



BETÃO
SOLUÇÕES DE
SUSTENTABILIDADE
MAIS VALOR MENOS IMPACTO

A CONSTRUIR CONFIANÇA

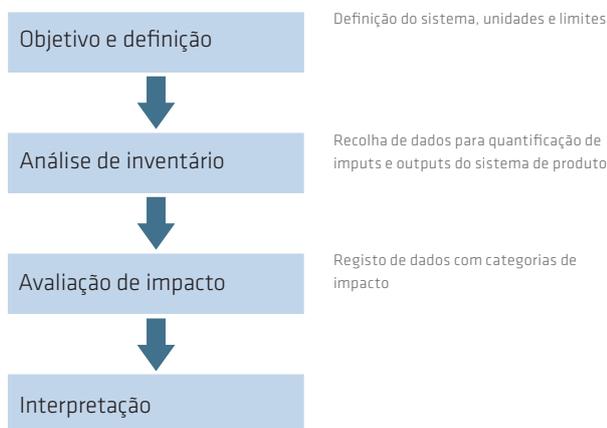


ABORDAGEM SIKA AO CICLO DE VIDA

O QUE É A AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (ACV-LCA) E PORQUE É RELEVANTE?

A avaliação do Ciclo de Vida (ACV-LCA) é um método padronizado para avaliar e comparar as entradas, saídas e os potenciais impactos ambientais de produtos e serviços ao longo do seu ciclo de vida. A Avaliação do Ciclo de Vida é cada vez mais reconhecida como a melhor forma de avaliar o desempenho de sustentabilidade dos produtos de construção e sistemas.

QUAIS OS PASSOS PARA PREPARAR A ACV?



EM QUE NORMAS SE BASEIA A ACV DA SIKA?

A ACV dos produtos Sika está de acordo com a ISO 14040 e a norma EN 15804. A metodologia para a determinação do impacto está de acordo com a CML 2001.

QUAIS AS BASES PARA A DETERMINAÇÃO DA ACV DOS PRODUTOS SIKA?

A informação para a ACV dos produtos Sika provém de bases de dados públicas, tais como Ecoinvent, ELCD e bases de dados de referência Europeias de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

"PRODUÇÃO - ENTREGA"?

No ciclo Produção - Entrega é avaliado o potencial impacto ambiental de um produto desde a extração da matéria-prima até ao final da sua produção.

"EXTRAÇÃO DE MATÉRIA PRIMA - RESÍDUOS"?

No ciclo extração de matéria-prima - resíduo é avaliado o potencial impacto ambiental de um produto desde a extração da matéria-prima, produção, aplicação e utilização após ciclo de vida.

QUAIS AS CATEGORIAS DE IMPACTO E INDICADORES DE RECURSOS QUE ESTÃO INCLuíDOS NA ACV?

A Sika avalia todas as categorias de impacto e indicadores de recursos que podem ser avaliadas de acordo com as normas mais relevantes. Para o betão, as categorias de impacto mais relevantes são as seguintes:

A demanda da Energia Cumulativa

A demanda da energia cumulativa (CED) [MJ] ("pegada energética") e a quantidade total de energia primária dos recursos renováveis e não renováveis.

Potencial de Aquecimento Global

Potencial de aquecimento global (GWP) [kg de CO₂ eq.] ("pegada de carbono") corresponde a potencial contribuição para a mudança climática devido às emissões de gases de efeito estufa.

Utilização de água potável

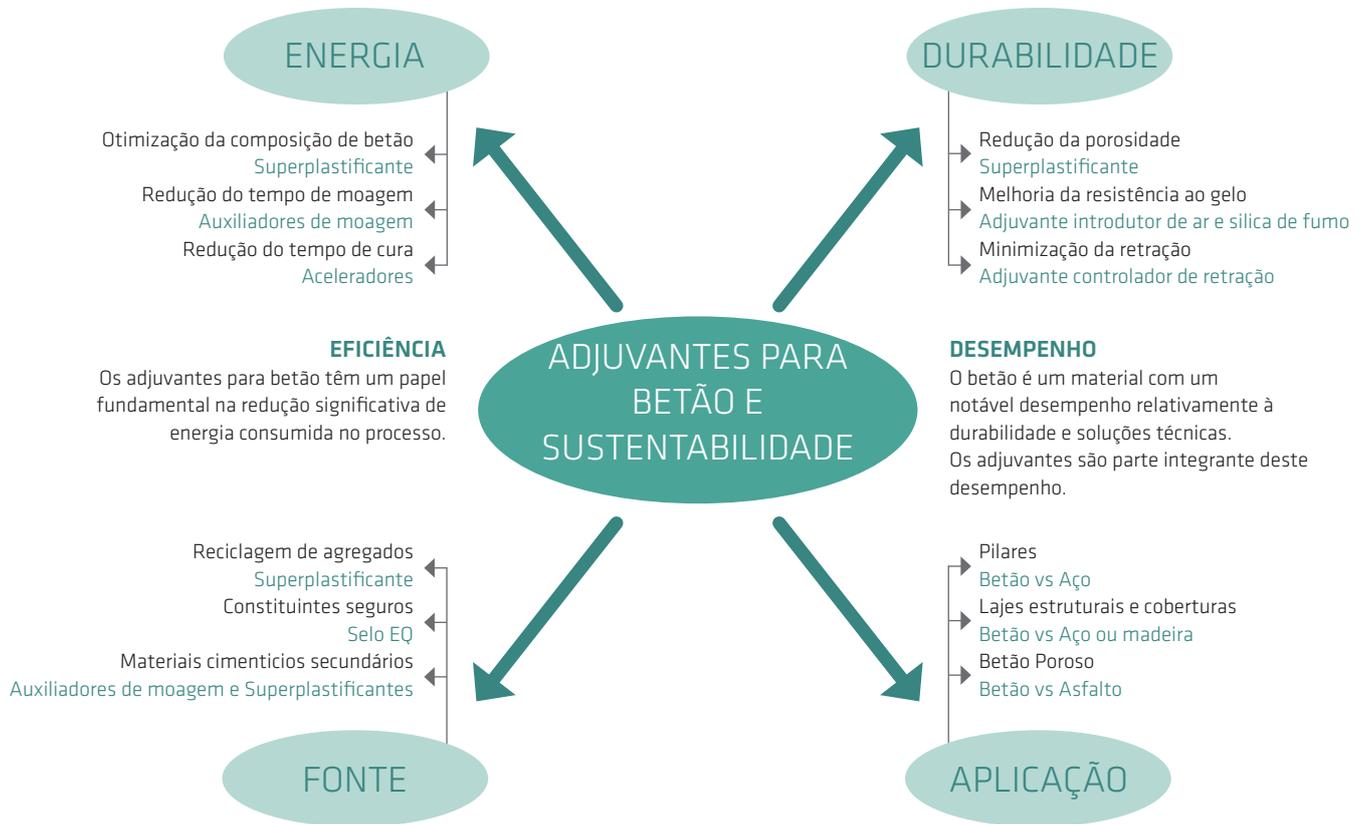
Análise da utilização de águas potáveis (lagos, rios, águas de minas, etc.)

QUE FASES DO CICLO DE VIDA ESTÃO INCLuíDAS NA LCA SIKA?

A informação que consta na brochura é referente a 1 m³ de betão e tem como base a abordagem "Cradle to Gate".



ABORDAGEM SIKA DESEMPENHO - EFICIÊNCIA



RESULTADOS DA ACV PARA DIFERENTES TIPOS DE BETÃO

Os dados referem-se a 1 m³ de cada tipo de betão

Os adjuvantes para betão podem melhorar a sustentabilidade do betão de muitas maneiras diferentes. Em primeiro lugar, os adjuvantes podem melhorar a qualidade e desempenho do betão significativamente, e com isso prolongar a sua vida útil. Além disso, graças ao uso de adjuvantes, a aplicação de betão em vez de outros materiais de construção pode melhorar o ciclo de vida das infra-estruturas, ou seja, estradas de betão melhoram muito a qualidade e a durabilidade das rodovias para as principais artérias de tráfego em comparação com as rodovias convencionais.

Além disso, a adição de adjuvantes especiais, tais como adjuvantes estabilizadores ou redutores de água, também permite a utilização de agregados alternativos ou reciclados para a produção de betão de boa qualidade.

Finalmente, em muitos casos, a energia necessária para produzir certas composições de betão terão um impacto positivo com a utilização de adjuvantes. Um desses exemplos é a utilização de adjuvantes redutores e aceleradores de água para obter altas resistências iniciais em betão prefabricado.

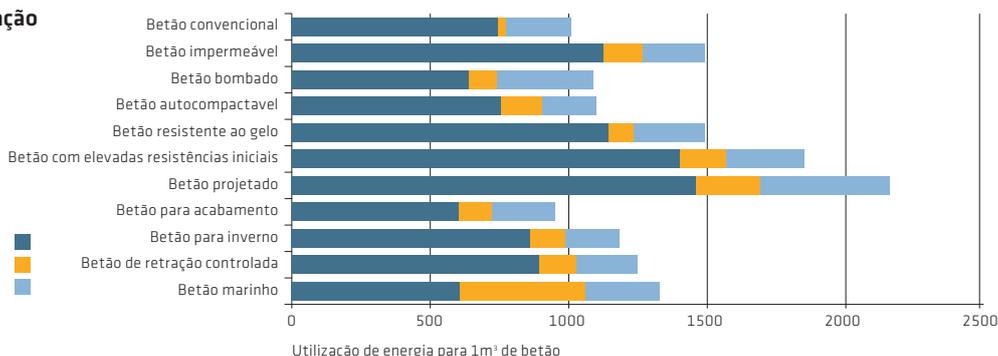
COMPARAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE BETÃO



Necessidade de utilização de energia [MJ]

Total de energia utilizada vinda de fontes renováveis e não renováveis

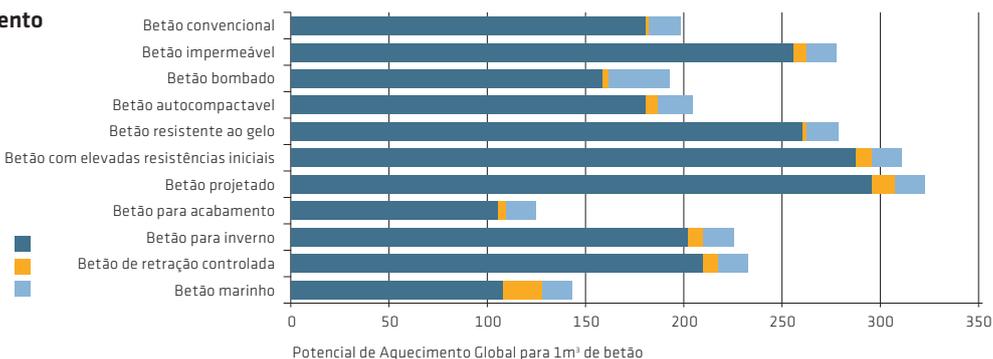
Cimento
Adjuvante para betão
Adições/Água/Brita/Areia



Potencial de Aquecimento Global [kg CO2-eq.]

Contribuição potencial para a mudança climática devido à emissão de gases de estufa

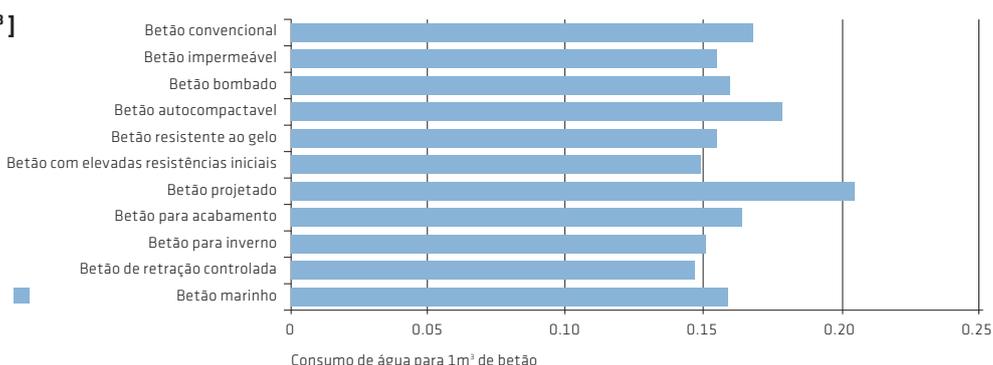
Cimento
Adjuvante para betão
Adições/Água/Brita/Areia



Utilização de água [m³]

Consumo de água (para a produção de betão)

Água



DEPÓSITO PARA ARMAZENAGEM DE 1 MILHÃO DE TONELADAS DE ETILENO COM Sika® ViscoCrete®

PROJETO

A INEOS construiu um depósito para armazenagem de 1 milhão de toneladas de etileno na Bélgica. O volume total de betão é de cerca de 3400 m³. Foram necessárias características especiais para os betões utilizados. A otimização deste tipo de betões tendo em vista a sustentabilidade é um desafio.

SOLUÇÕES SIKA

Uma composição de betão otimizada para betões de deslize. A otimização da composição de betão através da redução da quantidade de cimento e a utilização do superplastificante permitem a obtenção das seguintes características:

- Betonagem fácil sem grandes energias de compactação.
- Boas resistências iniciais de forma a tornar a betonagem num processo contínuo.
- Excelentes superfícies de betão.

ANÁLISE DO IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Análise do impacto da avaliação do ciclo de vida de dois sistemas de betão com e sem Sika® ViscoCrete®

| Betão | Componentes | | | | |
|---|--|---|---|------------|---|
| | Cimento | Areia | Brita | Água | Adjuvante |
| Volume da pasta: 343 litros Plastificante convencional | CEM III/A 42.5 N LA 442 kg/m ³ | Areia rolada 0/4 678 kg/m ³ | Brita rolada 2/32 1017 kg/m ³ | 203 litros | 1% Sikament® 4,4 kg/m ³ |
| Volume da pasta: 310 litros Superplastificante (PCE) | CEM III/A 42.5 N LA 400 kg/m ³ | Areia rolada 0/4 712 kg/m ³ | Brita rolada 2/32 1068 kg/m ³ | 184 litros | 1% Sika® ViscoCrete® 4,0 kg/m ³ |

DEFINIÇÃO DA ANÁLISE DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

- "Cradle to Gate", incluindo as embalagens dos adjuvantes para betão.
- Unidade funcional: 1 m³ betão.
- Produzido no software GaBi, da Thinkstep, de acordo com as ISO 14040 e EN 15804.

POUPANÇAS

Volume de betão: 3400 m³

Poupança de energia equivalente a 9000 litros de óleo

Poupança de carbono equivalente a 56000 km (camião 15 ton)



BETÃO OTIMIZADO COM Sika® ViscoCrete®

REQUISITOS

Com base nas composições existentes de betão da Argos, os objetivos foram os seguintes:

- Otimização de custos nas composições de betão.
- Sem impacto negativo nas propriedades do betão em fresco.
- Melhoria da qualidade do betão endurecido.
- Aumento da sustentabilidade da composição de betão.

Requisitos especiais

Para cada tipo de betonagem é necessário especial atenção à porção de finos que o betão contém. A porção mais grossa tem também obviamente importância, no entanto estão mais orientados para funções de enchimento.

Tendo como base inúmeras composições de betão ao longo de décadas, é hoje possível indicar, consoante o tipo de betão, um número orientativo para a quantidade de cada um destes tipos de agregados.

SOLUÇÕES SIKA

Através da otimização do volume da pasta, é possível melhorar e reduzir custos da mistura de betão. Desta forma possibilitamos ao cliente uma redução significativa da quantidade de cimento utilizado.

Propriedades do betão em fresco

A utilização dos adjuvantes Sika possibilita a obtenção das características necessárias a atingir no betão fresco.

Propriedades do betão endurecido

A utilização dos adjuvantes Sika possibilita a obtenção das características necessárias a atingir no betão endurecido. É exemplo a resistência à compressão, mesmo com redução da quantidade de cimento utilizada.

| Tipo de betonagem | Teor de finos | Pasta | Notas |
|-----------------------|--|-------------------------------|--|
| Betão a balde/grua | - | 250 para 280 L/m ³ | A pasta contém: Cimento, adições em pó, finos de diâmetro < 0,125 mm e água |
| Betão bombado | > 375 kg/m ³ com dimensão máxima de 32 mm | 280 para 320 L/m ³ | |
| Betão autocompactável | > 500 kg/m ³ com dimensão máxima de 16 mm | 320 para 380 L/m ³ | |



IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

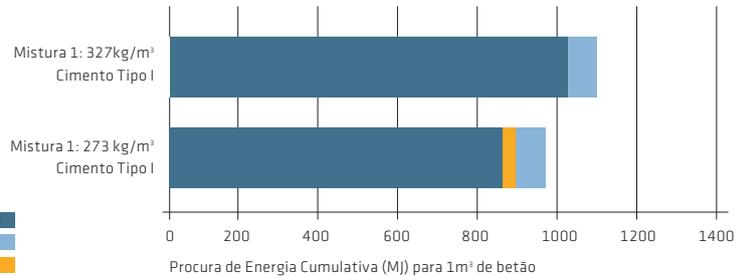
Impactos ambientais e recursos utilizados



Eficiência Energética

Quantidade total de energia primária para recursos renováveis e não-renováveis

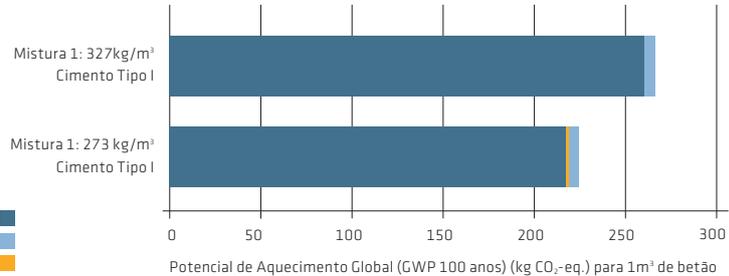
Cimento
Água/Brita/Areia
Adjuvante para betão



Proteção Ambiental

Contribuição potencial para alteração climática devido à emissão de gases de efeito de estufa

Cimento
Água/Brita/Areia
Adjuvante para betão



IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Impacto da Avaliação de Ciclo de Vida de dois tipos de betão com e sem Sika® ViscoCrete®

| Tipos de betão | | Componentes | | | | |
|------------------|-------------------|----------------|---------|--------------|--------------------|---------------------------|
| | | Cimento | Aditivo | Areia/ Brita | Água | Adjuvante para betão |
| Pasta de cimento | 290 litros | Cimento Tipo I | — | 798 kg/m³ | relação a/c = 0,57 | 0,56% tradicional |
| Pasta fina | 321 litros | 327 kg/m³ | — | 916 kg/m³ | 187 litros | Plastificante tradicional |
| Pasta de cimento | 242 litros | Cimento Tipo I | — | 845 kg/m³ | relação a/c = 0,57 | 0,38% Plastiment® |
| Pasta fina | 275 litros | 273 kg/m³ | — | 952 kg/m³ | 155 litros | 0,45% Sika® ViscoCrete® |

DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO CICLO DE VIDA

- "Cradle to Gate", incluindo embalagem de adjuvantes para betão (IBC).
- Unidade Funcional: 1m³ de betão.
- Desenvolvido no software GaBi, da Thinkstep de acordo com as ISO 14040 e EN 15804.

VOLUME DE BETÃO OTIMIZADO

Volume de Betão por 10000m³

Economia de energia equivalente a 31.000 litros de óleo

Economia de carbono equivalente a 450.000 kg (camião 15 ton)

PRODUÇÃO DE SEGMENTOS PARA TUNEIS COM Sika® Rapid®

REQUISITOS

Devido ao elevado número exigido e peso (várias toneladas cada peça), os segmentos de túneis são quase sempre produzidos perto da obra em instalações de prefabricação. A descofragem deverá ocorrer após 5 a 6 horas e o betão deve ter uma resistência à compressão superior a 15 N/mm². Como tal, o desenvolvimento acelerado das resistências é um fator essencial.

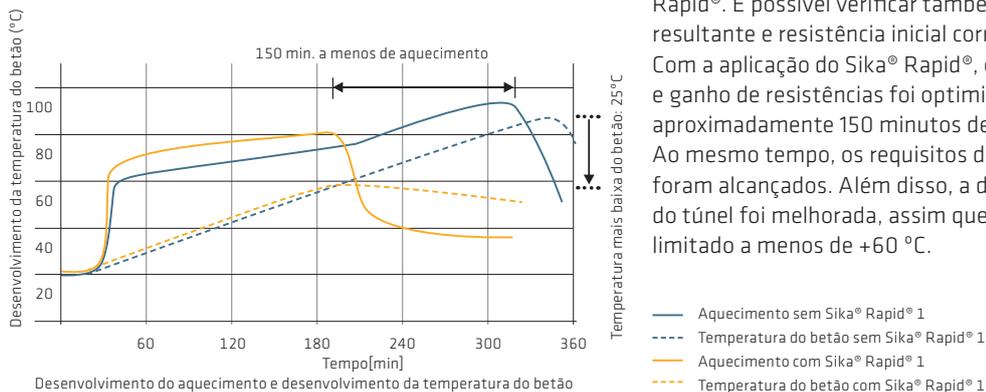
Existem vários métodos para a obtenção de tal desempenho, um deles é aquecer o betão entre +28 °C a +30 °C durante a mistura (com água quente ou vapor) e betonar de seguida. É então aquecido durante cerca de 5 horas a +50 °C / +60 °C para obter a resistência necessária para remoção da cofragem.

SOLUÇÕES SIKA

Resistências iniciais melhoradas na produção de segmentos em betão para túneis. A produção de segmentos de túneis combina o desafio da obtenção de elevadas resistências iniciais e o cumprimento dos mais altos requisitos referentes à durabilidade. O desenvolvimento de resistências geralmente é garantido pela utilização de cura por calor ou vapor que pode ser contraditório ao parâmetro durabilidade caso a temperatura do núcleo de betão for muito alta. O desempenho do betão em relação à resistência e à durabilidade pode ser aprimorado com a utilização da tecnologia Sika® Rapid®.

Nos gráficos abaixo indicados, podem ser observados os ciclos de aquecimento exemplo com e sem aplicação de Sika® Rapid®. É possível verificar também a temperatura do betão resultante e resistência inicial correspondente.

Com a aplicação do Sika® Rapid®, o processo de endurecimento e ganho de resistências foi otimizado, com um ganho de aproximadamente 150 minutos de aquecimento eliminados. Ao mesmo tempo, os requisitos de resistência inicial e final foram alcançados. Além disso, a durabilidade dos segmentos do túnel foi melhorada, assim que o pico de temperatura foi limitado a menos de +60 °C.



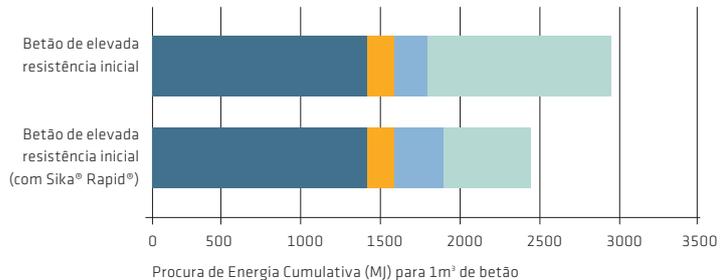
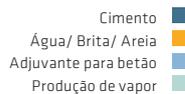
IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Impactos ambientais e recursos utilizados



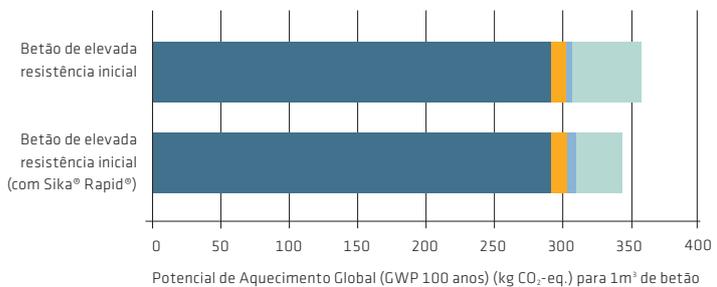
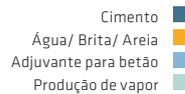
Eficiência Energética

Quantidade total de energia primária para recursos renováveis e não-renováveis



Proteção Ambiental

Contribuição potencial para alteração climática devido à emissão de gases de efeito de estufa



IMPACTO DA AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA

Impacto da Avaliação do Ciclo de Vida de dois sistemas de betão comparando a redução de utilização de vapor com Sika®Rapid®-1

| Tipos de betão | Componentes | | | |
|--|-------------------------|---------|--------------------------|---|
| | Cimento | Aditivo | Areia / Brita | Adjuvante para Betão |
| Tempo de cura a vapor: 300 min Betão de elevada resistência inicial | CEM I 52,5 350 kg/m³ | – | 900 kg/m³ 1,030 kg/m³ | Sika® ViscoCrete® 20 HE |
| Tempo de cura a vapor: 150 min. Betão de elevada resistência inicial com Sika® Rapid® | CEM I 52,5 350 kg/m³ | – | 900 kg/m³ 1,030 kg/m³ | Sika® ViscoCrete 20® HE Sika® Rapid®-1 |

DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO CICLO DE VIDA

- "Cradle to gate", incluindo embalagem de adjuvantes para betão (IBC).
- Unidade Funcional: 1m³ de betão.
- Desenvolvido no software GaBi, da Thinkstep de acordo com as ISO 14040 e EN 15804.

PROJETO DE POUPANÇA POTENCIAL DOS SEGMENTOS DE TÚNEIS

Comprimento: 5 km / Diâmetro: 14 m / Espessura dos elementos: 30 cm

Poupança de energia equivalente a 687.000 litros de óleo
Poupança de carbono equivalente a 1,50 Mio km (camião 15 ton)

CONTRIBUIÇÃO DOS ADJUVANTES SIKA PARA UMA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

DECLARAÇÃO AMBIENTAL DE PRODUTO DE ADJUVANTES DE BETÃO

A declaração ambiental de produto (DAP) é uma forma padronizada de comunicar o impacto ambiental de um produto ou um grupo de produtos com base em dados quantitativos da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). As EPDs são verificadas e certificadas por entidade independente.

As DAP para os adjuvantes Sika para betão são desenvolvidas pela EFCA (European Federation of Concrete Admixtures Associations) e estão disponíveis para os grupos de produtos mais importantes.

DAP da EFCA para:

- Plastiment® / Plastocrete®
- Sikament® / SikaPlast®
- Sika® ViscoCrete® / Sika® ViscoFlow®
- Sika® Rapid® / Sigunit® / Sika® Antifreeze
- SikaAer® / Sika® WT
- Sika® Retarder / SikaTard®



PROGRAMAS DE CERTIFICAÇÃO DE "GREEN BUILDING"

Nos últimos anos, vários países e organizações desenvolveram programas de certificação ambiental para edifícios, como LEED, BREEAM ou DGNB. Experiências práticas, juntamente com as suas novas descobertas, levaram à contínua adaptação e extensão desses programas. Os critérios para os diferentes programas são semelhantes, enquanto a avaliação pode diferir substancialmente. A maioria dos Programas de Certificação "Green Building" concentra-se na avaliação de edifícios por inteiro, em vez de sistemas ou produtos de construção individuais.

Os adjuvantes para betão Sika podem contribuir para que o betão cumpra vários requisitos dentro desses programas, tais como:

- Durabilidade do betão.
- Betão permeável para projecto de águas pluviais.
- Material reciclado para betão (agregados ou materiais complementares).
- Redução dos impactos do betão, optimização do teor e do tipo de cimento.



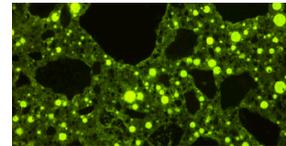
SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS SIKA

Contributo dos sistemas de betão para uma construção sustentável

Durabilidade: mais valor

São vários os adjuvantes que permitem a produção de betão com maior durabilidade em ambientes convencionais ou severos.

- Sika® ViscoCrete®
minimiza significativamente a porosidade da matriz de cimento
- Sika® AER
melhora a resistência aos ciclos gelo/ degelo do betão
- Sika® Control
reduz a retração de secagem do betão



Aplicação: maior valor

A utilização dos adjuvantes certos permite a produção de betão oferecendo aplicações "amigas do ambiente" ou que podem ser usados em alternativa a outros materiais de construção (por exemplo, betão permeável, betão impermeável).

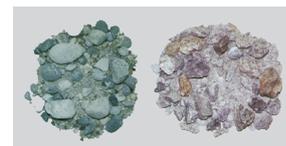
- Sika® ViscoFlow®
o betão auto-compactável (BAC) permite a redução das dimensões da estrutura (espessura das paredes)
- Sika® Estabilizador
cria uma camada de pasta ligante estável em torno dos agregados
- SikaPlast®
garante uma pasta ligante de elevada qualidade



Fonte: menor impacto

A utilização de materiais reciclados nas composições de betão tem geralmente um impacto negativo nas propriedades do betão fresco ou endurecido. Os adjuvantes podem ser utilizados eficientemente para combater este efeito.

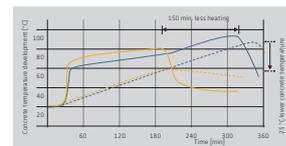
- SikaPlast® ou Sika® ViscoCrete®
garante a utilização de betão produzido com agregados reciclados
- Sika® Pump
permite betonagens eficientes de betão com o uso de agregados britados e/ou reciclados
- Sika® Rapid®
compensa a perda de resistência inicial pela utilização de SCM



Energia: menor impacto

É utilizada muita energia na produção, betonagem e cura do betão. De forma a obter uma redução da mesma neste processo foram desenvolvidas soluções de adjuvantes.

- Sika® ViscoCrete® ou SikaPlast®
permite a redução de água e com isto, a redução da quantidade de cimento utilizada
- SikaGrind®
reduz o tempo de moagem de cimento
- Sika® Rapid®
permite uma redução da cura a vapor na produção de elementos prefabricados



PRESENÇA MUNDIAL COM PARCEIROS LOCAIS



PERFIL CORPORATIVO DA SIKA

A SIKA PORTUGAL S.A., sediada em Vila Nova de Gaia, é uma empresa do grupo suíço SIKA AG que exerce a sua atividade na produção e comercialização de soluções e produtos químicos da marca SIKA® para a construção e indústria.

O grupo SIKA tem uma história de sucesso de inovação nessas tecnologias, sendo permanente a busca de novos níveis de excelência para os seus produtos e soluções.

Os seus 6 mercados-alvo no âmbito da construção e obras públicas são: Betão, Colagens e Selagens, Reabilitação, Pavimentos, Impermeabilizações e Coberturas. O mercado-alvo indústria, com grande relevância no segmento automóvel, tem também um papel preponderante na atividade da SIKA PORTUGAL.

As gamas de produtos e soluções da Sika para a construção apresentam aditivos de alta qualidade para betão, argamassas especiais, selantes e adesivos, reforço de materiais, sistemas de reforço estrutural, pavimentos industriais e decorativos, impermeabilizantes, assim como revestimentos de impermeabilização para coberturas. No setor das soluções para a indústria, a Sika fornece várias indústrias de transformação (automóveis, autocarros, camiões, produção ferroviária, energia solar, energia eólica e tecnologias para fachadas).

Nas suas instalações fabris, em Ovar, a SIKA produz adjuvantes para betão, aditivos, pavimentos, revestimentos e tintas decorativas, impermeabilizantes e butílicos que se destinam a ser comercializados no mercado nacional e no mercado de exportação. Em Portugal a Sika conta com mais de 300 pontos de revenda autorizada das suas soluções e produtos, através da sua rede de parceiros de negócio, que inclui Aplicadores Especializados em soluções SIKA.

A SIKA está presente nos 5 continentes e em 101 países e, sendo líder mundial no fornecimento de produtos químicos de colagem e selagem, amortecimento acústico automóvel, proteção e reforço estrutural, reflete em todos os seus produtos e serviços, os seus valores e princípios de gestão: CLIENTE EM PRIMEIRO LUGAR, CORAGEM PARA INOVAR, SUSTENTABILIDADE E INTEGRIDADE, AUTONOMIA E RESPEITO e GESTÃO POR RESULTADOS.

O espírito da companhia é enfatizado pelo slogan corporativo: 'A Construir Confiança'.

A nível mundial, a empresa conta atualmente com mais de 200 fábricas, 81 centros tecnológicos e cerca de 19 mil colaboradores que garantem o sucesso em todas as suas áreas de negócio.

A companhia assume atualmente um posicionamento "das patentes, a soluções de classe global", que reflete a proposta de valor para o mercado da construção e indústria. A capacidade dinâmica do grupo para criar e reconfigurar soluções de elevada performance, é testemunhada por 217 novas patentes registadas entre 2015 e 2017, com cerca de 1200 novos produtos lançados no mercado durante esse período.

O volume de negócio global da SIKA ascendeu em 2017 a CHF 6,25 mil milhões.

São aplicáveis as condições gerais de venda mais recentes.

Consulte a ficha do produto em vigor antes de qualquer utilização e processamento.



Na fábrica de Ovar

SIKA PORTUGAL, S.A.

Rua de Santarém, 113

4400-292 V. N. Gaia - Portugal

Tel.: +351 22 377 69 00 - Fax: +351 22 370 20 12

info@pt.sika.com - prt.sika.com

A CONSTRUIR CONFIANÇA

