



PISO DRENANTE ECOLÓGICO

Krystian Yukio Mori Tanaka¹, Leonardo Franco Arroyo², Thaise Moser Teixeira³, Carlos Eduardo Santana Alves⁴, Grasielle Aparecida de Alencar Felix⁵

¹Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá-PR.

Bolsista PIBITI/CNPq-UniCesumar. krystian_tk@hotmail.com

²Acadêmico do Curso de Engenharia Civil, UNICESUMAR

³Orientadora, Mestre, Engenheira Ambiental, Docente do Curso de Engenharia Civil, UNICESUMAR

⁴Co-orientador, Mestre, Engenheiro Químico, Docente do Curso de Engenharia Civil, UNICESUMAR

⁵Co-orientadora, Engenheira Civil, Docente do Curso de Engenharia Civil, Unicesumar

RESUMO

O concreto é um produto proveniente da mistura de cimento, agregados, areia e água, onde essa mistura é calculada em proporções adequadas para que se obtenha o resultado ideal esperado para determinada finalidade. O concreto apresenta várias características conforme o meio a ser inserido. Através da adição de Kefir ao concreto, serão observados o comportamento e as características adquiridas na nova composição. Duas hipóteses estão sendo analisadas, a resistência das bactérias como ativos do concreto e a capacidade drenante do produto final. As placas cimentícias com adição de kefir foram moldadas e os resultados serão averiguados por meio da compressão na flexão das placas e características apresentadas. Caso o Kefir se desintegre do novo ambiente, criará um sistema de drenagem nas placas. Porém, se o mesmo resistir ao meio, as placas se tornam mais resistentes.

PALAVRAS-CHAVE: Concreto drenante; Aditivo; Kefir; Placas Cimentícias.

1 INTRODUÇÃO

O concreto atualmente é o segundo produto mais consumido no mundo, sendo que de acordo com projeções futuras, ele pode se tornar o mais consumido nas próximas décadas. Resultante da mistura em determinadas proporções de cimento, agregados e água, o concreto é utilizado na área de construção civil (ABCP, 2009). O tipo, modo e as condições do meio onde será usado este material, definirá seu comportamento quanto a resistência a cargas, compressões e flexões (BAUER, 1979).

Os aditivos são produtos, que quando adicionados ao concreto de cimento modificam as propriedades deste. Esses produtos fazem com que o concreto estabeleça uma situação melhor, ou seja, mais adequada para a situação proposta.

Segundo Martins (2006) o Kefir é uma bebida fermentada que é geralmente preparado em um meio líquido que forneça energia para o crescimento e reprodução da sociedade de bactérias e leveduras. Através de estudos foi observado que a composição do grão de Kefir estaria relacionado ao tipo da região e a origem de onde foi cultivado. O produto é composto por uma associação simbiótica de microorganismos pertencentes a diversas espécies incluindo no geral bactérias ácidas lácticas (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*), leveduras (*Sacchamoryces cereviseae*) e bactérias ácidas acéticas (*Acetobacter*).

Esses tipos de bactérias tem a propriedade de crescer em meio líquido com sacarose, produzindo grandes quantidades de polissacarídeos. Entretanto, se separadas, não possuem a mesma capacidade de crescimento (MARTINS, 2006).



Analisando as propriedades do Kefir o presente trabalho questiona qual o comportamento do mesmo quando adicionado ao concreto na confecção de pisos, formando assim um novo tipo de concreto. Como o kefir se comporta quando utilizado como aditivo do concreto? Quais as características físicas deste novo produto? O piso apresenta características drenantes?

A partir da adição de grãos de Kefir no concreto, sua tendência é se comportar de maneira diferente se comparado ao convencional, uma vez que não se encontrara em condições ideais do limite trófico. Nestas condições a tendência é que o kefir cesse sua reprodução e posteriormente venha a óbito gerando vazios no produto final e proporcionando um piso drenante. Algumas bactérias em condições precárias interrompem suas atividades vitais e formam cistos, que quando em posterior contato com um meio aquoso voltam as atividades de crescimento e reprodução agregando a capacidade de autocorreção do produto final.

O projeto tem como objetivo desenvolver um piso drenante biológico a partir do uso de kefir como aditivo do concreto para fins de pavimentação urbana.

2 DESENVOLVIMENTO

As atividades propostas no presente projeto foram desenvolvidas no município de Maringá-PR e região. O projeto foi realizado majoritariamente no laboratório de materiais da construção do Centro Universitário de Maringá – Unicesumar.

Nos dias de hoje, o concreto biológico está em alta e é destaque na mídia especializada, tendo como diferencial sua facilidade de produção. O tema proposto pelo projeto conta com a finalidade de solucionar pontos de alagamento, utilizando o kefir como um novo componente na mistura de concreto. Em cidades altamente pavimentadas e vulneráveis a enchentes como São Paulo, necessitam de alternativas para resolver este problema. Sendo assim, o produto final do projeto é uma possível solução para regiões com características como a cidade de São Paulo. Além de ser um produto novo, o mesmo utiliza-se de matéria renovável visando um grande mercado consumidor.

O processo metodológico dividiu-se em quatro etapas conforme descrito abaixo.

2.1 MATERIAL E MÉTODOS

2.1.1 Caracterização física e biológica do kefir

Segundo Lídia Santos Pereira Martins, o kefir possui vários conceitos. No entanto, definiu-se que os grãos de kefir é formado tanto por leveduras fermentadoras de lactose quanto as leveduras não fermentadoras de lactose.

O método de preparo de kefir de água é versátil, porém pode variar muito, podendo acrescentar ou não frutas na sua composição, conforme o site Kefir Brasil. Para o cultivo do material são necessários frascos de vidro, uma peneira (não metálica), uma colher, açúcar mascavo, água fresca (sem cloro), e os grãos de kefir. Os ingredientes são misturados e o frasco é fechado deixando a composição fermentar à temperatura ambiente por um período de até 48 horas.

De início foram realizadas análises microscópicas, e observou-se que após a fermentação, as bactérias estavam presentes em sua maioria na água fermentada e não no grão de kefir. O cultivo da bactéria foi feito diariamente. A quantidade de alimento para



a sua reprodução aumentava conforme o seu desenvolvimento. Nessa etapa o kefir demonstrou alta capacidade de multiplicação, aumentando em até três vezes a sua quantidade em apenas uma semana. Porém com o passar do tempo, a sua eficácia em reproduzir-se diminuiu. Ao verificar a diminuição de rendimento, foram feitos testes com o açúcar cristal fino, por ser um material mais barato, a utilização do açúcar cristal fino como substituto do açúcar mascavo no decaimento do rendimento é válida. Após um mês de produção de kefir, o mesmo manteve-se constante, não conseguindo manter sua capacidade reprodutiva. Porém ainda conseguia fermentar-se garantindo estabilidade no meio.

2.1.2 Cálculo do traço do concreto

Para a confecção do piso convencional, foi utilizado o método IBRACON. Este método consiste em definir um fck e posteriormente o teor de argamassa, para que seja definido o quantitativo dos materiais. Definiu-se um fator água/ cimento de 0,65 devido à resistência necessária de 20 Mpa aos 28 dias. Por ser um valor padrão, o teor de argamassa (K) utilizado foi o de 47%, porém esse valor pode variar de 45% a 55%.

O teor de água em relação aos materiais secos (A%) utilizado para a produção do piso foi o valor 10, tendo como referência a utilização de adensamento manual. Com esses valores definidos, pôde-se então calcular o quantitativo de materiais pelas seguintes equações:

$$M = (((A/C) / A\%) \times 100) - 1$$

$$A = (((M+1) \times (K / 100)) - 1)$$

$$B = M - A$$

Sendo,

M = quantidade agregados (Kg);

A = quantidade de areia (Kg);

B = quantidade de brita (Kg);

K = teor de argamassa;

A/C = fator água/cimento;

A% = teor de água/materiais secos;

Os valores obtidos com os cálculos acima são para somente 1 kg de cimento (CP II – Z 32, Votoran). Os resultados encontrados foram de 5,5 kg de agregados, 2,055 kg de areia e 3,445 kg de brita, no caso do piso foi utilizado o pedrisco.

2.1.3 Confecção do piso drenante

Para a confecção do piso drenante, o traço utilizado foi calculado com o mesmo método utilizado para a confecção do piso convencional, porém teve adição de kefir na sua composição. Primeiramente todos os materiais são pesados de acordo com o cálculo realizado, neste caso o traço foi calculado para 3 kg de cimento. O material utilizado como aditivo, kefir, substituiu dez por cento do produto final em volume. A substituição foi realizada em volume, pois os materiais possuem densidades diferentes.

O roteiro utilizado para a confecção do piso foi o Roteiro Prático para a Dosagem dos Concretos Estruturais exposto no livro Manual de Dosagem e Controle de Concreto - Helene e Terzian. Primeiramente, os materiais foram inseridos na betoneira e misturados por um período de cinco minutos. O processo foi interrompido em tempos intermediários



para a limpeza da betoneira e abatimentos em seu tronco, para evitar a coesão do material. Para a determinação do teor de argamassa, foi utilizado uma colher de pedreiro para trazer o material a parte inferior da cuba, observando assim a exposição de vazios na superfície do concreto. Segundo Helene e Terzian, a presença de vazios, significa falta de argamassa.

Com o teor de argamassa definido, o material foi despejado em um recipiente e posteriormente moldado e adensado em formas retangulares. Com três dias esse material foi desformado e mantido em cura úmida sem movimentação.

2.1.4 Caracterização do piso drenante

2.1.4.1 Ensaios

2.1.4.1.1 Resistência a flexão

A partir de uma placa cimentícia já moldada anteriormente, apoiá-la em dois pontos simetricamente. Feito isso, aplicar várias cargas sobre o centro do material e verificar suas deflexões. Quando houver ruptura, finalizar o ensaio calculando a resistência da placa.

2.1.4.1.2 Absorção de água

Secar a placa moldada em estufa, e em seguida mergulhá-la no dispositivo de absorção, com água a temperatura ambiente por um período de 24 horas. Após a retirar a placa do dispositivo, coloca-la sobre uma malha de arame durante um minuto, que é o enxuto e pesá-lo novamente. Feito todo esse processo, calcular o teor de absorção de água na placa.

2.1.4.1.3 Drenagem

Em cada ponto de drenagem, realizar três medidas de tempo de escoamento, com alta precisão – em milésimos de segundos, sendo a capacidade drenante na superfície das placas, a média entre as leituras feitas.

2.1.4.1.4 Tratamento dos dados

Comparar os resultados obtidos nas análises de resistências, fazer anotações de anormalidades e tratamento estatístico dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto visa o desenvolvimento de um piso drenante biológico, confeccionado com concreto e adição de kefir, tornando uma solução para áreas urbanas altamente pavimentadas e vulneráveis a pontos de alagamento. A placa cimentícia foi produzida primeiramente com a adição da água do kefir, que obteve resistência praticamente nula e



não adquiriu características drenantes. Já a produção feita com o próprio kefir adicionou vazios ao concreto após sua cura, porém aparenta ter uma resistência muito baixa em relação ao concreto convencional. Estão sendo analisadas as possíveis causas do possível decaimento de resistência do material. As hipóteses do resultado apresentado são o processo de reprodução (fermentação) do kefir, o próprio lote do cimento, que apresentou problemas em outras produções e, a quantidade de água.

Primeiramente analisou-se que a fermentação e o cimento não deixaram o produto final obter liga e garantindo a probabilidade de baixa resistência do material. Na última produção, observou-se que o kefir absorveu a água do concreto, também sendo a possível causa do baixo rendimento na questão de resistência. Mesmo o concreto apresentado resultado negativo na questão de resistência, posteriormente serão elaborados os ensaios de absorção de água e drenagem. Assim, caso o produto final obtenha características drenantes, porém com baixa resistência, estudos futuros podem corrigir o problema.

4 CONCLUSÃO

Até o momento, ainda não possuem conclusões definitivas sobre a composição do concreto com o kefir e sim hipóteses. A produção já foi realizada, porém os ensaios não foram concluídos. Sendo assim, não é possível definir as características do piso drenante, visto a importância dos resultados dos ensaios a serem realizados.

REFERÊNCIAS

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. Disponível em:
<<http://www.abcp.org.br>>. Acesso em: 20/04/2015.

BAUER, F.L.A. **Materiais de Construção**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
DIPROTEC – Produtos técnicos para construção. Disponível
em:<<http://www.diprotec.com.br/nossa-linha/aditivos>>. Acesso em: 04/05/15.

HELENE, Paulo; TERZIAN, Paulo. **Manual de Dosagem e Controle de Concreto**. São Paulo: Pini; Brasília, DF: SENAI, 1992.

KEFIR BRASIL. Disponível em: <http://www.kefir.50webs.org/kefir_de_agua.htm>. Acesso em: 15/06/2016.

MARTINS, Lídia Santos Pereira. **Monitoramento da produção de ácidos orgânicos em amostras de leite fermentado pelos grãos de Kefir e do Tibet utilizando técnicas voltamétricas e HPLC**. USP, 2006, p.8-26.

Universidade Federal do Paraná – UFPR – Departamento de Construção Civil – **Dosagem dos concretos de Cimento Portland – Método IBRACON**. Curitiba, 2016. Disponível em: http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/2/2c/Dosagem_do_Concreto_-_Marcelo_Medeiros.pdf>. Acesso em: 31/08/2016.