

Betão

N.º 34
Dez. 2015



Obra: Túnel do Marão

Notícias: Aumento do peso máximo dos veículos de 4 eixos

Vida Associativa: Novos membros (Betopar e MC-Bauchemie)

Entrevista: João Ghira, Presidente da APEB

Normalização: A ISO 9001: 2015 - novos desafios



unibetão



CONSTRUÍMOS O FUTURO



Administração e Serviços Centrais:
Av. das Forças Armadas, 125 – 7.º
1600-079 Lisboa
T.: 213 172 420 • F.: 213 555 012
geral.unibetao@secil.pt
www.unibetao.pt





João Carlos Duarte
Diretor Executivo

Caros Leitores,

2015 foi um ano decisivo para a APEB. Houve alterações profundas na estrutura – um dos temas desta edição. Para transmitir as vantagens desta reestruturação e de uma organização mais *lean* de forma mais direta optámos por entrevistar o novo presidente da APEB.

Aproveitamos este momento de mudança para reformular o conceito da nossa revista. Apostamos num novo *layout*, num estilo mais leve e em formas jornalísticas variadas. Com o novo conceito, queremos consolidar a relevância da revista Betão para o setor e contribuir para o diálogo técnico e profissional.

De salientar a opção pelo betão pronto para a execução do túnel do Marão. O artigo da Unibetão, membro fundador da APEB, mostra que a nossa indústria é capaz de vencer os desafios de todas as obras e ir ao encontro dos mais exigentes requisitos de projeto.

Quero ainda destacar a iniciativa da nossa congénere austríaca que conseguiu uma vitória significativa para a indústria do betão pronto. É o primeiro país europeu a aumentar o peso máximo dos veículos de 4 eixos para 36 toneladas.

Exemplos a seguir.

Quanto à evolução do mercado, 2015 foi um ano em que se viram mais camiões-betoneira na estrada. Os primeiros sinais de recuperação. Apesar de ser considerado o ano de menor investimento público desde 2000, houve um aumento do investimento privado que animou o mercado. Para 2016, esperamos que a aposta privada se mantenha e que se junte um bom investimento do Estado. É importante crescer de uma forma sustentável e atingir um equilíbrio, à semelhança do que aconteceu noutros países da Europa.

Para 2016 desejo-vos bons negócios e muito sucesso.



A3L - LABORATÓRIO DE METROLOGIA INDUSTRIAL, LDA.

Rua Fonte do Vieiro, Apt. 1505

4415-817 Sandim

Telf.: +351 227 121 489

Fax.: +351 227 121 491

e-mail.: a3l@a3l.pt

www.a3l.pt

Metrologia Industrial

Laboratório acreditado para:

- Calibração de instrumentos de pesagem
- Ensaio de equipamento para medição do teor de água em areias

O Controlo metrológico permite:

- Obter produtos de melhor qualidade
- Reduzir os seus custos
- Caminhar no sentido da melhoria contínua



Fotografia de capa: © Unibetão / Túnel do Marão

N. **34**
Dez. 2015

04 Notícias

- › Breves
- › Áustria: Peso máximo dos veículos de 4 eixos aumenta para 36 toneladas
- › BASF comemora 150 anos

08 Entrevista

João Ghira, Presidente da APEB

10 Eventos

17.º Congresso ERMCO

12 Entrevista

Francesco Biasioli, Secretário-Geral da ERMCO

14 Vida Associativa

- › MC-Bauchemie: Novo Aderente
- › Betopar: Novo Associado
- › Unibetão: Um percurso de crescimento

20 Entrevista

João Duarte, Diretor Executivo da APEB

22 Internacional

Associação Turca do Betão Pronto

24 Obra

Túnel do Marão

30 Normalização

A ISO 9001:2015 – Novos desafios

Associados da APEB: ABB, Betão Liz, Betopar, Britobetão, Brivel, Concretope, Duarbel, Eurobetão, Eurocálcio, Ibera, Lenobetão, Lusobetão, Mota-Engil – Engenharia e Construção, Pragosa Betão, Salvador & Companhia, Sonangil, Tconcrete, Unibetão e Valgroubetão.
Membros Aderentes da APEB: Arlaco, BASF, Euromodal, MC-Bauchemie, Perta, Prefangol, Saint-Gobain Weber Portugal e Sika Portugal.

Propriedade APEB – Associação Portuguesa das Empresas de Betão Pronto – Av. Conselheiro Barjona de Freitas, 10-A, 1500-204 Lisboa
T. 217 741 925/932 • E-mail: geral@apeb.pt • www.apeb.pt

Diretor João Ghira | **Coordenação Editorial** João Carlos Duarte

Design, Publicidade e Produção Companhia das Cores – Design e Comunicação Empresarial, Lda. – Rua Sampaio e Pina, n.º 58, 2.º Dto., 1070-250 Lisboa
T. 213 825 610 • E-mail: marketing@companhiadascoces.pt • www.companhiadascoces.pt

Impressão Alves & Albuquerque – Charneca de Baixo, Armazém L, 2710-499 Ral - Sintra | **Depósito legal** 209441/04 | **Tiragem** 3.500 exemplares
Os artigos assinados são da responsabilidade dos seus autores.

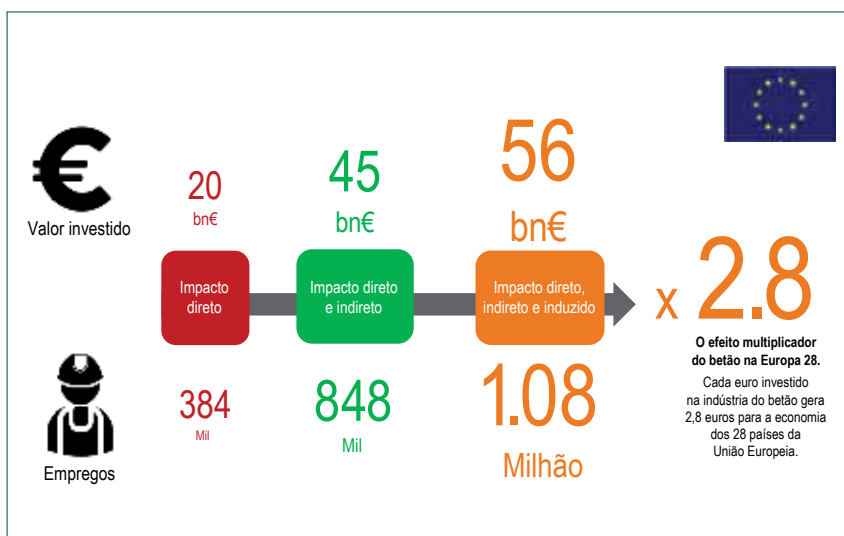
O efeito multiplicador do betão

Cada euro investido na indústria do betão gera 2,8 euros para a economia global. Esta é a conclusão de um estudo independente realizado pelo EuroConstruct sobre o efeito multiplicador de um investimento no betão para a economia.

As conclusões do relatório foram apresentadas em 19 de novembro de 2015, na conferência 'Citizens at the heart of the sustainably-built environment' acolhida pela The Concrete Initiative, em Bruxelas.

O estudo completo pode ser descarregado em:

www.theconcreteinitiative.eu.



Medida Cheque-Formação

É um apoio financeiro às empresas e aos trabalhadores para a frequência de ações de formação ajustadas às necessidades das empresas e do mercado de trabalho. O objetivo é promover a melhoria da produtividade e competência das empresas através do reforço da qualificação dos ativos empregados e desempregados. Esta medida terá uma dotação financeira de 67 milhões de euros até 2020.

Mais informações e candidaturas no portal Netemprego em:

www.netemprego.gov.pt.



RELACRE e IST organizam congresso



O 1.º Congresso de Ensaios e Experimentação em Engenharia Civil vai ser coorganizado pela Associação de Laboratórios Acreditados de Portugal (RELACRE) e pelo Instituto Superior Técnico (IST). Com o tema "Ensaia para Reabilitar" vai realizar-se de 12 a 14 de outubro, no Centro de Congressos do IST.

Eficiência energética

A legislação que estabelece disposições em matéria de eficiência energética e cogeração foi recentemente alterada pelo Decreto-Lei n.º 68-A/2015, de 30 de abril.

Como principais alterações para as organizações temos a obrigatoriedade da realização periódica de auditorias energéticas a todas as empresas não PME e o alargamento dos prazos legais estabelecidos no SGCE e SCE para a realização das auditorias energéticas.



Um exemplo a seguir: peso máximo dos veículos de 4 eixos aumenta para 36 toneladas



Da esquerda para a direita: Peter Korath – Liebherr, Christoph Ressler – GVTB, Daniel Amschl – Liebherr

O parlamento austríaco aprovou o aumento do peso máximo dos veículos de 4 eixos para 36 toneladas. Este tipo de veículos é o mais utilizado para a entrega do betão pronto na Europa.

Em 2006 a Associação Austríaca do Betão Pronto iniciou este caminho. Elaborou uma carta com os argumentos a favor do aumento do peso máximo dos veículos de 4 eixos, de 32 toneladas para 35 toneladas. Os principais argumentos são a redução do volume de tráfego, a redução do ruído e a redução das emissões para a atmosfera. Esta iniciativa teve o apoio da Câmara Austríaca da Economia que representa todas as empresas na Áustria. A Câmara tem o direito de dar pareceres sobre novas leis e desde 2007 que este tópico fazia parte das suas reivindicações.

No entanto, a iniciativa foi bloqueada pelo ministro responsável por esta área, uma vez que era contra a alteração proposta.

A Associação Austríaca do Betão Pronto não desistiu e em 2012 patrocinou um estudo da Universidade Técnica de Viena sobre o impacto do aumento do peso máximo dos camiões-betoneira nas estradas. Este estudo considerou o aumento do peso máximo dos camiões-betoneira para 36, 39 e 41 toneladas e mostrou que o impacto nas estradas existentes seria muito reduzido em todos cenários. Assim, o argumento do efeito negativo para as estradas foi contrariado. Contudo, o ministro responsável não se deixou convencer. Com a nomeação de um novo ministro, no início de 2014,

a atitude política mudou. A Associação Austríaca do Betão Pronto continuou a promover o aumento do peso máximo dos veículos de 4 eixos para 36 toneladas. Com sucesso, em junho de 2015, o parlamento austríaco aprovou a nova lei.

Os produtores de camiões-betoneira reagiram imediatamente e já disponibilizam novos veículos de 4 eixos com balões de 9 e 10 metros cúbicos e com a capacidade máxima de 36 toneladas distribuída pelos eixos e sem ultrapassar o limite de 9,5 toneladas por eixo.

Também para os veículos já existentes a nova lei trouxe vantagens. Em mais de 50 por cento dos casos, foi possível aproveitá-los melhor: conseguiu-se aumentar o peso máximo para 34 ou 35 toneladas sem ultrapassar o peso máximo permitido por eixo.

Em Portugal, a APEB está a debater-se com os mesmos problemas da sua congénere austríaca. Em julho de 2015, contactámos o então Secretário de Estado das Infraestruturas, Transportes e Comunicações, Sérgio Silva Monteiro, por email. Apresentámos as vantagens da alteração e solicitámos uma reunião. A resposta foi negativa, com base num parecer negativo do IMTT em relação à iniciativa.

A APEB não vai desistir. Com o apoio da Associação Austríaca do Betão Pronto e da ERMCO vamos continuar a promover as vantagens do aumento do peso máximo. Estamos confiantes que vamos conseguir.

BASF comemora 150 anos

A multinacional alemã escolheu este momento simbólico para fazer o balanço do trabalho realizado ao longo de mais de um século de vida e olhar para o futuro. E, graças à solidez alcançada no nosso mercado, a aposta em Portugal é uma garantia.

No ano em que a BASF comemora 150 anos de vida, Gunther Sthamer, diretor-geral, faz uma avaliação muito positiva da presença da multinacional alemã no nosso país, começando por sublinhar a conjuntura atual que “continua a ser de crescimento”. E acrescentando que a solidez alcançada no mercado nacional ao longo de 67 anos, a estrutura de 65 colaboradores, 40 dos quais comerciais especializados em áreas de engenharia (química, agrónoma e civil), e o crescimento sustentado ao longo dos anos, levam a BASF a apostar na sede portuguesa. “Graças a este desempenho e experiência, a BASF portuguesa também apoia ativamente as operações do Grupo BASF em Angola”, refere o diretor-geral com satisfação.

A BASF portuguesa está presente em todas as indústrias de crescimento no país, em particular nas automóvel, química e agrícola. “Temos 200 clientes em Portugal, e assumimos com eles o compromisso de desenvolver produtos inovadores, sustentáveis e seguros para o ambiente. Estas têm sido as linhas mestras na conceção da nossa gama que conta com mais de 6 mil produtos”, conclui Gunther Sthamer.

Uma visão estratégica do futuro

Ainda no âmbito deste aniversário, a BASF fez um balanço da sua atuação e traçou o rumo dos próximos anos. No seu programa de aniversário, coloca em foco três temas em que a química desempenha um papel fundamental: a vida urbana, a energia inteligente e a alimentação.

Com mais de 10 mil profissionais na área da inovação e na investigação, em 2014 a BASF investiu cerca de 2 mil milhões de euros no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. Aliás, 2014 representou um momento de viragem com a apresentação de uma nova identidade, que se traduziu no lançamento de Master Building Solutions. Esta nova marca para o setor da construção resultou de um *rebranding*, que teve como objetivo proporcionar uma visão mais integrada do seu extenso portefólio. Para isso, reuniu cerca de 30 marcas sob a denominação Master Builders Solutions. Uma nova visão que está a permitir criar pontos de conexão mais sólidos com os profissionais do setor.

Mais de um século de inovação

Sabia que...

- O azul índigo das calças de ganga foi inventado pela BASF em 1897. Chamava-se Indigo Pure BASF.
- Desde 1960, o isolante Styropor da BASF protege as nossas casas contra o frio, o calor e o ruído.
- Em 1964, o Porsche 904 Carrera GTS perde 150 quilos graças ao chassis fabricado com o plástico Palatal da BASF.
- A BASF tem a maior central de tratamento de águas na Europa. A operar desde 1974 tem a capacidade de purificar água para 6 milhões de habitantes.



Bosch inside.

Eficiência que funciona.



Confie em especialistas e tecnologias orientadas para o futuro, que contribuem para uma maior eficiência e rentabilidade. O uso eficiente da energia é um fator chave para manter a competitividade. Quer seja para a indústria, para empresas, para instituições privadas ou públicas, ou mesmo para fornecedores de energia, nós ajudamo-lo a encontrar a melhor solução. As soluções Bosch têm aplicabilidade diversa, variando desde a produção de calor por sistemas de caldeiras industriais a vapor, de água quente e água quente sobreaquecida, até módulos de cogeração. Os elevados padrões de qualidade e os completos serviços oferecidos pela Bosch garantem a durabilidade, a rentabilidade, e o funcionamento sustentável da sua instalação e do seu negócio.

www.bosch-industrial.com



BOSCH

Tecnologia para a vida



“A APEB está no bom caminho”

Entrevista com o Presidente da APEB, João Ghira

João Ghira, administrador da Betão Liz, é desde abril o presidente da APEB. Com a direção, acompanhou a associação no profundo processo de reestruturação em 2015. O engenheiro eletrotécnico, que há 30 anos integra o grupo Cimpor, está convicto de que a nova APEB está bem preparada para os desafios de 2016. Em entrevista, João Ghira explica porquê.

Porque é que a Betão Liz é Associada da APEB?

A Betão Liz é membro fundador da APEB. Nós entendemos que integrar a APEB é importante porque podemos participar de uma forma mais ativa no debate dos desafios do setor. Damos o nosso contributo na análise de questões normativas, designadamente sobre a qualidade dos produtos, requisitos legais e processos construtivos. Entendemos que isso é proveitoso para os nossos negócios.

Significa ter uma voz comum, é isso?

Sim, significa ter uma voz representativa do setor como um todo. Apesar de todos os associados da APEB e outros operadores serem concorrentes entre si, há temáticas e problemas nos domínios que já referi que são comuns. É importante que haja um entendimento consensual.

“A APEB tem duas grandes missões: a representação do setor e a dimensão técnica corporizada no laboratório central.”

Como novo presidente, quais os seus projetos e objetivos para este mandato?

Eu começaria um pouco antes. Nós vivemos uma situação de conjuntura económica com bastantes dificulda-

des, o que teve um impacto muito negativo no setor da construção. Isso obrigou-nos a reestruturar profundamente a APEB. A APEB passou a ter uma estrutura mais *clean*, renovada e otimizada. Eu diria que a estrutura está mais adequada à conjuntura e à dimensão dos negócios atuais. O grande objetivo é a sustentabilidade da APEB. A APEB tem duas grandes frentes, duas grandes missões. Uma missão meramente institucional que é a de representação do setor junto de diversas entidades. A outra é a dimensão profundamente técnica que está corporizada no laboratório central. É um laboratório de referência, reconhecido e acreditado. Estas duas grandes frentes de atuação têm que ser sustentáveis. Se por um lado temos um aspeto institucional que vive essencialmente das quotas dos associados, temos por outro lado uma componente técnica de prestação de serviços. Esta requer uma gestão rigorosa para assegurar a sua sustentabilidade.

Ou seja, prepararam a APEB para o futuro.

Exatamente. Queremos uma APEB sustentável, vitalizada e moderna para os desafios que por aí vêm. Neste momento estamos já a começar a colher alguns frutos.

Quais as prioridades para 2016?

Nós queremos continuar a trabalhar muito. Vamos procurar ser mais ativos em tudo aquilo que diz respeito à nossa participação nos comités técnicos de normalização. Desejamos também ter uma maior proximidade, o que não tem sido fácil por questões orçamentais, junto da Associação Europeia de Betão Pronto, a ERMCO, da qual a APEB é associada. Inserimo-nos no espaço europeu. Tal como julgo ser importante a Betão Liz fazer parte de uma associação nacional como a APEB, pelos mesmos motivos entendo que é importante que a associação nacional APEB seja membro efetivo da associação europeia ERMCO.

Veem-se mais betoneiras na estrada. Já podemos dizer que o setor está a recuperar?

Há de facto sinais positivos e sente-se alguma recuperação. Há sobretudo muita atividade no domínio da reabilitação urbana. Ainda será um pouco prematuro dizer que o setor recuperou, mas estamos no bom caminho.

A APEB também contribui para a dinamização do setor e das empresas associadas?

Sim. Faz parte da missão da APEB promover e divulgar as soluções construtivas à base de betão. Desta forma contribuímos decisivamente para o crescimento do setor. A APEB também colhe benefícios pelo aumento de solicitações de trabalho ao seu laboratório.

Uma associação também vive do contributo das empresas associadas. O que espera a APEB dos seus sócios?

A APEB pretende ser um fórum de discussão de boas práticas, experiências e case studies. Para tal é funda-

mental o contributo dos seus associados na partilha e divulgação das suas ideias e resultados.

Para além disso, a APEB compila dados estatísticos relativamente à atividade do setor. Estas informações, disponibilizadas pelos diversos operadores e tratadas naturalmente com total confidencialidade, permitem-nos avaliar qual a evolução do setor, tanto a nível de produções como a nível de produtos comercializados. Podemos ainda ser uma fonte de

informação para o INE. Tudo isto são dados importantes para podermos ter uma foto do país e para podermos medir o pulso da economia.

Qual o futuro que prevê para a APEB em 2016?

Eu sou otimista por natureza. Para além de sentirmos já sinais positivos, também sabemos que as economias se movem com o clima de confiança. Compete-nos na APEB ser positivos na mensagem que transmitimos.



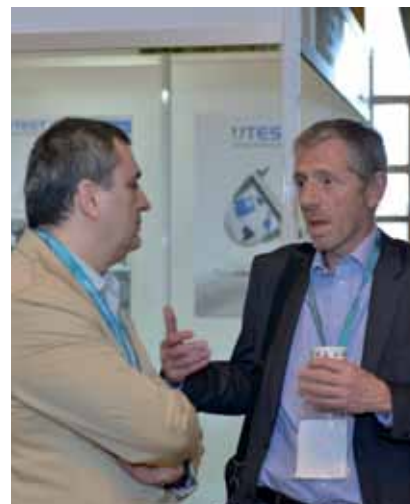


17.º Congresso ERMCO Setor marcou encontro em Istambul

Mais de 400 representantes do setor do betão pronto estiveram presentes no 17.º Congresso da Organização Europeia do Betão Pronto (ERMCO) em Istambul a 4 e 5 de junho. A anfitriã, a Associação Turca do Betão Pronto (THBB), recebeu diversos especialistas que abordaram temas nas áreas inovação, sustentabilidade, marketing e gestão.

O Congresso da ERMCO teve lugar no Museu Militar. Incluiu quatro sessões com representantes de universidades, empresas e instituições dos setores do betão e dos equipamentos da Turquia e de muitos outros países incluindo Portugal.

O presidente da ERMCO, Stein Tosterud, e o presidente da THBB, Yavuz Işık, abriram o congresso. Yavuz Işık referiu no seu discurso que na Turquia “o setor do betão pronto desenvolve-se dia a dia a par com o setor da construção que continua a crescer”. Realçou a importância, para o setor, de mega projetos como o Túnel Eurásia, o Túnel İzmit e a Terceira Ponte. O presidente da THBB informou ainda que “os centros de produção dos membros da nossa associação são continuamente inspecionados pelo QAS – Quality Assurance System. O objetivo é assegurar que as produções são conduzidas de acordo com as normas e garantir a construção de espaços seguros para as pessoas”.



Eduardo Brandão da BASF e
João Ghira da Betão Liz

Partilha de conhecimentos

Na primeira sessão, Surrendra P. Shah, professor emérito em engenharia civil e do ambiente pela Northwestern University (EUA), resumiu os "avanços na ciência do betão nos últimos 50 anos". Na sessão da tarde, vários especialistas avaliaram os projetos do Túnel Eurásia e da Terceira Ponte na perspectiva da sustentabilidade e da contribuição do betão para a sociedade. Este primeiro dia encerrou com um jantar de gala, onde os participantes tiveram a oportunidade de partilhar experiências e fazer *networking*.

Nas três sessões do segundo dia, os oradores apresentaram as suas perspetivas sobre diferentes técnicas de produção de betão, o setor do betão na Turquia e as estratégias de marketing e vendas.

Arte e técnica

A propósito do Congresso, houve duas exposições. A exposição de fotografias de Jason De Caires Taylor mostrou as estátuas de betão submersas que a *National Geographic Magazine* considera uma das 25 maravilhas do mundo. Em paralelo decorreu uma exposição de materiais, produtos e equipamentos para a produção e ensaios do betão.

Curiosidades

- No 17.º Congresso da ERMCO foi apresentado um total de 61 discursos, 23 dos quais de especialistas turcos e os restantes de oradores internacionais.
- No contexto do Congresso, foi realizada uma visita técnica ao Túnel Eurásia. Este túnel submerso vai ligar as margens do estreito do Bósforo, isto é: a 'metade' europeia à 'metade' asiática de Istambul. Este estreito liga o mar Negro ao mar de Mármara, tem um comprimento de aproximadamente 30 quilómetros e uma largura de 550 a 3000 metros. A profundidade varia entre os 36 e os 124 metros no centro do estreito.

As apresentações estão disponíveis em www.ermco2015.com



Da esquerda para a direita:
Francesco Biasioli – Secretário-Geral da ERMCO,
Yavuz Işık – Presidente da Associação Turca de Betão Pronto,
Stein Tosterud – Presidente da ERMCO





“Queremos contribuir para maximizar os resultados da APEB”

Entrevista com
o Secretário-Geral da ERMCO,
Francesco Biasioli

Francesco Biasioli é o Secretário-Geral da ERMCO, a Associação Europeia de Betão Pronto. O engenheiro civil italiano de 65 anos é professor universitário e autor de várias publicações técnicas relacionadas com o betão. Participa também no desenvolvimento dos Eurocódigos e das normas europeias de betão. Está na direção da ERMCO desde 1997 e, em entrevista, revela as atividades, os desafios e os contributos da associação de betão pronto a nível europeu.

O último congresso da ERMCO foi em Istambul, Turquia, em junho de 2015. Como avalia o evento?

Tal como aconteceu em Portugal em 1998, o congresso deste ano foi igualmente um sucesso. A Turquia é um país onde a produção de betão está a um nível excepcional: 107 milhões de metros cúbicos pro-

duzidos em 2014, mais de metade da produção total da União Europeia que é de 217 milhões de metros cúbicos. Estiveram presentes centenas de delegados turcos e mais de uma centena de participantes do resto do mundo. As apresentações focaram-se nos seguintes temas: sustentabilidade das soluções de betão, contribuição do betão para a sociedade, avanços na produção e uso do betão, marketing e gestão.

Na sequência da recente resolução do parlamento austríaco para aumentar o peso máximo permitido dos camiões de 4 eixos para 36 toneladas, a ERMCO vai promover esta implementação a nível europeu?

Este é um caso raro de um desenvolvimento com efeitos positivos tanto para indústria como para o ambiente. A ERMCO esteve a trabalhar durante dois anos para reunir informação

sobre este assunto e, em 2014, apresentou-o ao Parlamento, Conselho e Comissão Europeus. A Áustria foi o primeiro estado membro da União Europeia a conseguir aprovação. Desde então temos trabalhado para apoiar outras associações nacionais a pressionarem as autoridades dos seus países para obterem a aprovação de resoluções semelhantes. Também planeamos iniciar uma nova ronda de contactos a nível europeu para dar conhecimento dos últimos desenvolvimentos na Áustria.

Quais as atividades atuais da ERMCO?

Na última Reunião de Representantes em Istambul, decidimos dividir o Comité Ecotec em dois: o Comité Técnico (ETC) e o Comité de Sustentabilidade (ESC). O Comité de Estratégia e Desenvolvimento continua a assegurar as atividades de



Francesco Biasioli com Abdurrahman Güner da Universidade de Istambul – Departamento de Eng.ª Civil

promoção e marketing. Em conjunto com outras associações europeias, a ERMCO está a trabalhar também em questões relacionadas com a eficiência energética e a segurança dos edifícios contra incêndios, códigos de estrutura e segurança, construção sustentável e economia circular. Estamos na ECP, a Plataforma Europeia do Betão, para promover o betão em geral e para garantir que as visões do setor do betão pronto estão bem representadas. Outra das atividades da ERMCO é a compilação de dados estatísticos sobre a indústria do betão pronto a nível europeu. Este ano trabalhamos para melhorar a nossa infraestrutura de comunicação, o nosso site e a *newsletter*. Assim, estamos prontos para fornecer aos nossos membros informação mais frequente e que pode ser mais facilmente difundida pelas associações nacionais.

Quais as vantagens da divisão do Ecotec em dois?

Devido à crescente importância das questões ambientais, criamos o Comité de Sustentabilidade da

ERMCO que se dedica a temas como o desenvolvimento sustentável, a pegada ambiental dos produtos de construção e as matérias-primas do betão. Ao mesmo tempo, depois da recente revisão da norma EN206, parece que estamos no início de uma nova “era de normalização” que vai incidir especialmente na durabilidade do betão, na avaliação de estruturas de betão existentes e na integração da especificação do betão com o design estrutural. Estes temas vão ser acompanhados por diferentes grupos de peritos do Comité Técnico da ERMCO. Ambos os comités começaram as suas atividades em outubro de 2015.

Como é que a ERMCO contribui para o desenvolvimento da indústria de betão pronto na Europa?

Desde a sua fundação em 1967 que a ERMCO tem vindo a defender e a representar a indústria de betão pronto na Europa. O nosso 50.º Aniversário está próximo e estamos mais empenhados do que nunca na nossa missão. A ERMCO hoje trabalha para garantir que a legisla-

ção técnica, ambiental e social de amanhã vai tratar do setor do betão pronto de forma justa e independente dos setores concorrentes. Trabalhamos arduamente para manter um nível de concorrência saudável na construção. Em nome de todos os nossos membros, somos o “cão de guarda” que acompanha o desenvolvimento de regulamentos e diretivas na União Europeia. A Comissão Europeia consulta-nos regularmente para compreender os pontos de vista específicos da nossa indústria. O nosso 50.º Aniversário está próximo e estamos mais empenhados do que nunca na nossa missão.

“Estamos na ECP, a Plataforma Europeia do Betão, para promover o betão em geral e para garantir que as visões do setor do betão pronto estão bem representadas.”

MC-Bauchemie

O mais recente membro aderente da APEB

A MC-Bauchemie Portugal, Lda. formalizou a sua entrada para a APEB como Membro Aderente no início de 2015, com o objetivo de contribuir para o fortalecimento, progresso e desenvolvimento da indústria do betão pronto – complementando material e tecnologicamente a atividade da indústria.

Desde então tem colaborado de forma ativa nas atividades da Associação. São exemplos a sua participação nas reuniões da Comissão Técnica da APEB e nas Assembleias-Gerais.

A MC-Bauchemie é um fabricante internacional de produtos químicos e tecnologias para a construção, apoiando de forma holística os seus parceiros. Trata-se de uma empresa do grupo MC, com sede em Bottrop, na Alemanha, que conta com mais de 2.200 colaboradores em mais de 40 países. Em Portugal, conta atualmente com 12 colaboradores. As suas instalações em Foros de Salvaterra estão equipadas com a mais avançada tecnologia, que coloca à disposição dos seus clientes e parceiros.

A MC-Bauchemie está no mercado para fornecer produtos tecnológicos relacionados com o betão, nomeadamente adjuvantes para betão, argamassas e betonilhas. Tem a capacidade de fornecer os seus produtos em cisternas ou em contentores (ibc's). Possui uma equipa de



técnicos que acompanha os seus clientes na utilização dos seus produtos, tendo em vista a melhoria do seu desempenho e a otimização da sua aplicação.



Ficha técnica

› **MC-Bauchemie Portugal Unipessoal, Lda**
Rua Pinhal dos Mouros, nº 6
2120-064 FOROS DE SALVATERRA

› **Telefone:** 263 509 080
Fax: 263 509 089

› **geral@mc-bauchemie.pt**
› **www.mc-bauchemie.com**

Novo Associado: Betopar



O mais recente membro associado da APEB é a Beto-par, Indústrias e Participações, SA. A empresa de betão pronto, que está na APEB desde julho de 2015, possui uma central de produção localizada em Cabeço de Montachique no concelho de Loures. Desde sua criação, em 2006, que está ligada à indústria do betão pronto e, em 2014, iniciou a laboração da central de betão de Cabeço de Montachique.

Ficha técnica

› Sede Social:

Av. do Movimento das Forças Armadas,
10 R/C Dtº
2710-431 SINTRA

› Telefone: 219 750 324

Fax: 219 855 494



LABORATÓRIOS ACREDITADOS

Laboratório de Ensaios: Betão, Agregados e Ligantes

Laboratório de Metrologia: Força, Massa, Dimensional e Temperatura



Sede e Unidade Laboratorial:

Av. Conselheiro Barjona de Freitas 10A, 1500-204 Lisboa

Tel.: 217 741 925 / 32 Fax: 217 785 839 E-mail: laboratorio@apeb.pt



Edifício Vodafone

Unibetão Um percurso de crescimento

Fundada há mais de 40 anos, a Unibetão tem vindo a apresentar um percurso consistente. Com uma elevada capacidade de produção, tecnologia avançada e uma oferta diversificada, apresenta-se no mercado preparada para vencer qualquer desafio.

A Unibetão – Indústrias de Betão Preparado S.A. é uma empresa do Grupo Secil – Companhia Geral de Cal e Cimento S.A., que exerce a sua atividade no setor da construção civil e obras públicas – mais concretamente, no fabrico e comercialização de betão.

Dotada de equipamentos de elevada fiabilidade, comandados por software de última geração, afirma-se pela sua elevada capacidade de produção e também por acompanhar as tendências, procurando estar sempre um passo à frente das necessidades dos seus clientes. Para isso, oferece um conjunto de produtos de utilizações específicas e com características exclusivamente desenvolvidas pela Unibetão.

Compromisso com a qualidade

A produção e controlo dos betões da Unibetão realizam-se no rigoroso cumprimento da legislação em vigor para o setor. Há 15 anos certificada pela APCER – Associação Portuguesa de Certificação para a conceção, fabrico e distribuição de betão pronto, as metodologias desenvolvidas e implementadas em todas as suas centrais são sistematicamente avaliadas por auditorias externas e independentes. O resultado desta avaliação tem, ano após ano, revalidado o Sistema de Gestão da Qualidade da Unibetão – que recentemente evoluiu para um sistema integrado com a Secil (ver caixa) – em todas as suas atividades. Assim, o controlo da qualidade é assumido como um compromisso transversal a todas as etapas do ciclo de realização do produto: desde a seleção de matérias-primas à entrega aos clientes, passando pela conceção, fabrico, seleção de equipamentos, formação de pessoal e prestação de serviços. Em particular, as atividades relacionadas com a formulação de composições e com



Casa da Música



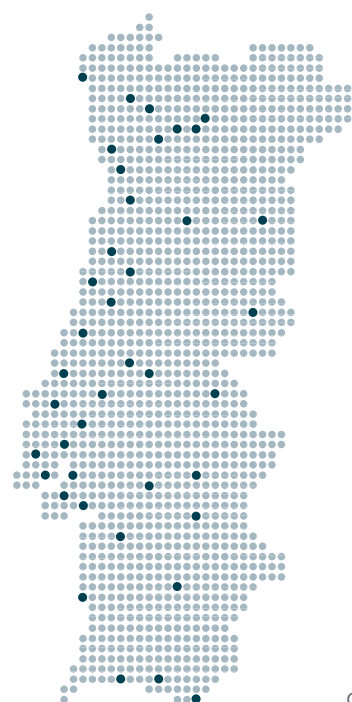
Living Foz

o controlo estatístico do betão são levadas a cabo por uma equipa especializada, cujo trabalho é apoiado por uma aplicação informática específica (no cumprimento da NP EN 206-1).

Todas as centrais da Unibetão, fixas ou em obra, encontram-se aptas à Certificação do Controlo de Produção – conforme requerido no DL 301/2007 de 23 de agosto para as obras de classe de inspeção 3 –, uma vez que em todas elas existe um Sistema de Controlo de Produção implementado.

Um pouco de história

A história da Unibetão começou em 1974, com capitais provenientes da então Cinorte – Companhia de Cimento do Norte. Mas, com a nacionalização do cimento, é integrada na Cimpor. Finalmente, a partir de 1984, passar a integrar a Secil. Nessa época contava com apenas cinco centrais: em Braga (a primeira), em Vila da Feira, Sines, Vila Nova de Gaia e Viana do Castelo.



Localização das Centrais de Betão



Santuário de Fátima

Desde então, tem-se vindo a verificar um crescimento contínuo, aliado a uma ampliação do seu raio de ação, inicialmente através da montagem de novas centrais e, posteriormente, pela aquisições de outras empresas, entre as quais: Lisconcreto, Asfalbetão, Almeida e Carvalhais, Betostrong, Sicóbetão e Minerbetão. A partir de 2004, deu-se a integração de outras marcas do grupo

Secil: a Secil-Betão, que operava no distrito de Setúbal, a Sulbetão, que operava no Algarve, e a Betopal com centrais no Porto, em Lisboa e em Castelo Branco. Estas integrações deram à empresa uma projeção nacional. Mais recentemente, em 2011, a aquisição da Lafarge pela Secil permitiu também a incorporação de parte dos ativos.

Política Integrada de Qualidade, Ambiente, Saúde e Segurança


A Secil enquadra o desenvolvimento sustentável das suas atividades numa Política Integrada de Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho, que cumpra ou supere os requisitos legais. Por sua vez, a Unibetão, enquanto empresa do Grupo Secil, partilha dos seus compromissos, nomeadamente:

- › **Qualidade de Produtos e Serviços:** Garantir, de forma confiável e sistemática, o nível de qualidade dos produtos, serviços e soluções exigidos pelos seus clientes e demais interessados, através da organização dos seus processos e da capacidade técnica dos seus colaboradores.
- › **Responsabilidade Ambiental:** Garantir um padrão de atuação responsável que compatibilize a exploração de recursos naturais com a manutenção dos ecossistemas onde exerce a sua atividade. Minorar os impactos da sua atuação, através da adoção de melhores tecnologias e boas práticas disponíveis e da adequada formação

dos colaboradores. Disponibilizar regularmente ao público os dados referentes ao seu desempenho ambiental.

- › **Segurança e Saúde no Trabalho:** Minimizar os riscos e prevenir a ocorrência de lesões e de doenças profissionais nos seus colaboradores, prestadores de serviços, fornecedores e demais partes interessadas. Manter um elevado padrão de Segurança e Saúde no Trabalho através da formação e dos meios adequados à sua implementação, nomeadamente: identificação de perigos; avaliação e controlo dos riscos; adopção de equipamentos, técnicas operativas e procedimentos organizacionais.
- › **Prevenção de Acidentes Graves:** Implementar programas que visem prevenir a ocorrência de acidentes industriais e minimizar as consequências da sua eventual ocorrência para o Ambiente, colaboradores e comunidades envolventes.

UM POR TODOS TODOS POR UM AMBIENTE MELHOR.

TODOS JUNTOS EVITAMOS TANTAS
EMISSÕES COMO AS EQUIVALENTES
A UMA PESSOA EFETUAR **70.000**
VIAGENS DE  **IDA E VOLTA**
LISBOA-NOVA IORQUE

Tudo graças à Valorpneu e aos seus parceiros do Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados, que recolhem, transportam e valorizam 85 mil toneladas/ano de pneus usados em Portugal, reciclando, recauchutando e valorizando-os como fonte de energia.

Tudo por um Ambiente melhor.

Poupança de emissões correspondente ao tratamento de 85.000 toneladas de pneus = 133,92 kton CO₂ e equivalente a 70.000 viagens de avião ida e volta entre Lisboa e Nova Iorque, considerando as emissões calculadas por pessoa.

Uma iniciativa:

ASSOCIAÇÃO
AUTOMÓVEL
DE PORTUGAL

ACAP

SPB

Associação
Portuguesa
de Reciclagem

anirp



valorpneu

Porque existe Amanhã.



“O betão pronto tem de ser a opção natural na construção”

Entrevista com o Diretor Executivo da APEB, João Duarte

João Duarte é o novo Diretor Executivo da APEB. Aceitou este desafio em maio, acumulando a nova função com a direção dos serviços de formação e consultoria. O engenheiro civil trabalha na associação desde 1991. Em entrevista, João Duarte explica o novo rumo da APEB.

Assumi as rédeas há meio ano, qual o seu balanço? O que quer manter e o que quer inovar?

Desde sempre tive a ideia que seria interessante criar um dia em que os profissionais ligados, não só à indús-

tria do betão, mas também à utilização do betão, poderiam trocar impressões. Seria o Dia do Betão em Portugal. Este é um projeto que eu gostaria de pôr em prática já em 2016, uma vez que o mercado da construção precisa de estímulo para se manter vivo e dinâmico.

É este o seu objetivo para 2016 – dinamizar o mercado?

Sim, contribuir para o crescimento técnico das empresas e também contribuir para a dinamização do mercado do betão pronto.

Dia do Betão lembra diálogo.

É isso que pretende?

A ideia é transmitir as tecnologias mais recentes num único dia, através de um ciclo de conferências e apresentações técnicas, bem como disponibilizar uma plataforma de *networking* aos profissionais do betão.

Quais os objetivos?

O objetivo principal é aumentar a penetração do betão pronto na construção. Ainda há muito betão feito em obra cuja qualidade é com-

pletamente questionável porque não há controlo. O nosso objetivo é promover o betão pronto e conseguir que seja a opção natural para as empresas de construção.

Quer aumentar a visibilidade?

Também. No fundo, o objetivo é que as pessoas, e quando digo pessoas refiro-me à pessoa comum, entendam que betão é betão pronto. Queremos sensibilizar mesmo o cliente final, quem faz pequenas obras, para optar pelo betão pronto com toda a naturalidade. Quando se fala em betão, é betão pronto. Esse é o meu objetivo.

Para além deste Dia de Betão, como é que quer conseguir isso a curto prazo?

Não vai ser fácil a curto prazo, mas temos conseguido aumentar a penetração. Lembro-me que, quando eu comecei na APEB em 1991, a penetração do betão na construção rondava os 20 a 25 por cento e agora ronda os 50. Ao fim de quase 20 anos conseguimos que 50 por cento do consumo de cimento seja betão. Isto significa que 50 por cento do betão feito em Portugal é betão pronto. O objetivo é chegar, a médio prazo, aos 75 a 80 por cento.

Como vão conseguir isso?

Vamos começar por inovar o nosso site, torná-lo mais dinâmico e funcional. É uma forma de promover os nossos serviços de apoio às empresas, nomeadamente a consultoria e a formação profissional. É essencial. As empresas têm o seu dia a dia e, quando surgem inovações técnicas e normativas, precisam de apoio para as implementar, até porque essas inovações geralmente são obrigatórias por lei em Portugal.

Está nos seus planos aumentar o número de associados?

A APEB é uma associação reconhecida junto dos organismos de nor-

malização e de regulamentação, tanto que temos um participante nomeado para o Conselho Superior de Obras Públicas, nomeadamente para a sua Comissão dos Regulamentos de Cimentos e Betões (CRCB). Claro que seria importante que a representatividade da APEB fosse maior. Com mais associados conseguiríamos garantir uma presença mais homogênea no mercado.

A APEB tem influência política?

Participamos ativamente nos trabalhos de regulamentação na área de betão e também somos consultados. Por exemplo, a ERSAR recentemente avançou com uma proposta de regulamento para os produtos em contacto com a água potável. Como o betão é um dos materiais que está em contacto nos reservatórios e nas condutas de grandes dimensões, a APEB foi convidada a participar nos comentários a esse projeto.

Um dos grandes temas atuais é a sustentabilidade...

O betão claramente é um produto sustentável. É um produto 100 por cento reciclável. O problema é a conjugação do betão com outros materiais que acabam por reduzir a sua capacidade de reciclagem. Há que incentivar novos métodos de construção que permitam a desconstrução mais fácil. Ou seja, hoje temos essencialmente estruturas reticuladas que estão envolvidas com outros materiais, nomeadamente os blocos cerâmicos, as tintas, as argamassas... E são esses materiais que reduzem a capacidade de reciclagem do betão e logo reduzem a sua sustentabilidade, quer económica, quer social, quer ambiental.

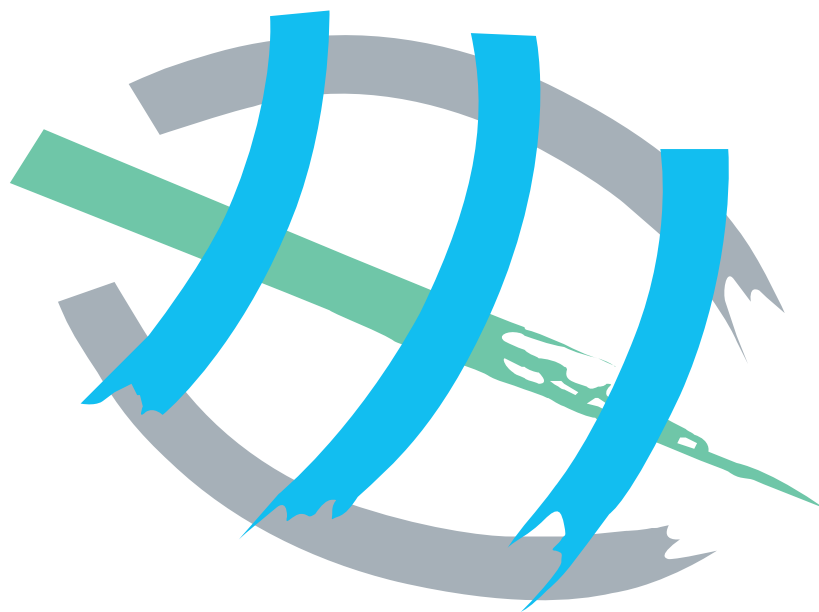
Como vê a APEB daqui a 3 anos?

Vejo uma associação dinâmica, proativa e com mais associados. Isso só é possível com uma APEB sustentável, por isso, essa é uma das minhas prioridades.



“Dia do Betão em Portugal. Este é um projeto que eu gostaria de pôr em prática já em 2016.”

Associação Turca do Betão Pronto: há mais de 25 anos a promover a indústria do betão pronto



O maior produtor de betão pronto da Europa é a Turquia. A nível mundial está em terceiro lugar. Na construção deste sucesso, a Associação Turca do Betão Pronto (THBB) teve um papel crucial. A THBB, que este ano foi a anfitriã do 17.º Congresso da Organização Europeia do Betão Pronto, tem sido impulsionadora do constante crescimento do setor. Hoje a associação representa 87 empresas, com 18 mil colaboradores que operam 450 centrais. Estes membros são responsáveis por 65 por cento do betão pronto produzido no país.

Fundada em 1988, a THBB definiu como missão o desenvolvimento do setor. Comprometeu-se a empenhar-se, de forma contínua, pela qualidade, durabilidade, segurança e sustentabilidade do betão. Daí o seu principal objetivo é garantir a construção de edifícios duráveis e seguros, o que significa um verdadeiro desafio nas regiões com maior atividade sísmica.

A THBB é uma associação pluridisciplinar e dinâmica que desenvolve iniciativas em várias frentes, como por exemplo:

Normalização – Desempenha um papel muito importante na criação e na implementação de normas específicas do setor, em cooperação com outras organizações como o Instituto Turco de Normalização.

Formação profissional – Contribui, de forma consequente, para a qualidade do setor ao oferecer vários cursos de formação. Desde 1994 certificou mais de 15 mil

profissionais, nomeadamente: operadores de central, operadores de camião e operadores de auto-bomba. Também realiza seminários para engenheiros, arquitetos e outros profissionais sobre vários temas como tecnologia, marketing, vendas, ambiente e segurança.

Laboratórios – Em 2006 e 2007 ampliou os serviços e abriu dois laboratórios em Istambul: um laboratório de materiais de construção e um laboratório de calibração. Ambos estão acreditados pela Agência da Acreditação Turca desde 2009. Anualmente são realizados mais de 10 mil ensaios e 2 mil calibrações de equipamentos.

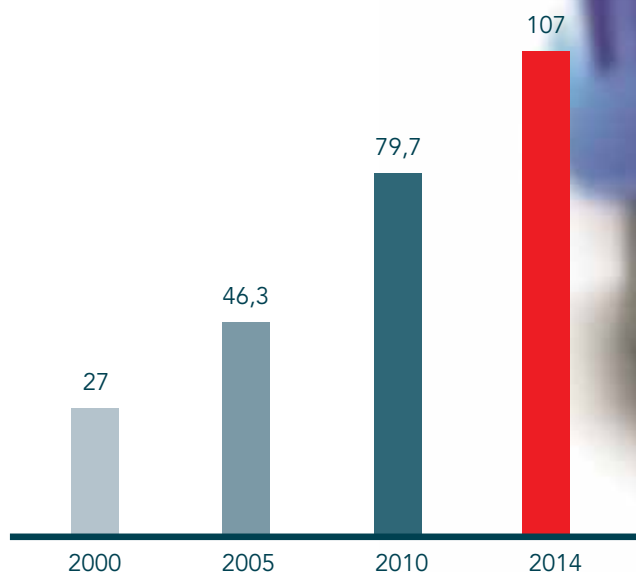
Revista – A THBB publica uma revista bimensal desde 1993. A Revista “Betão Pronto” é considerada uma fonte de informação de referência para inovações científicas, projetos de investigação, aplicações técnicas, boas práticas, estatísticas e outras notícias do setor.

Comissões – Atualmente gere quatro comissões:

- Comissão Técnica
- Comissão Ambiental
- Comissão da Promoção e das Relações Públicas
- Comissão de Relações Internas e Externas

Estas comissões contribuem para criar sinergias, potenciar a resolução de problemas a nível do setor e estabelecer estratégias cooperativas.

Produção do betão pronto na Turquia (milhões m³)



O Mercado do Betão Pronto na Turquia em 2014

- › **Produção:**
107 milhões m³
- › **Centrais:**
1.040
- › **Volume de negócio:**
4.554 mil milhões de euros
- › **Empregados do setor:**
30 mil pessoas
- › **Produção dos membros da THBB:**
65 milhões m³
- › **Centrais dos membros da THBB:**
450
- › **Volume de negócios dos membros da THBB:**
2.733 mil milhões de euros
- › **Empregados dos membros da THBB:**
18 mil pessoas

História da Associação Turca de Betão Pronto





Túnel do Marão

Por Ana Carvalho, Unibetão, S.A.

O Túnel do Marão e respetivos acessos nascente e poente constituem uma infraestrutura rodoviária que assegura o prolongamento da A4 Porto-Amarante, ligando Amarante a Vila Real, atravessando a serra do Marão.

No atravessamento desta zona montanhosa, com vales profundos, os acessos serão compostos por 12 viadutos, entre os quais se evidencia o viaduto V3, com extensão de 915 m e altura de 130 m. O túnel propriamente dito, composto por duas galerias gémeas que no conjunto perfazem cerca de 12 km, destaca-se pela particularidade de vir a ser a mais extensa travessia subterrânea da Península Ibérica.

A participação da Unibetão nesta obra remonta a 2009, na primeira concessão, fornecendo, na época, a Infratúnel – Construtores do Túnel do Marão ACE, composta pelas empresas Somague – Engenharia S.A. e MSF – Moniz da Maia Serra e Fortunato – Empreiteiros S.A.. Os fornecimentos foram assegurados com a instalação de duas

centrais em obra: uma a nascente e outra a poente do túnel.

Nessa empreitada foram fornecidos alguns viadutos e parte do túnel na componente do betão projetado. Os fornecimentos totalizaram cerca de 180.000 m³ de betão, dos quais 106.000 m³ foram bombados.

A gama de betões produzidos para as diversas solicitações da obra nessa fase foi desde o C12/15 X0(P) C10,4 D22 S2 corrente ao C45/55 XC4/XF2(P) C10,4 D22 S4.

As obras do Túnel pararam em junho de 2011, num contexto do conhecimento público, o que levou a Unibetão a retirar todos os meios que haviam sido colocados em obra e à desmontagem das duas centrais.

Na sequência do lançamento da obra “Autoestrada do Marão”, a EP – Estradas de Portugal lançou três concursos públicos para a execução das diferentes empreitadas. A Unibetão retomou o fornecimento à obra do Túnel do Marão e seus acessos poente em novembro de 2014, tendo



como clientes: o consórcio Teixeira Duarte – Engenharia e Construção S.A / EPOS – Empresa Portuguesa de Obras Subterrâneas S.A. para a empreitada da construção do túnel, considerada a de maior complexidade; e a OPWAY – Engenharia S.A. para a empreitada de conclusão dos acessos a poente, particularmente na conclusão dos viadutos. Para assegurar os fornecimentos, foi reinstalada a central em obra, a poente do túnel, com a mesma localização. Por forma a garantir a cadência necessária à execução simultânea de diversos trabalhos, em frentes distintas, ficaram ainda afetas à obra as centrais fixas da Unibetão, localizadas em Amarante e Vila Real, como centrais de apoio. Todas as centrais fornecedoras da obra têm o seu controlo de produção certificado, respondendo ao requisito de durabilidade dos betões, definido para 100 anos. Nesta fase da obra, em que se estima que os fornecimentos de betão estejam concluídos até ao final do corrente ano, foi previsto fornecer cerca de 260.000 m³ de betão para o túnel e 15.000 m³ para os acessos poente. Até finais de novembro, a totalidade do betão fornecido, considerando simultaneamente o túnel e os acessos poente, estava apurada em 291.000 m³.

O Túnel do Marão em números

- › **Extensão do túnel:** 12 km (a mais extensa travessia subterrânea da Península Ibérica)
- › **Número de viadutos:** 12 (destaque para o V3, com 915 m de extensão e 130 m de altura)
- › **Produção diária de betão:** 1.600 m³
- › **Betão para construção do túnel:** 290.000 m³
- › **Betão para projetar:** 29.000 m³
- › **Betão para moldar:** 221.000 m³
- › **Outros betões:** 40.000 m³
- › **Betão para construção dos acessos poente:** 20.000 m³
- › **Frota:** 30 autobetoneiras / 45 motoristas



De entre os betões em fornecimento, destacam-se o betão para projetar e o betão para moldar, destinado ao revestimento definitivo dos túneis, com exigências técnicas particulares, capaz de assegurar um elevado desempenho após as primeiras horas de aplicação.

O betão para projetar consiste no fabrico de uma composição base de referência C25/30 XC2 (P) C10,4 D6,3 S4 com cimento CEM II/A-L 42,5R, e posterior adição de fibras de polipropileno monofilamentadas, destinadas ao reforço estrutural. Relativamente a este tipo de betão estão fornecidos cerca de 29.000 m³.

O betão para o revestimento definitivo dos túneis é um C30/37 XC4 (P) C10,4 D22 S4, fabricado com recurso ao cimento CEM I 52,5R, com vista a garantir a especificidade da resistência à compressão de 10 MPa às 10 horas. Este requisito de resistência prende-se com a exigente necessidade operacional de descofragem e movimentação de 4 moldes em contínua deslocação. Para o revestimento definitivo do túnel estão fornecidos cerca de 200.000 m³.

Nos fornecimentos para os acessos poente ao túnel, o betão mais significativo apresenta também algumas exi-



gências particulares, neste caso com vista à aplicação de pré-esforço, que se traduzem na necessidade de atingir 35 MPa às 48 horas. Foram fabricados betões das classes de resistência C40/50 e C45/55, ambos da classe de exposição ambiental XC4/XF2, para assegurar simultaneamente os requisitos de desempenho ambiental relativamente à corrosão induzida por carbonatação e ao ataque pelo gelo/degelo. A especificidade destes betões conduziu à elaboração de uma composição que não só apresentasse a resistência pretendida, como também, conforme requerido pela normalização em vigor, um teor mínimo de ar de 4%. Este betão ficou ainda apto a ser bombado com uma linha de cerca de 220 metros.

Esta mesma classe de exposição ambiental (XC4/XF2) foi também requisito para o betão fornecido para os emboquilhamentos dos túneis.

Antes da entrada em produção de todas as composições de betão com requisitos particulares, foram realizados inúmeros ensaios laboratoriais, com vista à otimização das mesmas até que se encontraram assegurados os desempenhos pretendidos.

Neste processo foram testados diversos tipos de cimento e misturas e foi avaliada e testada a sua compatibilidade com adjuvantes com propriedades superplastificantes. Um dos requisitos específicos para os agregados consistia em serem considerados 'não-reativos' na reação álcali-silica. Deste modo, também a escolha dos agregados foi condicionada por este requisito particular.

O culminar do processo de conceção foi posteriormente validado com ensaios em ambiente industrial em cada uma das centrais fornecedoras da obra.

As composições aprovadas e em produção têm sido subsequentemente objeto de otimização permanente, em resultado da sua monitorização e análise constante do seu desempenho. E reajustadas, nomeadamente às condições climáticas – sobretudo as decorrentes do facto de a obra estar inserida numa zona onde se registam significativas amplitudes térmicas.

A necessidade de disponibilizar uma produção diária de betão muito elevada, de cerca de 1.600 m³ por dia, faz com que, em termos logísticos, esta esteja a ser uma obra muito particular, caracterizada pela exigência de rigor e

Ficha técnica

› Proprietário da obra:

Infraestruturas de Portugal

› Empreitada de construção do túnel:

Consórcio Teixeira Duarte – Engenharia e Construção S.A / EPOS – Empresa Portuguesa de Obras Subterrâneas S.A.

› Empreitada de conclusão dos acessos a ponte:

OPWAY – Engenharia S.A.

› Fornecedor de betão pronto:

Unibetão, Industrias de Betão Preparado, S.A.



prontidão no processo de aprovisionamento para fazer face à contingência de assegurar, em tempo útil, o abastecimento às centrais de todas as matérias-primas para o fabrico do betão.

Ainda no domínio da logística, encontram-se afetas à obra, em média, 30 autobetoneiras. Para operacionalizar a disponibilidade desta frota estão contratados 45 motoristas, cuja laboração se reparte por 3 turnos diários.

A central de Amarante encontrou-se a laborar 24 horas por dia, 7 dias por semana, para o fornecimento do betão projetado. Quanto ao fornecimento do betão para os moldes, durante o último trimestre, esteve a ser realizado a partir das centrais de obra e de Vila Real, ambas também a laborar 24 horas por dia.

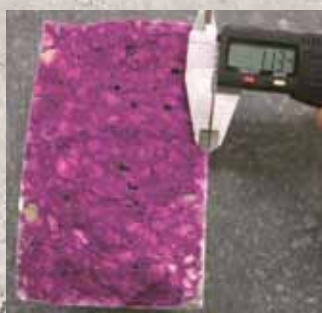
Com a conclusão da Autoestrada do Marão, ficarão finalmente ligados por autoestrada, com um destacável ganho em segurança e tempo, o litoral ao interior nordeste do país, desde o Porto a Bragança. Realiza-se, assim, uma nova ligação rodoviária, de grande relevância económica, a Espanha e ao restante território europeu.



O NOSSO GRANDE OBJETIVO É IR AO ENCONTRO DAS EXPECTATIVAS DO CLIENTE E SUPERÁ-LAS

- SOLUÇÕES PARA O MELHOR DESEMPENHO DO BETÃO FRESCO
- SOLUÇÕES PARA MAIOR DURABILIDADE DO BETÃO ENDURECIDO
- APOIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
- ASSESSORAMENTO INTEGRAL PARA OS ESTUDOS DE BETÃO
- AS MAIS RECENTES METODOLOGIAS NA PRODUÇÃO DE BETÕES
- ADJUVANTES DA MAIS RECENTE GERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
- REDUÇÃO DE CUSTOS ADEQUADAS AO SEU NEGÓCIO

SE O SEU PROBLEMA É O BETÃO, DEIXE-NOS
O SEU PROBLEMA QUE NÓS RESOLVEMOS



A ISO 9001:2015 – novos desafios

Por: eiC - Empresa Internacional de Certificação

A ISO 9001 tem desde setembro de 2015 uma nova versão. Para se adaptar às exigências de um mercado em constante evolução, a principal norma de sistemas de gestão de qualidade introduziu algumas alterações. Os principais objetivos são: unificar a informação, aumentar o envolvimento da organização, potenciar a definição objetiva de contextos e de limites, bem como assegurar o diagnóstico efetivo de riscos e oportunidades. Na prática, como é que a nova norma concretiza estes objetivos?

As alterações introduzidas na nova versão da ISO 9001 podem ser divididas em dois tipos: primeiro, as que resultam da adoção do Anexo SL e segundo, as alterações que pretendem tornar os requisitos da versão de 2008 mais compreensíveis para os utilizadores.

Anexo SL: Resultante de Diretiva ISO/IEC, foi desenvolvido para garantir que as normas de sistemas de gestão da ISO passam a utilizar uma estrutura unificada, um texto nuclear idêntico, assim como termos de base e definições comuns. Este anexo é considerado por alguns players como a inovação mais importante desde a criação da ISO 9001.

Liderança: O novo conceito exige um efetivo envolvimento da gestão de topo no sistema de gestão da organização. Antes bastava a mera supervisão. Para garantir o envolvimento direto foi extinta a função de representante da gestão e passamos a ter um sistema eficazmente imbuído nas práticas e rotinas da organização.

Contexto: Quanto ao contexto, foram introduzidos dois novos requisitos. A organização tem de determinar todas as questões externas e internas que possam influenciar a capacidade do seu sistema de gestão da qualidade de alcançar os resultados. Para além disso, tem de compreender as necessidades e expectativas dos acionistas.

Âmbito: A nova versão coloca maior ênfase na determinação dos limites e da aplicabilidade do sistema de gestão da qualidade e toma em conta o contexto da organização.

Abordagem por Processos: A nova versão exige o estabelecimento de requisitos específicos considerados essenciais para a abordagem por processos da Organização.

Riscos e Oportunidades: Enquanto antes se concentrava apenas nos riscos, agora incluem-se as oportuni-

dades também. A Organização tem de provar que definiu e considerou todos os riscos e oportunidades com impacto positivo ou negativo na capacidade do seu sistema de gestão da qualidade de alcançar os resultados e que tomou medidas em caso de necessidade.

Serviços: O termo “produto” foi substituído por “produtos e serviços”. O objetivo é sublinhar que o sistema de gestão da qualidade é aplicável em todo o tipo de Organizações.

Clareza: Esta revisão teve um enfoque significativo em simplificar a linguagem para facilitar a compreensão e a implementação dos requisitos.

Documentação: Esta versão traz mais liberdade e flexibilidade às Organizações. Já não precisam de ter um manual de qualidade documentado nem processos e registos da qualidade documentados. Agora basta ter,

controlar e manter “informação documentada”. Como? A Organização decide.

As revisões da norma ISO 9001, nos últimos anos, têm caminhado na direção certa. Há uma evidente aproximação da linguagem normativa às realidades do mercado. Neste trajeto podem surgir dificuldades pontuais, mas estamos certos que as nossas empresas saberão aproveitar a ISO 9001:2015 para melhorar a qualidade da gestão.

Hoje o mundo já conta com mais de um milhão de empresas certificadas pela ISO 9001 e a procura desta eficiente ferramenta para uma gestão de sucesso continua a aumentar.

Fonte: IRCA & CQI (ISO 9001:2015 – Understanding the International Standard)

CERTIFICAMOS O CONTROLO DE PRODUÇÃO DE BETÃO!...

...através de um processo sólido, simples, rigoroso e descomplicado.

Da mesma forma certificamos:

Sistemas de Gestão

Qualidade • Ambiente • Segurança Alimentar • Saúde e Segurança
Responsabilidade Social • Investigação Desenvolvimento Inovação (IDI)
Serviços em Tecnologias de Informação • EMAS

Serviços

Respostas Sociais • Franchising

Produtos

ON Regulamento (EU) n.º 305/2011

www.eic.pt

Tel: 214 220 649 Fax: 214 220 649 Email: geral@eic.pt

eic
empresa
internacional
de certificação



MC-BAUCHEMIE PORTUGAL, LDA.



UMA HISTÓRIA DE SUCESSO NA INDÚSTRIA DO BETÃO PRONTO

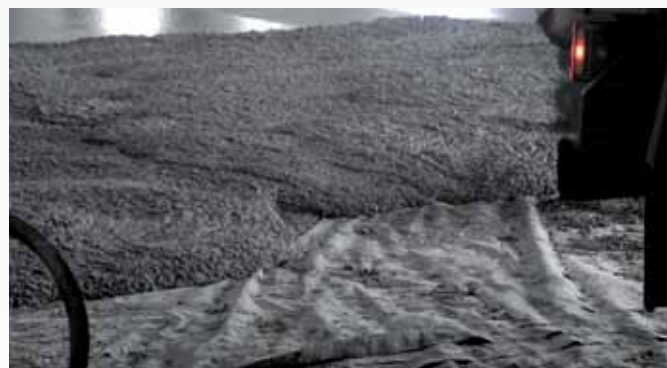
A *performance* do MC-PowerFlow 5100, um superplastificante introduzido no mercado em 2012, é impressionante! Depois de conquistar a indústria de construção alemã, MC-PowerFlow 5100 está agora a ser largamente aceite em outros mercados, como por exemplo, o polaco, onde terminou, recentemente, o seu maior projeto.

Apesar das suas vantagens, os superplastificantes de base PCE, por vezes, são muito sensíveis às variações dos materiais constituintes do betão, originando, ocasionalmente, efeitos adversos. Werner Clauss, técnico de betão nos laboratórios da MC em Esslingen (Alemanha), debruçou-se sobre esta problemática e, no início de 2012, desenvolveu um novo superplastificante de base na nova tecnologia de policarboxilatos da MC. Ao produto resultante foi dado o nome de MC-PowerFlow 5100. Com dosagens moderadas, combina uma forte plastificação inicial com muito boa retenção de trabalhabilidade e, garante elevadas resistências iniciais. A viscosidade do betão também fica reduzida. O superplastificante demonstra boa compatibilidade com agentes introdutores de ar e, oferece excelente robustez, podendo ser utilizado durante todo o ano, requerendo um tempo de mistura notavelmente reduzido para desenvolver o efeito plastificante por completo. Desta forma, a produção de betão é rápida e económica.

RESULTADOS CONVINCENTES

De volta a meados de 2012, o primeiro depósito deste superplastificante foi entregue na zona de Estugarda a um cliente de longa data da MC. A empresa utilizou-o com sucesso na produção de um importante pavimento industrial. “O dono de obra ficou tão radiante e satisfeito com o resultado final que, imediatamente, entregou outro projeto da mesma dimensão e design ao nosso cliente”, refere o técnico comercial da MC, Thomas-Dieter Keil, do Centro Sul da Alemanha. MC-PowerFlow 5100 é o adjuvante mais vendido no sul da Alemanha e, é utilizado durante todo o ano em, praticamente, todas as formulações de betão aparente, betão de elevada resistência, betão submerso, betão em massa, entre outros. Empresas de betão pronto na Bavaria também usam este superplastificante para a betonagem de pavimentos industriais.

No entanto, não é apenas na Alemanha que o produto desfruta de sucesso; também se está a tornar incrivelmente popular em outros países. Um desses países é a Polónia onde o MC-PowerFlow 5100 foi utilizado na produção de um enorme pavimento industrial para o centro logístico da Amazon em Wroclaw. O projeto, o maior alguma vez realizado na Polónia, com uma área de 95.000m², foi realizado por uma empresa especialista em pavimentos industriais, PPP Posadzki Przemyslowe Polska Sp. Z o.o. de Wegrzce Wirkie. No estudo da composição de betão, algumas premissas teriam que ser consideradas, como a betonagem de grandes quantidades de betão e a redução da trabalhabilidade do betão pela incorporação de fibras metálicas. Também com o cimento eram esperados alguns problemas. PPP trabalha com o produtor de betão JD Sp. Z o.o. Sp.k de Opole que testou vários adjuvantes tendo, sempre, em consideração a grande exigência do projeto. O resultado foi que apenas o MC-PowerFlow 5100 foi capaz de ultrapassar todas as dificuldades do projeto, garantindo boa fluidez do betão, manutenção da trabalhabilidade e permitindo que rapidamente fosse possível o acabamento *in situ*. Desde então, as empresas responsáveis pela produção de pavimentos industriais passaram a utilizar adjuvantes de base PCE da MC.



E-MAIL geral@mc-bauchemie.pt
WEBSITE www.mc-bauchemie.com



Alexandre Barbosa Borges, S.A.
Rua do Labriosque, 70
Martim
4755-307 BARCELOS



Duarbel – Construção Civil e Obras Públicas, S.A.
Rua da Aviação Portuguesa, 135
2705-845 VILA VERDE SNT



Salvador & Companhia, Lda.
R. dos Arcos, 67, Apartado 79
2301-909 TOMAR



uma empresa **InterCement**

Betão Liz, S.A.
Rua Alexandre Herculano, 35
1250-009 LISBOA



Eurobetão – Betão Pronto, S.A.
Av. das Forças Armadas n.º 125, 7.º
1600-079 LISBOA



Sonangil – Construção Civil e Obras Públicas, S.A.
Quinta do Secretário
Via Rápida da Caparica
2810-116 ALMADA



BETOPAR - Industrias e Participações, S.A.
Av. do Movimento
das Forças Armadas, 10 R/C Dtº
2710-431 SINTRA



Ibera – Indústria de Betão, S.A.
Quinta da Madeira, EN 114, Km 85
Apartado 424
7006-805 ÉVORA



TCONCRETE, S.A.
Rua de Pitancinhos,
Apartado 208, Palmeira
4711-911 BRAGA



BritoBetão, Lda.
Herdade Monte das Flores
Estrada da Canada, Apartado 437
7002-505 ÉVORA



Lenobetão, S.A.
PC Santa Catarina da Serra
Apt. 1004
2496-907 SANTA CATARINA DA SERRA



Unibetão – Indústrias de Betão Preparado, S.A.
Av. das Forças Armadas n.º 125, 7.º
1600-079 LISBOA



Brivel – Britas e Betões de Vila Real, S.A.
S. Cosme, S. Tomé do Castelo
5000-371 VILA REAL



Mota-Engil – Engenharia e Construção, S.A.
Rua do Rego Lameiro, 38
4300-454 PORTO



Valgroubetão – Sociedade de Betão Pronto, Lda.
Z. I. Vale do Grou, R. Sta. Bárbara
2525-000 ATOUGUIA DA BALEIA



Concretope – Fábrica de Betão Pronto, S.A.
Estrada Nacional 10/1,
Qta. dos Porfírios
2819-501 SOBREDA



Pragosa Betão, S.A.
Apartado 46
2440-901 BATALHA

Betão Lizuma empresa  **InterCement****Betão Liz, S.A.****Capital Social**

22.000.000,00 euros

Sede Social

Rua Alexandre Herculano, 35

1250-009 Lisboa

Telefone: 213 118 100**Fax:** 213 118 821**CENTROS DE PRODUÇÃO**

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Valença	João Pedro Alves	251 839 079
Ponte de Lima		258 762 840
Felgueiras		255 311 337
Guimarães		252 904 344
Famalicão		252 372 508
Mirandela		278 263 722
Vila Real	Eng.º Jorge Santos	259 336 954
Senhora da Hora		229 511 323
Rio Tinto		224 893 949
Gaia		227 629 887
Esmoriz		256 781 016
Aveiro		234 342 471
Viseu	Mário Jorge Neto	232 440 075
Tábua		235 412 736
Mangualde		232 611 501
Moncorvo		279 252 628
Guarda		271 221 321
Covilhã		275 331 551
Castelo Branco		272 327 501

CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Figueira da Foz	Eng.º Aníbal Ferreira	233 435 400
Coimbra		213 118 312
V. N. Poiares		239 420 640
Pombal		236 216 156
Leiria		244 841 735
Entroncamento		249 727 372
Rio Maior	Eng.º David Martins	243 991 138
Óbidos		262 959 595
Portela de Sintra		219 233 471
Cascais		214 690 613
Alhandra		219 511 401
Loures		219 893 589
Frielas	Eng.º Paulo David	219 896 370
Alfragide		214 241 700
Almada		212 533 728
Setúbal		265 709 600
Alcochete		212 348 360
Alcantarilha		282 322 439
Esteveira		282 968 168
Loulé		289 420 280



Betopar – Industrias e Participações, S.A.

Capital Social
696.505,00 euros

Sede Social
Av. do Movimento das Forças
Armadas, 10 R/C Dtº
2710-431 Sintra

Telefone: 219 750 324
Fax: 219 855 494
E-mail: geral.betopar@gmail.com



CENTRO DE PRODUÇÃO

LOCAL	Departamento Comercial	CONTACTO
Loures	Luis Rocha	926 326 038



Brivel – Britas e Betões de Vila Real, S.A.

Capital Social
400.000,00 euros

Sede Social
S. Cosme – S. Tomé do Castelo
5000-371 Vila Real

Telefone: 259 302 630
Fax: 259 356 538
E-mail: geral@brivel.pt



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Vila Real	Eng.º Rui Teotónio	259 302 630 939 201 033 ruiteotonio@brivel.pt
Macedo de Cavaleiros	Hugo Ferreira	939 201 022 hugoferreira@brivel.pt

Concreteope

Fábrica de Betão Pronto, S.A.

Concreteope – Fábrica de Betão Pronto, S.A.

Sede Social

Estrada Nacional 10/1
Quinta dos Porfírios
2819-501 Sobreda

Telefone: 212 587 540

Fax: 212 587 548

E-mail: geral@concreteope.pt



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Almada	João Ferreira	969 053 428
Lagos		
Albufeira	Orlando Gonçalves	968 013 214
S. Brás de Alportel		



Duarbel – Construção Civil e Obras Públicas, S.A.

Capital Social

700.000,00 euros

Sede Social

Rua da Aviação Portuguesa, 135
Vila Verde
2705-845 Terrugem – Sintra

Telefone: 219 614 100

E-mail:

geral.duarbel@gmail.com



CENTRO DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Vila Verde – Sintra	António Fernando Rodrigues	219 614 100 962 677 277

Ibera – Indústria de Betão, S.A.

Capital Social
2.000.000,00 euros

Sede Social
Quinta da Madeira
EN 114, Km 85
Apartado 424
7006-805 Évora

Telefone: 266 758 500
Fax: 266 758 511 / 506



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Évora		266 758 501/2
Montemor-o-Novo		266 893 709
Borba	Eng.º Ricardo Matias	268 890 612
Reguengos de Monsaraz		266 501 604
Sines		269 878 160
Beja	Eng.º Ricardo Matias	284 998 744

Lenobetão, S.A.

Capital Social
7.000.000,00 euros

Sede Social
PC Santa Catarina da Serra
Apt. 1004
2496-907 Santa Catarina da Serra

Telefone: 244 749 100
Telefax: 244 749 129
E-mail: geral@lenobetao.pt
Website: www.lenobetao.pt



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Fátima	Eng.º Hugo Basílio (hugo.p.basilio@lenaindustria.pt)	96 210 81 88
Castelo Branco	Eng.º Hugo Basílio (hugo.p.basilio@lenaindustria.pt)	96 210 81 95
Portalegre		96 210 80 36
Montijo	Eng.º Hugo Basílio (hugo.p.basilio@lenaindustria.pt)	96 210 82 07

Mota-Engil – Engenharia e Construção, S.A.

Capital Social

100.000,00 euros

Sede Social

Rua do Rego Lameiro, 38
4300-454 Porto

Telefone: 220 914 820

Fax: 220 914 830



ÁREA COMERCIAL

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE MERCADO	CONTACTO
Rego Lameiro	Eng.ª Daniela Maia	912 504 080 comercialbet@mota-engil.pt

CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL PRODUÇÃO	CONTACTO
Paredes*	Eng.ª Marta Durães	919 448 593
Canelas*		
Venda Nova III* Famalicão		
Santa Iria da Azóia* Metro Sul Tejo*	Eng.ª Margarida Morgado	913 642 133

*Centrais com capacidade para fornecer betão para Classe de Inspecção 3.

Salvador & Companhia, Lda.

Capital Social

5.500,00 euros

Sede Social

Rua dos Arcos, 67
Apartado 79
2301-909 Tomar

Telefone/fax: 249 382 112

E-mail: salvador.companhia@gmail.com



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DO MERCADO	CONTACTO
Tomar	Dr. Joaquim Oliveira (Mercado)	249 382 112
Guerreira - Santa Cita -Tomar	Eng.º Hugo Cruz (Qualidade)	249 382 112
	Pedro Nunes (Comercial)	962 604 463



Sonangil - Construção Civil e Obras Públicas, S.A.

Capital Social

200.000,00 euros

Sede Social

Quinta do Secretário
Via Rápida da Caparica
2810-116 Almada

Telefone: 212 952 990

Fax: 212 952 989

E-mail: geral@sonangil.pt

Website: www.sonangil.pt



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DO MERCADO	CONTACTO
Almada	Fernando Mendes	212 952 990



Unibetão

Indústrias de Betão Preparado, S.A.

Capital Social

13.110.000,00 euros

Sede

Outão – Setúbal

Serviços Centrais e Administração

Av. das Forças Armadas, n.º 125, 7.º
1600-079 Lisboa

Telefone: 213 172 420 • **Fax:** 213 555 012

E-mail: geral.unibetao@secil.pt • www.unibetao.pt



CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE ZONA	CONTACTO
Gaia / Maia		227 169 180 / 229 415 953
Viana do Castelo / Braga		258 322 203 / 253 672 578
Guimarães / Penafiel	Eng.º José Guedes	253 587 183 / 255 726 365
Amarante / Vila Real		255 432 819 / 259 336 067
St.ª Maria da Feira		256 373 625
Alberga		234 524 533
Tondela		232 817 325
Coimbra		239 980 390
Elvas		268 624 181
Portalegre		245 362 177
Entroncamento	Eng.º Luís Moreira	249 719 272
Abrantes		241 833 129
Santarém		243 351 459
Caldas da Rainha		262 841 777
Leiria		244 843 170
Pombal		236 216 114

CENTROS DE PRODUÇÃO

LOCAL	RESPONSÁVEL/DIRECTOR DE ZONA	CONTACTO
Castelo Branco		272 907 221
Guarda		271 211 559
Frielas		219 898 640
Queluz		214 343 290
Linhó / Vila Franca de Xira		219 240 457 / 263 286 810
Torres Vedras	Eng.º Pedro Menéres	261 330 030
Setúbal / Alcochete		265 528 220 / 212 348 370
Casal do Marco		212 267 800
Vendas Novas		265 805 222
Évora		266 704 138
Alcácer do Sal		265 613 281
Beja		284 324 430
Sines	Eng.º Sebastião Santos	269 632 332
Ferreiras / Olhão		289 571 371 / 289 703 336
Portimão		282 968 173



**ARLACO – COMÉRCIO E INDÚSTRIA
DE MATERIAL ELECTRÓNICO, LDA.**

Rua Joaquim Agostinho n.º 33
4410-276 Canelas
VILA NOVA DE GAIA
Tel.: 227 128 271/80 • Fax: 227 128 281
arlaco@arlaco.pt
www.arlaco.pt



BASF PORTUGUESA, S.A.

Rua 25 de Abril, n.º 1
2689-368 PRIOR VELHO
Tel.: 219 499 900 • Fax: 219 499 948
geral-ebeportugal@basf.com
www.master-builders-solutions.basf.pt
www.basf.pt



EUROMODAL, LDA.

Rua Aires Ornelas, 137
4000-023 PORTO
Tel.: 225 379 171 • Fax: 225 360 508
mail@euromodal.pt
www.euromodal.pt



MC-BAUCHEMIE PORTUGAL, LDA.

Rua Pinhal dos Morros, 6
2120-064 FOROS DE SALVATERRA
Tel.: 263 509 080 • Fax: 263 509 089
geral@mc-bauchemie.pt
www.mc-bauchemie.pt



**PERTA – SOC. EQUIP.
CONST. CIVIL, LDA.**

Rua Jaime Lopes Dias, n.º 3 A/B
1750-124 LISBOA
Tel.: 217 520 560 • Fax: 217 592 842
vendas@perta.pt
www.perta.pt



PREFANGOL, LDA.

Pólo Industrial de Viana
LUANDA
Angola
Tel.: 00244 222 291 550
Fax: 00244 929 172 459



**SAINT-GOBAIN WEBER
PORTUGAL, S.A.**

Tojeira, Apartado 16
3240-908 AVELAR
Tel.: 236 620 600 • Fax: 236 620 620
info@weber.com.pt
www.weber.com.pt



SIKA PORTUGAL, S.A.

Rua de Santarém, 113
4400-292 VILA NOVA DE GAIA
Tel.: 223 776 900 • Fax: 223 776 966
info@pt.sika.com
www.sika.pt

Betão Liz

uma empresa  **InterCement**

Construindo
parcerias
sustentáveis



A NOSSA FORÇA ESTÁ NA VERSATILIDADE

Continuamos a percorrer o caminho da **INOVAÇÃO** e da **QUALIDADE** de forma consistente rumo ao futuro, através do desenvolvimento de uma vasta gama de **PRODUTOS**, por forma a encontrar as **SOLUÇÕES** mais adequadas às necessidades dos nossos **CLIENTES**.

BETÃO LIZ, S.A.
Rua Alexandre Herculano, 35
1250-009 LISBOA
Tel.: 213 118 100 Fax: 213 118 821
betaoliz@intercement.com



www.cimpor-portugal.pt



PRECISAMOS DE ADJUVANTES AVANÇADOS PARA COMPLETAR OS PROJECTOS MAIS EXIGENTES.

Todas as construções são especiais. Usando os adjuvantes para betão adequados, não torna, apenas, os projectos de grandes edifícios de realização mais fácil. Habitualmente é essencial transformar, em primeiro lugar, projectos difíceis em realizade. A gama Master Builders Solutions da BASF, oferece conhecimento técnico combinado com os produtos certos – como MasterGlenium SKY. A singularidade desta gama de adjuvantes, confere as propriedades necessárias, permitindo que seja bombeado até alturas superiores a 600 metros, sem comprometer a sua durabilidade e segurança. Com MasterGlenium SKY, pode alcançar qualquer desafio.

Para mais informação visite www.master-builders-solutions.basf.pt

150 anos

BASF
We create chemistry

Acervo Normativo Nacional Sobre Betão e os seus Constituintes

O presente documento resume o acervo normativo aplicável ou com interesse para o setor do betão pronto, nomeadamente o referente ao betão e seus materiais constituintes. Além das normas portuguesas são igualmente referidas as Especificações LNEC e outros documentos normativos europeus, tais como Relatórios Técnicos (TR) e Especificações Técnicas (TS).

Esta informação corresponde à situação verificada em 30 de Novembro de 2015, pelo que, após esta data, deverá ser periodicamente atualizada, face à anulação, substituição ou publicação de novos documentos normativos.

AGREGADOS

Normas	
NP 957:1973	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em água superficial de areias.
NP 1039:1974	Inertes para argamassas e betões. Determinação da resistência ao esmagamento.
NP 1380:1976	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor em partículas friáveis.
NP 1382:1976	Inertes para argamassas e betões. Determinação do teor de álcalis solúveis. Processo por espectrofotometria de chama.
NP 1457:1977	Peneiros e peneiração para ensaio. Vocabulário.
NP 1458:1977	Peneiros para ensaio. Redes metálicas e chapas metálicas perfuradas. Aberturas nominais.
Errata: Mai 1979	
NP EN 932-1:2002	Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 1: Métodos de amostragem.
NP EN 932-2:2002	Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 2: Métodos de redução de amostras laboratoriais.
NP EN 932-3:2010	Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 3: Método e terminologia para a descrição petrográfica simplificada.
NP EN 932-5:2014	Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 5: Equipamento comum e calibração.
AC:2014	
NP EN 932-6:2002	Ensaio das propriedades gerais dos agregados. Parte 6: Definições de repetibilidade e reprodutibilidade.
NP EN 933-1:2014	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 1: Análise granulométrica - Método da peneiração.
NP EN 933-2:1999	Ensaio para determinação das características geométricas dos agregados. Parte 2: Determinação da distribuição granulométrica. Peneiros de ensaio, dimensão nominal das aberturas.
NP EN 933-3:2014	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 3: Determinação da forma das partículas - Índice de achatamento.
EN 933-4:2008	Tests for geometrical properties of aggregates. Part 4: Determination of particle shape - Shape index.
NP EN 933-5:2010	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 5: Determinação da percentagem de superfícies esmagadas e partidas nos agregados grossos.
EN 933-6:2014	Tests for geometrical properties of aggregates. Part 6: Assessment of surface characteristics. Flow coefficient of aggregates.
NP EN 933-7:2002	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 7: Determinação do teor de conchas. Percentagem de conchas nos agregados grossos.
EN 933-8:2012	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 8: Avaliação dos finos - Ensaio do equivalente de areia.
+A1:2015	
EN 933-9:2011	Tests for geometrical properties of aggregates. Part 9: Assessment of fines - Methylene blue test.
+A1:2013	
EN 933-10:2009	Tests for geometrical properties of aggregates. Part 10: Assessment of fines - Grading of filler aggregates (air jet sieving).
NP EN 933-11:2011	Ensaio das propriedades geométricas dos agregados. Parte 11: Ensaio para classificação dos constituintes de agregados grossos reciclados.
NP EN 1097-1:2012	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 1: Determinação da resistência ao desgaste (micro-Deval).
NP EN 1097-2:2011	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 2: Métodos para a determinação da resistência à fragmentação.
NP EN 1097-3:2002	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 3: Determinação da baridade e do volume de vazios.
NP EN 1097-4:2012	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 4: Determinação dos vazios do filer seco compactado.
NP EN 1097-5:2011	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 5: Determinação do teor de água por secagem em estufa ventilada.
EN 1097-6:2013	Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 6: Determination of particle density and water absorption.
NP EN 1097-7:2012	Ensaio das propriedades mecânicas e físicas dos agregados. Parte 7: Determinação da massa volúmica do filer. Método do picnómetro.
EN 1097-8:2009	Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 8: Determination of the polished stone value.
EN 1097-9:2014	Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 9: Determination of the resistance to wear by abrasion from studded tyres - Nordic test.
EN 1097-10:2014	Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 10: Determination of water suction height.
EN 1097-11:2013	Tests for mechanical and physical properties of aggregates. Part 11: Determination of compressibility and confined compressive strength of lightweight aggregates.
EN 1367-1:2007	Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 1: Determination of resistance to freezing and thawing.
NP EN 1367-2:2013	Ensaio das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 2: Ensaio do sulfato de magnésio.
NP EN 1367-3:2005	Ensaio das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 3: Ensaio de ebulição para basaltos "Sonnenbrand".
AC:2011	
NP EN 1367-4:2011	Ensaio das propriedades térmicas e de meteorização dos agregados. Parte 4: Determinação da retração por secagem.
EN 1367-5:2011	Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 5: Determination of resistance to thermal shock.
EN 1367-6:2008	Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 6: Determination of resistance to freezing and thawing in the presence of salt (NaCl).
EN 1367-7:2014	Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 7: Determination of resistance to freezing and thawing of Lightweight aggregates.
EN 1367-8:2014	Tests for thermal and weathering properties of aggregates. Part 8: Determination of resistance to disintegration of Lightweight Aggregates.
EN 1744-1:2009	Tests for chemical properties of aggregates. Part 1: Chemical analysis.
+A1:2012	
NP EN 1744-3:2005	Ensaio das propriedades químicas dos agregados. Parte 3: Preparação de eluatos por lixiviação dos agregados.
NP EN 1744-5:2011	Ensaio das propriedades químicas dos agregados. Parte 5: Determinação de sais de cloreto solúveis em ácido.
NP EN 1744-6:2011	Ensaio das propriedades químicas dos agregados. Parte 6: Determinação da influência do extrato de agregados reciclados no tempo de início de presa do cimento.
EN 1744-7:2011	Tests for chemical properties of aggregates. Part 7: Determination of loss of ignition of Municipal Incinerator Bottom Ash Aggregate (MIBA Aggregate).
EN 1744-8:2012	Tests for chemical properties of aggregates. Part 8: Sorting test to determine metal content of Municipal Incinerator Bottom Ash (MIBA) Aggregates.
NP EN 12620:2002	Agregados para betão.
+A1:2010	
NP EN 13055-1:2005	Agregados leves. Parte 1: Agregados leves para betão, argamassas e caldas de injeção.
AC:2010	
NP EN 13139:2005	Agregados para argamassas.
AC:2010	

AGREGADOS (Cont.)	
Especificações LNEC	
E 222:1968	Agregados. Determinação do teor em partículas moles.
E 251:1985	Inertes para argamassas e betões. Ensaio de reatividade com os sulfatos em presença de hidróxido de cálcio.
E 415:1993	Inertes para argamassas e betões. Determinação da reactividade potencial com os álcalis. Análise petrográfica.
E 467:2006	Guia para a utilização de agregados em betões de ligantes hidráulicos.
E 471:2009	Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos.
CIMENTOS	
Normas	
NP 4435:2004	Cimentos. Condições de fornecimento e receção.
NP EN 196-1:2006	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 1: Determinação das resistências mecânicas.
NP EN 196-2:2014	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 2: Análise química dos cimentos.
NP EN 196-3:2005 +A1: 2009	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 3: Determinação do tempo de presa e da expansibilidade.
NP EN 196-5:2011	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 5: Ensaio de pozolanidade dos cimentos pozolânicos.
NP EN 196-6:2010	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 6: Determinação da finura.
NP EN 196-7:2008	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 7: Métodos de colheita e de preparação de amostras de cimento.
NP EN 196-8:2010	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 8: Calor de hidratação. Método da dissolução.
NP EN 196-9:2010	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 9: Calor de hidratação. Método semi-adiabático.
NP EN 196-10:2007	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 10: Determinação do teor do crómio (VI) solúvel em água no cimento.
NP EN 197-1:2012	Cimento. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos correntes.
NP EN 197-2:2014	Cimento. Parte 2: Avaliação da conformidade.
NP EN 413-1:2011	Cimento de alvenaria. Parte 1: Composição, especificações e critérios de conformidade.
EN 413-2:2005	Masonry cement. Part 2: Test methods.
NP EN 13282-1:2014	Ligantes hidráulicos para estradas. Parte 1: Ligantes hidráulicos de endurecimento rápido para estradas - Composição, especificações e critérios de conformidade.
EN 13282-2:2015	Ligantes hidráulicos para estradas. Parte 2: Ligantes hidráulicos de endurecimento normal para estradas - Composição, especificações e critérios de conformidade.
NP EN 13282-3:2015	Ligantes hidráulicos para estradas. Parte 3: Avaliação da conformidade.
EN 14216:2015	Cimento. Composição, especificações e critérios de conformidade para cimentos especiais de muito baixo calor de hidratação.
NP EN 14647:2010	Cimento de aluminato de cálcio. Composição, especificações e critérios de conformidade.
NP EN 15743:2010 +A1:2015	Cimento supersulfatado. Composição, especificações e critérios de conformidade.
Especificações LNEC	
E 64:1979	Cimentos. Determinação da massa volúmica.
E 357:1995	Cimentos brancos. Determinação da brancura (fator de refletância luminosa).
E 462:2004	Cimentos. Resistência dos cimentos ao ataque por sulfatos.
E 476:2007	Pastas de cimento. Determinação da retração autogénea.
Outros documentos	
DNP CEN/TR 196-4:2011	Métodos de ensaio de cimentos. Parte 4: Determinação quantitativa dos constituintes.
CR 13933:2000	Masonry cement – Testing for workability (cohesivity).
TR 14245:2014	Guidelines for the application of EN 197-2 “Conformity Evaluation”.
TR 15697:2008	Cement – Performance testing for sulfate resistance – State of the art report.
TR 16632:2014	Determinação do calor de hidratação do cimento por calorimetria de condução isotérmica: Estado do conhecimento e recomendações.
ADICÕES	
Normas	
NP 4220:2010	Pozolanas para betão, argamassa e caldas. Definições, requisitos e verificação da conformidade.
NP EN 450-1:2012	Cinzas volantes para betão. Parte 1: Definição, especificações e critérios de conformidade.
NP EN 450-2:2006	Cinzas volantes para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
NP EN 451-1:2006	Métodos de ensaio das cinzas volantes. Parte 1: Determinação do teor de óxido de cálcio livre.
NP EN 451-2:1995	Métodos de ensaio de cinzas volantes. Parte 2: Determinação da finura por peneiração húmida.
NP EN 13263-1:2005 +A1: 2009	Sílica de fumo para betão. Parte 1: Definições, requisitos e critérios de conformidade.
NP EN 13263-2:2005 +A1: 2009	Sílica de fumo para betão. Parte 2: Avaliação da conformidade.
NP EN 15167-1:2008	Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Definições, especificações e critérios de conformidade.
NP EN 15167-2:2008	Escória granulada de alto-forno moída para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Avaliação da conformidade.
Especificações LNEC	
E 384:1993	Escória granulada de alto-forno moída para betões. Determinação do teor de material vítreo por difração de raios X.
E 385:1993	Fíler calcário para betões. Determinação do valor do azul de metileno.
E 386:1993	Fíler calcário para betões. Determinação do teor de carbono orgânico total (TOC).
E 412:1993	Materiais em pó. Determinação da superfície específica. Método B.E.T.
E 466:2005	Fíleres calcários para ligantes hidráulicos.
Outros documentos	
TR 15677:2008	Fly ash obtained from co-combustion – A report on the situation in Europe.
TR 15840:2009	Evaluation of conformity of fly ash for concrete – Guidelines for the application of EN 450-2.
TR 16443:2013	Backgrounds to the revision of EN 450-1:2005+A1:2007 - Fly ash for concrete.

ADJUVANTES

Normas	
NP EN 480-1:2014	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 1: Betão de referência e argamassa de referência para ensaio.
NP EN 480-2:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 2: Determinação do tempo de presa.
NP EN 480-4:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 4: Determinação da exsudação do betão.
NP EN 480-5:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 5: Determinação da absorção capilar.
NP EN 480-6:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 6: Análise por espectrofotometria de infravermelhos.
NP EN 480-8:2012	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 8: Determinação do teor de resíduo seco.
NP EN 480-10:2009	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 10: Determinação do teor de cloretos solúveis em água.
NP EN 480-11:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 11: Determinação das características dos vazios do betão endurecido com ar introduzido.
NP EN 480-12:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 12: Determinação do teor de álcalis dos adjuvantes.
NP EN 480-13:2015	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 13: Argamassa de alvenaria de referência para o ensaio de adjuvantes para argamassa.
NP EN 480-14:2007	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 14: Medição da suscetibilidade à corrosão do aço em betão armado pelo ensaio eletroquímico potencioestático.
NP EN 480-15:2013	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Métodos de ensaio. Parte 15: Betão de referência e método de ensaio de adjuvantes modificadores da viscosidade.
NP EN 934-1:2008	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 1: Requisitos gerais.
NP EN 934-2:2009 +A1:2012	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 2: Adjuvantes para betão. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
NP EN 934-3:2009 +A1:2012	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 3: Adjuvantes para argamassa de alvenaria. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
NP EN 934-4:2009	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 4: Adjuvantes para caldas de injeção para bainhas de pré-esforço. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
NP EN 934-5:2008 Errata: 2012	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 5: Adjuvantes para betão projetado. Definições, requisitos, conformidade, marcação e etiquetagem.
NP EN 934-6:2003 A1:2008	Adjuvantes para betão, argamassa e caldas de injeção. Parte 6: Amostragem, controlo da conformidade e avaliação da conformidade.

Especificações LNEC

E 416:1993 Adjuvantes para argamassas e betões. Avaliação da corrosão das armaduras. Métodos eletroquímicos.

ÁGUA

Normas	
NP EN 1008:2003	Água de amassadura para betão. Especificações para a amostragem, ensaio e avaliação da aptidão da água, incluindo água recuperada nos processos da indústria de betão, para o fabrico de betão.
NP EN 13577:2008	Ataque químico do betão. Determinação da concentração de dióxido de carbono agressivo da água.

BETÃO

Normas	
NP 1385:2010	Betões. Determinação da composição do betão fresco.
NP 1387:2010	Betão. Determinação dos tempos de presa.
NP EN 206-1:2007 Emenda 1:2008 Emenda 2:2010	Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade.
NP EN 206-9:2010	Betão. Parte 9: Regras adicionais para betão autocompactável (BAC).
EN 206:2013	Concrete; Specification, performance, production and conformity.
NP EN 12350-1:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 1: Amostragem.
NP EN 12350-2:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 2: Ensaio de abaixamento.
NP EN 12350-3:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 3: Ensaio Vêbê.
NP EN 12350-4:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 4: Grau de compactabilidade.
NP EN 12350-5:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 5: Ensaio da mesa de espalhamento.
NP EN 12350-6:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 6: Massa volúmica.
NP EN 12350-7:2009	Ensaio do betão fresco. Parte 7: Determinação do teor de ar. Métodos pressiométricos.
NP EN 12350-8:2010	Ensaio do betão fresco. Parte 8: Betão autocompactável. Ensaio de espalhamento.
NP EN 12350-9:2010	Ensaio do betão fresco. Parte 9: Betão autocompactável. Ensaio de escoamento no funil V.
NP EN 12350-10:2010	Ensaio do betão fresco. Parte 10: Betão autocompactável. Ensaio de escoamento na caixa L.
NP EN 12350-11:2010 Errata: 2012	Ensaio do betão fresco. Parte 11: Betão autocompactável. Ensaio de segregação no peneiro.
NP EN 12350-12:2010	Ensaio do betão fresco. Parte 12: Betão autocompactável. Ensaio de espalhamento no anel J.
NP EN 12390-1:2012	Ensaio do betão endurecido. Parte 1: Forma, dimensões e outros requisitos para o ensaio de provetes e para os moldes.
NP EN 12390-2:2009 Errata: Nov 2010	Ensaio do betão endurecido. Parte 2: Execução e cura de provetes para ensaios de resistência mecânica.
NP EN 12390-3:2011	Ensaio do betão endurecido. Parte 3: Resistência à compressão de provetes.
NP EN 12390-4:2003	Ensaio do betão endurecido. Parte 4: Resistência à compressão – Características das máquinas de ensaio.
NP EN 12390-5:2009	Ensaio do betão endurecido. Parte 5: Resistência à flexão de provetes.
NP EN 12390-6:2011	Ensaio do betão endurecido. Parte 6: Resistência à tração por compressão de provetes.
NP EN 12390-7:2009	Ensaio do betão endurecido. Parte 7: Massa volúmica do betão endurecido.
NP EN 12390-8:2009	Ensaio do betão endurecido. Parte 8: Profundidade de penetração da água sob pressão.
EN 12390-11:2015	Testing hardened concrete. Part 11: Determination of the chloride resistance of concrete, unidirectional diffusion.
NP EN 12390-13:2014	Ensaio do betão endurecido; Parte 13: Determinação do módulo de elasticidade secante à compressão.
NP EN 12504-1:2009	Ensaio do betão nas estruturas. Parte 1: Carotes. Extração, exame e ensaio à compressão.
NP EN 12504-2:2012	Ensaio de betão nas estruturas. Parte 2: Ensaio não destrutivo – Determinação do índice esclerométrico.

BETÃO Normas (Cont.)	
NP EN 12504-3:2007	Ensaio de betão nas estruturas. Parte 3: Determinação da força de arranque.
NP EN 12504-4:2007	Ensaio de betão nas estruturas. Parte 4: Determinação da velocidade de propagação dos ultra-sons.
NP EN 13670:2011	Execução de estruturas de betão.
Emenda 1:2012	
NP ENV 13670-1:2007	Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais.
Emenda 1:2008	
NP EN 13791:2008	Avaliação da resistência à compressão do betão nas estruturas e em produtos prefabricados.
NP EN 14487-1:2008	Betão projetado. Parte 1: Definições, especificações e conformidade.
NP EN 14487-2:2008	Betão projetado. Parte 2: Execução.
NP EN 14488-1:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 1: Amostragem do betão fresco e endurecido.
NP EN 14488-2:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 2: Resistência à compressão do betão projetado jovem.
NP EN 14488-3:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 3: Resistência à flexão (máxima, última e residual) de vigas reforçadas com fibras.
NP EN 14488-4:2005 +A1: 2008	Ensaio de betão projetado. Parte 4: Resistência de aderência em carotes à tração simples.
NP EN 14488-5:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 5: Determinação da capacidade de absorção de energia de provetes de lajes reforçadas com fibras.
NP EN 14488-6:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 6: Espessura de betão sobre um substrato.
NP EN 14488-7:2008	Ensaio de betão projetado. Parte 7: Dosagem de fibras no betão reforçado com fibras.
NP EN 14845-1:2008	Métodos de ensaio de fibras no betão. Parte 1: Betões de referência.
NP EN 14845-2:2008	Métodos de ensaio de fibras no betão. Parte 2: Influência sobre a resistência.
NP EN 14889-1:2008	Fibras para betão. Parte 1: Fibras de aço. Definições, especificações e conformidade.
NP EN 14889-2:2008	Fibras para betão. Parte 2: Fibras poliméricas. Definições, especificações e conformidade.
Especificações LNEC	
E 383:1993	Betões. Determinação da resistência à penetração de cloretos. Método da célula de difusão.
E 387:1993	Betões. Caracterização de vazios por método microscópico.
E 388:1993	Betões. Análise macro e micro-estrutural. Exame petrográfico.
E 389:1993	Betões. Preparação de lâminas delgadas para análise micro-estrutural.
E 390:1993	Betões. Determinação da resistência à penetração de cloretos. Ensaio de imersão.
E 391:1993	Betões. Determinação da resistência à carbonatação.
E 392:1993	Betões. Determinação da permeabilidade ao oxigénio.
E 393:1993	Betões. Determinação da absorção de água por capilaridade.
E 394:1993	Betões. Determinação da absorção de água por imersão. Ensaio à pressão atmosférica.
E 395:1993	Betões. Determinação da absorção de água por imersão. Ensaio no vácuo.
E 396:1993	Betões. Determinação da resistência à abrasão.
E 397:1993	Betões. Determinação do módulo de elasticidade em compressão.
E 398:1993	Betões. Determinação da retração e da expansão.
E 399:1993	Betões. Determinação da fluência em compressão.
E 413:1993	Betões. Determinação da permeabilidade ao ar e à água. Método de Figg.
E 454:1999	Betões de cimento branco. Recomendações para a escolha dos constituintes.
E 461:2007	Betões. Metodologias para prevenir reações expansivas internas.
E 463:2004	Betões. Determinação do coeficiente de difusão dos cloretos por ensaio de migração em regime não estacionário.
E 464:2007	Betões. Metodologia prescritiva para uma vida útil de projeto de 50 e de 100 anos face às ações ambientais.
E 465:2007	Betões. Metodologia para estimar as propriedades de desempenho do betão que permitem satisfazer a vida útil de projeto de estruturas de betão armado ou pré-esforçado sob as exposições ambientais XC e XS.
E 475:2007	Betões. Determinação da permeabilidade à água. Método GWT.
E 477:2007	Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme com a NP EN 206-1.
Outros documentos	
TS 12390-9:2006	Testing hardened concrete – Part 9: Freeze-thaw resistance – Scaling.
TS 12390-10:2007	Testing hardened concrete – Part 10: Determination of the relative carbonation resistance of concrete.
CR 1901:1995	Regional specifications and recommendations for the avoidance of damaging alkali silica reactions in concrete.
CR 12793:1997	Measurement of the carbonation depth of hardened concrete.
CR 13901:2000	The use of the concept of concrete families for the production and conformity control of concrete.
CR 13902:2000	Test methods for determining the water/cement ratio of fresh concrete.
TR 15177:2006	Testing the freeze-thaw resistance of concrete – Internal structural damage.
TR 15678:2008	Concrete – Release of regulated dangerous substances into soil, groundwater and surface water – Test method for new or unapproved constituents of concrete and for production concretes.
TR 15868:2009	Survey of national requirements used in conjunction with EN 206-1:2000.
TR 16142: 2011	Concrete – A study of the characteristic leaching behavior of hardened concrete for use in the natural environment.
TR 16349: 2012	Framework for a specification on the avoidance of a damaging Alkali-Silica Reaction (ASR) in concrete.
TR 16369: 2012	Use of control charts in the production of concrete.
TR 16563:2013	Principles of the equivalent durability procedure.
TR 16639:2014	Use of k-value concept, equivalent concrete performance concept and equivalent performance of combinations concept.
CALDAS DE INJEÇÃO	
Normas	
NP EN 445:2008	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Métodos de ensaio.
NP EN 446:2008	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Procedimentos de injeção.
NP EN 447:2008	Caldas de injeção para armaduras de pré-esforço. Requisitos básicos.
Errata: Jan 2011	

Fontes de informação: www.ipq.pt | www.lnec.pt | www.cen.eu Significado do sombreado: ■ linha inserida e/ou alterada