

---

## A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO CONCRETO FRESCO

Glauce Tonelli<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
eng.glauce@uol.com.br.

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:**

**Introdução:** Entre muitas dificuldades encontradas na área da construção civil, uma delas é a concretagem em temperaturas adversas (altas e baixas), pois interfere diretamente na hidratação da cura do concreto. Por este motivo existe a necessidade de métodos e procedimentos alternativos que compensem estas diferenças de temperaturas de maneira a reduzir custos e desperdícios, ganhando tempo/prazo com qualidade e eficiência, pensando sempre na saúde e segurança dos colaboradores envolvidos. Este trabalho estuda alternativas para um bom comportamento e desempenho do concreto em locais de temperaturas extremas, pois a água adicionada no preparo não deve alterar as características e nem a resistência do mesmo. A temperatura do ambiente é um dos fatores de grande importância que devem ser levados em consideração no preparo, para se obter um concreto adequado e atingir suas resistências específicas.

**Objetivos:** O objeto de estudo deste artigo é realizar uma sucinta revisão bibliográfica sobre a problemática do concreto em temperaturas extremas, com aplicação de aditivos que resolvam estas diferenças, de maneira que os trabalhos de uma obra não venha ser paralisados devido às baixas ou altas temperaturas ambientes

**Relevância do Estudo:** A existência do concreto tal como hoje se conhece, ficou condicionada à descoberta do cimento Portland, que é um aglomerante hidráulico, isto é, reage com a água para dar origem aos microcristais responsáveis pela resistência do concreto. À mistura do cimento com a água chama-se pasta, a adição do agregado miúdo dá origem à argamassa, e o agregado graúdo misturado a esta forma o concreto. Temperaturas muito baixas ou elevadas podem influenciar bastante a capacidade do concreto resistir aos agentes agressivos do meio externo e, desta forma, prejudicar sua vida útil. A NBR 7212 estabelece no item 4.6 que “As temperaturas ambientes limites para lançamento do concreto são 10°C e 32°C. Fora desses limites devem ser tomados cuidados especiais. A temperatura do concreto, por ocasião de seu lançamento, deve ser fixada de modo a evitar a ocorrência de fissuração de origem térmica”. Já a NBR 14931, item 9.3.2, estabelece que a temperatura da massa do concreto, no momento do lançamento, não deve ser inferior a 5°C. Ainda neste mesmo item, diz que a concretagem deve ser suspensa sempre que estiver prevista queda na temperatura ambiente para abaixo de 0°C nas 48 horas seguintes à concretagem, salvo disposição em contrário estabelecida no projeto. Sob baixas temperaturas a água contida no concreto pode congelar, interrompendo o processo de endurecimento e provocando um aumento de volume, criando-se tensões internas na massa do concreto, ocasionando uma separação dos materiais componentes, uma vez que a sua resistência, neste momento, ainda é insuficiente para impedir tal fenômeno. Neste caso, haverá também um retardamento na pega e no endurecimento pela falta de água para as reações de hidratação. Em função do tipo de utilização, os aditivos podem ser utilizados para se melhorar ou modificar o comportamento do concreto, ou seu processo de cura para melhor adequá-lo ao uso que se pretende fazer do material.

**Materiais e métodos:** Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre a problemática da concretagem em altas e baixas temperaturas. Os materiais encontrados (artigos científicos) foram armazenados e selecionados por meio dos resumos, ou seja, a partir da leitura dos resumos foram separados os que estavam relacionados aos objetivos do presente estudo.

**Resultados e discussões:** Para minimizar os problemas da temperatura no concreto fresco, controlar a temperatura da mistura e usar aditivos é a solução mais eficaz (BASHAM, 1992). Uma das maneiras mais comuns de aliviar os problemas recorrentes das elevadas temperaturas é aumentar a quantidade de água da mistura, mas esta prática cria obstáculos para a resistência e durabilidade do concreto. Aditivos químicos têm sido largamente utilizados para reduzir a perda de abatimento seja aumentando a fluidez inicial do concreto e/ou induzindo a efeitos de retardamento da pega (NEHDI; AL-MARTINI, 2009). Os aditivos superplastificantes são os mais utilizados pela indústria do concreto, são responsáveis por garantir alta fluidez às misturas, no entanto Tutikian e Dal Molin (2008) afirmam que a maior dificuldade de uso desses aditivos é a taxa relativamente alta de perda de consistência com o tempo em comparação aos concretos convencionais, dificultando sua utilização em obras. Porém, nos casos em que um maior tempo de transporte e lançamento faz-se necessário, é indicada a especificação de abatimentos iniciais mais altos, que podem ser obtidos com o uso de aditivos plastificantes. Em baixas temperaturas colaboram com a manutenção da trabalhabilidade, mas como resultado da hidratação lenta, podem não ser fornecidos pontos de adsorção suficientes, deixando uma parte do aditivo sem utilidade na solução. Aditivos super plastificantes podem acelerar a perda de consistência, particularmente quando o abatimento inicial é menor que 100 mm, entretanto quando utilizados na presença de aditivos multifuncionais (retardadores de pega e redutores de água), o concreto pode ter sua perda de abatimento desacelerada.

**Conclusão:** Uma das soluções para a influência da temperatura no concreto fresco é a adição de aditivos específicos sem comprometer a resistência do concreto.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7212. **Execução de concreto dosado em central**. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14931. **Execução de estruturas de concreto-Procedimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- NEHDI, M.; AL-MARTINI, S. Coupled Effects of High Temperature, Prolonged Mixing Time, and Chemical Admixtures on Rheology of Fresh Concrete. **ACI Materials Journal**, v. 106, n. 3, p. 231-240, 2009.
- BASHAM, K. D. Hot weather affects fresh concrete. **The Aberdeen Group**, Publication C920523, 1992
- TUTIKIAN, B. F.; DAL MOLIN, D. C. **Concreto Auto-Adensável**. São Paulo: Pini, 2008.

---

## CONCEITO ESTRUTURAL DO SISTEMA CONSTRUTIVO MONOLÍTICO EM EPS E SUA VIABILIDADE SUSTENTÁVEL DE CONSTRUÇÃO.

Gabriel de Giácomo Martins<sup>1</sup>; Marco Antonio Pelegrino Manji<sup>1</sup>; Alexandre Dias Martins<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alunos do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru –  
[gabriel10.martins@gmail.com](mailto:gabriel10.martins@gmail.com) / [marcomanji@hotmail.com](mailto:marcomanji@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor do Curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil.

**Palavras-chave:** EPS, Sistemas Construtivos, Estrutura de Construção.

**Introdução:** Diferente dos blocos de vedação convencionais que dependem de partes estruturais como vigas e pilares, o sistema monolítico não necessita de colunas e vigas, ele é estrutural e utiliza somente 10% de todo o aço usado no sistema tradicional. Os Painéis de poliestireno expandido revestidos com uma malha de aço, armaduras de reforço, recebem um revestimento de concreto ou argamassa resistente, compõem o sistema construtivo (COSTA; TENÓRIO, 2019). Paredes estruturais em EPS, oferece ao mercado de construção civil um sistema construtivo com importantes inovações tecnológicas, que permite construir um imóvel de qualquer concepção arquitetônica, com um ou dois pavimentos sem estrutura auxiliar de concreto armado (vigas e colunas), conseguindo uma considerável redução do custo final da obra, e resultando numa construção de altíssima rigidez estrutural (MUNDIEPS, 2021). De acordo com a fabricante Isorecort (2021) o material é composto por uma placa de EPS que é recoberta em ambos os lados por uma tela de aço eletro soldada, sendo revestido na obra por uma argamassa cimentícia aditivada, desse modo forma uma estrutura de argamassa armada para utilização de alvenarias de fechamento ou estrutural em diversos tipos de edificações sendo térreas ou de até dois pavimentos.

**Objetivos:** Compreender o conceito estrutural, viabilidade e sustentabilidade do método construtivo monolítico em EPS.

**Relevância do Estudo:** Os engenheiros e profissionais da construção civil, têm buscado construções rápidas, precisas e objetivas, com métodos construtivos eficientes e materiais de boa qualidade. A relevância do estudo é apresentar o estudo do método monolítico em EPS apontando suas qualidades estruturais e econômicas.

**Materiais e métodos:** Revisão bibliográfica realizada em artigos científicos do scholar google, scielo, páginas da Web e pesquisa aplicada por meio de experimento de forma exploratória, sendo construído um modelo experimental das etapas de fundação e alvenaria do método construtivo monolítico em EPS.

**Revisão de literatura:** Esse sistema construtivo utiliza componentes industrializados que possibilitam aumentar a qualidade, produtividade, leveza, duração da execução, custo e materiais, evitando trincas, rachaduras, mofos e contribui para desempenho térmico das vedações verticais e da cobertura. Por se tratar de um sistema leve com baixo peso e atua como sistema estrutural, pois a malhas de aço colocadas em ambas as faces do EPS e

ligadas entre si por conectores do mesmo material, possui resistência superior ao sistema estrutural de pilares e vigas (MENDES & PEREIRA & RODRIGUES, 2021), Os painéis autoportantes de EPS tem como propósito diminuir os prazos de execução, os desperdícios, a necessidade de mão de obra e o consumo de água e de energia, promover a sustentabilidade e a qualidade do produto acabado. O comportamento real de uma estrutura é de difícil previsão, sendo assim entre o cálculo e a execução são diversos os fatores que podem influenciá-lo, além disso pode ser verificado nos coeficientes de segurança aplicados no cálculo de uma estrutura no intuito de diminuir as incertezas que cercam um projeto estrutural. Algo muito complexo em estruturas monolíticas de concreto armado são as ligações entre vigas e pilares, pois seu comportamento é de difícil determinação, já que nesta zona se concentram diferentes esforços (SARAIVA; BOITO, 2018). Nesse sentido, o sistema construtivo monolítico atende todos esses requisitos, podendo substituir sem prejuízo algum a alvenaria convencional de blocos cerâmicos ou de concreto, diminuindo assim o tempo de execução e gerando menos resíduos que o método convencional (GOULART; SOARES; RODRIGUES, 2018).

**Considerações Finais:** A tendência do mercado construtivo visa aprimorar por meio de novas tecnologias, métodos construtivos que otimizem tempo de execução, gastos e sustentabilidade. Nesse sentido, o sistema construtivo em EPS vem atendendo de forma satisfatória o mercado de construção civil por ser inovador e prático como observamos no estudo apresentado. Existem questionamentos em relação ao método, por ser novo e pouco aderido ao mercado. O custo pode ser um pouco mais alto em relação ao sistema convencional, porém depende muito de cada projeto. No entanto na relação tempo de execução esse sistema tem uma grande vantagem, pelo fato de os painéis serem pré-fabricados. Cada vez mais surgem novos estudos relacionados ao sistema construtivo em EPS e a tendência do mercado que busca cada vez mais uma viabilidade sustentável de construção, faz desse sistema uma das soluções viáveis de construção.

#### Referencias:

- COSTA, L. F. T; TENÓRIO, D. A. Casa de EPS: análise do uso dos painéis monolíticos de poliestireno expandido em construções residenciais. **Trabalho de Conclusão de Curso**. Centro Universitário CESMAC. MACEIÓ-AL, 2019.
- GOULART, L. B; SOARES, G. C.J; RODRIGUES, V. F. Sistema construtivo monolítico em eps. **I Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**. UNIFIMES. 21 a 23 de Maio, 2018.
- ISORECORT. Monopainel. Disponível em: <https://www.isorecort.com.br/segmentos-de-atuacao/construcao-civil/monopainel/> Acesso em: 28 de maio de 2021.
- MENDES, J. M; PEREIRA, B. S; RODRIGUES, P. B. F. Comparativo de custo e produtividade dos métodos construtivos em EPS e concreto armado. **Repositório Acadêmico da Graduação (RAG) TCC Engenharia Civil**. Pontifícia Universidade Católica de Goiás Curso de Engenharia Civil. 2021.
- MUNDIEPS. Sistema de paredes divisórias e estruturais. Disponível em: < <https://www.mundi-eps.com.br/sistema-paredes-divisorias-estruturais.html> > Acesso em: 20 de março de 2021.
- SARAIVA, P. P; BOITO, D. Análise da influência de ligações viga-pilar semirrígidas em estrutura monolítica de concreto armado. **Revista de Engenharia Civil IMED**, Passo Fundo, vol. 5, n. 1, p. 102-120, Jan.-Jun. 2018 - ISSN 2358-6508.

---

## RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL COM A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS

Glauce Tonelli<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
eng.glauce@uol.com.br.

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Recuperação; Pavimentação; Reciclagem; pneus.

**Introdução:** A proposição deste trabalho é apresentar a recuperação de pavimento flexível com a utilização de materiais que podem ser oriundos de várias áreas da engenharia civil, estes que são normalmente descartados, como resíduos da construção civil, borracha de pneus e etc . A aplicação do material reciclável diminui o custo, o impacto ambiental e melhora a durabilidade do pavimento.

**Objetivos:** apresentar a recuperação de pavimento flexível com a utilização de materiais que podem ser oriundos de várias áreas da engenharia civil.

**Relevância do Estudo:** O pavimento flexível é uma estrutura constituída na porção superior por camadas de misturas betuminosas e camadas de materiais granulares na porção inferior. Como cita Picado-Santos *et al.* (2008), o pavimento rodoviário é diretamente influenciado pelo tráfego e clima que incidem sobre ele, os quais determinam o número e espessura de suas camadas, características dos materiais utilizados e da fundação. As camadas são constituídas por 2 ou 3 camadas sendo elas, a camada de desgaste e a camada de regularização são as que constituem o revestimento superficial do pavimento enquanto a terceira camada betuminosa constitui a camada de base quando existente. O uso de Reciclagem de resíduos de construção e demolição iniciou-se na Europa após a Segunda Guerra Mundial, época marcada pela escassez de produtos. No Brasil, esse método foi empregado posteriormente, no início da década de 90, e hoje é presente nas grandes cidades que usam a reciclagem tanto do asfalto quanto dos agregados do concreto asfáltico, segundo Zwan (1997); Dorsthorst e Hendriks (2000). Estudos afirmam que a utilização de agregados reciclados como componentes da pavimentação vem aumentando nos últimos anos, embora ainda estejam em uso restrito devido a sua variabilidade técnica. Variabilidade essa que Zordan (1997) e Leite (2001) avaliaram e obtiveram resultados das propriedades mecânicas tão boas quanto um pavimento convencional, reafirmando que há possibilidade da utilização deste meio para a pavimentação. A preocupação em reutilizar produtos surgiu durante o ECO-92 e a definição da Agenda 21, em que se atentou a necessidade de programar a questão ambiental para os resíduos sólidos (Günther, 2000), visto que havia uma diminuição dos recursos naturais e um aumento dos resíduos.

**Materiais e métodos :** realizar revisão bibliográfica sobre a utilização materiais recicláveis oriundos da construção civil para recuperação de pavimento flexível.

**Resultados e discussões:** O uso de Reciclagem de resíduos de construção e demolição iniciou-se na Europa após a Segunda Guerra Mundial, época marcada pela escassez de produtos. No Brasil, esse método foi empregado posteriormente, no início da década de 90, e hoje é presente nas grandes cidades que usam a reciclagem tanto do asfalto quanto dos agregados do concreto asfáltico, segundo Zwan, 1997; Dorsthorst e Hendriks, 2000. Estudos afirmam que a utilização de agregados reciclados como componentes da pavimentação vem aumentando nos últimos anos, embora ainda estejam em uso restrito

devido a sua variabilidade técnica. Variabilidade essa que Zordan (1997) e Leite (2001) avaliaram e obtiveram resultados das propriedades mecânicas, indicando que a utilização dos resíduos da construção civil possuem propriedades mecânicas similares a um pavimento flexível, reafirmando que há possibilidade da utilização deste meio para a pavimentação. O uso da borracha de pneus usados e o asfalto borracha iniciou-se na França, em 1902. Para Dias, 2005, a ideia inicial era misturar asfalto com os polímeros e, assim, prolongar sua vida útil. A justificativa para tal mistura deu-se a partir da capacidade da borracha de transformar-se em material elástico permitindo maior flexibilidade do pavimento. Estudos mostram que há melhoria do aspecto mecânico destas misturas, tais como a redução de trincas e deformações permanentes. As vantagens do uso deste método são várias, dentre elas: redução do envelhecimento por oxidação; aumento da flexibilidade (Stephens, 1982); aumento do ponto de amolecimento, aumento da resistência a deformação (Salter e Mat, 1990); redução da susceptibilidade térmica (Heitzman, 1992). O uso do asfalto-borracha abrange desde a selagem de trincas até um concreto asfáltico usinado a quente. E, em relação a seus pontos negativos, destacam-se a exsudação e as trincas por contração de origem térmica. (Estakhri *et al.*, 1992).

**Conclusão:** Como uma alternativa para recuperação de pavimentos temos vários materiais recicláveis como a borracha de pneus e os resíduos da construção civil, materiais estes que possuem características semelhantes ao de pavimentos flexíveis com menores custos e ecologicamente corretos.

#### Referências

- Dorsthorst, B.J.H; Hendriks, Ch. F.** Re-use of construction and demolition waste in the EU. In: CIB Symposium: Construction and Environment – theory into practice., São Paulo, 2000. **Proceedings.** São Paulo, EPUSP, 2000.
- Estakhri, C.K. et al.** Use, Availability, and costeffectiveness of asphalt rubber in Texas. *Transp. Res. Rec.*, TRB, Washington, DC, n.1339, p.30-37, 1992.
- Gunther, W.M.R.** Minimização de resíduos e educação ambiental. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, 7. Curitiba, 2000. **Anais.** Curitiba, 2000.
- Heitzman, M.** Design and construction of asphalt paving materials with crumb rubber modifier. *Transp. Res. Rec.*, TRB, Washington, DC, n.1339, p.01-08, 1992.
- John, V.M.** Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 102p.
- Salter, R.J.; Mat, J.** Some effects of rubber additives on asphalt mixes. *Transp. Res. Rec.*, Washington, D.C., n.1269, p.79-86, 1990.

---

## IMPLEMENTAÇÃO DO BIM EM OBRAS PÚBLICAS: PREPARAÇÃO E CAPACITAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA REGIÃO DE BAURU, ESTADO DE SÃO PAULO

Geisa Suelen Valardão<sup>1</sup>; Andrea de Oliveira Bonini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – geisasuelen,v@gmail.com

<sup>2</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[andrea.bonini@hotmail.com](mailto:andrea.bonini@hotmail.com)

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** do BIM “Building Information Modeling”, construção civil, engenharia civil, arquitetura, compatibilização de projetos.

**Introdução:** Na forma atual de construção, após a aprovação conceitual da edificação, inicia-se a fase de projetos, onde, baseando-se pelo arquitetônico, os demais são desenvolvidos. O resultado são inúmeras pranchas fornecidas em formato 2D, que precisam ser interpretadas de forma isolada, pelos profissionais envolvidos. Todo o processo é efetivado de forma manual, e portanto, mais propenso à erros.

Tratando-se de construção civil, erros estão diretamente correlacionados à prejuízo. Seja de tempo de trabalho, ou de insumos desperdiçados.

Processos construtivos desenvolvidos com metodologia BIM minimizam tais erros, como bem exemplificado por MENEZES (2011), que descreve a metodologia como uma filosofia de trabalho, desenvolvida através da coparticipação de engenheiros, arquitetos e construtores, para elaboração de um modelo virtual preciso, com base de dados completa.

Reforçada por CAMPESTRINI (2015), que explica que colaborar é contribuir com as melhores soluções para um objetivo compartilhado, obtendo-se o melhor de cada um dos profissionais envolvidos em um projeto.

Erros remetem à prejuízos, mas gestão de qualidade remete à lucro. Ou a economia, tratando-se da iniciativa pública.

Seguindo o exemplo de outros países, “que publicaram rotas estratégicas para a adoção do BIM em concordância com seus mandatos BIM” (SACKS et al. 2021), o Brasil publicou a Estratégia BIM BR, que tem por finalidade difundir e implementar o BIM no país.

**Objetivos:** Analisar a situação atual da capacitação dos profissionais das áreas de engenharias e arquitetura, com enfoque nas cidades de Agudos, Barra Bonita, Bauru, Igarapu do Tietê, Lençóis Paulista, Macatuba e Pederneiras. E, obviamente, contribuir para a disseminação dos benefícios que o método BIM pode proporcionar para toda a cadeia envolvida na construção civil.

**Relevância do Estudo:** A relevância do estudo está principalmente relacionada a obrigatoriedade da adesão do BIM nos contratos de obras públicas, inicialmente obrigatória para os órgãos e entidades da Administração Federal, e preferencialmente para as demais esferas da Administração pública. O que implica em necessária atualização de capacitação profissional, e reformulação na forma de trabalho, tanto das esferas da Administração Pública, quanto para a categoria que oferta serviços para essas entidades.

**Materiais e métodos:** O método de trabalho foi desenvolvido em três etapas, sendo nos dois primeiros categorizados como pesquisa bibliográfica. Indireta no primeiro momento, com base em referencial bibliográfico, e direta em segundo momento, analisando documentos com publicações oficiais do governo, em conformidade com definições de MARCONI (2012). A terceira e última etapa de coleta de dados se deu através de

elaboração e envio de questionários em formato de testes, para profissionais que atuam em obras de construção civil.

**Resultados e discussões:** O questionário foi composto por quinze questões elaboradas com o intuito de identificar o perfil profissional do entrevistado. Ao todo, foram respondidos 43 (quarenta e três) questionários, dos quais 79% (setenta e nove por cento) são engenheiros, 12% (doze por cento) são arquitetos, 7% (sete por cento) são estudantes de engenharia ou arquitetura, e 2% (dois por cento) possuem formação em outras áreas.

O trabalho nos mostrou que o público analisado é relativamente jovem em relação ao tempo de trabalho com construção civil, visto que 73% (setenta e três por cento) está no ramo a menos de 10 anos. Sobre BIM, 86% (oitenta e seis por cento) conhece a metodologia, porém, 69% (sessenta e nove por cento) não fez qualquer curso de capacitação específico. Quando o tema é a capacitação dentro das Instituições de Ensino Superior, o número sobe, e 91% (noventa e um por cento) não tiveram, ou não têm matéria específica para o tema durante a graduação.

Quase 80% (oitenta por cento) dos entrevistados não utiliza BIM nos trabalhos diários, porém quase 85% (oitenta e cinco por cento) reconhece pelo menos um dos benefícios proporcionados pela adesão ao BIM. A maioria, na casa dos 60% (sessenta por cento) não possui conhecimento sobre o Decreto 10.306/2021, nem sobre a Estratégia BIM BR.

**Conclusões:** Diante dos resultados obtidos pela pesquisa, percebe-se que os profissionais conhecem a metodologia BIM, e reconhecem os benefícios de sua adesão como forma de trabalho. Apesar de serem profissionais com pouco tempo na área, a maioria não teve matéria específica durante a graduação, e poucos realizaram capacitação continuada nesta área, resultando na não implementação do método nos trabalhos diários. A barreira financeira relativa à aquisição de softwares, preparação de ambiente e treinamento de pessoal também justifica o patamar em que se encontra os profissionais diante da ferramenta BIM.

Outro ponto importante é que a maioria julga ineficiente a publicidade dada pelo governo, visto que não conhecem o teor do Decreto 10.306/2021, e tampouco os prazos da Estratégia BIM BR.

Conclui-se com o presente trabalho, que esse cenário tende a mudar, quando as exigências federais e estaduais estiverem mais próximas do campo municipal.

#### **Referências Bibliográficas:**

BRASIL. **Decreto-lei nº 10.306, de 02 de abril de 2021.** Brasília, DF, [2021]. Disponível em: D10306 (planalto.gov.br). Acesso em 31 out. 2021.

CAMPESTRINI, Tiago, *et al.* **Manual de BIM:** um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, construtores e incorporadores. 1.ed. Curitiba, 2015.

SACKS, Rafael, *et al.* **Entendendo BIM.** 3.ed. Porto Alegre, Bookman, 2021.

MENEZES, Gilda B. B. Breve Histórico de Implantação da Plataforma BIM. **Caderno de Arquitetura e Urbanismo.** Natal, volume 18 a 22. 21ª semana de 2011.

MARCONI, Marina, *et al.* **Metodologia do trabalho Científico.** 7.ed. São Paulo, editora Atlas S.A., 2021.

---

## BACIAS DE DETENÇÃO PARA CONTROLE E PREVENÇÃO DE INUNDAÇÕES URBANAS.

Francine Cristina Guicho<sup>1</sup>; Márcia Cristina Ortiz<sup>2</sup>; Alexandre Dias Martins<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [francineguicho@hotmail.com](mailto:francineguicho@hotmail.com);

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB - [maortiz9653@gmail.com](mailto:maortiz9653@gmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [engdias@terra.com.br](mailto:engdias@terra.com.br)

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Controle de enchentes, retenção, drenagem urbana, águas pluviais.

**Introdução:** O crescimento desordenado das cidades brasileiras interfere significativamente para alteração dos picos de cheias, destacando-se como principais fatores a diminuição de áreas verdes devido ao desmatamento, crescimento de áreas impermeabilizadas e o desenvolvimento urbano próximo a leitos de rios (PORTO et al., 2015). Como consequência das alterações, diminuiu-se significativamente a capacidade de infiltração solo, contribuindo para o aumento da quantidade e velocidade do escoamento superficial das águas pluviais, causando alto risco de inundações. O presente estudo aborda sobre a implementação de bacias de retenção como solução efetiva e sustentável para lotes urbanizados. Segundo Peroni (2018 apud BATISTA, NASCIMENTO e BARRAUD, 2015), elas são classificadas como estrutura de armazenamento temporária de águas pluviais e redução de poluentes, com objetivo de reduzir as inundações através do controle e amortecimento das ondas de cheias, minimizando os impactos sobre as vazões e escoamento superficial. Os dois modelos mais usados de bacias são: abertas e fechadas, sendo as abertas construídas ao nível do terreno e em algumas delas são criadas áreas de recreação; já a bacia do tipo fechada ficaria localizada abaixo de uma laje de concreto, onde a área acima poderia ser reutilizada para área de lazer ou estacionamentos (CANHOLI, 2014; BAPTISTA, 2015). Sua adoção vem se tornando obrigatória para novos lotes urbanos através de programas de uso racional de águas.

**Objetivos:** Avaliar o desempenho, implementação e modelos de bacias de retenção no meio urbano, buscando a eficiência no amortecimento das vazões, para posterior simulação do modelo ideal para loteamentos horizontais da cidade de Bauru - SP.

**Relevância do Estudo:** Alternativa sustentável e de custo economicamente viável, contribui para amenizar a insuficiência dos sistemas de drenagem urbana, proporcionando redução principalmente de enchentes. Com a possibilidade de ser facilmente adequada em áreas urbanizadas, ainda assim necessitando dos devidos cuidados a serem tomados no projeto, operação e manutenção para que sua efetividade seja cumprida.

**Materiais e métodos:** Seguindo procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e qualitativa exploratória, por meio de métodos não experimentais, aplicou-se os conhecimentos obtidos com o objetivo de evidenciar a eficácia das bacias de retenção na redução da vazão de pico. Para a simulação do dimensionamento ideal, utilizou-se do Método Racional, metodologia de fácil aplicação que estabelece relação entre a água da chuva e seu escoamento superficial, implicando no cálculo da vazão de pico da bacia de determinada região. Encontrando a vazão ideal, sendo aquele que melhor se aproxima da teoria do Impacto zero, a qual defende que a vazão após a construção do reservatório deve ser igual à vazão de pré-desenvolvimento, e dessa forma contribuir para o controle de cheias com sustentabilidade.

**Resultados e discussões:** Identificou-se as dimensões de loteamentos horizontais residenciais no município de Bauru, e com base nas medidas encontradas e com finalidade de comprovar a eficácia da implementação das bacias de retenção, definiu-se seis situações de área de contribuição com intervalos, variando de 100.000,00m<sup>2</sup> à 600.000,00m<sup>2</sup>. Para fins comparativos entre elas e, seguindo a proposta de Fugita (1980) para o tipo de ocupação residencial e respectivo período de retorno mínimo, utilizou-se o Tempo de Retorno - TR de 10 anos, Período de chuva de 2 horas e alturas iguais para as bacias, com extravasor à 2,50m partindo da cota de fundo, variando apenas sua área e volume de água a ser detido. A intensidade pluviometria para cálculo das vazões foi obtida pela equação dos registros realizados para Equações de Chuvas Intensas do Estado de São Paulo (Martinez e Magni, 2014), que apresenta a curva IDF e TR para o município de Bauru, ficando para uma precipitação de 2 horas, o total de 76,6mm/2hora. Através da distribuição da precipitação total pelo gráfico de Huff, para probabilidade de 50%, identificou-se que aproximadamente metade da chuva ficou nos primeiros 24 minutos. Aplicando a fórmula do Método Racional, calculou-se as vazões de picos, e adotou-se o coeficiente de deflúvio médio de 0,20 para situação antes, e 0,50 para depois da urbanização. Com os parâmetros necessários, obtivemos a vazão do período posterior a ocupação, com os seguintes valores: 3.830,00m<sup>3</sup>; 7.660,00m<sup>3</sup>; 11.490,00m<sup>3</sup>; 15.320,00m<sup>3</sup>; 19.150,00m<sup>3</sup>; 22.980,00m<sup>3</sup>. Para o período anterior a ocupação, encontramos: 1.532,00m<sup>3</sup>; 3.064,00m<sup>3</sup>; 4.596,00m<sup>3</sup>; 6.128,00m<sup>3</sup>; 7.660,00m<sup>3</sup>; 9.192,00m<sup>3</sup>. Outros resultados foram identificados, tais como: Volume gerado pela chuva em m<sup>3</sup>; vazão de escoamento em m<sup>3</sup>/s pré e pós urbanização, gerando gráficos do comparativo para as diversas áreas estudadas. Realizou-se o cálculo do volume a ser detido na bacia e vazão efluente a ser liberada, a fim de identificar o diâmetro do orifício de descarga que permita a vazão de saída próxima do período inicial onde, através das vazões afluentes e efluentes, realizar o dimensionamento da tubulação de saída dos efluentes e identificar em quanto tempo de precipitação o reservatório atinge o seu pico e volume máximo, e calculando um vertedouro de emergência.

**Conclusão:** Com base nas metodologias e resultados apresentados, o trabalho contribuiu para melhor compreensão do funcionamento das bacias de retenção para lotes urbanos e seu dimensionamento através da simulação utilizando parâmetros pré-estabelecidos, tais como: precipitação, período de chuva, tempo de retorno. Demonstrando a eficiência do sistema de amortização das vazões excedentes, minimizando assim os problemas de inundações urbanas.

#### Referências:

- BAPTISTA, M., et al. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 2.ed. Porto Alegre: ABRH, 2015.
- CANHOLI, A. P. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- FUGITA, O. (coord.). Drenagem urbana - Manual de Projeto. 2ª ed. São Paulo: DAEE-SP/CETESB-SP, 1980.
- MARTINEZ, F.; MAGNI, N. L. G. Precipitações Intensas no Estado de São Paulo. São Paulo 2014.
- PERONI, C.S.L. Avaliação de bacias de retenção na gestão de águas pluviais em Araraquara, SP. 2018. Dissertação (Pós-graduação em engenharia urbana) -Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.
- PORTO, Rubem; ZAHED FILHO, Kamel; TUCCI, Carlos; BIDONE, Francisco. Drenagem Urbana. In: TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L.;... [et al]. Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS/ABRH. 2015. p. 805-847.

---

## O USO DE FIBRAS EM CONCRETO

Glauce Tonelli<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
eng.glauce@uol.com.br.

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** fibra ,vidro, polipropileno, concreto ,reforço.

**Introdução:** O concreto armado é um dos materiais mais utilizados na construção civil pois possui baixo custo, fácil manuseio e trabalhabilidade, podendo ser moldado adquirindo diferentes formas além de possuir características próprias e propriedades que se adequam a várias aplicações. Como elemento estrutural, o concreto simples resiste muito bem à compressão, que é a característica que as partículas possuem de comprimir-se; aproximar-se, possui algumas limitações de fragilidade, como a pouca resistência à tração, força que tende a distender a peça, ou seja, afastar as suas partículas, cerca de 1/10 da resistência à compressão. (CARVALHO e FILHO, 2010). O aço por possuir boa resistência à tração barras de aço são acrescentadas ao concreto com dimensões variadas e trabalham de forma colaborante nas estruturas de concreto armado. O concreto convencional sem adição de fibras pode romper de repente, assim que atingir a resistência última à flexão. A adição de fibras ao concreto como reforço, suporta cargas admissíveis mesmo após a deflexão de ruptura. As primeiras aplicações ocorreram para o concreto projetado, especialmente na Austrália e no Canadá (MORGAN; RICH, 1996). Aos poucos esta tecnologia se disseminou e chegou ao Brasil em anos mais recentes. Atualmente, existem vários fabricantes disponibilizando diferentes tipos de macro fibras no mercado brasileiro.

**Objetivos:** realizar uma sucinta revisão bibliográfica sobre a utilização de fibra ao concreto.

**Relevância do Estudo:** O presente estudo tem por base a pesquisa qualitativa, do tipo revisão bibliográfica para o uso de fibra em estruturas de concreto. Quando são acrescentadas fibras ao concreto convencional, esse passa a ser denominado de concreto reforçado com fibras (CRF). Segundo a classificação da Bureau International pour la Standardisation des Fibras Artificielles (BISFA), Associação Internacional de Produtores de Fibras Sintéticas, as fibras podem ser de origens naturais ou artificiais. Conforme Figueiredo (2011), referente às propriedades das fibras, as que possuem módulo de elasticidade menor que a do concreto endurecido, são chamadas de fibras de baixo módulo, e alto módulo quando for maior que a do concreto. De acordo com Mehta e Monteiro (2008), o concreto convencional se rompe de forma repentina, quando a deflexão supera a resistência à flexão última. Já o concreto reforçado com fibras continua suportando cargas admissíveis, mesmo que as deformações sejam superiores a deflexão de ruptura do concreto convencional. Citado em Mehta e Monteiro (2008, p. 520).

**Materiais e métodos:** Foram realizadas pesquisas bibliográficas para alguns tipos de fibras adicionadas ao concreto. Os materiais encontrados (artigos científicos) foram armazenados e selecionados por meio dos resumos, ou seja, a partir da leitura dos resumos foram separados os que estavam relacionados aos objetivos do presente estudo.

**Resultados e discussões:** O concreto reforçado com fibra pode ser considerado um compósito, onde as fibras têm um papel essencial. As fibras são elementos descontínuos, cujo comprimento é bem maior que a maior dimensão da seção transversal. As fibras destinadas ao reforço do concreto são atualmente chamadas de maneira genérica como

macro fibras e podem ser de aço ou poliméricas. Há também as microfibras, poliméricas em geral, cujo emprego não foca o reforço do concreto. As fibras de aço possuem extremidades na forma de gancho para aumentar sua ancoragem e têm comprimento variando de 25 mm, chamadas fibras curtas e as de 60 mm, são chamadas fibras longas elas podem ser fornecidas soltas ou coladas em pentes que facilitam o processo de mistura e homogeneização do material. O Brasil possui norma de especificação para as fibras de aço ABNT NBR 15530 (2007). Esta norma traz várias contribuições como a determinação de uma tipologia e classificação de fibras de aço (FIGUEIREDO, 2008a). Nesta classificação, são previstos três tipos básicos de fibras em função de sua conformação geométrica: Tipo A: fibra de aço com ancoragens nas extremidades, Tipo C: fibra de aço corrugada, Tipo R: fibra de aço reta. As fibras de aço, que possuem alta resistência e alto módulo de elasticidade, atuam como um reforço do concreto endurecido, podendo até substituir a armadura convencional em algumas aplicações. As fibras de polipropileno são fornecidas em duas formas básicas: as microfibras e as macrofibras. As microfibras fibriladas apresentam-se como uma malha de finos filamentos de seção retangular. As macrofibras de base polimérica surgiram no mercado internacional nos anos 1990 quando começaram a ser fornecidas em cilindros que consistem em feixes de um grande número de fibras unidos por uma fita externa, foram concebidas para se obter um reforço estrutural, nos mesmos moldes que uma fibra de aço. As microfibras compostas foram produzidas com a intenção de propiciar ao concreto para pavimentos uma condição otimizada de controle de fissuração nas primeiras idades e reforço no estado endurecido.

**Conclusão:** Existem vários tipos de fibras que podem ser adicionadas ao concreto como uma alternativa para controle de fissuração e reforço do concreto convencional, as fibras de aço possuem norma específica, sendo uma vantagem sobre as demais.

## Referências

FIGUEIREDO, A. D. A nova especificação brasileira das fibras de aço para concreto In: 50º Congresso Brasileiro do Concreto, Salvador, 2008. **Anais.** Instituto Brasileiro do Concreto – IBRACON. São Paulo, 2008a.

MORGAN, D.R.; RICH, L.D. Polyolefin fibre reinforced wet-mix shotcrete. In: ACI/SCA International Conference on Sprayed Concrete/Shotcrete - "Sprayed Concrete Technology for the 21st Century", 10 a 11 sept. 1996. American Concrete Institute and Sprayed Concrete Association. **Proceedings.** p.127-38

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** São Paulo: IBRACON, 2008.

CARVALHO R. C; FILHO J. R. R. **Cálculo e detalhamento de estruturas usuais de concreto armado.** 3ª. São Carlos: Edufscar, 2010. 17-19p.

ABNT. **Fibras de aço para concreto** - Especificação. NBR 15530:07, ABNT, Rio de Janeiro. 2007.

## METÓDO CONSTRUTIVO: *LIGHT STEEL FRAME*

Cassio Fernandes Damasceno; Rafaela Luisa Alve<sup>2</sup>; Paula Valéria Coiado Chamma<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB – [cassio.091298@gmail.com](mailto:cassio.091298@gmail.com)

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil– Faculdades Integradas de Bauru – FIB [rafaela\\_alveseng@outlook.com](mailto:rafaela_alveseng@outlook.com)

<sup>3</sup>Professora do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB-  
[arg.paula.chamma@gmail.com](mailto:arg.paula.chamma@gmail.com)

**Grupo de trabalho:** Engenharia Civil

**Palavras-chave:** Métodos construtivos, tecnologia, rapidez e *light steel frame*

**Introdução:** Neste estudo foram avaliadas as eficiências e formas do método construtivo *light steel frame* e a sua evolução nas construções brasileiras, por meio de pesquisa aplicada, descritiva-explicativa, qualitativa e que utilizou como procedimentos técnicos a revisão bibliográfica. *Light Steel Framing* é a modernização da construção, com eficiência, economia, prazos mais curtos, e redução de impactos ambientais, o que possibilita uma obra mais rápida para o benefício da empresa e do cliente. Segundo Santiago, Freitas e Castro (2012) a palavra “Steel” indica a matéria prima usada na estrutura, o aço. Por definição o *Light Steel Frame* - LSF, segundo Swedish Institute of Steel Construction (SBI), é um método construtivo composto por aço galvanizado leve, confeccionados a frio, com o propósito estrutural e não estrutural, esses elementos são constituídos por vigas, lajes, tesouras entre outros componentes, sustentando as forças aplicadas da edificação transmitindo as cargas até a fundação que por sua vez é utilizado o método de radier.

**Objetivos:** Demonstrar o método do LSF e conhecer a sua metodologia.

**Relevância do Estudo:** No Brasil, a passagem de uma população predominantemente rural para uma urbana ocorreu em um ritmo muito rápido, tornando as cidades maioritariamente urbanas. Segundo o IBGE (2010), a maior parte da população de Bauru (98,3%), reside em áreas urbanas, ocupando a 66ª posição de municípios no Brasil, com maior número de situação domiciliar urbana. A indústria da construção civil no Brasil permanece caracterizada pela utilização de sistemas construtivos predominantemente artesanais, tendo como características principais os inúmeros índices de desperdício de insumos e a baixa produtividade e essas características causam problemas com o déficit habitacional. Com o intuito de mudar essa situação, o uso das novas tecnologias na construção civil, permite a industrialização e a racionalização dos processos construtivos. Entre os diversos métodos construtivos industrializados, destaca-se o *Light Steel Frame*.

**Materiais e métodos:** Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, pois segundo Fonseca (2002, p.32) qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, a fim de que o pesquisador tenha conhecimento sobre o assunto, este método é produzido a partir da busca de referências teóricas revisadas e publicadas por meio de materiais escritos ou eletrônicos. Além disso, realizou-se pesquisa quantitativa. que para Manzato *et al.* (2012 p.7) ela é utilizada quando o objetivo é analisar opiniões, reações, hábitos e conhecimentos de um determinado grupo de pessoas, através de um molde que seja comprovado estatisticamente. Seguindo essa linha de raciocínio criou-se um questionário através da ferramenta Google Forms: (<https://forms.gle/2X6ZEIJnTNr5SSU6>) com a intenção de quantificar o número de pessoas que conhecem e confiam na metodologia.

**Resultados e discussões:** O *Light Steel Frame* apresenta vantagens, principalmente quando comparado com o sistema construtivo tradicional. O método permite uma obra mais rápida, precisa e sustentável. Do universo da pesquisa realizada com 86 pessoas,

37,20% das pessoas conhecem a metodologia do LSF. Em contrapartida 36,0% disseram que já ouviram falar sobre o *Light Steel Frame*, porém não conhecem a sua metodologia e por fim 26,7% do total da pesquisa sabem sobre o tema estudado. Durante a pesquisa obteve-se o resultado de que a grande maioria das respostas eram pessoas que trabalham na área da construção civil ou em incorporações (aprovações de projetos), e mesmo assim o percentual de pessoas que não conhecem a metodologia foi grande, assim como o número de pessoas que não conhecem a principal matéria prima desse método, que como o próprio nome já diz "*Steel*" é aço em tradução para o português. Além disso através da pesquisa é possível afirmar que muitas pessoas ainda não confiam no método do LSF, porém para o CBCA (2014), o LSF apresenta vantagens consideráveis, como maior área útil, prazos de execução mais curtos, compatibilidade com outros materiais, racionalização da mão de obra, alívio de carga nas fundações, organização no canteiro de obras e a reaproveitamento de resíduos

**Conclusão:** Baseado nas questões de pesquisa fixadas neste foi constatado que o tema LSF não era tão abrangente como imaginado no início do trabalho, devido a baixa quantidade do sistema construtivo na cidade. A utilização da metodologia é confiável e muito utilizada em outros países. O LSF se mostra uma alternativa viável por ser um sistema racionalizado e industrializado, aumentando a produtividade e diminuindo o desperdício de tempo e resíduos.

#### Referências

BRASIL, IBGE. **Censo demográfico, 2010.** Disponível em: <[www.cidadesibge.gov.br](http://www.cidadesibge.gov.br)>. Acesso em: 05 mai. 2021.

CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO. Guia do construtor em Steel Framing. 2014. Disponível em: Acesso em 22 de agosto de 2016.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

MANZATO, Antonio José; SANTOS, Adriana Barbosa. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP, p. 1-17, 2012.

SANTIAGO, Alexandre Kokke; FREITAS, Arlene Maria Sarmanho; CASTRO, Renata Cristina Moraes de. "Steel Framing": Arquitetura. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Siderurgia, Centro Brasileiro da Construção em Aço. 2012. p. 151

## SISTEMA CONSTRUTIVO EM EPS: UMA TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL REPRESENTADA EM UM PEQUENO CÔMODO COM PAINÉIS MONOLÍTICO

Bruno Cruz do Nascimento<sup>1</sup>; Gabrielly de Lucas Camargo<sup>2</sup>; Esp. Alexandre Dias Martins<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>Aluno de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB –  
[bruno.asus.nasc162015@gmail.com](mailto:bruno.asus.nasc162015@gmail.com)

<sup>2</sup>Aluna de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB [gabriellycamargo64@gmail.com](mailto:gabriellycamargo64@gmail.com);

<sup>3</sup>Professor do curso de Engenharia Civil – Faculdades Integradas de Bauru – FIB  
[engdias@terra.com.br](mailto:engdias@terra.com.br)

**Grupo de trabalho:** ENGENHARIA CIVIL

**Palavras-chave:** Nova Tecnologia, Painéis monolíticos, Autoportante, Sustentabilidade, termoacústico

**Introdução:** Desde o início da construção civil, existem diversos sistemas construtivos, e com o avanço das tecnologias, surgiram diversas novidades nos materiais de construção, onde cada País adaptou-se melhor com determinado material. No Brasil, a vedação em alvenaria é o método mais utilizado. Segundo Santiago (2008 apud GARCIA 2013) a construção tem necessidade do desenvolvimento de novos métodos construtivos, com o intuito de atender as demandas com aumento de produtividade, flexibilidade, redução de tempo de execução, menor desperdício de materiais, e com isso uma obra mais sustentável. O EPS é um material que vem sendo utilizado muito na construção civil e, segundo Bertoldi (2007), o sistema construtivo é composto por placas de poliestireno expandido com telas eletro soldadas e revestida de argamassa estrutural. Sendo utilizadas para vedação, possuindo capacidade estrutural, proporcionando avanços de qualidade e economia.

**Objetivos:** Apresentar todas as etapas construtivas, caracterizando-se as vantagens do método construtivo. Abordando questões sustentáveis na utilização dessas placas para a redução de resíduos sólidos.

**Relevância do Estudo:** Discutir sobre esse material inovador para o uso construtivo monolítico para compreensão da aplicabilidade do EPS como um sistema alternativo de construção.

**Materiais e métodos:** Trata-se de uma pesquisa aplicada, descritiva, qualitativa. Os procedimentos técnicos foram realizados através de uma pesquisa bibliográfica realizada em artigos científicos do scholar google, scielo e páginas da Web.

**Resultados e discussões:** Segundo a empresa Mundi-EPS (2021), os painéis produzidos são formados por placas de EPS tipo F1 (9 a 11kg/m<sup>3</sup>) no tamanho de 3,0m de altura x 1,15m de largura com espessura variável de acordo com o projeto estrutural, podendo ser entre 50 a 130mm, e sua malha de aço medindo 5 x 5cm. A placa é de material leve, resistente e apresenta excelente desempenho térmico e acústico, além de excelente custo-benefício. Conforme Alves (2015), esse sistema não tem necessidade de colunas e vigas, pois o sistema autoportante utiliza apenas 10% de seu aço em comparação ao sistema convencional. Essa tecnologia foi desenvolvida para distribuir de maneira uniforme as cargas para a fundação, sendo a mais executada nesse método, a de placa do tipo radier, onde normalmente se utiliza FCK maior ou igual a 20 MPa, inserindo as tubulações elétricas e hidráulicas anteriormente a concretagem do radier (Rodrigues, 2007). Finalizado esse processo, ocorre a montagem da base e alinhamento dos painéis, sendo necessário a fixação dos arranques onde utiliza ferro de 3,4 a 5mm com 50 cm de comprimento e fixados a uma distância de 50 cm, a partir das pontas com um espaço de 25 cm (Alves, 2015). Feito

isso, os painéis são encaixados entre os arranques e para amarração é utilizado arame recozido ou grampo de aço CA 60 onde é fixado dos dois lados dos painéis e é utilizado régua de alumínio e escoras para o alinhamento delas. De acordo com Mundi-EPS (2021), as instalações complementares vêm logo em seguida, com a utilização de um soprador quente onde irá a passagem dos eletrodutos e tubulações. Após as instalações complementares, é realizado a limpeza das placas para preparação do revestimento sem diminuir a aderência da argamassa, que é preparada com traço de 1:3 (cimento e areia) e aplicada com espessura de 3 cm, podendo ser lançada por projetor pneumático ou de forma manual, com uma colher de pedreiro (Alves,2015). Após a cura do concreto, pode ser colocada a cobertura da obra, respeitando o projeto calculado e o restante dos acabamentos executados da mesma maneira que o método convencional, podendo receber qualquer tipo de revestimento, desde o mais leve, como tinta, até o mais pesado, como peças cerâmicas (MundiEPS,2021). Para Reis (2015), o sistema apresenta diversas vantagens como: Facilidade no manuseio; baixa absorção de água, resistência a cargas, material reciclável, redução de resíduos sólidos, armazenagem facilitada, redução de custos e no tempo de obra, além de apresentar conforto termo/acústico.

**Conclusão:** Segundo o estudo sobre o método construtivo, foi analisada a praticidade em manuseio e técnicas construtivas, tornando o prazo da obra mais rápido. Devido seu material ser leve, apresenta uma economia na fundação e praticidade nas instalações hidráulicas e elétricas. Além disso, apresenta sua importância na sustentabilidade da construção. Dentro do conceito de novas tecnologias, esse método vem sendo utilizado como paredes de vedação a fim de melhorar conforto termo/acústico e redução de resíduos sólidos na obra. Com o intuito de abranger um maior conhecimento e informações sobre o tema, sugere-se que novos estudos sejam realizados sob o mesmo sistema construtivo.

#### **Referências:**

ALVES, João Paulo de Oliveira. **Sistema construtivo em painéis de EPS**. 2015. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2015.

BERTOLDI, Renato Hercílio. **Caracterização de sistema construtivo com vedações constituídas por argamassa projetada revestindo núcleo composto de poliestireno expandido e telas de aço: dois estudos de caso em Florianópolis**. 2007. Dissertação (Pós Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

MUNDIEPS. **PAINEL EM EPS**. Disponível em: < <https://www.mundi-eps.com.br/painel-eps.html>> Acesso em: 23 de mai. 2021.

REIS, Cíntia. **Painel Monolítico em EPS (Poliestireno Expandido)**. 2015. Disponível em: <http://www.guiadaobra.net/painel-monolitico-eps-poliestireno-expandido-718/>. Acesso em: 24 mai. 2021.

RODRIGUES, Denilson. **Saiba como montar os painéis monolíticos de EPS na obra**. 2007. Disponível em: <http://www.epsbrasil.eco.br/noticia/view/96/saiba-como-montar-os-paineis-monoliticos-de-eps-na-obra.html>. Acesso em: 1 jun. 2021.

SANTIAGO, A. K. **O Uso do Sistema Light Steel Framing Associado a Outros Sistemas Construtivos como Fechamento Vertical Externo Não Estrutural**. Dissertação de Mestrado – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2008.