na Leca International?**

Poder fazer parte da abertura de um novo capítulo para a sustentabilidade do negócio, participando em novas formas de otimizar recursos para criar processos eficientes e partilhar isso com a nossa comunidade e clientes.

**Conhece a estratégia da empresa em matéria de sustentabilidade e sente que está em consonância com a visão global da empresa?**

A estratégia e a visão da empresa precisam de estar alinhadas para se atingir o objetivo fundamental de melhorar as metas de sustentabilidade. A nossa visão é melhorar as condições de vida e proteger o ambiente e esta é uma clara declaração de sustentabilidade. A sustentabilidade tem de ser o coração da empresa, totalmente apoiada pela gestão de topo, que é o caso tanto na Leca como na empresa-mãe, a Saint-Gobain.

**Pode mencionar alguns dos projetos de sustentabilidade em que a Leca já está a trabalhar?**

Sim, a Leca já trabalha a sustentabilidade há vários anos. Por exemplo, na nossa fábrica em Kuusankoski, na Finlândia, desenvolveu-se em 2004 uma instalação de recuperação de calor que permitia que o calor residual dos fornos fosse utilizado na rede de aquecimento urbano da região (que atualmente já não está operacional). Em Hinge, na Dinamarca, temos em execução o projeto SPIR - Sustainable Production & Innovative Recycling (Produção Sustentável e Reciclagem Inovadora), que reduzirá o uso de combustíveis fósseis no processo de fabrico, através da utilização de biomassa. Em Avelar, em Portugal, iniciámos a instalação de uma central fotovoltaica para produção de eletricidade, que estará a funcionar em 2021.

**Quais são, na sua opinião, os principais desafios no âmbito da sustentabilidade no mercado da construção e na empresa?**

Primeiro, temos de compreender as exigências do mercado



que apresenta necessidades e requisitos diferentes, considerando até os aspectos específicos de cada país. Um exemplo disso é a região do Norte da Europa, onde é necessário, já hoje, ter materiais com uma menor pegada de CO<sub>2</sub> e/ou uma elevada componente de materiais reciclados.

Assim, o principal desafio é cumprir estes requisitos de produto agora e continuar a trabalhar em investimentos inovadores, permitindo alterações contínuas e necessárias no processo de produção. O grande desafio serão os prazos para implementação destas exigências.

#### ***Já definiu as ações necessárias para reduzir a pegada ambiental da empresa?***

Estamos conscientes do impacto ambiental dos nossos produtos: a elevada energia necessária para transformar um metro cúbico de argila em cinco metros cúbicos de argila leve expandida. Neste momento, o nosso foco é estabelecer um plano para que todas as fábricas reduzam o excesso de emissões, no âmbito do propósito definido pela Saint-Gobain.

#### ***Quais serão as suas principais tarefas e foco num futuro próximo?***

O foco principal é avaliar todas as nossas instalações fabris e estabelecer planos para definir como podemos diminuir a nossa pegada ambiental. Ao mesmo tempo, estou a trabalhar nos dados de entrada para a Saint-Gobain — definir e diminuir as nossas emissões diretas e indiretas, bem como as emissões que são libertadas durante a cadeia de abastecimento. É um volume de trabalho enorme, mas é importante para avaliar todos os aspectos

do nosso impacto sustentável na cadeia de valor. Estamos a utilizar a abordagem do protocolo GHG juntamente com todas as empresas Saint-Gobain.

Além disto, as minhas tarefas passam também pelo desenvolvimento e manutenção da área de sustentabilidade no nosso novo *site* na Internet, que convido todos a visitarem para compreenderem o trabalho que estamos a desenvolver para alcançar a nossa missão e visão de sustentabilidade.

#### ***A Saint-Gobain estabeleceu os seus objetivos sustentáveis em Emissões Líquidas Zero até 2050. A Leca International tem os mesmos objetivos? Como serão alcançados?***

Os objetivos da Saint-Gobain estendem-se a todas as empresas do grupo, por isso os objetivos globais para a Leca International são os mesmos. Neste momento, temos de traduzir estes objetivos para metas por país e por instalação e ver como podem ser aplicados e ajustados "a cada caso" porque precisamos de os adaptar à realidade diária. A meta de médio-prazo da Saint-Gobain é reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> em 33% em 2030. O nosso objetivo é ir além desta meta e apresentar planos ainda mais ambiciosos.

A nossa estratégia passa por avaliar o passado em termos de matérias-primas, inclusão de materiais reciclados no processo, energias e combustíveis, para perceber o que precisamos de mudar e como vamos fazê-lo. Estas alterações serão feitas passo a passo, em linha com as necessidades dos mercados e sem esquecer que este tipo de ações exige investimento e mudança.



# AGREGADO LECA® FACILITA A GESTÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS EM PROJETO DE BIOVALETA EM GUIMARÃES

**PORTUGAL** *A gestão urbana das águas pluviais é hoje uma questão muito importante, dados os episódios de chuvas extremas a que assistimos com cada vez mais frequência. Para responder a este fenómeno, a Câmara Municipal de Guimarães adotou uma solução inovadora em Portugal, com argila expandida, para gerir o escoamento de forma racional, sustentável e económica.*

Na cidade de Guimarães, o que seria um projeto destinado a resolver um problema rodoviário, tornou-se numa oportunidade para criar uma “baía verde” que, através de um sistema de vala drenante, abranda, recolhe, infiltra e filtra as águas pluviais. A Leca® foi o material escolhido como solução de retenção e drenagem para aplicação no sistema.

“Tratava-se de uma área urbana desqualificada com vários problemas”, começa por explicar Eunice Pinto, arquiteta na Câmara Municipal de Guimarães e um dos elementos da equipa responsável pelo projeto. E enumera alguns deles: falta de segurança na circulação pedonal e rodoviária, desordenamento do espaço público, elevado grau de pavimentação, falta de elementos verdes e deficiente drenagem das águas pluviais.

Mais do que encontrar apenas uma resposta rápida e imediata para requalificar a via e ultrapassar o problema de circulação rodoviária, a equipa quis desenhar uma solução de futuro que tivesse também em vista a perspetiva ambiental. “Partimos da premissa de ‘como podemos intervir

no tecido urbano, através do desenho da requalificação do espaço público, tendo em conta a sustentabilidade ambiental”, continua Eunice Pinto.

## **Biovaletas: uma solução ambientalmente responsável**

A solução encontrada foi a criação de um sistema de biovaleta no separador central da via, capaz de recolher as águas das chuvas e as escorrências superficiais, ao mesmo tempo que aumenta o seu tempo de escoamento, evitando inundações.

As biovaletas mimetizam os sistemas naturais de drenagem e permitem, simultaneamente, reduzir o impacto das águas pluviais no meio circundante e criar zonas verdes urbanas que promovem a biodiversidade. “Tendo em conta todas as variantes existentes no local, a proximidade de uma linha de água, a falta de estruturas verdes e a crescente impermeabilização da envolvente próxima, a solução a adotar foi consciente”, concretiza a arquiteta.

A argila expandida foi o material selecionado pela equipa para aplicação no leito da vala drenante.

Eunice Pinto explica as razões que justificam a escolha: “A Leca®, além da função de filtragem e biofiltragem, ponto importante no projeto dada a proximidade à linha de água, é um material poroso com capacidade de retardar e suavizar o pico de cheia. Diminui assim a probabilidade de inundação urbana e de cheia (ribeirinha), elementos importantes quando se procuram soluções naturais de drenagem de águas pluviais de forma local e sustentável”.

Ao todo foram utilizados 192 m<sup>3</sup> de argila expandida no projeto. Na primeira camada (30 cm) foi aplicada uma mistura de 2/3 terra vegetal com 1/3 de Leca® S. A segunda camada recebeu 60 cm de Leca® L. Foi ainda aplicada uma manta de geotêxtil entre as duas camadas para evitar a mistura entre os elementos. No que respeita à capacidade de retenção, a biovaleta consegue reter 115 m<sup>3</sup> de água, o que equivale a 23 mil garrações de água de cinco litros.

## **Colaboração estreita com a Leca®**

Ao longo do desenvolvimento do projeto, a equipa contou com o apoio da Leca Portugal e também do Departamento Técnico e

de Desenvolvimento da Leca International. “Foi através da Leca Portugal que conseguimos ter mais segurança no projeto e na sua viabilidade na fase inicial de conceção da arquitetura, com exemplos e explicação das diversas estruturas construídas de acordo com princípios de *water sensitive urban design*”,

detalha a arquiteta. “Posteriormente, deram-nos apoio no fornecimento de todos os dados necessários ao cálculo do dimensionamento do perfil por parte da engenharia hidráulica”, completa.

Tratando-se de uma experiência piloto no município e sendo a conclusão da obra muito recente,

a equipa considera importante aguardar algum tempo para avaliar globalmente o sistema e perceber se são necessários ajustes ao conceito idealizado. Acreditam, no entanto, que a escolha de soluções naturais como a Leca® para a gestão urbana das águas pluviais será cada vez mais uma realidade.



### Informações do Projeto

**Obra:** Reperfilamento de um tramo da N207-4 com solução de valeta drenante

**Promotor:** Câmara Municipal de Guimarães

**Construtor:** Concurso Público

**Equipa de projeto:**

Eunice Pinto, arquiteta

Sofia Nogueira, engenheira (hidráulica)

Reinaldo Cunha, engenheiro (estabilidade)

Catarina Ribeiro, engenheira (eletricidade)

Joaquim Sampaio, medidor orçamentista

**Produtos Leca®:** Leca® S; Leca® L

**Quantidade aplicada:** 192 m<sup>3</sup>

### PORQUÊ AS BIOVALETAS?

As biovaletas são sistemas de base natural com inúmeras vantagens face aos sistemas tradicionais de gestão das águas pluviais:

- Integram-se facilmente no desenho urbano,
- Permitem a redução dos custos de construção, já que exigem menos elementos materiais para concretização da obra,
- Apresentam elevada capacidade de absorção, suavizando e atrasando o pico de cheia,
- Permitem aumentar os espaços verdes e a biodiversidade em meio urbano,
- Diminuem o efeito de ilha de calor,
- Ajudam a mitigar os efeitos das alterações climáticas,
- Promovem a permeabilidade dos solos em meio urbano e o equilíbrio pré e pós-urbanização,
- Filtram resíduos e poluentes das escorrências superficiais,
- Permitem a redução dos resíduos de obra e geram menos resíduos no fim de vida do sistema.





**Aspeto atual:** um terreno agrícola versátil



### **PROCESSO DE RECUPERAÇÃO:**

#### **De terreno subaproveitado a área agrícola de primeira classe.**

A fábrica de Leca em Rælingen, na Noruega, iniciou a sua produção em 1972. A unidade foi construída num local com solo rico em argila de elevada qualidade. Tendo em conta a forma como a Leca opera, um solo de argila de elevada densidade representa uma desvantagem. Mesmo assim, a Leca agarrou o desafio e procurou novas formas de usar um recurso natural aparentemente inútil. A partir dele criou, ao longo de várias décadas, os mais variados produtos, usados na construção de dezenas de milhares de edifícios e equipamentos em todo o país.

#### **E quando o poço de argila se esgota?**

Há alguns anos, porém, os recursos de argila em Rælingen chegaram ao fim e a Leca Noruega viu-se obrigada a procurar novas áreas para a recolha de matéria-prima. Felizmente, o que não foi uma notícia positiva para a Leca revelou-se uma grande oportunidade para a agricultura local. Ao extrair a argila do solo, esta pode ser substituída por solo fértil, criando condições para a utilização agrícola. Assim, o que antes era um terreno íngreme, acidentado e bastante inacessível transformou-se numa zona versátil para cultivo e novas infraestruturas, completamente diferente do que existia há algumas décadas.

Este processo ilustra bem o conceito de “empréstimo da natureza” (*borrowed from nature*) em que assenta tudo o que fazemos na Leca. Pedimos emprestada uma área subvalorizada e, alguns anos depois, devolvemo-la com valor acrescentado à natureza.



Foto: Nick\_Raille\_07\_Shutterstock

## **FIBO EXCLAY DOA ARGILA EXPANDIDA PARA AJUDAR AS REGIÕES AFETADAS PELAS CHEIAS NA ALEMANHA**

As cheias ocorridas este verão nos estados federais da Renânia do Norte-Vestfália e da Renânia-Palatinado, na Alemanha, atingiram duramente as populações locais. Fotos e vídeos de famílias desamparadas, bem como de estradas, pontes e casas completamente destruídas preencheram os noticiários de todo o mundo.

Como em momentos como este a coesão social é fundamental, a Fibo ExClay Deutschland GmbH, juntamente com o seu cliente i&M Bauzentrum Hieronimi, decidiram enviar dois camiões de argila expandida para a região afetada. Um total de 48 sacos grandes, cada um contendo 1,5 m<sup>3</sup> de argila expandida esmagada com um tamanho de grão de 0-2 mm, foram usados como barreiras protetoras contra líquidos gordurosos. A empresa Pape Logistics GmbH & Co. KG, de Hollern-Twielenfleth, contribuiu com a oferta do transporte do material.



## **VIDA ECOLÓGICA EM MINICASAS FINLANDESAS**

Ficou pronto a habitar este outono um novo tipo de casas independentes numa área residencial próxima do centro de Tuusula, na Finlândia. Modernas, ecológicas e bem-projetadas, estas minicasas oferecem o conforto de uma casa unifamiliar ou de um estúdio no coração da natureza.

O complexo inclui oito casas de 42 m<sup>2</sup> com dois quartos e sete estúdios com 21,5 m<sup>2</sup>. Para as fundações e proteção contra o congelamento o empreiteiro escolheu o agregado leve Leca®. Além da rentabilidade, a escolha foi também influenciada pela anterior experiência positiva com o material e com o fornecedor.



## **REDUZIR A CARGA VERTICAL EM ENGENHARIA GEOTÉCNICA**

Sabia que o enchimento com agregado leve Leca® é extensivamente utilizado por engenheiros e projetistas para reduzir a carga vertical? Ao aplicar um enchimento com agregado leve Leca® em obras com muros de contenção, a pressão sobre a estrutura pode ser reduzida até 75% quando comparada com materiais de enchimento tradicionais.



Foto: LARK Landskap

## **O MAIOR JARDIM DE COBERTURA DO NORTE DA EUROPA GANHA VIDA**

Com uma área de quase oitenta mil metros quadrados — em que cinco mil são terreno de cultivo, onde crescem ervas aromáticas, diversas variedades de bagas, árvores de fruto e vinha — Portal, na cidade de Oslo, é o maior jardim de cobertura da Europa do Norte.

Nesta obra, o agregado leve Leca® (4-10 mm) foi misturado com o solo para reduzir o peso exercido sobre a estrutura e oferecer boas condições de crescimento para as plantas. Foi ainda usado (Leca® 10-20 mm) para a camada de drenagem.

Apresentando-se como um ponto de encontro entre a indústria e o ambiente, a cobertura do edifício assegura o armazenamento natural de água, além de aglutinar poeiras, equilibrar as flutuações de temperatura e retardar a drenagem da água da chuva. A obra, que exigiu um pensamento ambiental holístico em todas as fases do projeto, alcançou um certificado BREEAM-NOR, com nível Excelente para a fase de conceção.



**NORWAY**

Årnesvegen 1  
2009 Nordby  
[www.leca.no](http://www.leca.no)

**SWEDEN**

Gärstadvägen 11  
582 75 Linköping  
[www.leca.se](http://www.leca.se)

**DENMARK**

Randersvej 75  
8940 Randers SV  
[www.leca.dk](http://www.leca.dk)

**UNITED KINGDOM**

Regus House, Herons Way  
Chester Business Park  
Chester, CH4 9QR  
[www.leca.co.uk](http://www.leca.co.uk)

**FRANCE**

Rue de Brie  
77170 Servon  
[www.lecasystem.fr](http://www.lecasystem.fr)

**PORTUGAL**

Estrada Nacional 110, s/n  
3240-356 Avelar  
[www.leca.pt](http://www.leca.pt)

**SPAIN**

Calle Maria de Molina, 41, 2 Planta  
28006 Madrid  
[www.arlita.es](http://www.arlita.es)

**FINLAND**

Strömberginkuja 2  
00380 Helsinki  
[www.leca.fi](http://www.leca.fi)

**ESTONIA**

Peterburi tee 75  
Tallinn 11415  
[www.weber.ee](http://www.weber.ee)

**LATVIA**

Daugavgrīvas iela 83  
LV1007 Riga  
[www.e-weber.lv](http://www.e-weber.lv)

**LITHUANIA**

Menulio 7  
LT04326 Vilnius  
[www.weber.lt](http://www.weber.lt)

**POLAND**

Krasickiego 9  
83-140 Gniez  
[www.leca.pl](http://www.leca.pl)

**GERMANY**

Rahdener Str. 1  
21769 Lamstedt  
[www.fiboexclay.de](http://www.fiboexclay.de)



**A Saint-Gobain brand**

Leca International A/S  
Robert Jacobsens Vej 62A  
2300 Copenhagen S  
Denmark