

SOLUÇÕES

Revista da Silmix, uma área da Camargo Corrêa Cimentos
nº 2 – Out / Nov / Dez 2002

SILMIX



ETE Alegria: Tecnologia de ponta em obra de saneamento

A estação integra o Programa de
Despoluição da Baía de Guanabara

■ Como funciona a
Central de Atendimento
ao Cliente
Página 2

■ As frentes de
atuação da
Fuad Rassi
Página 5

■ Artigo técnico:
Soluções em
Concreto Branco
Página 7

Confiantes no futuro

Para a Camargo Corrêa Cimentos, a busca por qualidade, tecnologia e soluções inovadoras é um processo irreversível. O mercado brasileiro sinaliza essa tendência, no rastro do cenário internacional. Nada vai alterar esse movimento positivo, por mais que a conjuntura nacional possa parecer incerta.

O balanço de 2002 mostra isso. A nossa economia deu demonstrações de vigor e independência num ano que tinha tudo para ser negativo. Nós, da Silmix, trabalhamos para atender à demanda crescente do mercado brasileiro, convictos de que 2003 será um grande ano. Temos experiência para dar sustentação às necessidades técnicas que surgirem e comprometimento para buscar novas alternativas.

Alinhada a esse processo, a revista *Soluções Silmix* estará à disposição para informar e mostrar caminhos. Nesta edição, trazemos dois exemplos: uma grande obra na área de saneamento e uma empresa goiana que faz da qualidade a sua meta.

Contem conosco para as grandes obras de 2003!

Larissa Marini Bravo
Coordenadora da Silmix

SUMÁRIO

Rio de Janeiro investe no saneamento da Baía de Guanabara	3
Fuad Rassi aposta na qualidade	5
Artigo técnico	7
Estudantes trabalham com Silmix	8

Atendimento diferenciado

A Central de Atendimento da Camargo Corrêa Cimentos é a porta de entrada para um mundo de soluções técnicas e de inovações. Os clientes tradicionais da Silmix já sabem que podem contar com uma estrutura interna comercial e de serviços e que os seus pedidos podem ser colocados e acompanhados pelo número 0800-7039003.

Novos clientes também serão atendidos pela mesma estrutura centralizada que está capacitada a fornecer informações sobre o produto. Na seqüência, todos os contatos são encaminhados à equipe técnica, que imediatamente se coloca à disposição para esclarecimentos, desenvolvimentos e assistência técnica no local da obra.

"A grande vantagem é que todos os clientes podem ter acesso ao portfólio de produtos da Cimentos e, dessa forma, obter a melhor solução para as suas necessidades", explica Larissa Marini Bra-



FOTO: MICHELE MIFANO

Central fornece informações sobre todos os produtos da Cimentos

vo, coordenadora da Silmix.

Para atender a empresas em todo o Brasil, a Silmix conta com estoques em São Paulo (SP), no bairro do Jaguaré; em Paulínia (interior de São Paulo); Ponta Grossa (PR); Belo Horizonte (MG) e na Camargo Corrêa Metais (Pará), onde a sílica ativa Silmix é produzida.

A Central de Atendimento está, portanto, integrada à estratégia da Cimentos de oferecer a seu clientes, não apenas produtos de qualidade, mas soluções.

CENTRAL DE ATENDIMENTO

Para informações em geral e solicitação de visita técnica, utilize a central de atendimento
0800-7039003

SILMIX
SÍLICA ATIVA

Soluções SILMIX - Publicação trimestral da área Silmix, da Camargo Corrêa Cimentos - **Diretor Superintendente:** Wilson Carnevali Filho. **Diretor Comercial:** Sérgio Bandeira. **Comitê Editorial:** Larissa Marini Bravo e Alcino Gomes Flores. **Coordenação:** Sunara Avamilano. **Produção Editorial:** Printec Comunicação. **Editora Executiva:** Vanessa Giacometti de Godoy. **Editora:** Dinaura Landini. **Projeto e Produção Gráfica:** Ricardo Branco. **Revisão:** Christina Binato. **Fotolito e Impressão:** Marprint. **Correspondência e Contatos:** Av. Gonçalo Madeira, 600 - Jaguaré - São Paulo/SP - CEP: 05348-000.

Tel.: (11) 0800-7039003 - Fax: (11) 33718-4270

e-mail: silmix@ccisa.com.br

É permitida a reprodução de textos desta publicação, desde que indicada a procedência e com autorização do editor.



Tecnologia em obras de saneamento

O Rio de Janeiro está empenhado em reverter o quadro de degradação ambiental que tomou conta da Baía de Guanabara, após décadas de uso indevido. Próximo ao Canal do Cunha, no bairro do Caju, está sendo construída a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Alegria, a maior do estado e uma das oito que compõem o Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG).

A ETE Alegria vai se encarregar do tratamento secundário do esgoto e a sua vazão máxima pode atingir 7,4 metros cúbicos por segundo. Está sendo implantada pelo consórcio Construções e Comércio Camargo Corrêa Engenharia, Sergen, Engeform II e a projetista CNEC Engenharia, também do Grupo Camargo Corrêa. A sílica ativa Silmix está presente em todo o concreto estrutural enterrado ou em contato com o esgoto, com o objetivo de garantir basicamente a durabilidade da obra.

A primeira etapa da ETE Alegria, já concluída, realiza o tratamento primário do esgoto, o que leva à redução de 30% da carga orgânica. A segunda etapa, iniciada em abril e com conclusão prevista para julho de 2003, prevê o tratamento secundário, com a redução de 95% da carga orgânica.

Tecnologia

Para enfrentar os agentes agressivos que estão presentes no esgoto (enxofre, sulfatos, CO₂ agressivo e ácidos provenientes de bactérias), o projeto da ETE

Alegria contou com garantias extras.

A sílica ativa Silmix entrou na composição do concreto estrutural na proporção de 8% do aglomerante total, com o objetivo de diminuir a permeabilidade desse material, por meio do preenchimento dos microvazios, além de otimizar a hidratação do cimento. "No nosso caso, o papel da Silmix foi transformar os sais solúveis em sais hidráulicos resistentes, tamponar os microvazios e reduzir o consumo de aglomerante total. Tudo isso pode ser traduzido em durabilidade", afirma Marcelo Souza Lima Rocha, gerente geral da obra.

O concreto foi desenvolvido com o cimento tipo CPIII RS (resistente a sulfatos). Foi aproveitada assim a reação da escória de alto-forno existente em grande proporção neste tipo de cimento (até 75%), com os sais solúveis provenientes

da reação inicial da fração do clínquer. No entanto, isso só não basta. A Silmix reage quase da mesma forma que a escória, mas por ser muito mais fino, potencializa a eliminação dos sais solúveis, transformando-os em sais hidráulicos resistentes. "Obtém-se, assim, uma excelente impermeabilidade com um baixo consumo de aglomerante que, normalmente, seria necessário em casos de concreto massa", acrescenta Rocha.

O volume total de concreto para as estruturas deve chegar a 35 mil m³. O cimento Cauê está sendo utilizado na confecção de estacas pré-moldadas de concreto armado.

O programa

Primeiro de janeiro de 1502. Três naus portuguesas, comandadas por Gonçalo Coelho, chegam à Baía de Guanabara,



FOTO: DIVULGAÇÃO

A sílica ativa Silmix está sendo utilizada em todo o concreto estrutural enterrado ou em contato com o esgoto, com o objetivo de garantir a durabilidade da obra

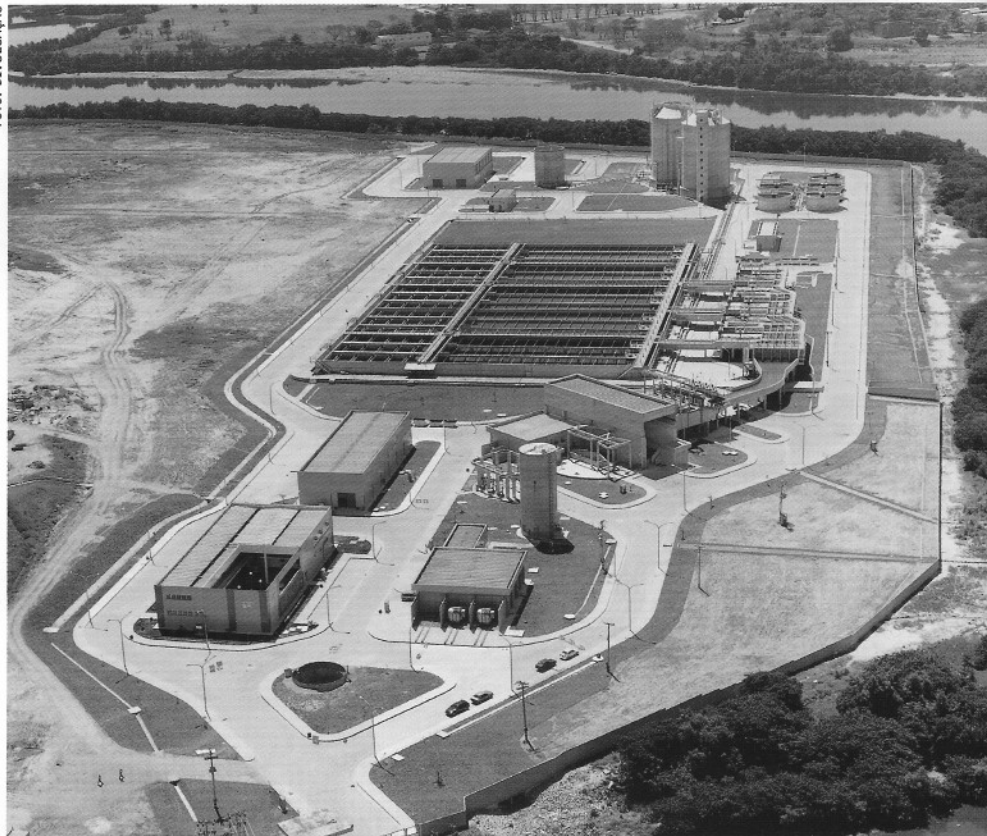
durante a primeira expedição exploratória do litoral brasileiro, após o descobrimento oficial do nosso país. Confundindo a baía com a foz de um grande rio, os navegadores chamam o lugar de Rio de Janeiro, sem imaginar que estavam descobrindo um dos mais importantes patrimônios naturais do mundo e um dos mais belos do Brasil.

Os indígenas já chamavam aquela região de Guanabara que, em tupi quer dizer "seio do mar". Cercada por acidentes geográficos, que se transformariam em famosos cartões-postais, e celeiro natural, repleto de cardumes de sardinhas, robalos, tainhas e crustáceos, a Baía de Guanabara passou a ser corpo receptor dos despejos de sua região hidrográfica de 4 mil quilômetros de canais e rios, em grande parte coincidente com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A maior parte do lixo e do esgoto de uma população de 8,2 milhões é despejada na baía através de 35 rios e, quase sempre, sem nenhum tratamento prévio.

Além das oito estações de tratamento, o PDBG vai implantar 1.248 quilômetros de redes coletoras de esgotos, 28 quilômetros de emissários terrestres e submarinos e realizar 139 mil ligações domiciliares, beneficiando cerca de 1,5 milhão de habitantes de 46 bairros das Zonas Centro e Norte do Rio de Janeiro. O objetivo é reduzir a poluição da Baía, o que não se limita a limpar diretamente o corpo d'água e sim solucionar o conjunto de problemas ambientais da bacia, que determinam seu estado atual de degradação.

No orçamento original de 1994, os re-

FOTO: DIVULGAÇÃO



A segunda etapa da ETE Alegria vai fazer o tratamento secundário de esgoto

curso disponíveis eram de US\$ 793 milhões, dos quais US\$ 350 milhões financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), US\$ 237 milhões, pela agência japonesa Japan Bank for International Cooperation (JBIC) e US\$ 206 milhões provenientes do governo estadual. O contrato de financiamento inicial entre o governo estadual e o BID foi assinado em 9 de março de 1994.

Já foram inauguradas as ETES da Pavuna e Sarapuí. As obras das estações da Penha e Alegria, no Caju, foram concluídas. As ETES de Paquetá, Ilha do Governador e Icaraí estão funcionando com toda a capacidade e a

estação de São Gonçalo começa a funcionar após a execução das ligações intradomiciliares. Em 29 favelas da Zona Sul do Rio de Janeiro, Ilha do Governador e Niterói serão executadas obras de esgotamento sanitário. Orçadas em US\$ 611 milhões, as obras vão beneficiar 4 milhões de pessoas. Após esses investimentos, 50% dos esgotos gerados pela população residente no entorno da baía serão tratados.

VANTAGENS SILMIX

Em obras de saneamento, o concreto precisa ser resistente aos agentes agressivos que estão presentes no esgoto. Eliminando os sais solúveis de forma bem mais eficiente que a escória de alto-forno existente no cimento, a Silmix confere impermeabilidade ao concreto e, por conseqüência, maior durabilidade.

Participantes:

CONSÓRCIO: Camargo Corrêa, Sergen, Engeform II
Projetista, CNEC Engenharia.
OUTRAS EMPRESAS ENVOLVIDAS: Scac, Estac, Rectip, Topmix, Concretex, Supermix, Dosagem, Potain, Camapuã, Itaoca, M.E.Nascimento, Engeplarq, Romana, M.Marchetti e Guaíba.

A opção pela qualidade

A empresa goiana Fuad Rassi Engenharia prepara-se para mais um passo arrojado em sua trajetória de sucesso: participar do consórcio que construirá a Usina Hidrelétrica de Espora, um aproveitamento de 32 megawatts no Rio Corrente, para as Centrais Elétricas de Goiás (CELG).

Com pouco mais de 15 anos de atividade no setor de construção civil, a Fuad Rassi Incorporadora apostou na qualidade e na inovação técnica para consolidar sua presença no mercado. Para tanto, vem se valendo da utilização da sílica ativa Silmix nos diferentes empreendimentos, principalmente edifícios residenciais e obras na área de saneamento básico.

“A Silmix é utilizada para garantir o desempenho do concreto em grandes volumes. O trabalho fica mais fácil e o controle tecnológico mais eficiente. Além disso, o mercado exige qualidade em razão dos problemas que obras mais antigas começam a apresentar, principalmente nas obras de saneamento”, comenta o engenheiro Frank Guimarães Vaz de Campos, diretor técnico da Fuad Rassi.

As parcerias com a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Goiás (UFG), Firas e Carlos Campos Consultoria têm sido fundamentais para o desenvolvimento de concretos com características otimizadas. Para a Fuad Rassi, a sílica ativa vem se mostrando viável em concretos de baixo fck, garantindo qualidade e economia em todos os tipos de obras e não apenas nas que necessitam de alta resistência à compressão.



FOTO: DIVULGAÇÃO

Redução de custos, sem prejuízo da qualidade, em edifícios residenciais

5

1. Construção civil 1

EDIFICAÇÃO VERTICAL EM GOIÂNIA – GO

- Condomínio Residencial Algarve
- **Área:** 15 mil m²
- **Volume de concreto:** 2,3 mil m³
- **Consumo de sílica:** 110 t
- **Volume de argamassa de revestimento:** 800 m³
- **Consumo de sílica:** 15 t
- **Cimento utilizado:** CPIIF32
- **Fck:** 30 MPa / 40 MPa / 50 MPa

VANTAGENS SILMIX

Redução dos custos da obra, durabilidade da estrutura e flexibilidade arquitetônica.

Obras da Fuad Rassi em andamento



2. Construção civil 2

EDIFICAÇÃO HORIZONTAL EM GOIÂNIA – GO

- Condomínios Residenciais Santa Rita e Santa Maria (alvenaria autoportante/lajes pré-fabricadas içadas com guindastes)
- **Área:** 30 mil m²
- **Volume de concreto:** 2,7 mil m³ em lajes
- **Consumo de sílica:** 81 t
- **Cimento utilizado:** CPIIF32
- **Fck:** 30 MPa / 40 MPa / 50 MPa

VANTAGENS SILMIX

Redução da fissuração das peças pré-fabricadas e baixo calor de hidratação.

6

3. Saneamento básico 1

SISTEMA DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MINAÇU – GO

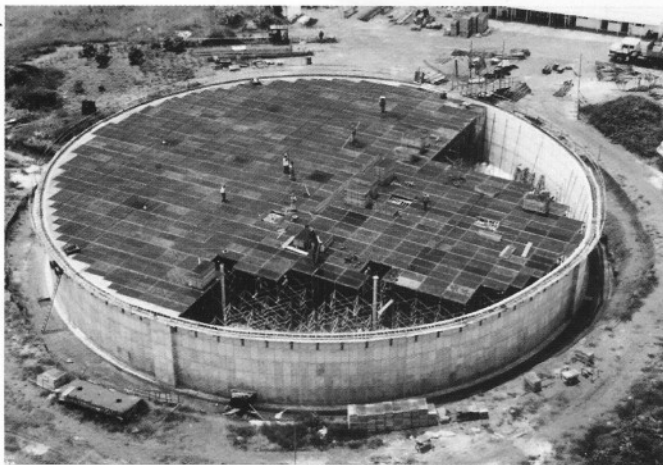
- Estação de tratamento de esgotos e elevatórias
- **Volume de concreto:** 1,5 mil m³
- **Cimento utilizado:** CPIII40RS
- **fck:** 30 MPa
- **Consumo de sílica:** 54 t

VANTAGENS SILMIX

Durabilidade à ação deletéria dos produtos químicos presentes no esgoto doméstico e industrial.



FOTOS: DIVULGAÇÃO



4. Saneamento básico 2

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE GOIÂNIA – GO

- Reservatório do setor Finsocial (estrutura protendida)
- **Volume de concreto:** 1,5 mil m³
- **Cimento utilizado:** CPIIF32
- **fck:** 35 MPa
- **Consumo de sílica:** 65 t

VANTAGENS SILMIX

Durabilidade à ação dos sulfatos e cloretos.

Estudo para execução de obras com a utilização de Concreto Estrutural Branco

Autor:

Eng. Carlos Campos
Carlos Campos Consultoria

I. Introdução

Obras de arquitetura recente, emblemáticas para o mundo, como o Aeroporto de Bilbao e a Cidade Artes em Valência, na Espanha, foram executadas em Concreto Estrutural Branco, combinado com estruturas metálicas. No Brasil, a Camargo Corrêa Cimentos tem desenvolvido estudos de traços e práticas recomendáveis para a viabilidade de execução dessas obras com concreto branco.

No último congresso do Instituto Brasileiro do Concreto (Ibracon), os alunos da Universidade Católica de Goiás ganharam o segundo lugar do concurso Aparato de Proteção ao Ovo, com um pórtico de Concreto Branco. Esta mesma equipe ganhou também o primeiro e o terceiro lugar com um pórtico de concreto cinza. Esse fato evidencia que a tecnologia do Concreto Estrutural Branco pode ser equiparada à do concreto de alto desempenho.

Estudos de traços e práticas desenvolvidos no nosso laboratório, em Goiânia (GO), indicam a viabilidade para o emprego do concreto estrutural branco para as mesmas finalidades do concreto tradicional de cor cinza.

II. Objetivos do estudo

Desenvolver traços para concretos estruturais, do tipo convencional ou bombeado e concretos para pisos residenciais ou industriais. Pesquisar a influência da cor do agregado, dos aditivos e adições, na brancura do produto.

III. Programa experimental

Foram desenvolvidos traços com agregados procedentes da região de São Paulo, de Rio Branco do Sul (região de Curitiba) e agregados de Goiânia:

- os agregados de São Paulo e Goiânia (gnaisse-granítico de coloração mais escura) foram testados para pisos, concreto pré-moldado e concreto aparente.

- o agregado da região de Curitiba (mármore branco selecionado e britado) foi testado inicialmente apenas para pisos em placas pré-moldadas e granlites. Posteriormente, foram desenvolvidos traços para concretos estruturais.

A adição de sílica ativa na proporção de 6% em relação à massa de cimento foi pesquisada para melhorar o desempenho geral do concreto e principalmente melhorar a abrasão.

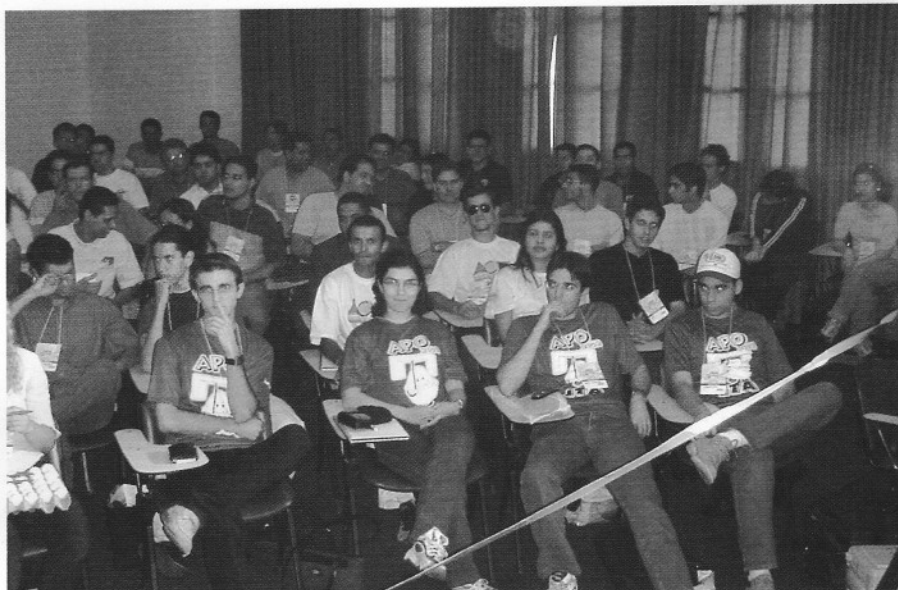
Os aditivos plastificante-retardadores, geralmente à base de melamina ou lignosulfonatos, apresentam coloração escura. A pesquisa também contemplou os aditivos à base de éter carboxílico.

IV. Conclusões e recomendações

1. A cor do agregado influi no concreto para piso polido. Para execução de um piso branco deve-se usar agregados brancos. A influência da cor do agregado deixa de ser preponderante para o concreto moldado em formas. O "efeito parede" permite uma concentração de pasta de Cimento Branco que torna a peça bastante clara.
2. Para o concreto aparente branco, deve-se contemplar o traço com no mínimo 600 kg de material branco, passando na peneira de 0,3 mm. A recomendação é para adição do pó branco de mármore.
3. A adição de sílica ativa melhora o desempenho geral do concreto e o escurece levemente para uma tonalidade cinza claro.
4. A adição de plastificante-retardadores escuros, mesmo com 0,3%, escurece levemente o concreto branco.
5. Recomenda-se o uso de aditivos à base de éter carboxilatos para produção de concretos com baixa relação água/cimento e boa trabalhabilidade.

Estudantes adotam Silmix

Os trabalhos desenvolvidos com sílica ativa Silmix se destacaram no Ibracon 2002 – 44º Congresso Brasileiro do Concreto – que se realizou em Belo Horizonte (MG), em agosto, promovido pelo Instituto Brasileiro do Concreto. Os sete primeiros trabalhos colocados do 9º concurso técnico Prêmio Prof. Telêmaco Hyppolito de Macedo Van Langedock foram elaborados com produtos da Cimentos. Além da Silmix e do tradicional cimento cinza Cauê, o Cimento Branco Estrutural Cauê foi utilizado na peça que ganhou o 2º lugar.



FOTOS: DIVULGAÇÃO

Estudantes participam do Ibracon

Futuros engenheiros e engenheiras estão se familiarizando com a tecnologia do concreto de alto desempenho, que desponta como a grande demanda do mercado.

Foram inscritos 74 trabalhos de 23 instituições de ensino, com o envolvimento de 119 alunos e 41 professores. Para a

segunda fase, classificaram-se 46 trabalhos e, para a última, 23, submetidos a extrema resistência. A Universidade Católica de Goiás levou os três primeiros lugares do concurso, que propõe a construção de Aparatos de Proteção ao Ovo (APO). “Há uma melhora substancial dos trabalhos ano a ano. A prova disso é que muitos APOs passaram para a segunda fase”, afirma Paulo Martins Pereira Neto, coordenador do comitê de atividades estudantis do Ibracon e professor da Universidade Mackenzie.

Essa é uma das demonstrações mais promissoras das amplas possibilidades que a Silmix oferece ao mercado de construção civil e que estão sendo pesquisadas pelas instituições universitárias.



1º lugar

Marcos Aires Albuquerque e Paulo Sérgio Rezende

2º lugar

Janaína das Graças Araújo e Sérgio Túlio de Oliveira

3º lugar

Rodrigo Carvalho da Mata

Peça preparada com Cimento Branco Estrutural Cauê e Silmix ficou em 2º lugar

Visite nosso site: cimentocauê.com.br

