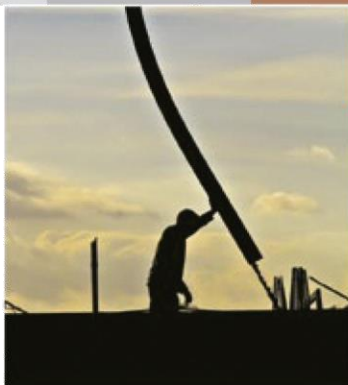


2012/2014

RELATÓRIO FINAL

Terceira e quarta etapas



SINDUSCON-DF

Diretoria de Materiais, Tecnologia e Produtividade (Dimat/Sinduscon-DF)



SINDUSCON-DF



SINDUSCON-DF

DIMAT - Diretoria de Materiais, Tecnologia e Produtividade

Projeto “Indicadores do Concreto”

www.projetoconcreto.org.br



[@Indic_Concreto](https://twitter.com/Indic_Concreto)



projeto.indicadores@gmail.com



projeto.indicadores@gmail.com

Brasília

2012/2014

SINDUSCON-DF

Projeto “Indicadores do Concreto”

Relatório Final – Terceira e Quarta Etapas

Coordenadores: Dionyzio Antonio Martins Klavdianos
Marcelo Machado Reguffe
Cláudio Henrique de A. F. Pereira
Gezeli de Roure Bandeira de Mello

Colaboradores: Bruna Matter dos Santos
Isaías Sampaio Pinheiro
Alysson Lima Andrade
Rafael de Souza Luz

Entidade: Sinduscon-DF

Brasília

2012/2014

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 | OBJETIVOS | 9 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 9 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 9 |
| 3 | JUSTIFICATIVA | 10 |
| 4 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 11 |
| 5 | METODOLOGIA | 12 |
| 5.1 | Programação | 16 |
| 5.2 | Análise tecnológica | 16 |
| 5.3 | Relação de problemas relatados pelas construtoras | 17 |
| 5.4 | Séries históricas dos indicadores de programação e análise tecnológica | 17 |
| 5.5 | Séries temporais disponibilizadas no formato gráfico: | 17 |
| 5.6 | Pesquisas de opinião | 18 |
| 6 | DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA | 19 |
| 6.1 | Participantes | 19 |
| 6.1.1 | Número de formulários entregues nas etapas. | 27 |
| 6.2 | Análise dos indicadores | 30 |
| 6.2.1 | Indicadores de programação e logística | 30 |
| 6.2.2 | Indicador de análise tecnológica | 42 |
| 6.3 | Problemas relacionados ao processo de concretagem | 43 |
| 6.4 | O Projeto nas Redes Sociais | 51 |
| 6.5 | Pesquisas de opinião | 52 |
| 6.5.1 | Pesquisa referente aos laboratórios de controle tecnológico | 52 |
| 6.5.2 | Pesquisa de Percepção | 53 |
| 6.6 | Representatividade do Projeto Indicadores do Concreto | 53 |
| 6.7 | Análise Tecnológica | 55 |
| 6.7.1 | Programação do concreto | 55 |
| 6.7.2 | Análise do controle tecnológico do concreto | 57 |
| 7 | AVALIAÇÃO FINAL | 66 |
| 8 | CONCLUSÃO | 67 |

| | |
|---|-----------|
| REFERÊNCIAS ----- | 68 |
| ANEXO A: Formulário de programação de concreto ----- | 69 |
| ANEXO B: Problemas Relatados ----- | 71 |
| ANEXO C: Pesquisa de laboratório de controle tecnológico ----- | 83 |
| ANEXO D: Pesquisa de Percepção ----- | 87 |
| ANEXO E: Newsletter abril/ 2014 – 4ª Etapa - nº7 ----- | 91 |
| ANEXO F: Newsletter – redes ----- | 92 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro I: Número de lançamentos imobiliários no Distrito Federal | 7 |
| Quadro II: Quantidade de empresas participantes | 19 |
| Quadro III: Concreteiras e laboratórios que atenderam aos canteiros..... | 19 |
| Quadro IV: Canteiros cadastrados na 3º Etapa..... | 20 |
| Quadro V: Canteiros cadastrados na 4º Etapa..... | 22 |
| Quadro VI: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 1ª Etapa..... | 24 |
| Quadro VII: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 2ª Etapa..... | 25 |
| Quadro VIII: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 3ª Etapa..... | 26 |
| Quadro IX: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 4ª Etapa..... | 26 |
| Quadro X: Número de formulários entregues pelos canteiros cadastrados | 27 |
| Quadro XI: Indicadores de pontualidade no início da concretagem..... | 31 |
| Quadro XII: Indicadores de atraso no início das concretagens nos canteiros dos Projetos | 34 |
| Quadro XIII: Indicadores de velocidade de concretagem nos canteiros do DF | 35 |
| Quadro XIV: Indicadores do volume de concreto projetado | 37 |
| Quadro XV: Indicadores de reprogramação de concreto..... | 40 |
| Quadro XVI: Indicadores de diferença superior a 10% entre volume de concreto programado junto à concreteira e volume lançado na obra..... | 41 |
| Quadro XVII: Indicador do percentual de caminhões betoneira cujo concreto tem Fck acompanhado em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra | 43 |
| Quadro XVIII: Formulário de programação do Projeto Indicadores do | 44 |
| Quadro XIX: Problemas na concretagem - 1º Etapa..... | 44 |
| Quadro XX: Problemas referentes à Central de Concreto - 1º Etapa | 45 |
| Quadro XXI: Problemas na concretagem - 2º Etapa..... | 46 |
| Quadro XXII: Problemas referentes à Central de Concreto - 2º Etapa | 46 |
| Quadro XXIII: Problemas referentes à qualidade - 2º Etapa | 47 |
| Quadro XXIV: Problemas na concretagem - 3º Etapa | 48 |
| Quadro XXV: Problemas na concretagem (jul/13 a out/13) - 4º Etapa | 49 |

| | |
|---|----|
| Quadro XXVI: Quanto à execução da concretagem (nov/13 a jun/14) - 4º Etapa | 50 |
| Quadro XXVII: Problemas na concretagem (nov/13 a jun/14) - 4º Etapa..... | 50 |
| Quadro XXVIII: Consumo de cimento – Região Centro-Oeste..... | 53 |
| Quadro XXIX: Tamanho estimado da amostra de concretagens acompanhadas | 55 |
| Quadro XXX: Volume de concreto acompanhado e volume médio recebido por canteiro –1ª e 2ª Etapas..... | 56 |
| Quadro XXXI: Volume de concreto acompanhado e volume médio | 56 |
| Quadro XXXII: Número de caminhões betoneira recebidos, controlados e devolvidos | 58 |
| Quadro XXXIII: Número de caminhões betoneira recebidos, controlados e devolvidos | 59 |
| Quadro XXXIV: Número de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto e aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho | 62 |
| Quadro XXXV: Número de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto e aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho – 3ª e 4ª Etapas | 63 |
| Quadro XXXVI: Número de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho e confirmadas com resistência inferior – | 64 |
| Quadro XXXVII: Índices técnicos da concretagem – 1º, 2º, 3º e 4º Etapas | 65 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Grafico 1: Número de lançamentos imobiliários no Distrito Federal | 7 |
| Grafico 2: Média mensal de formulários enviados por etapa..... | 13 |
| Grafico 3: Número de acessos ao site | 15 |
| Grafico 4: Comparativo entre o número de concreteiras atuantes no DF e que atenderam aos canteiros do Projeto..... | 20 |
| Grafico 5: Número de canteiros e construtoras participantes por etapa | 24 |
| Grafico 6: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 1º Etapa | 25 |
| Grafico 7: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 2ª Etapa..... | 25 |
| Grafico 8: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 3ª Etapa..... | 26 |
| Grafico 9: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 4ª Etapa..... | 27 |
| Grafico 10: Número de formulários de programação enviados | 28 |
| Grafico 11: Número de formulários de análise tecnológica enviados | 28 |
| Grafico 12: Modo de envio de formulários de programação - 3ª e 4ª etapas | 29 |
| Grafico 13: Modo de envio de formulários de análise tecnológica - 3ª e 4ª etapas .. | 29 |
| Grafico 14: Indicadores de pontualidade no início da concretagem..... | 31 |
| Grafico 15: Maiores e menores percentuais de pontualidade em cada etapa..... | 32 |
| Grafico 16: Percentuais médios e medianos das pontualidades em cada etapa | 32 |
| Grafico 17: Indicadores de atraso no início da concretagem – 2ª Etapa | 33 |
| Grafico 18: Indicadores de atraso no início da concretagem – 3ª Etapa | 33 |
| Grafico 19: Indicadores de atraso no início da concretagem – 4ª Etapa | 34 |
| Grafico 20: Indicadores de velocidade na concretagem | 35 |
| Grafico 21: Velocidade de concretagem superior e inferior em cada etapa | 36 |
| Grafico 22: Indicadores do volume de concreto projetado..... | 37 |
| Grafico 23: Maiores e menores volumes concretados | 38 |
| Grafico 24: Médias e medianas dos volumes concretados..... | 38 |
| Grafico 25: Indicadores de reprogramação de concreto - 3ª Etapa | 39 |
| Grafico 26: Indicadores de reprogramação de concreto – 4ª Etapa | 39 |

| | |
|--|----|
| Grafico 27: Indicadores de diferença superior a 10% entre volume de concreto programado junto à concreteira e volume lançado na obra – 4º Etapa | 41 |
| Grafico 28: Indicador do percentual de caminhões betoneira cujo concreto tem Fck acompanhado em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra | 42 |
| Grafico 29: Problemas na concretagem - 1º Etapa | 44 |
| Grafico 30: Problemas referentes à central de concreto - 1º Etapa | 45 |
| Grafico 31: Problemas na concretagem - 2º Etapa | 46 |
| Grafico 32: Problemas referentes à central de concreto - 2º Etapa | 47 |
| Grafico 33: Problemas referentes à qualidade - 2º Etapa | 48 |
| Grafico 34: Problemas na concretagem - 3º Etapa | 49 |
| Grafico 35: Problemas na concretagem (jul/13 a out/13) - 4º Etapa | 50 |
| Grafico 36: Problemas na concretagem (nov/13 a jun/14) - 4º Etapa | 51 |
| Grafico 37: Expansão do Projeto nas redes sociais | 52 |

RESUMO

Para maior compreensão do referido projeto recomendamos a leitura do Relatório de apresentação dos resultados do projeto piloto, período 2009/2010, e dos Relatórios de Conclusão da Primeira e Segunda Etapas, períodos de julho de 2010 a junho de 2011, e julho de 2011 a junho de 2012, disponíveis no site www.projetoconcreto.org.br.

O Projeto Indicadores do Concreto surgiu da demanda de construtoras, concreteiras e laboratórios por ações que buscassem a melhoria da logística de entrega e da qualidade técnica do insumo e tinha como principal objetivo a obtenção de indicadores de desempenho a partir de dados fornecidos pelos próprios canteiros de obras.

No período abrangido pela terceira e quarta etapas do projeto, julho 2012 a junho 2014, o número de formulários recebidos aumentou de forma significativa, a despeito da crise do mercado imobiliário de Brasília, o que repercutiu positivamente na representatividade dos indicadores.

Foi um tempo de fortalecer parcerias, tanto do projeto com empresas, quanto do projeto com os profissionais do canteiro, e para aproveitar a rede de relacionamentos, foram lançadas duas pesquisas de opinião, uma referente ao diagnóstico acerca dos serviços prestados por laboratórios de controle tecnológico e outra para avaliar a percepção do engenheiro em relação ao processo construtivo de concretagem.

Outro resultado positivo da parceria foi o significativo crescimento da visibilidade do projeto por meio das redes sociais; Twitter, Facebook, LinkedIn e Instagram.

ABSTRACT

For better comprehension of the referred Project, it is recommended the reading of the Report on presentations of results of the pilot project, period of 2009/2010, and of the Reports of Conclusion of the First and Second Stages, period of June of 2010 and June of 2010, available at the website www.projetoconcreto.org.br.

The “Project Indicators of Concrete” emerged from the demands of concrete producers and laboratories for actions that seek the improvement of the logistics of delivery and of the technical quality of the input, and it has for its main goal the obtention of indicators of performance as a result of the data obtained from the construction sites.

In the period covered by the third and fourth stages of the Project, July of 2012 and July of 2014, the number of receiving forms increased in a significant manner, despite the crisis of the real estate market in Brasília, which reverberated positively in the representativeness of the indicators.

This has been a time for strenghtening of partnerships of the Project with other business and with professionals of the construction sites. To take profit of the network of relationships, two surveys have been launched, one of them referring to the diagnosis involving the services rendered by laboratories of technological control, and the other to assess the perception of the engineer regarding the constructive process of concreting.

Another positive result of the partnership was the significant growth of the visibility of the Project through social media, such as: Twitter, Facebook, LinkedIn and Instagram.

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório serve para a prestação de contas da terceira e quarta etapas do Projeto Indicadores do Concreto. Os relatórios das etapas anteriores estão disponíveis na pasta "artigos técnicos" do site www.projetoconcreto.org.br.

O projeto foi uma resposta do setor da construção de Brasília frente ao prenúncio de crise no fornecimento do concreto usinado no período de 2007/2008 e que já repercutia de forma generalizada na logística de entrega do insumo, a ponto do Sindicato da Indústria da Construção Civil (Sinduscon-DF) ser acionado pelas construtoras a intervir como mediador.

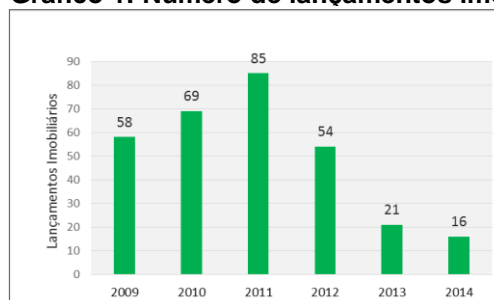
O fato novo e relevante no período que abrange as duas últimas etapas do projeto foi a queda acentuada no lançamento de novos empreendimentos na cidade de Brasília conforme Quadro I e Gráfico 1 a seguir.

Quadro I: Número de lançamentos imobiliários no Distrito Federal

| Ano | Lançamentos |
|---------------------|-------------|
| 2009 | 58 |
| 2010 | 69 |
| 2011 | 85 |
| 2012 | 54 |
| 2013 | 21 |
| 2014 | 16* |
| (*) até agosto/2014 | |

Fonte: Lopes Royal

Gráfico 1: Número de lançamentos imobiliários no Distrito Federal



Fonte: Lopes Royal

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Consolidar o banco de dados gerado pelo projeto como fonte válida, representativa e confiável de pesquisa referente a indicadores técnicos e de produtividade relacionados ao processo construtivo de concretagem usinada, produzida fora dos canteiros de obras, em empreendimentos localizados no território do Distrito Federal.

2.2 Objetivos Específicos

- Fornecer subsídios para aprimoramento da pesquisa estatística implantada a partir do projeto piloto e continuada nas etapas subsequentes do projeto;
- Identificar as prováveis razões que levam à obtenção dos atuais indicadores técnicos e de produtividade e propor sugestões de melhoria do processo construtivo que levem a superá-los;
- Incentivo à interação via web entre participantes do projeto e profissionais afins ao tema;
- Incentivo à troca de experiências entre canteiros de obras;
- Disseminação da cultura de formalização de contratos de prestação de serviços entre construtoras e concreteiras com base na obtenção de descontos pautados no atendimento de indicadores técnicos e de produtividade.
- Sensibilização dos profissionais envolvidos acerca dos impactos técnicos, financeiros, ambientais e sociais provocados pelo processo de concretagem.
- Conscientização dos profissionais do setor de que indicadores são instrumentos de gestão imprescindíveis à avaliação do próprio desempenho.

3 JUSTIFICATIVA

Segundo a matéria publicada na revista *The Economist* edição de 19 de abril de 2014, as taxas atuais de produtividade da economia brasileira são inferiores as da década de 1960, situação que se agrava quando comparamos o índice brasileiro com o de outros países em desenvolvimento. Por outro lado, o concreto é a segunda commodity mais consumida no mundo, perdendo apenas para a água.

Ganho de produtividade e redução de impacto no ambiente são desafios atuais, e que justificam a sequência do Projeto Indicadores do Concreto.

Muito antes de produtividade e inovação tornarem-se tema de discussão relevante no setor da construção civil brasileira, nossas construtoras já haviam abraçado a idéia do concreto usinado produzido fora do canteiro de obras. É possível que ainda hoje este seja o único processo genuinamente industrializado que faz parte do dia a dia das construtoras independentemente do seu porte, todavia, se fizermos uma análise das séries históricas de indicadores coletados pelo projeto, é possível verificar que, notadamente no aspecto de produtividade o processo construtivo ainda não é eficiente como deveria. Para que se tenha uma ideia, durante o XI Fórum Gestão do Processo Construtivo, realizado pelo Sinduscon DF no ano de 2013, o representante da Associação Brasileira de Tecnologia para Construção e Mineração -SOBRATEMA, Sr. Ricardo Lessa, informou que a despeito de dispormos de bombas de concreto com capacidade de bombeamento de cerca de 150 m³/h, a média de projeção é de menos de 10 m³/h. Infelizmente este valor tem sido validado pelo Projeto Indicadores do Concreto.

O enfoque que a mídia dá à sustentabilidade na Construção Civil é bastante centrado no legado do pós-obra, especialmente na racionalização do consumo de água e energia. Todavia, o processo da construção é bastante mais danoso em termos de geração de dióxido de carbono e demais gases de efeito estufa nas fases de pré-obra e durante a construção. Para se ter uma idéia do impacto, a indústria de cimento é a segunda que mais polui no mundo e matéria publicada no *Jornal Valor Econômico* de 18 de outubro de 2011 informa, com base em dados coletados USGC (Unites States Geological Survey) no ano de 2009, que 56% do minério extraído da Terra é utilizado na fabricação do aço e na construção civil.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No item 04, "Fundamentação Teórica", dos relatórios finais do projeto piloto e primeira e segunda etapas, disponíveis no site www.projetoconcreto.org.br, está apresentada a base da teoria que norteia o Projeto Indicadores do Concreto, todavia, de forma resumida, reforça-se a seguir algumas das características do processo de concretagem:

- A estrutura de concreto armado é responsável por 30% do custo de uma obra imobiliária convencional, sua execução tem o maior peso no histograma do empreendimento, pode abranger todas as estações do ano e conta com o maior número de prestadores de serviço, o que exige complexo gerenciamento por parte da direção do canteiro de obras.
- Impacta fortemente o meio ambiente desde a extração do insumo básico até sua eventual demolição.
- Os resultados do controle tecnológico utilizado para aferição da qualidade técnica do produto final podem ser facilmente afetados por falhas simplórias de procedimento.
- É o componente de maior impacto na segurança, desempenho e vida útil da edificação.

A entrada em vigor da ABNT NBR 15575:2003, Edificações habitacionais - desempenho, certamente impactará na forma com que projetamos, construímos e mantemos as obras. O processo de execução da estrutura de concreto armado será um dos mais atingidos, afinal a nova Norma dá grande destaque à questão da vida útil da edificação, garantindo, para os casos em que não houver menção específica no projeto estrutural, o mínimo de cinquenta anos de longevidade com desempenho adequado, desde que o condomínio faça a manutenção prevista no manual técnico entregue pelo incorporador. A definição clara das responsabilidades que envolvem cada um os intervenientes no processo; projetista, incorporador, construtor, fornecedor e condomínio contribuirá para a melhoria da qualidade da obra como um todo.

5 METODOLOGIA

A prospecção de canteiros de obras para participação no Projeto fica a cargo dos membros da comissão coordenadora, e o contato inicial entre as duas partes é intermediada pela gerência do projeto, a quem cabe também visitar tais canteiros para apresentação do projeto, estabelecer a rotina de troca de informações, esclarecimentos, novas visitas quando se fizer necessário, além de cobrança de entrega dos dados.

O projeto mantém como característica importante a participação voluntária focada no canteiro e não na construtora, que pode inscrever quantos canteiros desejar, sem custo financeiro, e iniciar o processo de envio de dados independentemente do estágio do cronograma em que se encontra o processo de concretagem. A obra deve ser de construção imobiliária residencial ou comercial, que utilize concreto usinado produzido fora do canteiro de obras e localizada no território do Distrito Federal – DF

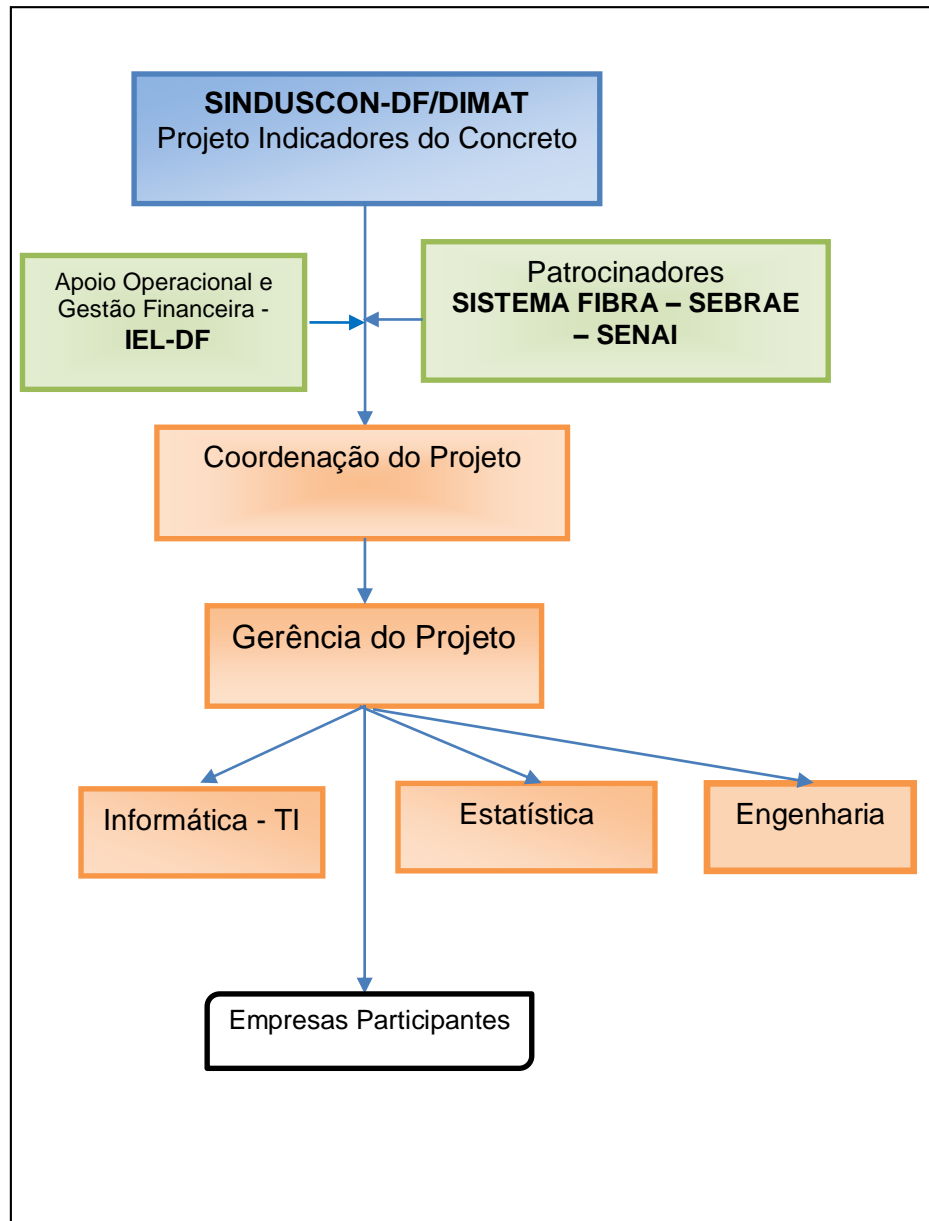
O processo de coleta de informações se inicia pelo preenchimento por parte do representante do canteiro de obras no projeto, de formulários elaborados no padrão Excel, ver Anexo A. O conteúdo dos formulários é de fácil compreensão e o formato aderente aos programas de Sistema de Gestão de Qualidade PBQPH e ISO 9001/2008.

Os formulários preenchidos podem ser enviados à coordenação do projeto via site, e-mail ou coletado in loco no canteiro de obras, ver Gráficos 12 e 13 do item 6.1.1.

Os formulários são preenchidos exclusivamente pelas construtoras responsáveis dos canteiros de obras.

Cada canteiro envia um formulário de programação e outro de análise técnica relatando todas as concretagens realizadas durante o mês e é com base nestas informações que são alimentadas as séries históricas dos indicadores.

A estrutura do projeto pode ser visualizada no organograma a seguir.

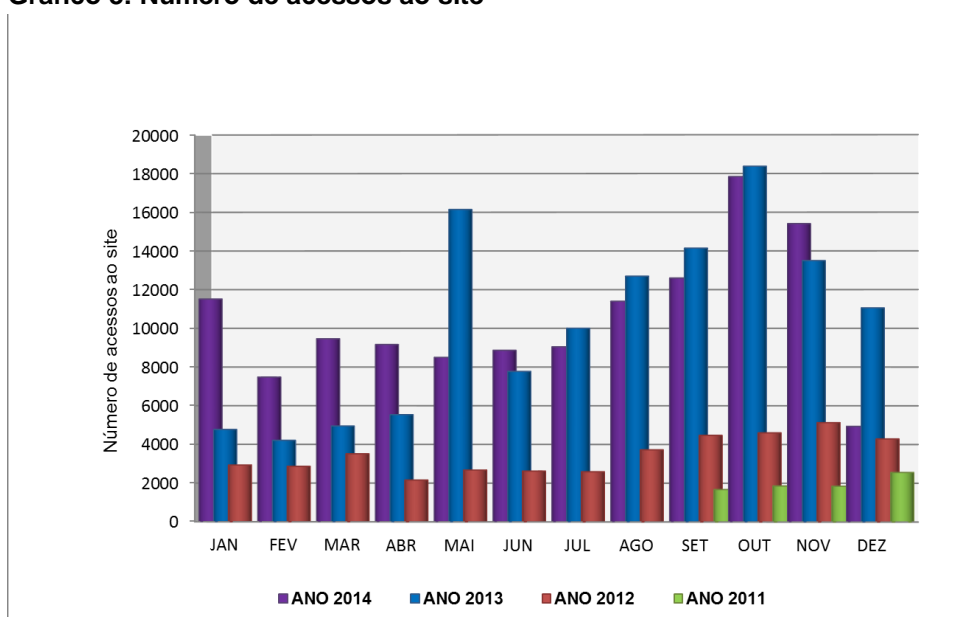


Os canteiros somente enviam os formulários de análise técnica após tomarem conhecimento do resultado de ruptura dos corpos de prova que atesta a resistência (F_{ck}) aos 28 dias. O ideal seria o aguardo do parecer do calculista do projeto estrutural da obra, todavia esta não é a rotina obedecida pela maioria dos canteiros participantes.

Na primeira Etapa disponibilizamos os indicadores obtidos mês a mês em uma tabela de dados a qual denominamos série histórica.

Na segunda etapa houve a reformulação do site e a criação do banco de dados vinculado ao mesmo (base dos relatórios mensais dos indicadores), renomeação das séries históricas para séries temporais e disponibilização dos indicadores na forma de gráficos por etapa. O número de acessos ao site é crescente como se nota no Gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3: Número de acessos ao site



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Nas duas últimas etapas, além da manutenção dos relatórios numéricos de indicadores gerados pelo banco de dados e os gráficos que já se encontram no site, passamos a disponibilizar as séries temporais referentes à “reprogramação de concreto”, “diferença superior a 10% entre o volume programado e o volume executado”, e “porcentagem de caminhões betoneira acompanhados em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra”.

Os itens 5.1 a 5.5 a seguir apresentam a lista de indicadores divulgados no site.

5.1 Programação

- Reprogramação de concreto
- Pontualidade no início da concretagem
- Volume total concretado
- Volume superior a 10% do programado
- Tipo de concretagem
- Peça concretada
- Velocidade de Concretagem

5.2 Análise tecnológica

- Número de caminhões recebidos
- Número de caminhões devolvidos devido a Slump não conforme
- Número de séries moldadas
- Número de séries com resistência inferior ao Fck exigido no projeto
- Nº de séries com resistência inferior aferidos em obra através de extrações ou outros métodos
- Nº de séries moldadas e que apresentaram outro tipo de problema técnico, exceto resistência medida pelo Fck (Contraprova)
- Confirmação ou não da não conformidade na contraprova.

5.3 Relação de problemas relatados pelas construtoras

Os principais problemas relatados durante a concretagem estão disponíveis no Anexo B do relatório e são analisados no item 6.3, Principais problemas relatados pelos canteiros.

5.4 Séries históricas dos indicadores de programação e análise tecnológica

As séries históricas dos indicadores de programação de concreto e análise tecnológica correspondente a cada uma das quatro etapas encontram-se disponíveis no site www.projetoconcreto.org.br.

5.5 Séries temporais disponibilizadas no formato gráfico:

- Pontualidade no início da concretagem
 - Velocidade de concretagem
 - Volume concretado
 - Atraso no início da concretagem
 - Reprogramação de concreto
 - Diferença superior a 10% entre o volume de concreto programado junto a concreteira e o volume lançado na obra
- Porcentagem de caminhões betoneira acompanhados em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra

5.6 Pesquisas de opinião

No decorrer das duas últimas etapas foi criada a primeira edição da pesquisa referente aos laboratórios de controle e outra relativa à percepção que o engenheiro do canteiro possui acerca de aspectos relativos ao processo da concretagem. Os resultados das pesquisas de opinião podem ser vistos nos Anexos C e D e também no site: <http://www.projetoconcreto.org.br/>.

6 DESENVOLVIMENTO DO PROBLEMA

6.1 Participantes

Nos Quadros II e III e Gráfico 4 a seguir estão registrados os números de canteiros e construtoras participantes do projeto, além da lista de concreteiras e laboratórios de análise tecnológica que os atenderam. Como mencionado no item 5, Metodologia, a construtora pode inscrever quantos canteiros desejar, desde que satisfeitas as exigências para participação.

Quadro II: Quantidade de empresas participantes

| Setor | 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Canteiros | 94 | 56 | 66 | 55 |
| Construtoras | 49 | 35 | 40 | 35 |
| Concreteiras | 7 | 5 | 5 | 6 |
| Laboratórios | 6 | 5 | 7 | 7 |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

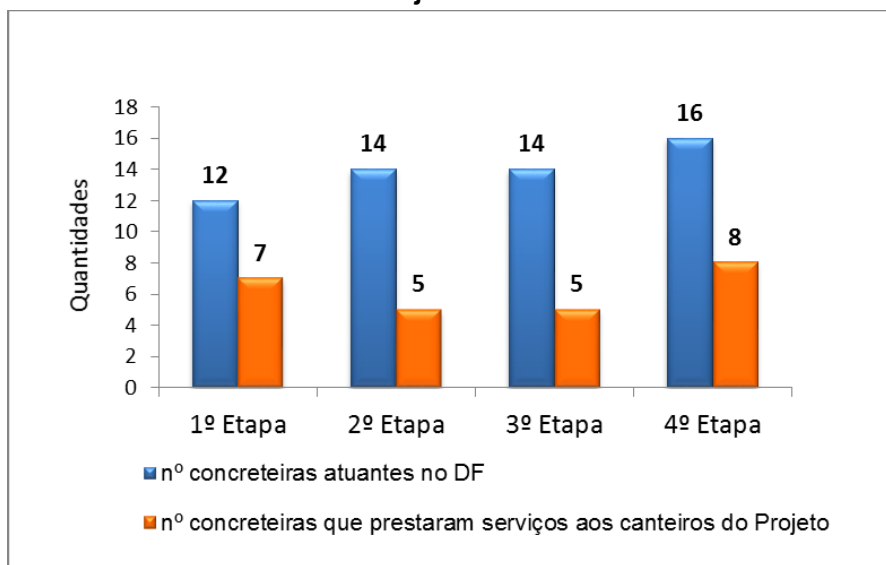
Quadro III: Concreteiras e laboratórios que atenderam aos canteiros

| Setor | 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Concreteiras | | | | |
| Brasmix | X | X | | X |
| Ciplan | X | X | X | X |
| Concrecon | X | X | X | X |
| Engemix | X | X | X | X |
| Holcim | X | | | |
| Polimix | X | | X | X |
| Supermix | X | X | X | X |
| Laboratórios | | | | |
| Betontec | X | X | X | X |
| CP Controle Tecnológico | | | X | X |
| Concremat | X | X | X | X |
| Contest | X | X | X | X |
| Costa Brava | X | X | X | X |
| M&M Engenharia | | | X | X |
| Senai | X | X | X | X |
| UnB | X | | | |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

O Gráfico 04 a seguir apresenta comparativo entre o número de concreteiras que operam no Distrito Federal e as que atenderam aos canteiros do projeto.

Gráfico 4: Comparativo entre o número de concreteiras atuantes no DF e que atenderam aos canteiros do Projeto



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto, Sinduscon-DF, ABESC, ABCP- DF, CIPLAN

Nos Quadros IV e V a seguir informamos o nome dos canteiros e construtoras que foram visitados e cadastrados durante a terceira e quarta etapas, respectivamente. A lista dos participantes nas etapas anteriores é encontrada no Relatório Final da 2ª Etapa disponibilizada no site: www.projetoconcreto.org.br.

Quadro IV: Canteiros cadastrados na 3ª Etapa

| Canteiros – 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | Construtoras |
|---|--------------|
| RES. RAVELLO | ALIANÇA |
| RES. HARMONIA | ALIANÇA |
| IPOL/UNB | ALIANÇA |
| LIFE CENTER | ALIANÇA |
| VILLA SPECIALE | APEX |
| ELEGANCE RESIDENCIAL | APEX |
| CAPITAL FINANCIAL | AREA REALTY |
| PRIME Excelência Médica & Mall | ATTOS |
| ESCOLA FRANCESA | ATTOS |
| LIBERTY LAGO NORTE | ATTOS |

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| VIVA | BRASAL |
| RESERVA PARQUE PROJ.A | BRASAL |
| ED. DUBAI | CCI |
| YOUR PLACE | COLLEM CONSTRUTORA |
| VEGA | CYRELLA |
| DUE CAPRI | DAN-HEBERT S/A |
| MODERN LIFE | DGL |
| BEM VIVER | DIRECIONAL ENGENHARIA |
| JARDINS ALVORADA | EMPLAVI |
| FUN HOME&LAZER | ENGICREL |
| LE CLUB | ESSA EMPREND. |
| THE PARK | ESSA EMPREND. |
| SQUARE HOME&SHOP | FAENGE |
| SMART RESIDENCE | FAENGE / OAS |
| CONCEPT BOUTIQUE | FAENGE / OAS |
| SCORPIOS STYLE | FROYLAN |
| PORTAL DO SOL | FROYLAN |
| RES. BRAGANÇA | HABITAR |
| RESIDENCIAL FUNCHAL | HABITAR |
| PARQUE NORTE BRASÍLIA | HC CONSTRUTORA |
| MONTES | HC CONSTRUTORA |
| CENTRO CLÍNICO DO GAMA | ITEBRA |
| LINEA VITTA | LINEA JR (GP4) |
| SAUS QD03 | LUNER |
| JARDIM BRASIL | MARKA |
| ASTRAL | MB / BROOKFIELD |
| SPOT APARTMENTS | MB / BROOKFIELD |
| BLEND | MB / BROOKFIELD |
| REST. RUBAIYAT | MTD |
| DIAMOND SUDOESTE | MTD |
| VITRIUM | ODEBRECHT REALIZAÇÕES |
| LED | ODEBRECHT REALIZAÇÕES |
| JK SHOPPING & TOWER | PAULO OCTAVIO |
| RESIDENCIAL ITAMARATY | PDG |
| RIO DAS PEDRAS | QUALOG CONSTRUTORA |
| REAL SPLENDOR | REAL ENGENHARIA |
| PERSONA VERSARA | ROSSI |
| RES. COSTA AZUL | ROTACON CONSTRUÇÕES |
| ONE RESIDENCE & MALL | ROTACON CONSTRUÇÕES |
| ÎLE DE SAINT LOUIS | SILCO |
| ILE DE LA CITE | SILCO |
| ED. ATHOS BULCÃO | SILCO |
| ÎLE DE SAINT LOUIS - Projeção H | SILCO |

| | |
|---------------------|------------------------|
| STUDIO 910 | SOLTEC ENGENHARIA |
| FERNANDO DE NORONHA | SUPERA |
| ALTO DA BOA VISTA | SUPERA ENGENHARIA |
| CNC | SVC CONSTRUÇÕES |
| TAGUÁ LIFE CENTER | TECNISA |
| L'ESSENCE DU PARC | VECON |
| VIA SOLARE | VIA ENGENHARIA |
| LE PAYSAGE | VICTORIA |
| NEW YORK | VICTORIA |
| VILLA MATEUS | VILLELA E CARVALHO |
| LE CIEL | VILLELA E CARVALHO |
| SELECTION 36 | VILLELA E CARVALHO |
| QL 12 | VIVENCE |
| 66 canteiros | 40 Construtoras |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro V: Canteiros cadastrados na 4ª Etapa

| Canteiros – 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) | Construtoras |
|---|---------------------|
| GALETERIA | ALIANÇA |
| VILLA SPECIALE | APEX |
| ELEGANCE RESIDENCIAL | APEX |
| RES. ENCANTO | APEX |
| CAPITAL FINANCIAL | AREA REALTY |
| PREMIUM | ATTOS |
| ESCOLA FRANCESA | ATTOS |
| LIBERTY LAGO NORTE | ATTOS |
| PRIME Ecelência Médica & Mall | ATTOS |
| RESERVA PARQUE 109 PROJ.I | BRASAL |
| CONNECT TOWERS | BROOKFIELD |
| ED. DUBAI | CCI |
| VEGA | CYRELLA |
| MODERN LIFE | DGL |
| FUN HOME&LAZER | ENGICREL |
| LE CLUB | ESSA EMPREND. |
| SQUARE HOME&SHOP | FAENGE |
| EXCALIBUR | FAENGE |
| CONCEPT BOUTIQUE | FAENGE / OAS |
| GOLDEN OFFICE CORPORATE | FUNCIONAL |
| RESIDENCIAL FUNCHAL | HABITAR |
| MONTES | HC CONSTRUTORA |
| BOULEVARD DAS ACÁCIAS | IPE-OMNI |
| HOTEL DAS NAÇÕES | JC GONTIJO |
| HOTEL ALVORADA | JC GONTIJO |

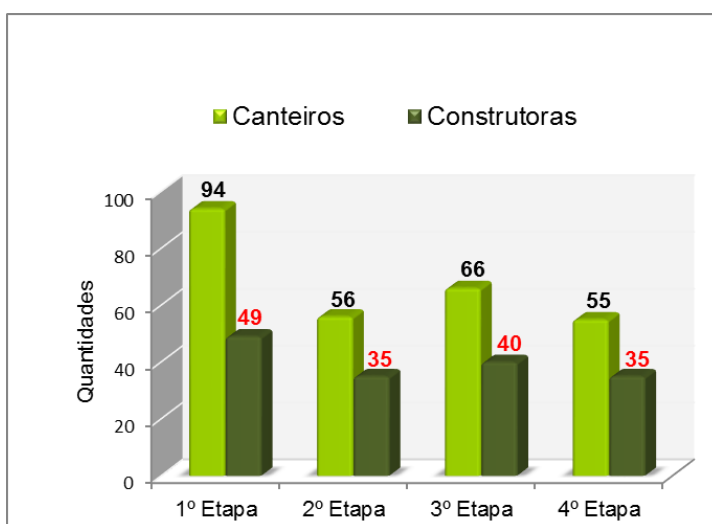
| | |
|------------------------------|-----------------------|
| LE QUARTIER TAGUAT. | LB VALOR |
| JARDIM BRASIL | MARKA |
| VIVER MELHOR | MBR |
| SELETTO LAG. NORTE | MTD |
| IESB/ BLOCO D | MTD |
| VISIONARE | OAS EMPREENDIMENTOS |
| LED | ODEBRECHT REALIZAÇÕES |
| VITRIUM | ODEBRECHT REALIZAÇÕES |
| PRAÇA CAPITAL | OR/ BRASAL |
| JK SHOPPING & TOWER | PAULO OCTAVIO |
| PARK 700 | PAULO OCTAVIO |
| RIO DAS PEDRAS | QUALOG CONSTRUTORA |
| REAL SPLENDOR | REAL ENGENHARIA |
| PERSONA VERSARA | ROSSI |
| ESPLANADA BUSSINESS | ROSSI RESIDENCIAL |
| ONE RESIDENCE & MALL | ROTACON CONSTRUÇÕES |
| ÎLE DE SAINT LOUIS Proj.H | SILCO |
| SQN 204 | SILCO |
| PORTINARI | SUPERA |
| ALTO DA BOA VISTA | SUPERA ENGENHARIA |
| TAGUÁ LIFE CENTER | TECNISA |
| POR DO SOL | TOTAL QP |
| VIA SOLARE | VIA ENGENHARIA |
| GREEN TOWERS TORRE CENTRAL | VIA ENGENHARIA |
| NEW YORK | VICTORIA |
| SELECTION 36 | VILLELA E CARVALHO |
| LE CIEL | VILLELA E CARVALHO |
| AUDACE | VILLELA E CARVALHO |
| ION Escritórios Inteligentes | VILLELA E CARVALHO |
| QL 12 | VIVENCE |
| 55 canteiros | 35 Empresas |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

No Gráfico 05 a seguir verifica-se a evolução do número de canteiros cadastrados por etapa do projeto. Para minimizar os efeitos de cadastro indiscriminado de canteiros que não efetivavam sua participação com a contrapartida do envio dos dados, estabelecemos a partir da segunda etapa um protocolo mínimo para aprovação de cadastro de canteiros de acordo com o seguinte roteiro: indicação, contato, visita. Os efeitos provocados por esta ação corretiva aliada à crise no setor imobiliário influenciaram na queda do número de participantes a partir da 2ª etapa do projeto.

Maior rigor na aceitação do compromisso de participação, crise setorial citada no item 01. Introdução e erros de cadastramentos contribuíram para o elevado número de canteiros cadastrados na primeira etapa do projeto.

Gráfico 5: Número de canteiros e construtoras participantes por etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

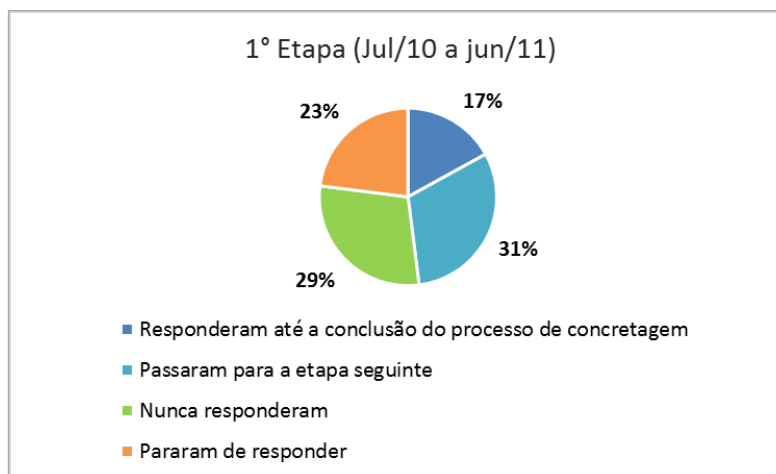
Os Quadros VI a IX e Gráficos 6 a 9 a seguir retratam o grau de comprometimento dos canteiros em cada uma das etapas.

Quadro VI: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 1ª Etapa

| 1ª Etapa - (jul/10 a jun/11) | | |
|--|-----------|-------------|
| Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados | nº | % |
| Responderam até a conclusão do processo de concretagem | 16 | 17% |
| Cadastrados mas ainda não iniciaram o envio de formulários | 0 | 0% |
| Nunca responderam | 27 | 29% |
| Pararam de responder | 22 | 23% |
| Passaram para a etapa seguinte | 29 | 31% |
| TOTAL | 94 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 6: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 1º Etapa



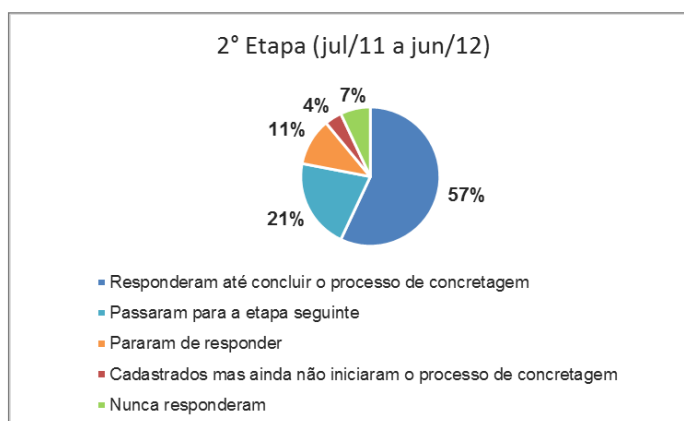
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro VII: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 2ª Etapa

| 2ª Etapa - (jul/11 a jun/12) | | |
|--|-----------|-------------|
| Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados | nº | % |
| Responderam até a conclusão do processo de concretagem | 32 | 57% |
| Cadastrados mas ainda não iniciaram o envio de formulários | 2 | 4% |
| Nunca responderam | 4 | 7% |
| Pararam de responder | 6 | 11% |
| Passaram para a etapa seguinte | 12 | 21% |
| TOTAL | 56 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 7: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 2ª Etapa



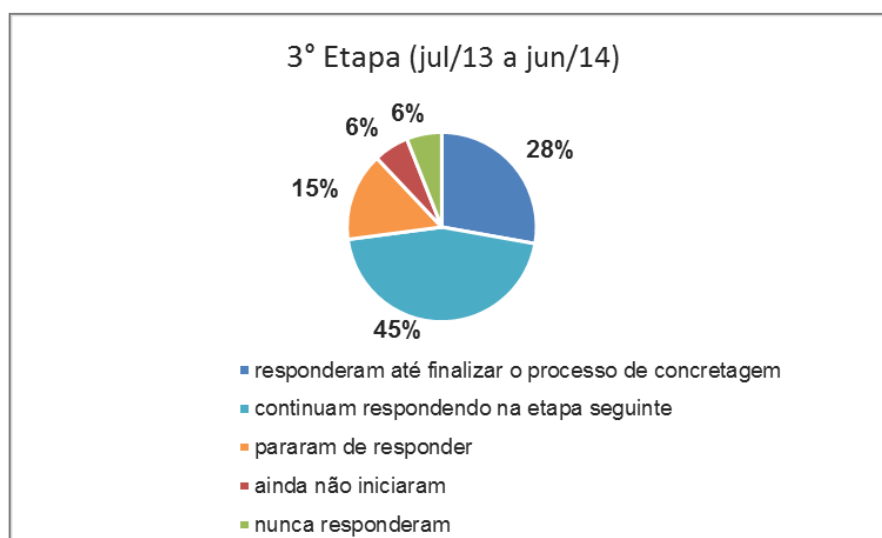
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro VIII: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 3ª Etapa

| 3ª Etapa - (jul/12 a jun/13) | | |
|--|-----------|-------------|
| Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados | nº | % |
| Responderam até a conclusão do processo de concretagem | 18 | 28% |
| Cadastrados mas ainda não iniciaram o envio de formulários | 4 | 6% |
| Nunca responderam | 4 | 6% |
| Pararam de responder | 10 | 15% |
| Passaram para a etapa seguinte | 30 | 45% |
| TOTAL | 66 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 8: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 3ª Etapa



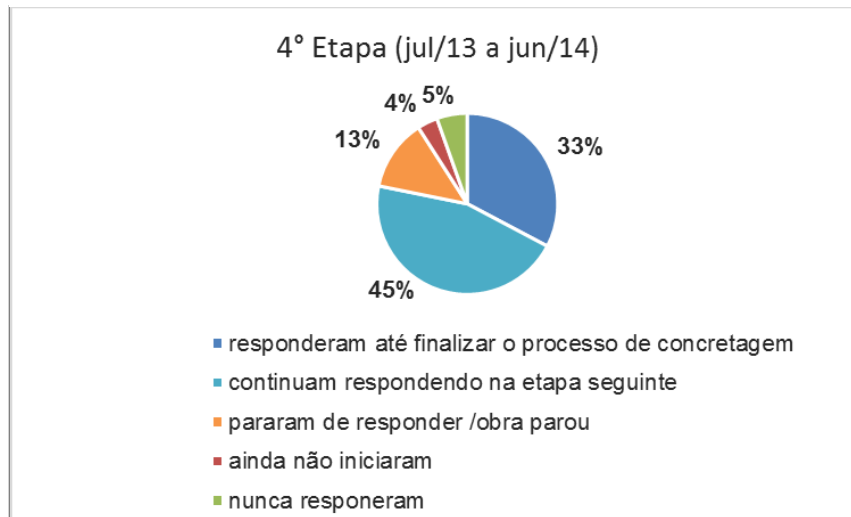
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro IX: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 4ª Etapa

| 4ª Etapa - (jul/13 a jun/14) | | |
|--|-----------|-------------|
| Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados | nº | % |
| Responderam até a conclusão do processo de concretagem | 18 | 33% |
| Cadastrados mas ainda não iniciaram o envio de formulários | 2 | 4% |
| Nunca responderam | 3 | 5% |
| Pararam de responder | 7 | 13% |
| Passaram para a etapa seguinte | 25 | 45% |
| TOTAL | 55 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 9: Grau de comprometimento dos canteiros cadastrados - 4ª Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.1.1 Número de formulários entregues nas etapas.

No Quadro X e Gráficos 10 e 11 a seguir apresentamos o demonstrativo do número de formulários entregues mensalmente pelos canteiros ao longo das etapas.

Quadro X: Número de formulários entregues pelos canteiros cadastrados

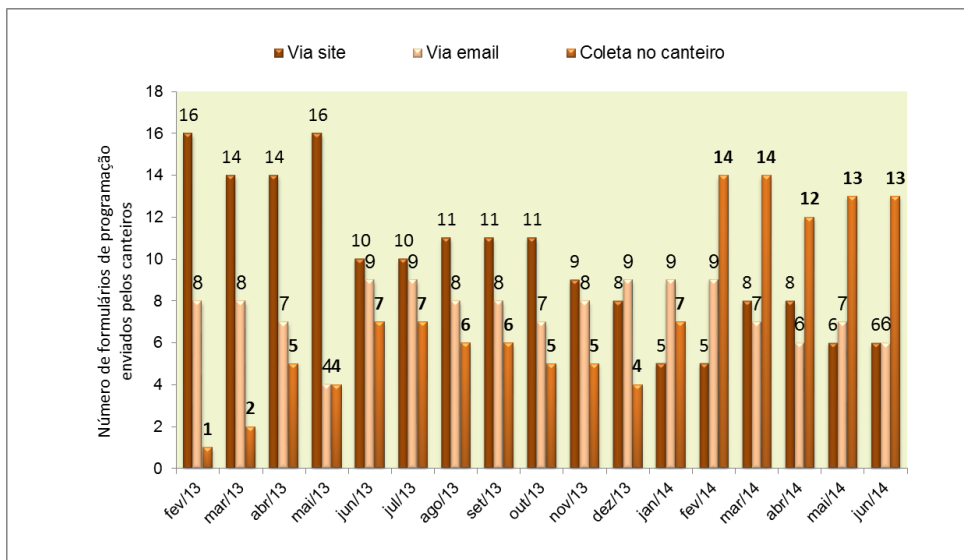
| 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | | 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|
| Meses | PR | AT | Meses | PR | AT | Meses | PR | AT | Meses | PR | AT |
| jul/10 | 39 | 34 | jul/11 | 26 | 18 | jul/12 | 24 | 21 | jul/13 | 26 | 21 |
| ago/10 | 35 | 28 | ago/11 | 22 | 10 | ago/12 | 23 | 18 | ago/13 | 25 | 24 |
| set/10 | 30 | 26 | set/11 | 20 | 11 | set/12 | 22 | 17 | set/13 | 25 | 20 |
| out/10 | 33 | 24 | out/11 | 23 | 18 | out/12 | 18 | 13 | out/13 | 23 | 21 |
| nov/10 | 30 | 23 | nov/11 | 26 | 19 | nov/12 | 15 | 15 | nov/13 | 22 | 17 |
| dez/10 | 28 | 23 | dez/11 | 23 | 19 | dez/12 | 22 | 19 | dez/13 | 21 | 19 |
| jan/11 | 30 | 25 | jan/12 | 21 | 12 | jan/13 | 23 | 23 | jan/14 | 21 | 18 |
| fev/11 | 31 | 24 | fev/12 | 19 | 16 | fev/13 | 25 | 18 | fev/14 | 28 | 25 |
| mar/11 | 28 | 23 | mar/12 | 19 | 14 | mar/13 | 24 | 20 | mar/14 | 29 | 26 |
| abr/11 | 33 | 18 | abr/12 | 17 | 16 | abr/13 | 26 | 21 | abr/14 | 26 | 20 |
| mai/11 | 31 | 18 | mai/12 | 17 | 18 | mai/13 | 24 | 16 | mai/14 | 26 | 18 |
| jun/11 | 29 | 22 | jun/12 | 21 | 18 | jun/13 | 26 | 18 | jun/14 | 25 | 21 |
| Média | 31 | 24 | Média | 21 | 16 | Média | 23 | 18 | Média | 25 | 21 |

Legenda: PR: Formulários de Programação, AT: Formulários de Análise Tecnológica.

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

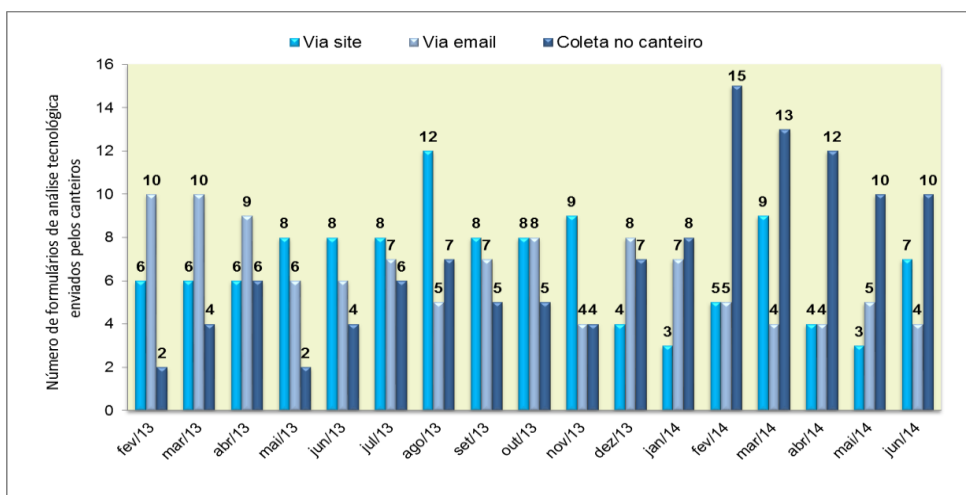
Os Gráficos 12 e 13 a seguir representam o modo como os canteiros enviam seus dados. Em que pese a facilidade de acesso aos meios eletrônicos, a maioria dos canteiros acabou optando pela utilização dos trabalhos prestados pelo estagiário do projeto, que coleta in loco os formulários.

Gráfico 12: Modo de envio de formulários de programação - 3ª e 4ª etapas



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 13: Modo de envio de formulários de análise tecnológica - 3ª e 4ª etapas



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.2 Análise dos indicadores

As séries temporais dos indicadores a seguir relacionadas encontram-se disponibilizadas no site: www.projetoconcreto.org.br.

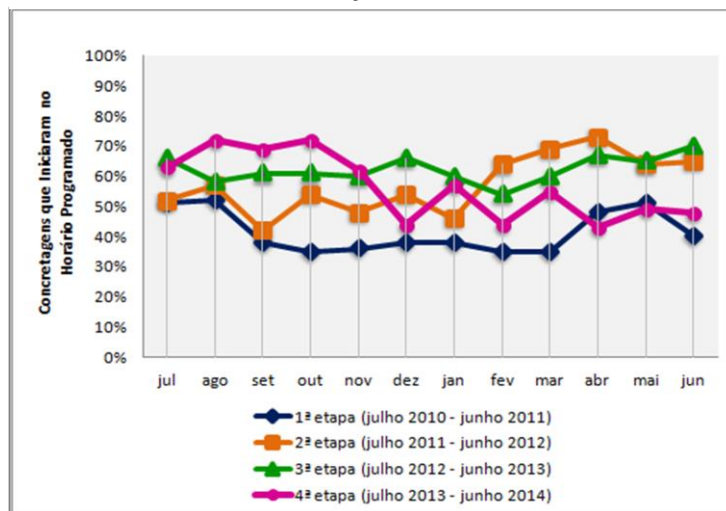
6.2.1 Indicadores de programação e logística

6.2.1.1 Pontualidade no início da concretagem

De acordo com os critérios definidos para o Projeto Indicadores do Concreto uma concretagem inicia no horário quando o concreto começa a ser lançado na hora previamente marcada com a concreteira, havendo uma tolerância de no máximo 30 minutos. Exemplificando, se a programação de início da concretagem estava prevista para as oito horas, esta deverá ter início no máximo até as oito horas e trinta minutos, caso contrário considera-se que houve atraso e registra-se o responsável pelo ocorrido, obra ou concreteira.

Em relação à primeira etapa do projeto, houve melhoria no índice de pontualidade no início da concretagem nas duas etapas seguintes, conforme verificamos no Gráfico 14 e Quadro XI a seguir, todavia na quarta etapa houve nova queda do índice médio. A terceira etapa foi a única das quatro em que a pontualidade média de início da concretagem foi superior à 60%. Os últimos meses da quarta etapa apresentaram forte queda do índice médio.

Gráfico 14: Indicadores de pontualidade no início da concretagem



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

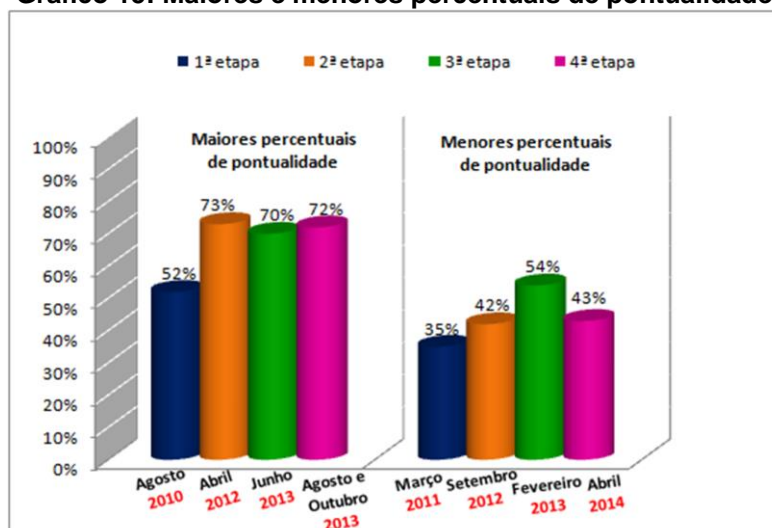
Quadro XI: Indicadores de pontualidade no início da concretagem

| 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4ª Etapa (jun/13 a jul/14) | |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| Meses | % | Meses | % | Meses | % | Meses | % |
| Jul/10 | 51% | Jul/11 | 52% | Jul/12 | 66% | Jul/13 | 63% |
| Ago/10 | 52% | Ago/11 | 53% | Ago/12 | 58% | Ago/13 | 72% |
| Set/10 | 38% | Set/11 | 42% | Set/12 | 61% | Set/13 | 69% |
| Out/10 | 35% | Out/11 | 39% | Out/12 | 61% | Out/13 | 72% |
| Nov/10 | 36% | Nov/11 | 47% | Nov/12 | 59% | Nov/13 | 60% |
| Dez/10 | 38% | Dez/11 | 52% | Dez/12 | 66% | Dez/13 | 42% |
| Jan/11 | 38% | Jan/12 | 41% | Jan/13 | 62% | Jan/14 | 57% |
| Fev/11 | 35% | Fev/12 | 49% | Fev/13 | 54% | Fev/14 | 45% |
| Mar/11 | 35% | Mar/12 | 66% | Mar/13 | 60% | Mar/14 | 56% |
| Abr/11 | 48% | Abr/12 | 73% | Abr/13 | 60% | Abr/14 | 43% |
| Mai/11 | 51% | Mai/12 | 59% | Mai/13 | 64% | Mai/14 | 47% |
| Jun/11 | 40% | Jun/12 | 64% | Jun/13 | 65% | Jun/14 | 47% |
| Média | 41% | Média | 53% | Média | 61% | Média | 56% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

O Gráfico 15 a seguir apresenta os maiores e menores índices percentuais de pontualidade verificados em cada uma das etapas do projeto.

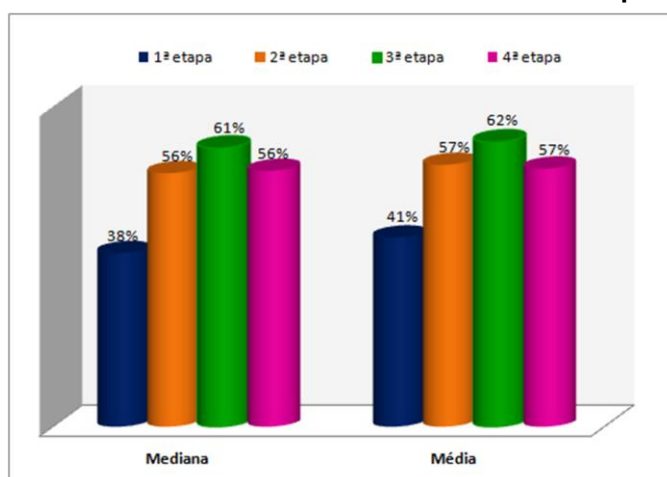
Gráfico 15: Maiores e menores percentuais de pontualidade em cada etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

O Gráfico 16 a seguir apresenta os percentuais médios e medianos de pontualidade.

Gráfico 16: Percentuais médios e medianos das pontualidades em cada etapa

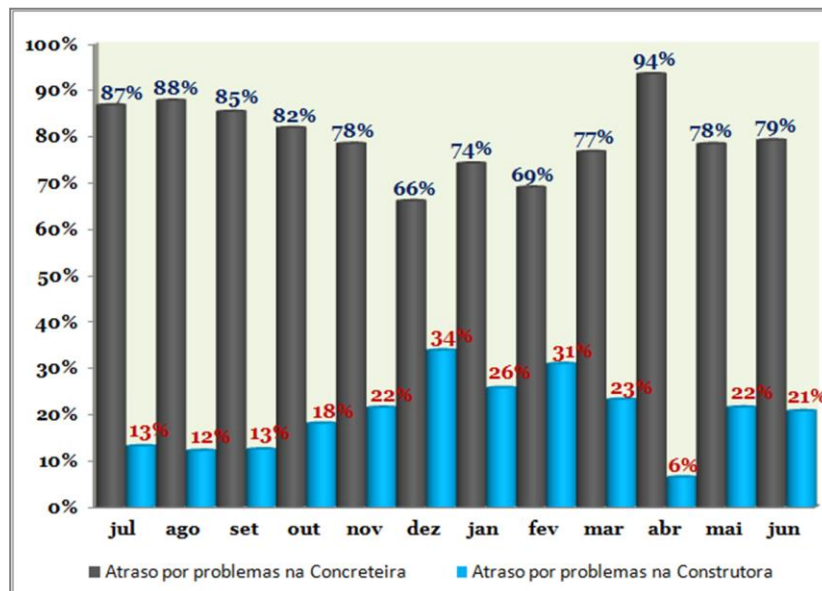


Fonte: Projeto Indicadores do Concreto.

6.2.1.2 Atraso no início da concretagem

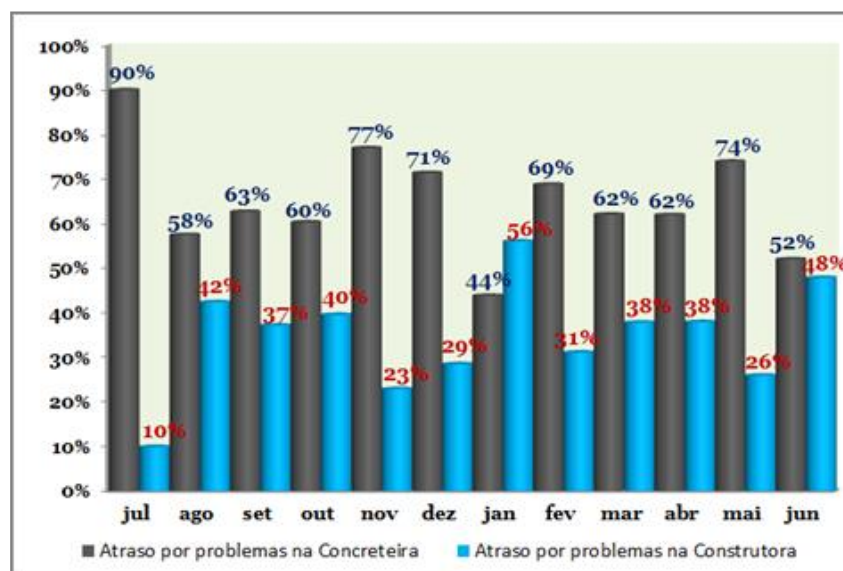
A responsabilidade pelo atraso no início da concretagem está representada nos Gráficos 17, 18 e 19 e Quadro XII a seguir.

Gráfico 17: Indicadores de atraso no início da concretagem – 2ª Etapa



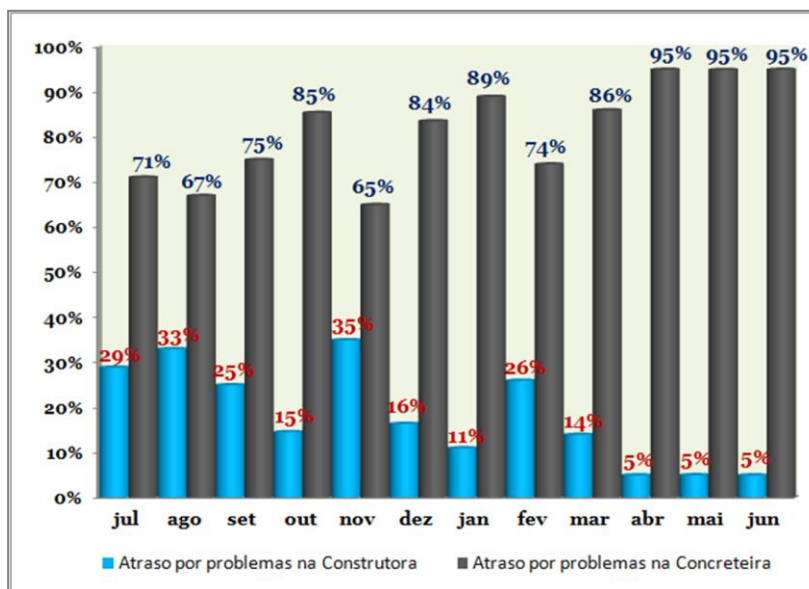
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 18: Indicadores de atraso no início da concretagem – 3ª Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 19: Indicadores de atraso no início da concretagem – 4ª Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XII: Indicadores de atraso no início das concretagens nos canteiros dos Projetos

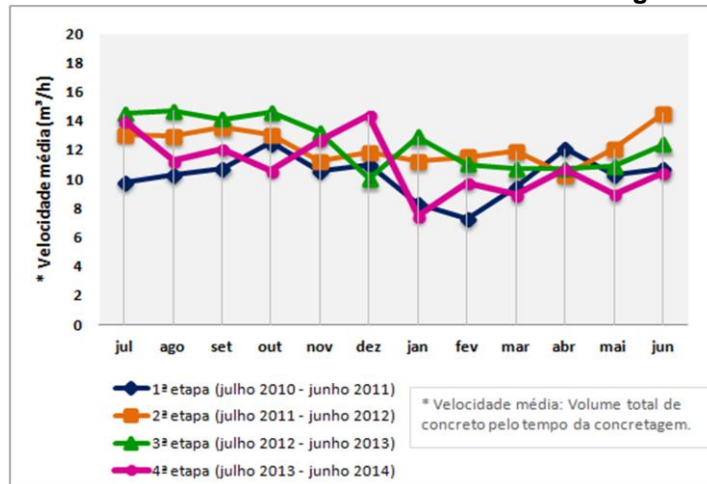
| 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | | 4ª Etapa (jul/13 a jul/14) | | |
|----------------------------|-------------|------------|----------------------------|-------------|------------|----------------------------|-------------|------------|
| Meses | Concreteira | Canteiro | Meses | Concreteira | Canteiro | Meses | Concreteira | Canteiro |
| jul/11 | 87% | 13% | jul/12 | 90% | 10% | jul/13 | 71% | 29% |
| ago/11 | 88% | 12% | ago/12 | 58% | 42% | ago/13 | 67% | 33% |
| set/11 | 85% | 13% | set/12 | 63% | 37% | set/13 | 75% | 25% |
| out/11 | 82% | 18% | out/12 | 60% | 40% | out/13 | 85% | 15% |
| nov/11 | 78% | 22% | nov/12 | 77% | 23% | nov/13 | 65% | 35% |
| dez/11 | 66% | 34% | dez/12 | 71% | 29% | dez/13 | 84% | 16% |
| jan/12 | 74% | 26% | jan/13 | 44% | 56% | jan/14 | 89% | 11% |
| fev/12 | 69% | 31% | fev/13 | 69% | 31% | fev/14 | 74% | 26% |
| mar/12 | 77% | 23% | mar/13 | 62% | 38% | mar/14 | 86% | 14% |
| abr/12 | 94% | 6% | abr/13 | 62% | 38% | abr/14 | 95% | 5% |
| mai/12 | 78% | 22% | mai/13 | 74% | 26% | mai/14 | 95% | 5% |
| jun/12 | 79% | 21% | jun/13 | 52% | 48% | jun/14 | 95% | 5% |
| Média | 80% | 20% | Média | 65% | 35% | Média | 73% | 27% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.2.1.3 Velocidade na Concretagem

Juntamente com o indicador de pontualidade, o da velocidade de concretagem permite analisar a qualidade da logística envolvida no processo de concretagem, ver Gráfico 20 e Quadro XIII a seguir.

Gráfico 20: Indicadores de velocidade na concretagem



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XIII: Indicadores de velocidade de concretagem nos canteiros do DF

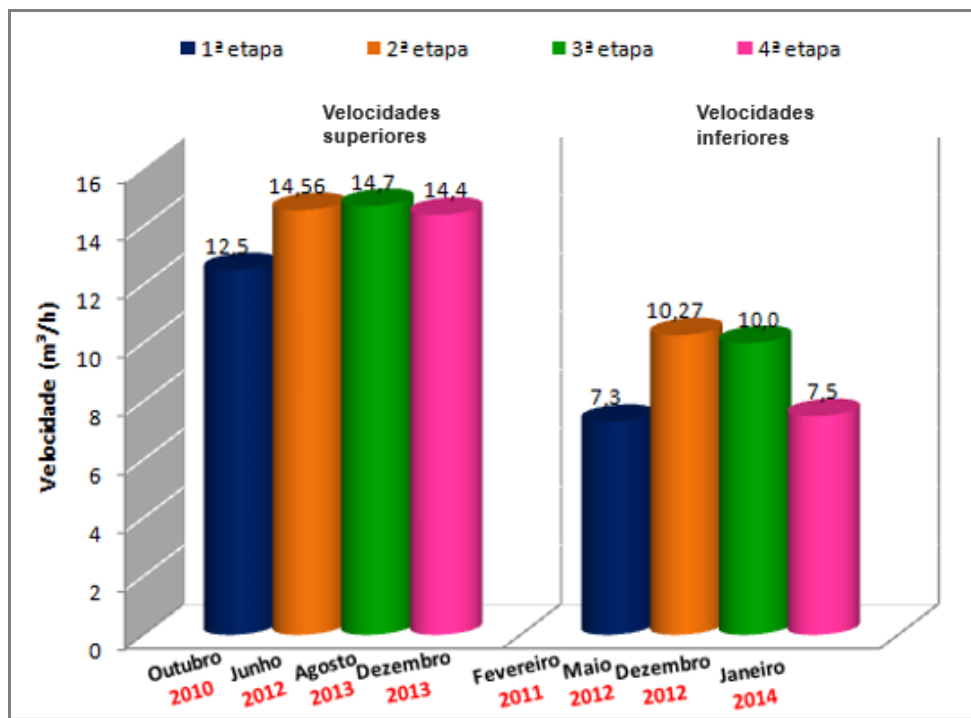
| 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4ª Etapa (jun/13 a jul/14) | |
|-------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
| Meses | m3/h | Meses | m3/h | Meses | m3/h | Meses | m3/h |
| Jul/10 | 9,8 | Jul/11 | 14,9 | Jul/12 | 14,55 | Jul/13 | 14 |
| Ago/10 | 10,3 | Ago/11 | 12,5 | Ago/12 | 14,69 | Ago/13 | 12,8 |
| Set/10 | 10,7 | Set/11 | 10,2 | Set/12 | 14,1 | Set/13 | 12,1 |
| Out/10 | 12,5 | Out/11 | 11,8 | Out/12 | 14,58 | Out/13 | 10,6 |
| Nov/10 | 10,6 | Nov/11 | 10,6 | Nov/12 | 12,22 | Nov/13 | 13,1 |
| Dez/10 | 11 | Dez/11 | 8,4 | Dez/12 | 10,03 | Dez/13 | 11,6 |
| Jan/11 | 8,4 | Jan/12 | 8 | Jan/13 | 10,22 | Jan/14 | 9,5 |
| Fev/11 | 7,3 | Fev/12 | 12,8 | Fev/13 | 10,99 | Fev/14 | 11,7 |
| Mar/11 | 9,4 | Mar/12 | 11,9 | Mar/13 | 10,81 | Mar/14 | 12 |
| Abr/11 | 12,1 | Abr/12 | 10,2 | Abr/13 | 10,75 | Abr/14 | 14,5 |
| Mai/11 | 10,3 | Mai/12 | 11,9 | Mai/13 | 10,91 | Mai/14 | 12,3 |
| Jun/11 | 10,7 | Jun/12 | 15,1 | Jun/13 | 10,73 | Jun/14 | 10,4 |
| Média | 10,26 | Média | 11,53 | Média | 12,05 | Média | 12,10 |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Nas quatro etapas acompanhadas percebe-se pouca variação no indicador mensal. De forma geral, os canteiros lançam em média menos de dois caminhões betoneira por hora.

O Gráfico 21 a seguir apresenta as velocidades superiores e inferiores por etapas. Mais uma vez percebe-se a estagnação do indicador, seja na constância do valor medido para o índice de velocidades superiores nas três últimas etapas, seja pelo baixo valor obtido para o índice de velocidades inferiores.

Gráfico 21: Velocidade de concretagem superior e inferior em cada etapa



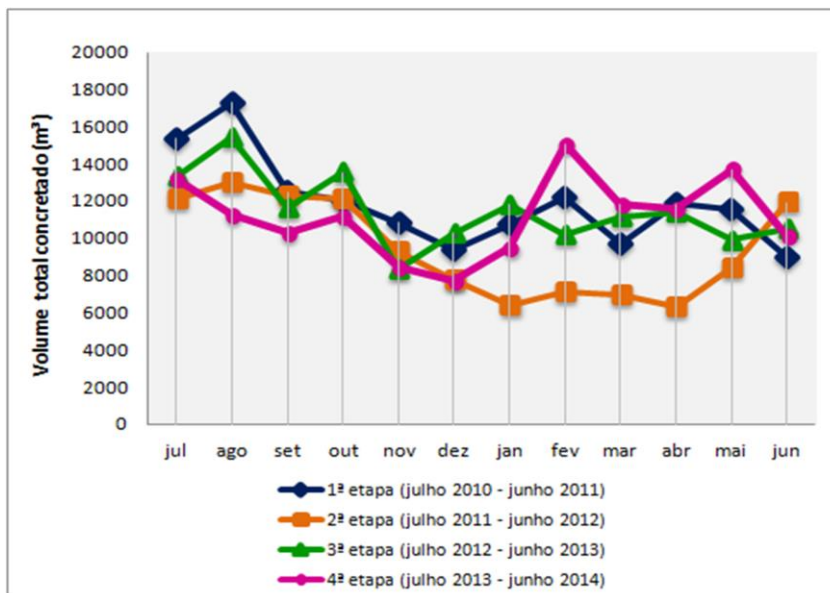
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.2.1.4 Volume de concreto

Este indicador define a representatividade da amostra de concreto acompanhada pelo projeto e também para se observar o grau de aquecimento do mercado imobiliário.

O Gráfico 22 e Quadro XIV a seguir apresentam os indicadores.

Gráfico 22: Indicadores do volume de concreto projetado



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

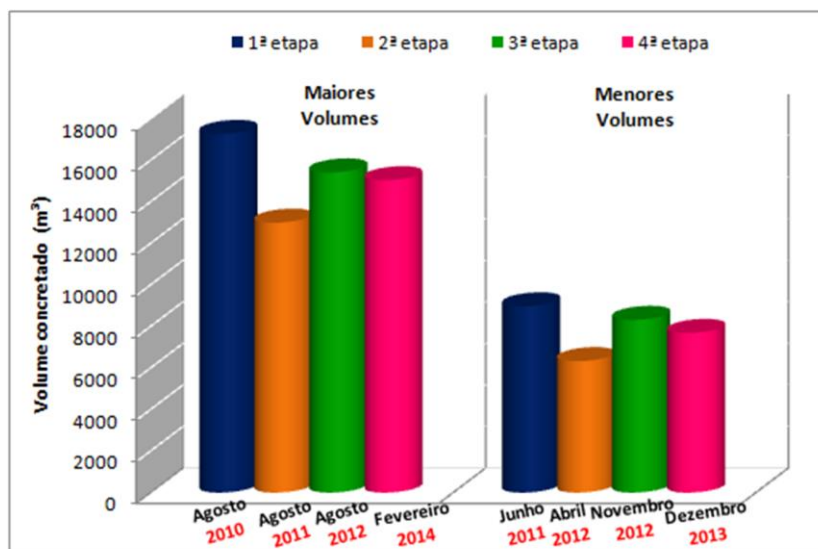
Quadro XIV: Indicadores do volume de concreto projetado

| 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4ª Etapa (jun/13 a jul/14) | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
| Meses | m3 | Meses | m3 | Meses | m3 | Meses | m3 |
| Jul/10 | 15353 | Jul/11 | 12172 | Jul/12 | 13324 | Jul/13 | 13159 |
| Ago/10 | 17268 | Ago/11 | 13012 | Ago/12 | 15415 | Ago/13 | 11221 |
| Set/10 | 12473 | Set/11 | 12775 | Set/12 | 11641 | Set/13 | 10273 |
| Out/10 | 12034 | Out/11 | 12106 | Out/12 | 13551 | Out/13 | 11175 |
| Nov/10 | 10821 | Nov/11 | 10575 | Nov/12 | 11299 | Nov/13 | 9008 |
| Dez/10 | 9342 | Dez/11 | 8028 | Dez/12 | 10280 | Dez/13 | 7923 |
| Jan/11 | 10705 | Jan/12 | 6805 | Jan/13 | 10523 | Jan/14 | 9481 |
| Fev/11 | 12198 | Fev/12 | 7076 | Fev/13 | 10163 | Fev/14 | 14227 |
| Mar/11 | 9705 | Mar/12 | 6916 | Mar/13 | 11295 | Mar/14 | 10983 |
| Abr/11 | 11845 | Abr/12 | 6330 | Abr/13 | 12152 | Abr/14 | 11561 |
| Mai/11 | 11557 | Mai/12 | 8366 | Mai/13 | 9893 | Mai/14 | 12671 |
| Jun/11 | 8967 | Jun/12 | 12332 | Jun/13 | 11172 | Jun/14 | 10151 |
| Total/anual | 142.268 | Total/anual | 116.493 | Total/anual | 140.708 | Total/anual | 131.833 |
| Média | 11.856 | Média | 9.708 | Média | 11.726 | Média | 10.986 |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

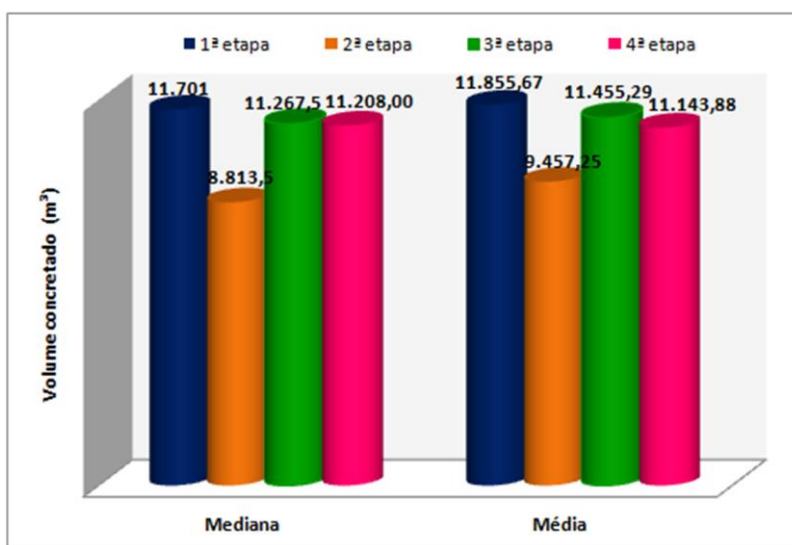
A seguir apresentamos os Gráficos 23 e 24, comparativo entre etapas dos maiores e menores volumes concretados, e das médias e medianas dos volumes concretados pelos canteiros.

Gráfico 23: Maiores e menores volumes concretados



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 24: Médias e medianas dos volumes concretados



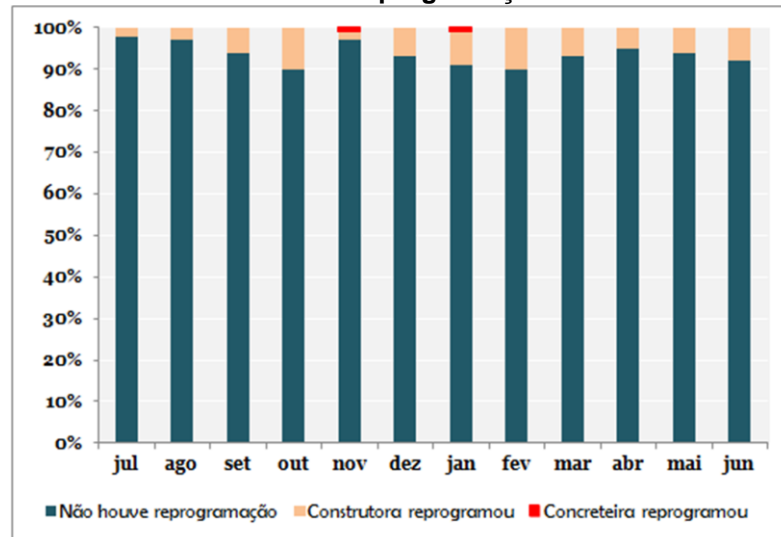
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

A primeira etapa do projeto é a que apresentou melhores índices de máximo e mínimo absoluto e média e mediana.

6.2.1.5 Reprogramação de Concreto

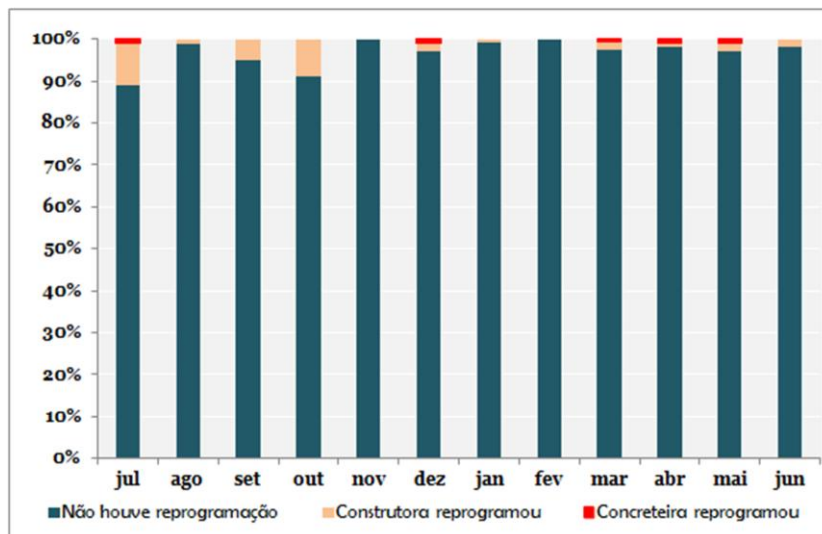
A partir da terceira etapa disponibilizamos gráfico da série temporal referente à reprogramação, conforme Gráficos 25 e 26 e Quadro XV a seguir.

Gráfico 25: Indicadores de reprogramação de concreto - 3ª Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 26: Indicadores de reprogramação de concreto – 4ª Etapa

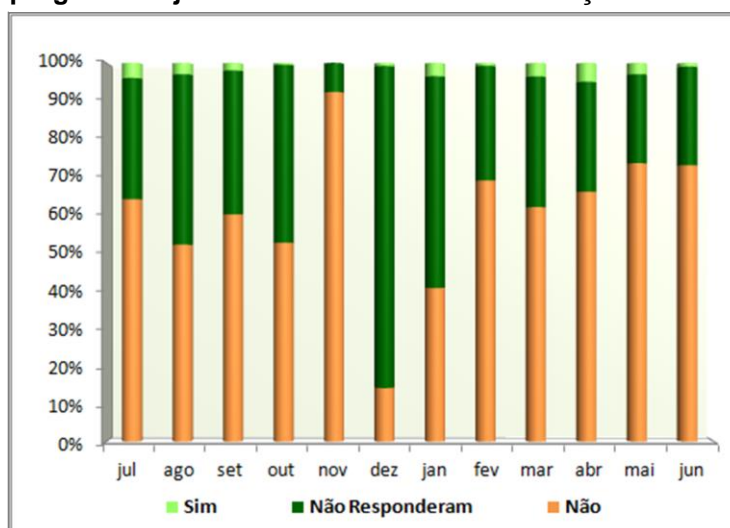


Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.2.1.6 Diferença superior a 10% entre volume de concreto programado junto à concreteira e volume lançado na obra.

O Gráfico 27 e Quadro XVI a seguir apresentam o indicador.

Gráfico 27: Indicadores de diferença superior a 10% entre volume de concreto programado junto à concreteira e volume lançado na obra – 4º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XVI: Indicadores de diferença superior a 10% entre volume de concreto programado junto à concreteira e volume lançado na obra

| Etapas | 1º Etapa | | | 2º Etapa | | | 3º Etapa | | | 4º Etapa | | |
|-----------|----------|-----|----------|----------|-----|----------|----------|-----|----------|----------|-----|----------|
| | Sim | Não | Não Resp | Sim | Não | Não Resp | Sim | Não | Não Resp | Sim | Não | Não Resp |
| Julho | 2% | 93% | 5% | 4% | 80% | 16% | 28% | 63% | 9% | 4% | 64% | 32% |
| Agosto | 4% | 86% | 10% | 4% | 87% | 9% | 26% | 48% | 26% | 3% | 52% | 45% |
| Setembro | 12% | 76% | 12% | 2% | 91% | 7% | 26% | 50% | 24% | 2% | 60% | 38% |
| Outubro | 7% | 78% | 15% | 14% | 77% | 9% | 30% | 36% | 34% | 0% | 53% | 47% |
| Novembro | 15% | 72% | 13% | 17% | 73% | 10% | 25% | 41% | 34% | 0% | 5% | 95% |
| Dezembro | 18% | 71% | 11% | 29% | 63% | 8% | 20% | 59% | 21% | 1% | 14% | 85% |
| Janeiro | 18% | 68% | 14% | 17% | 69% | 14% | 18% | 38% | 44% | 3% | 41% | 56% |
| Fevereiro | 17% | 72% | 11% | 12% | 62% | 26% | 18% | 47% | 35% | 1% | 69% | 30% |
| Março | 8% | 85% | 7% | 18% | 70% | 12% | 13% | 49% | 38% | 6% | 62% | 32% |
| Abril | 11% | 86% | 3% | 25% | 71% | 4% | 11% | 69% | 20% | 5% | 65% | 30% |
| Maio | 13% | 82% | 5% | 22% | 62% | 16% | 5% | 90% | 5% | 3% | 76% | 21% |
| Junho | 7% | 89% | 4% | 22% | 49% | 29% | 1% | 69% | 30% | 1% | 73% | 26% |
| Média | 11% | 80% | 9% | 16% | 71% | 13% | 18% | 55% | 27% | 3% | 59% | 38% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

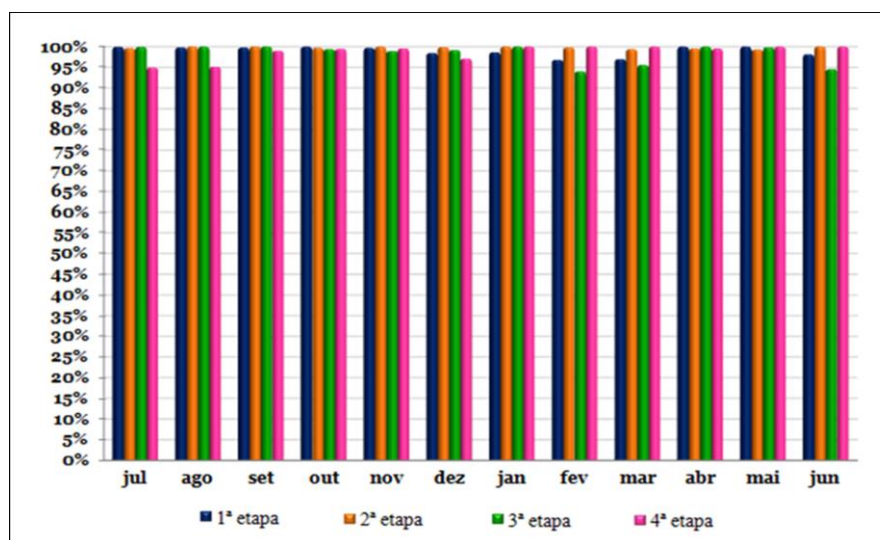
Entende-se que quanto menor a diferença entre o volume de concreto programado e o volume projetado, mais preciso é o planejamento do canteiro no que se refere à programação, o que significa ganhos significativos de tempo e produtividade. Tanto na terceira quanto na quarta etapas do projeto foi relevante a percentagem dos canteiros que não responderam a questão. Mais uma vez fazemos a correlação entre o indicador e dados obtidos pela pesquisa de percepção realizada em dezembro de 2013, item 6.5.2 a seguir. 28% dos engenheiros programam a concretagem com um mês de antecedência, 28% com 15 dias, 40% com uma semana e 5% no dia do evento.

6.2.2 Indicador de análise tecnológica

6.2.2.1 Percentual de caminhões betoneira cujo concreto tem Fck acompanhado em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra

O Gráfico 28 e Quadro XVII a seguir apresentam o indicador.

Gráfico 28: Indicador do percentual de caminhões betoneira cujo concreto tem Fck acompanhado em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XVII: Indicador do percentual de caminhões betoneira cujo concreto tem Fck acompanhado em laboratório em relação ao de caminhões betoneira recebidos na obra

| 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) | |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| Meses | % | Meses | % | Meses | % | Meses | % |
| jul/10 | 100% | jul/11 | 100% | jul/12 | 100% | jul/13 | 95% |
| ago/10 | 100% | ago/11 | 100% | ago/12 | 100% | ago/13 | 95% |
| set/10 | 100% | set/11 | 100% | set/12 | 100% | set/13 | 99% |
| out/10 | 100% | out/11 | 100% | out/12 | 100% | out/13 | 99% |
| nov/10 | 100% | nov/11 | 100% | nov/12 | 99% | nov/13 | 100% |
| dez/10 | 98% | dez/11 | 100% | dez/12 | 99% | dez/13 | 97% |
| jan/11 | 99% | jan/12 | 100% | jan/13 | 100% | jan/14 | 100% |
| fev/11 | 97% | fev/12 | 100% | fev/13 | 94% | fev/14 | 100% |
| mar/11 | 97% | mar/12 | 100% | mar/13 | 96% | mar/14 | 100% |
| abr/11 | 100% | abr/12 | 100% | abr/13 | 100% | abr/14 | 100% |
| mai/11 | 100% | mai/12 | 99% | mai/13 | 100% | mai/14 | 100% |
| jun/11 | 98% | jun/12 | 100% | jun/13 | 95% | jun/14 | 100% |
| Média | 99% | Média | 100% | Média | 99% | Média | 97% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Boa notícia é que o percentual de caminhões cuja amostra de concreto será ensaiada em laboratório é de cerca 100%.

6.3 Problemas relacionados ao processo de concretagem

Já mencionamos nos itens de introdução do relatório quão rico é o processo de concretagem em termos de quantidade de fatores que podem influenciar na programação do dia. Por esta razão inserimos no formulário de programação um espaço para que os canteiros registrassem os problemas ocorridos durante a concretagem. A lista completa dos problemas registrados encontra-se no Anexo B deste relatório.

Visando simplificar o relato da não conformidade, a partir de novembro de 2013, o responsável pelo canteiro, ao invés de relatar com suas palavras o problema ocorrido, passou a preencher o formulário apresentado no Quadro XVIII a seguir.

Quadro XVIII: Formulário de programação do Projeto Indicadores do Concreto – detalhe da questão referente à ocorrências de problemas durante a concretagem

| Quanto à execução da concretagem (marque um "X"): | | |
|---|--|--------------------------|
| | - Ocorreu sem problemas. | <input type="checkbox"/> |
| | - Ocorreu problemas no processo relativos a: | <input type="checkbox"/> |
| A | descontinuidade do processo: fornecimento do concreto | <input type="checkbox"/> |
| B | qualidade do concreto: produto | <input type="checkbox"/> |
| C | mão-de-obra: execução | <input type="checkbox"/> |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

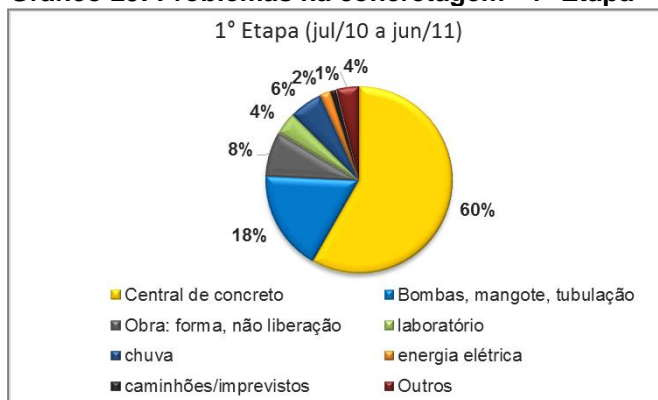
De acordo com o Quadro XIX e Gráfico 29 a seguir, na primeira etapa do projeto 60% dos problemas que ocorreram no decorrer da concretagem foram relacionados à Central de Concreto, 18% ao grupo Bombas, mangote e tubulação e 8% às obras.

Quadro XIX: Problemas na concretagem - 1º Etapa

| Problemas na concretagem - 1º Etapa (jul/10 a jun/11) | | |
|---|------------|-------------|
| Central de concreto | 189 | 60% |
| Bombas, mangote, tubulação | 56 | 18% |
| Obra | 26 | 8% |
| Laboratório | 13 | 4% |
| Chuva | 11 | 3% |
| Energia elétrica | 7 | 2% |
| Caminhões/imprevistos | 3 | 1% |
| Outros | 12 | 4% |
| Total | 317 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 29: Problemas na concretagem - 1º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

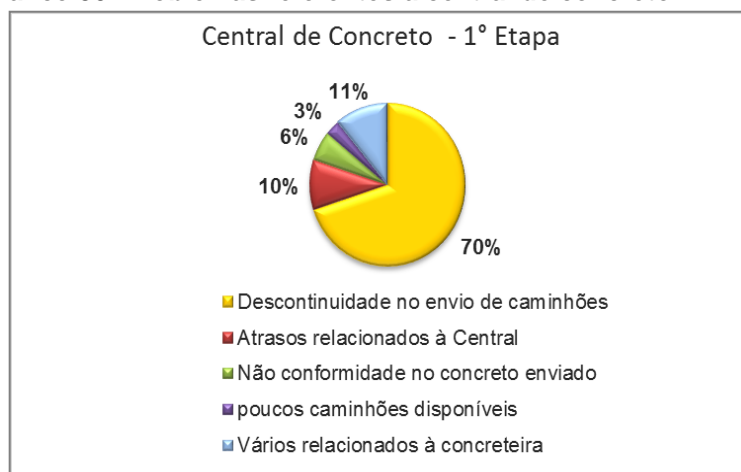
No Quadro XX e Gráfico 30 a seguir foram qualificados separadamente os problemas relacionados à central de concreto e podemos verificar que a descontinuidade no fornecimento de caminhões betoneira foi responsável por 70% dos problemas relacionados à central de concreto.

Quadro XX: Problemas referentes à Central de Concreto - 1º Etapa

| 1º Etapa (jul/10 a jun/11) | | |
|--|------------|-------------|
| Problemas referentes à Central de concreto | | |
| Descontinuidade no envio de caminhões | 132 | 70% |
| Atrasos relacionados à Central | 19 | 10% |
| Não conformidade no concreto enviado | 11 | 6% |
| Poucos caminhões disponíveis | 5 | 3% |
| Vários relacionados à concreteira | 22 | 11% |
| Total | 189 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 30: Problemas referentes à central de concreto - 1º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

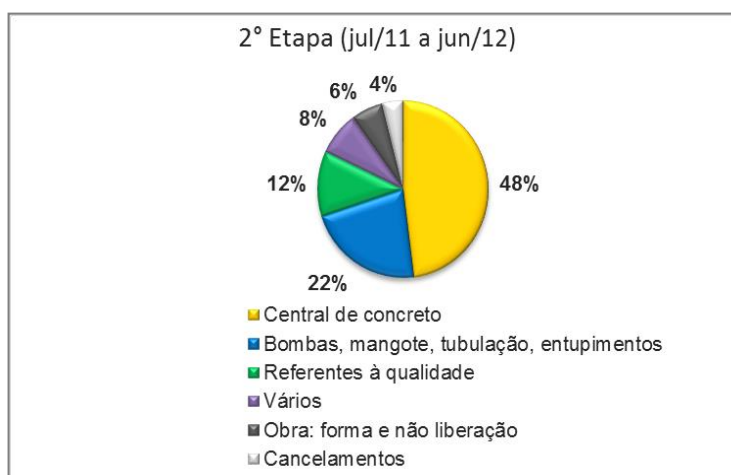
Na segunda etapa do projeto, Quadro XXI e Gráfico 31 a seguir, 48% dos problemas referiam-se à Central de concreto, 22% ao grupo bomba, mangote, tubulação e entupimento, 12% à qualidade do concreto, 6% a ocorrências relativas à obra e 4% a cancelamentos, nem sempre especificados se provenientes da concreteira ou da obra.

Quadro XXI: Problemas na concretagem - 2º Etapa

| Problemas na concretagem - 2º Etapa (jul/11 a jun/12) | | |
|---|------------|-------------|
| Central de concreto | 120 | 48% |
| Bombas, mangote, tubulação, entupimentos | 55 | 22% |
| Referentes à qualidade | 30 | 12% |
| Vários | 20 | 8% |
| Obra | 14 | 6% |
| Cancelamentos | 11 | 4% |
| Total | 250 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 31: Problemas na concretagem - 2º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

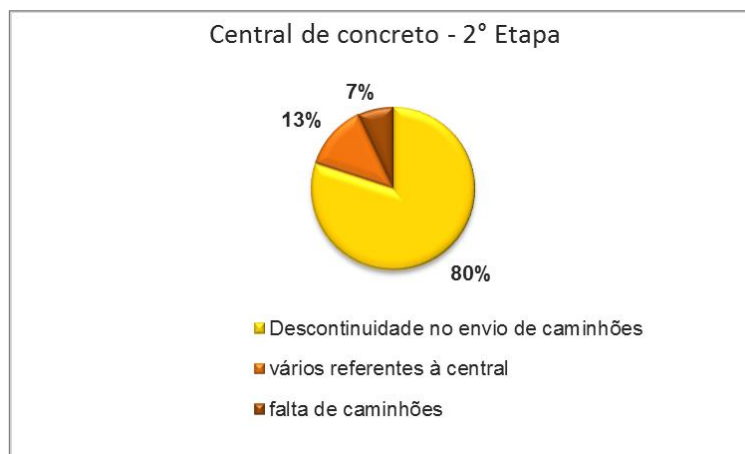
A exemplo da primeira etapa, as ocorrências referentes à central de concreto foram agrupadas no Quadro XXII e Gráfico 32 a seguir, 80% dos problemas referiam-se à descontinuidade no fornecimento do concreto e 7% à falta de caminhões.

Quadro XXII: Problemas referentes à Central de Concreto - 2º Etapa

| Problemas referentes à Central de Concreto – 2º Etapa | | |
|---|------------|-------------|
| Descontinuidade no envio de caminhões | 96 | 80% |
| Vários referentes à central | 16 | 13% |
| Falta de caminhões | 8 | 7% |
| Total | 120 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Grafico 32: Problemas referentes à central de concreto - 2º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

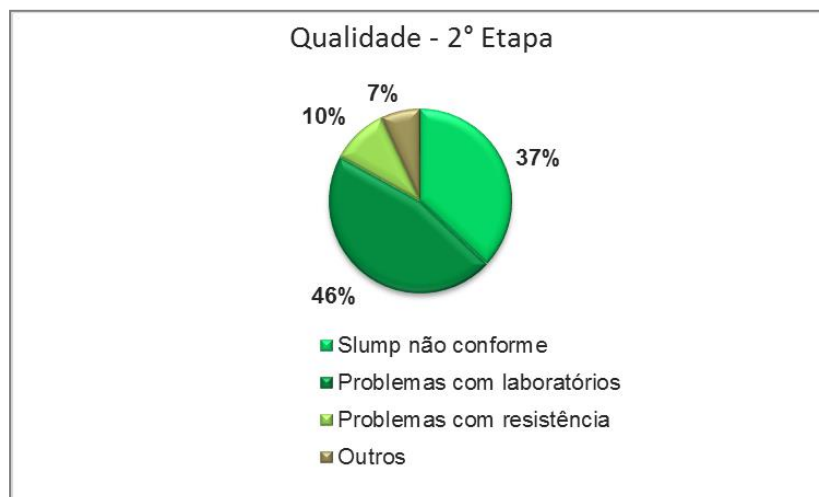
Outra grande frente de problemas na segunda etapa referiu-se à qualidade do concreto com 12% de ocorrências e dada a relevância da incidência, os mesmos foram classificados à parte no Quadro XXIII e Gráfico 33, verificando-se que 46% estavam relacionados ao laboratório, com diversas citações, incluindo atrasos e faltas; 37% referiam-se à Slump não conforme, 10% à resistência do produto e 7% a razões diversas.

Quadro XXIII: Problemas referentes à qualidade - 2º Etapa

| Problemas referentes à qualidade – 2º Etapa | | |
|---|-----------|-------------|
| Slump não conforme | 11 | 37% |
| Problemas com laboratórios | 14 | 46% |
| Problemas com resistência | 3 | 10% |
| Outros | 2 | 7% |
| Total | 30 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 33: Problemas referentes à qualidade - 2º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

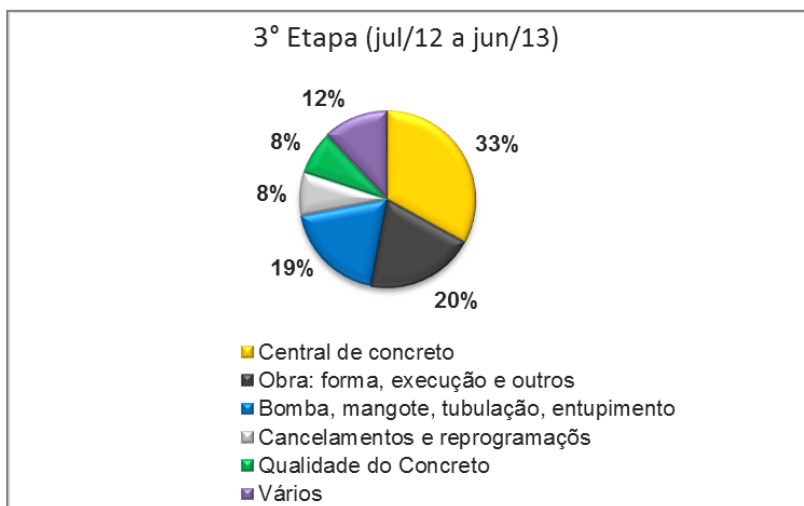
Na terceira etapa do projeto, Quadro XXIV e Gráfico 34 a seguir, a central de concreto, assim como nas etapas anteriores, liderou as queixas e foi responsável por 33% das ocorrências, 20% dos problemas foram relacionados às obras, 19% ao grupo Bomba, mangote, tubulação e entupimento, 8% a cancelamentos e reprogramações e 8% relacionados à qualidade do concreto.

Quadro XXIV: Problemas na concretagem - 3º Etapa

| Problemas na concretagem - 3º Etapa (jul/12 a jun/13) | | |
|---|------------|-------------|
| Central de concreto | 39 | 33% |
| Obra | 23 | 20% |
| Bomba, mangote, tubulação, entupimento | 22 | 19% |
| Cancelamentos e reprogramações | 10 | 8% |
| Qualidade do Concreto | 10 | 8% |
| Vários | 14 | 12% |
| Total | 118 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 34: Problemas na concretagem - 3º Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

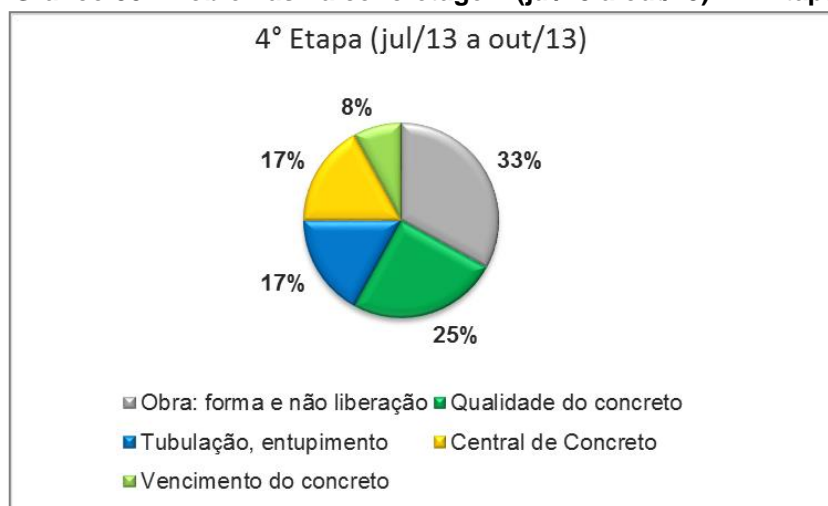
Na quarta etapa, durante o período de julho a outubro de 2013, os canteiros ainda relatavam os problemas ocorridos no formulário padrão aplicado nas etapas anteriores. O número de relatos enviados diminuiu para cerca de 5% da média das etapas anteriores e, como é possível verificar no Quadro XXV e Gráfico 35 a seguir, pela primeira vez desde o início do projeto as queixas referentes à obra superaram às demais e corresponderam a 33% das incidências, seguidas por problemas relacionados à qualidade do concreto com 25%.

Quadro XXV: Problemas na concretagem (jul/13 a out/13) - 4º Etapa

| Problemas Relatados - 4º Etapa | | |
|--------------------------------|-----------|-------------|
| Obra | 4 | 33% |
| Qualidade do concreto | 3 | 25% |
| Tubulação, entupimento | 2 | 17% |
| Central de Concreto | 2 | 17% |
| Vencimento do concreto | 1 | 8% |
| Total | 12 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 35: Problemas na concretagem (jul/13 a out/13) - 4ª Etapa



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Os Quadros XXVI e XXVII e Gráfico 36 a seguir registram a totalização no novo padrão de formulário, Quadro XVIII.

Dos dados enviados, 91% das concretagens ocorreram sem problemas. Quanto àquelas que apresentaram problemas, verifica-se que a descontinuidade no fornecimento foi responsável por 46% das ocorrências, obra 31% e qualidade do concreto 23%.

Quadro XXVI: Quanto à execução da concretagem (nov/13 a jun/14) - 4ª Etapa

| Quanto à execução da concretagem - 4ª Etapa (nov/13 a jun/14) | | |
|---|------------|-------------|
| Ocorreu sem problemas | 152 | 91% |
| Descontinuidade: problemas de fornecimento | 6 | 3% |
| Qualidade do concreto: produto | 3 | 2% |
| Mão-de-obra: execução | 4 | 2% |
| Total | 165 | 100% |

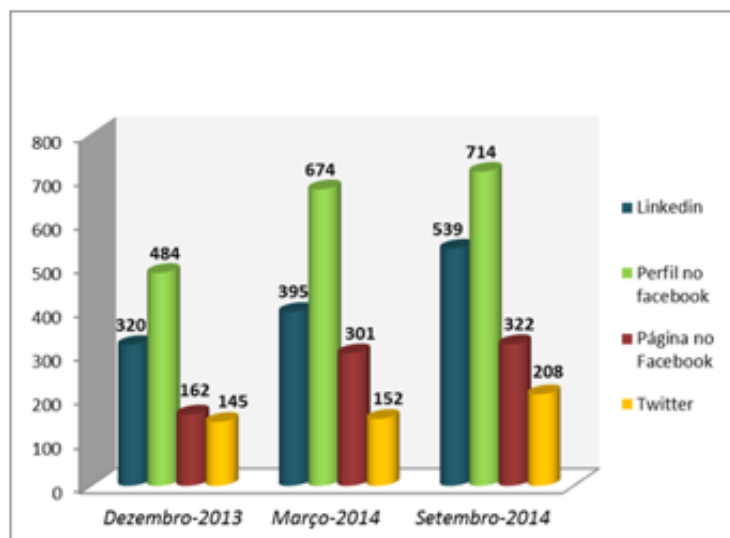
Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XXVII: Problemas na concretagem (nov/13 a jun/14) - 4ª Etapa

| Problemas Relatados - 4ª Etapa (nov/13 a jun/14) | | |
|--|-----------|-------------|
| Descontinuidade: problemas de fornecimento | 6 | 46% |
| Qualidade do concreto: produto | 3 | 23% |
| Mão-de-obra: execução | 4 | 31% |
| Total | 13 | 100% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Gráfico 37: Expansão do Projeto nas redes sociais



Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.5 Pesquisas de opinião

O Projeto lançou a partir de setembro de 2013 pesquisas de opinião direcionadas aos profissionais dos canteiros que já participaram ou estão participando do Projeto Indicadores do Concreto.

A pesquisa bem elaborada e com foco definido serve para retratar um cenário e esclarecer uma situação, sem contar que perguntas conceituais podem conduzir o profissional a uma autoavaliação em termos de seu desempenho.

6.5.1 Pesquisa referente aos laboratórios de controle tecnológico

São muitas as queixas referentes à qualidade do serviço prestado pelos laboratórios de controle tecnológico e para melhor compreensão destes questionamentos o projeto lançou a primeira edição da pesquisa de laboratórios, disponibilizada no Anexo C e site do Projeto, www.projetoconcreto.org.br.

6.5.2 Pesquisa de Percepção

O modo como o engenheiro compreende algumas questões referentes ao processo de concretagem vai influenciar as respostas que ele dá aos formulários. Esclarecer um pouco mais desta dinâmica pode não só nos auxiliar a obter indicadores mais precisos e confiáveis como a compreender melhor alguns resultados obtidos. Seguindo esta linha de pensamento, foi elaborada uma pesquisa de percepção disponibilizada no Anexo D e no site do Projeto: <http://www.projetoconcreto.org.br/>

6.6 Representatividade do Projeto Indicadores do Concreto

O grau de representatividade da amostra de concreto acompanhada pelo Projeto Indicadores do Concreto pode ser verificado através do percentual de concreto lançado nos canteiros acompanhados pelo Projeto em relação ao volume de concreto usinado pelas concreteiras sediadas no território do Distrito Federal. Para tanto utilizaremos os dados fornecidos pelo Sindicato Nacional da Indústria de Cimentos (SNIC) através do site www.snic.org.br e apresentados no quadro XXVIII a seguir.

Quadro XXVIII: Consumo de cimento – Região Centro-Oeste

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 (Até julho) |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| Consumo total de cimento (m3) | 5.738.000 | 6.307.000 | 6.714.000 | 6.982.144 | 4.892.388 |
| Cimento consumido pelas concreteiras (m3) | 907.000 | 1.122.000 | 1.304.000 | 1.383.543 | Não disponível |
| Percentual de cimento consumido pelas concreteiras | 15,8% | 17,8% | 19,4% | 19,8% | Não disponível |

Fonte: Sindicato Nacional da Indústria de Cimentos – SNIC

Para o projeto, os dados obtidos devem ser dispostos no período de julho de um ano a junho de outro em vez de janeiro a dezembro de um mesmo ano como

disposto pelo SNIC, ver quadro XXIX a seguir. Tal situação, aliada ao fato de que para o ano de 2014 temos disponíveis apenas os dados referentes aos meses de janeiro e fevereiro de 2014, nos obrigou a fazer uso das seguintes considerações:

- O consumo de cimento no Distrito Federal no segundo semestre de 2014 foi obtido com base nos consumos de janeiro e fevereiro de 2013 (169.302 ton), janeiro e fevereiro de 2014 (174.662 ton) e do primeiro semestre de 2013 (549.852 ton).
- O consumo de cimento por parte das concreteiras do DF foi definido com base na média do percentual anual consumido em dois anos seguidos.
- O percentual de consumo de cimento por parte das concreteiras do DF é idêntico ao das concreteiras da região centro-oeste.
- O percentual de consumo de cimento por parte das concreteiras da região centro-oeste em 2014 foi definido como sendo de 20% em relação ao total de cimento consumido na região centro-oeste.

O consumo de cimento por parte das concreteiras no DF foi obtido a partir do valor médio do índice de participação das mesmas.

A quantidade de cimento consumida pela concreteira foi transformada em volume de concreto usinado com base nos dados de conhecimento do mercado e das normas técnicas da ABNT. Considerando um consumo médio de cimento de 300 kg por m³ de concreto obtivemos a média mensal de cada etapa. Finalmente, considerando o volume médio mensal concretado pelos canteiros do projeto por etapa, concluímos que a representatividade da amostra de concretagens acompanhadas na terceira e quarta etapas foi de 17,9% e 16,7% respectivamente.

Quadro XXIX: Tamanho estimado da amostra de concretagens acompanhadas

| | 1° Etapa (jul/10 a jun/11) | 2° Etapa (jul/11 a jun/12) | 3° Etapa (jul/12 a jun/13) | 4° Etapa (jul/13 a jun/14) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Consumo de cimento no Distrito Federal (m3) | 1.218.000 | 1.273.000 | 1.200.852 | 1.191.183 |
| Consumo de cimento pelas concreteiras no Distrito Federal (m3) | 204.604 | 236.853 | 235.592 | 237.137 |
| Índice de participação das concreteiras/DF (valor médio anual) | 0,168 | 0,186 | 0,196 | 0,199 |
| Média mensal de consumo de cimento pelas concreteiras no DF(m3) | 17.050 | 19.738 | 19.633 | 19.761 |
| Média mensal de concreto produzido no DF (300 kg/m3 cimento) | 56.834 | 65.793 | 65.442 | 65.872 |
| Volume médio mensal concretado pelos canteiros do Projeto Indicadores do Concreto (m3) | 11.856 | 9.708 | 11.726 | 10.986 |
| Representatividade do Projeto | 20,9% | 14,8% | 17,9% | 16,7% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.7 Análise Tecnológica

Na análise a seguir comparou-se os dados referentes à terceira e quarta etapas com os das anteriores.

6.7.1 Programação do concreto

O Quadros XXX e XXXI a seguir apresentam o consumo médio de concreto por canteiro referente às quatro etapas, a saber: 375,0 m³/mês; 457,7 m³/mês, 530,9m³/mês e 442,9m³/mês.

Quadro XXX: Volume de concreto acompanhado e volume médio recebido por canteiro – 1ª e 2ª Etapas

| Meses | 1ª Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2ª Etapa (jul/11 a jun/12) | |
|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Volume acompanhado (m³) | Volume médio (m³/canteiro) | Volume acompanhado (m³) | Volume médio (m³/canteiro) |
| julho | 15.353 | 393,7 | 12.172 | 468,2 |
| agosto | 17.268 | 493,4 | 13.012 | 591,5 |
| setembro | 12.473 | 415,8 | 12.275 | 638,8 |
| outubro | 12.034 | 364,7 | 12.106 | 526,3 |
| novembro | 10.821 | 360,7 | 10.575 | 406,7 |
| dezembro | 9.342 | 333,6 | 8.028 | 349,0 |
| janeiro | 10.705 | 356,8 | 6.805 | 324,0 |
| fevereiro | 12.198 | 393,5 | 7.076 | 372,4 |
| março | 9.705 | 346,6 | 6.916 | 364,0 |
| abril | 11.845 | 358,9 | 6.330 | 372,4 |
| maio | 11.557 | 372,8 | 8.366 | 492,1 |
| junho | 8.967 | 309,2 | 12.332 | 587,2 |
| Total | 142.268 | 4.499,7 | 116.493 | 5.492,7 |
| Média | 11.856 | 375,0 | 9.708 | 457,7 |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XXXI: Volume de concreto acompanhado e volume médio recebido por canteiro – 3ª e 4ª Etapas

| Meses | 3ª Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4ª Etapa (jul/13 a jun/14) | |
|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Volume acompanhado (m³) | Volume médio (m³/canteiro) | Volume acompanhado (m³) | Volume médio (m³/canteiro) |
| julho | 13.324 | 555,2 | 13.159 | 506,1 |
| agosto | 15.415 | 670,2 | 11.221 | 448,8 |
| setembro | 11.641 | 529,1 | 10.273 | 410,9 |
| outubro | 13.551 | 752,8 | 11.175 | 485,9 |
| novembro | 11.299 | 753,2 | 9.008 | 409,5 |
| dezembro | 10.280 | 467,3 | 7.923 | 377,3 |
| janeiro | 10.523 | 457,5 | 9.481 | 451,5 |
| fevereiro | 10.163 | 406,5 | 14.227 | 508,1 |
| março | 11.295 | 470,6 | 10.983 | 378,7 |
| abril | 12.152 | 467,4 | 11.561 | 444,7 |
| maio | 9.893 | 412,2 | 12.671 | 487,4 |
| junho | 11.172 | 429,7 | 10.151 | 406,0 |
| Total | 140.708 | 6371,8 | 131.833 | 5.314,8 |
| Média | 11.726 | 530,9 | 10.986 | 442,9 |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

6.7.2 Análise do controle tecnológico do concreto

O controle rotineiro através da análise tecnológica é a garantia de que o concreto utilizado no canteiro de obras atende as condições estabelecidas no projeto estrutural. O controle de recebimento deve ser exercido com consciência e responsabilidade por quem fiscaliza e aceita o concreto usinado e deve estar em conformidade com as normas técnicas vigentes. É importante ressaltar que, em muitos casos, o concreto dosado em central é comercializado na forma de serviço e não de produto.

A ABNT NBR 12655:2006 -Norma de Preparo e Controle do concreto, estabelece as diretrizes necessárias para que avaliemos se o concreto que está sendo utilizado na obra possui de fato as mesmas características técnicas previstas no contrato. A norma também estabelece as responsabilidades dos envolvidos no processo. Geralmente este controle é realizado por laboratório especializado, que se responsabiliza por todas as etapas da amostragem, incluindo a emissão dos relatórios de ensaio.

A aceitação do concreto no estado fresco deverá ser feita na chegada à obra avaliando-se a sua consistência e “trabalhabilidade”, através do ensaio de abatimento do tronco de cone, *slump test*, conforme estabelecido pela NBR NM 67:1998. Recomenda-se que este ensaio seja realizado em todos os caminhões betoneira que chegam às obras.

Nos Quadros XXXII e XXXIII a seguir são apresentadas as séries históricas com o número total de caminhões betoneira recebidos pelo canteiro, os acompanhados pelos laboratórios de controle tecnológico, denominados caminhões betoneira controlados e os devolvidos em razão da obtenção no *slump test* de valores superiores ao do abatimento contratado pela construtora.

Quadro XXXII: Número de caminhões betoneira recebidos, controlados e devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora – 1ª e 2ª Etapas

| Meses | 1º Etapa (jul/10 a jun/11) | | | 2º Etapa (jul/11 a jun/12) | | |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| | Nº de caminhões betoneira recebidos | Nº de caminhões betoneira controlados | Nº de caminhões betoneira devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora | Nº de caminhões betoneira recebidos | Nº de caminhões betoneira controlados | Nº de caminhões betoneira devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora |
| julho | 1.852 | 1.851 | 5 | 1.296 | 1.291 | 0 |
| agosto | 1.631 | 1.628 | 9 | 781 | 781 | 0 |
| setembro | 1.396 | 1.393 | 4 | 885 | 885 | 1 |
| outubro | 1.059 | 1.059 | 1 | 1.628 | 1.623 | 0 |
| novembro | 1.007 | 1.004 | 2 | 637 | 637 | 1 |
| dezembro | 1.169 | 1.151 | 0 | 917 | 917 | 3 |
| janeiro | 1.037 | 1.023 | 4 | 522 | 522 | 0 |
| fevereiro | 1.102 | 1.067 | 2 | 1.198 | 1.196 | 4 |
| março | 1.279 | 1.240 | 2 | 1.262 | 1.254 | 3 |
| abril | 957 | 957 | 0 | 921 | 917 | 1 |
| maio | 1.087 | 1.087 | 0 | 934 | 927 | 2 |
| junho | 1.458 | 1.431 | 2 | 852 | 852 | 0 |
| Total | 15.034 | 14.891 | 31 | 11.833 | 11.802 | 15 |
| % | 100% | 99% | 0,2% | 100% | 99,7% | 0,1% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XXXIII: Número de caminhões betoneira recebidos, controlados e devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora – 3ª e 4ª Etapas

| Meses | 3º Etapa (jul/10 a jun/11) | | | 4º Etapa (jul/11 a jun/12) | | |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---|
| | Nº de caminhões betoneira recebidos | Nº de caminhões betoneira controlados | Nº de caminhões betoneira devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora | Nº de caminhões betoneira recebidos | Nº de caminhões betoneira controlados | Nº de caminhões betoneira devolvidos por abatimento superior ao contratado pela construtora |
| julho | 1.482 | 1.481 | 3 | 1.121 | 1.065 | 15 |
| agosto | 1.906 | 1.906 | 5 | 1.426 | 1.357 | 4 |
| setembro | 1.193 | 1.193 | 0 | 1.216 | 1.204 | 2 |
| outubro | 1.292 | 1.284 | 4 | 1.338 | 1.331 | 1 |
| novembro | 1.414 | 1.399 | 0 | 1.007 | 1.003 | 4 |
| dezembro | 1.296 | 1.285 | 3 | 766 | 744 | 1 |
| janeiro | 1.901 | 1.901 | 4 | 1.022 | 1.022 | 0 |
| fevereiro | 937 | 881 | 1 | 1.773 | 1.773 | 4 |
| março | 1.262 | 1.207 | 2 | 1.410 | 1.410 | 0 |
| abril | 1.366 | 1.366 | 2 | 1.050 | 1.045 | 0 |
| maio | 1.090 | 1.088 | 2 | 921 | 921 | 0 |
| junho | 1.388 | 1.313 | 26 | 880 | 880 | 0 |
| Total | 16.527 | 16.304 | 52 | 13.930 | 13.755 | 31 |
| % | 100% | 98,6% | 0,3% | 100% | 98,7% | 0,2% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Verificamos que a percentagem de caminhões betoneira devolvidos em cada uma das etapas em virtude do abatimento superior ao contratado pela construtora foi de respectivamente 0,2%; 0,1%; 0,3% e 0,2%, valores muito próximos. Quaisquer outros problemas que por ventura tenham motivado a devolução não foram levantados.

Outras informações importantes recolhidas durante as duas etapas do projeto dizem respeito à resistência mecânica obtida através do controle tecnológico do concreto.

O controle da resistência à compressão do concreto utilizado nas estruturas deve ser considerado parte integrante da construção e não apenas mais um item de qualidade a monitorar, sendo indispensável a sua comprovação por meio de ensaio das amostras. Avaliar se o que está sendo executado está em conformidade com o que foi dimensionado no projeto faz parte da própria concepção do processo construtivo como um todo. Na produção do concreto são comumente realizados dois tipos de controle, um interno pela concreteira, e outro pelas obras, denominado controle tecnológico, realizado por laboratórios especializados. Como mencionado anteriormente o controle da resistência do concreto deve ser executado conforme a ABNT NBR 12655:2006 e a verificação da resistência mecânica, por meio do ensaio à compressão de corpos de prova cilíndricos, moldados e ensaiados em conformidade com a ABNT NBR 5738:2008 e a ABNT NBR 5739:2007.

Nos Quadros XXXIV e XXXV a seguir podemos observar os dados referentes ao número de séries controladas que obtiveram resistência à compressão inferior ao F_{ck} previsto em projeto, com base na ruptura aos 28 dias de corpos de prova cilíndricos de 10 cm de diâmetro por 20 cm de altura. Os índices obtidos por etapa foram 2,2%; 3,3%; 5,2% e 1,5% respectivamente em cada etapa.

As percentagens de séries com resistência inferior aferidas em obra por meio de ensaio de esclerometria (avaliação da dureza superficial pelo instrumento denominado esclerômetro de reflexão com base na norma técnica ABNT NBR 7584:1995) ou extração de testemunho (extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto com base na norma técnica ABNT NBR 7680:2007) foram de 29%, 8%, 4% e 0,5% respectivamente. Chama a atenção o fato do valor do índice na primeira etapa ter destoado dos demais.

Quadro XXXIV: Número de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto e aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho – 1ª e 2ª Etapas

| Meses | 1º Etapa (jul/10 a jun/11) | | | 2º Etapa (jul/11 a jun/12) | | |
|--------------|----------------------------|--|---|----------------------------|--|---|
| | Nº de séries controladas | Nº de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº. de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho | Nº de séries controladas | Nº de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº. de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho |
| julho | 1.851 | 35 | 11 | 1.291 | 31 | 13 |
| agosto | 1.628 | 33 | 16 | 781 | 29 | 1 |
| setembro | 1.393 | 18 | 18 | 885 | 15 | 0 |
| outubro | 1.059 | 68 | 0 | 1.623 | 53 | 8 |
| novembro | 1.004 | 52 | 0 | 637 | 58 | 7 |
| dezembro | 1.151 | 21 | 2 | 917 | 18 | 1 |
| janeiro | 1.023 | 7 | 0 | 522 | 1 | 0 |
| fevereiro | 1.067 | 16 | 11 | 1.196 | 28 | 0 |
| março | 1.240 | 8 | 8 | 1.254 | 40 | 0 |
| abril | 957 | 9 | 9 | 917 | 24 | 0 |
| maio | 1.087 | 16 | 14 | 927 | 47 | 0 |
| junho | 1.431 | 54 | 9 | 852 | 45 | 0 |
| Total | 14.891 | 337 | 98 | 11.802 | 389 | 30 |
| % | | 2,2% | 29% | | 3,3% | 8% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

Quadro XXXV: Número de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto e aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho – 3ª e 4ª Etapas

| Meses | 3º Etapa (jul/12 a jun/13) | | | 4º Etapa (jul/13 a jun/14) | | |
|--------------|----------------------------|--|---|----------------------------|--|---|
| | Nº de séries controladas | Nº de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº. de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho | Nº de séries controladas | Nº de séries com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº. de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho |
| julho | 1.481 | 88 | 24 | 1.065 | 35 | 0 |
| agosto | 1.906 | 101 | 2 | 1.357 | 10 | 0 |
| setembro | 1.193 | 195 | 0 | 1.204 | 18 | 0 |
| outubro | 1.284 | 83 | 0 | 1.331 | 9 | 0 |
| novembro | 1.399 | 60 | 0 | 1.003 | 7 | 0 |
| dezembro | 1.285 | 79 | 0 | 744 | 0 | 0 |
| janeiro | 1.901 | 100 | 0 | 1.022 | 6 | 0 |
| fevereiro | 881 | 27 | 2 | 1.773 | 67 | 1 |
| março | 1.207 | 38 | 3 | 1.410 | 12 | 0 |
| abril | 1.366 | 23 | 0 | 1.045 | 24 | 0 |
| maio | 1.088 | 23 | 0 | 921 | 11 | 0 |
| junho | 1.313 | 37 | 6 | 880 | 10 | 0 |
| Total | 16.304 | 854 | 37 | 13.755 | 209 | 1 |
| % | | 5,2% | 4% | | 1,5% | 0,5% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

O quadro XXXVI a seguir mostra os resultados obtidos nos ensaios complementares de contraprova para aferição das séries com resistência inferior ao Fck de projeto. É por meio da contraprova que podemos afirmar que uma determinada série identificada com resistência inferior ao Fck de projeto está de fato não conforme e então tomar as providências adequadas. Assim sendo, segundo as informações colhidas nos quadros, na primeira etapa a resistência não conforme foi confirmada em 49% das séries submetidas à contraprova, 33% na segunda, 19% na terceira e 100% na quarta etapa. Importante salientar que nesta última 13.755 séries foram ensaiadas, 209 delas obtiveram resistência inferior ao fck de projeto e destas, apenas uma foi submetida à contraprova, tendo sido confirmada a baixa resistência à compressão.

Quadro XXXVI: Número de séries com resistência inferior aferidas em obra através de ensaios de esclerometria ou extração de testemunho e confirmadas com resistência inferior – 1ª, 2ª, 3ª e 4ª Etapas

| Meses | 1º Etapa (jul/10 a jun/11) | | 2º Etapa (jul/11 a jun/12) | | 3º Etapa (jul/12 a jun/13) | | 4º Etapa (jul/13 a jun/14) | |
|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto | Nº de séries aferidas em obra e confirmadas com resistência inferior ao fck previsto em projeto |
| julho | 10 | 1 | 1 | 12 | 3 | 21 | 0 | 0 |
| agosto | 15 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| setembro | 5 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| outubro | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| novembro | 0 | 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dezembro | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| janeiro | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| fevereiro | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| março | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| abril | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| maio | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| junho | 5 | 4 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 |
| Total | 48 | 50 | 10 | 20 | 7 | 30 | 1 | 0 |
| % | 49% | 51% | 33% | 67% | 19% | 81% | 100% | 0% |

Fonte: Projeto Indicadores do Concreto

AVALIAÇÃO FINAL

Finalizada a quarta etapa, a constância no número de canteiros participantes demonstra que a pesquisa foi assimilada pelo setor imobiliário de Brasília, ver gráfico 02, notadamente se levarmos em conta a queda no número de novos empreendimentos, ver gráfico 01.

Embora a representatividade da amostra acompanhada venha se mantendo em bom patamar estatístico, ver quadro XXIX, o primeiro desafio a cumprir é aumentar o grupo de canteiros pesquisados. Temos que buscar acesso a todo meio de prospecção e usar a sinergia que há entre entidades coirmãs do ramo da construção civil, Ademi, Sinduscon, Secovi, Creci, Coopercon e cartórios.

O segundo desafio é avançar na criação de mecanismos e formas de aumentar a interação entre os participantes e fazer do projeto canal para disseminação de conhecimento. Neste sentido, a inserção nas redes sociais, ver gráfico 37, e a aplicação de pesquisas de opinião devem ser ampliadas.

A evolução das diversas séries de indicadores já permitem mostrar uma tendência para o mercado e, portanto, o objetivo principal do projeto, item 02 do relatório, "consolidar o banco de dados gerado pelo projeto como fonte válida, representativa e confiável de pesquisa referente a indicadores técnicos e de produtividade relacionados ao processo construtivo ..." tem sido alcançado, o que não nos impede de verificar que no caso dos indicadores de análise tecnológica ainda devemos evoluir, notadamente quando verificamos que críticas à qualidade técnica do concreto usinado são recorrentes por parte das construtoras que têm ensaiado amostras de praticamente a totalidade do concreto recebido.

O terceiro desafio é disseminar a cultura de contratos de prestação de serviços envolvendo parâmetros de qualidade.

7 CONCLUSÃO

A evolução da série histórica dos indicadores de logística demonstra que construtora e concreteira provavelmente ainda perdem muito dinheiro em virtude da baixa produtividade do processo. Pior, quando analisamos a evolução no tempo, verificamos que os índices não sofrem variações significativas em decorrência de oscilações de oferta e demanda do insumo.

Em que pese o menor índice de pontualidade ter sido obtido na primeira etapa do projeto, período ainda de forte movimentação econômica, houve queda no índice entre a terceira e quarta etapas, de 61% para 56%, período de acirramento da crise. Outro indicador, o de velocidade de concretagem, evoluiu nada significativamente entre a primeira e a quarta etapa, passando de 10,26 m³/h para 12,1 m³/h, patamar em que se manteve estagnado, ver quadro XIII. A velocidade máxima obtida em cada etapa estabilizou-se em torno de 14,5 m³/h, ver Gráfico 21, e a menor velocidade média mensal obtida na primeira etapa (para todos os efeitos o período de maior demanda de concreto dentre os quatro pesquisados) foi de 7,3m³/h, enquanto a obtida na quarta etapa (o de mais baixa demanda) foi de 7,5 m³/h.

Há ainda muito a se desenvolver em termos de melhoria de logística, principalmente se colocarmos como meta a capacidade máxima de bombeamento dos equipamentos disponíveis no país de até 150 m³/h, conforme item 03 do projeto. A análise dos problemas relacionados ao processo de concretagem, item 6.3 do relatório, poderá contribuir na busca de melhorias.

Os indicadores relacionados à análise tecnológica são auspiciosos, o índice de caminhões betoneiras que têm amostra de concreto ensaiada em laboratórios é de quase 100%. Das séries de corpo de provas ensaiadas, ver quadro XXXV, apenas 1,5% apresentaram Fck inferior ao exigido em projeto na quarta etapa. De fato os dados são auspiciosos, mas em se tratando da resistência de concreto o desafio do projeto é checar sua confiabilidade. Para tanto sugere-se desenvolver trabalho específico com os laboratórios utilizando-se subsídios da pesquisa de opinião já realizada, ver item 6.5.1 do relatório.

Brasília, 11 de março de 2015.

REFERÊNCIAS

- KLAVDIANOS, Dionyzio A.M; MOURA, Alonço ; REGUFFE, Marcelo M. Relatório de apresentação dos resultados do projeto piloto do “Projeto Indicadores do Concreto”. Brasília, 2010. 31 p.
- KLAVDIANOS, Dionyzio A.M; MOURA, Alonço ; REGUFFE, Marcelo M; PEREIRA, Cláudio H de A. F; CARVALHO, Michele T ; DE MELLO, Gezeli de R B. Relatório final primeira etapa do “Projeto Indicadores do Concreto”. Brasília, 2011. 49 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR NM 67. Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone. Rio de Janeiro. 1998.
- NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro. 2007.
- NBR 7584. Concreto endurecido - Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão. Rio de Janeiro. 1995.
- NBR 7680. Concreto - Extração, preparo e ensaio de testemunhos de concreto. Rio de Janeiro. 2007.
- NBR 12655. Concreto de cimento Portland - Preparo, controle e recebimento - Procedimento. Rio de Janeiro. 2006.
- NBR 15575. Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro. 2012.
- Séries históricas dos Indicadores do Concreto, 2011. Disponível em <http://www.projetoconcreto.org.br/>, diversos acessos.
- REVISTA TÉCNICA, Resistência à prova, edição 152, Editora Pini, ano 17, páginas 42 a 54, São Paulo SP, Nov. 2009.
- CAMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIADA CONSTRUÇÃO (CBIC). A produtividade da Construção Civil Brasileira, 62 pgs, 2012.

ANEXO A: Formulário de programação de concreto

FICHA MENSAL - ANÁLISE DA PROGRAMAÇÃO DE CONCRETO - CONSTRUTORA

Nome Resp. Preenchimento:
Cargo:
E-mail:
Fone:

MÊS:
Construtora:
Nome da Obra:
Concreteira:



| CONCRETAGEM - dias do mês | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | TOTAL | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--|--|
| INICIOU NO HORÁRIO * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATRASSO (>30min e <3horas) - Marcar com um "X" no responsável pelo atraso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a - pela Construtora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b - pela Concreteira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ATRASSO (<3horas) - Marcar com um "X" no responsável pelo atraso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a - pela Construtora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b - pela Concreteira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NÃO OCORREU (reagendamento) - Marcar com um "X" no responsável pelo cancelamento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a - pela Construtora | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b - pela Concreteira | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORÁRIOS DA CONCRETAGEM: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Início (HORA:MIN) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Término (HORA:MIN) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUME CONCRETADO (REAL - APLICADO): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A Qual o volume utilizado na concretagem (m³)? | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B Quanto a diferença entre os vols. executado e programado com a concretaria, marque um "X": | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - vol executado MAIOR que 10% do programado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - vol executado IGUAL ou MENOR que 10% do programado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROCESSO DE CONCRETAGEM: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Marque um "X" se o concreto foi bombeado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOCAL DA CONCRETAGEM (na identificação marque com um "X"): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INFRAESTRUTURA (fundação, bloco e baldrame) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERESTRUTURA (Pilares) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERESTRUTURA (Lajes, Vigas e Escadas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Outros | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quanto à execução da concretagem (marque um "X"): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Ocorreu sem problemas. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -Ocorreram problemas no processo relativo a: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A descontinuidade do processo: fornecimento do concreto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B Qualidade do concreto: produto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C mão-de-obra: execução | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* (tolerância de 30 minutos. Marcar "X")



ANEXO A: Formulário de análise Tecnológica

**projeto
INDICADORES
DO CONCRETO**

FICHA MENSAL - ANÁLISE DO CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO USINADO - CONSTRUTORA

Construtora: _____
 Nome da obra: _____
 Endereço: _____
 Laboratório: _____

Nome Resp. Preenchimento: _____
 Cargo: _____
 E-mail: _____
 Fone: _____

| ITEMS | Mês: | Mês | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | TOTAL | | |
| 1º- Número de caminhões betoneiras de concreto recebidos. | Dia: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2º- Número de caminhões betoneiras moldados os Cp's na obra. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3º- Número de caminhões devolvidos por slump acima de contratado pela construtora junto à concreiteira. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4º- Número de Séries com resistência inferior ao Fck previsto em projeto. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A- Número de Séries com resistência inferior aferidos em obra através de extrações ou outro método (CONTRAPROVA): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a-1 NA CONTRAPROVA confirmados com resistência inferior ao Fck previsto em projeto: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| a-2 Número de Séries aferidos em obra e na CONTRAPROVA não confirmados com resistência inferior ao Fck previsto em projeto: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5º- Número de viagens com outro tipo de problema léctico exceto resistência pelo Fck: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| Anexo B - Problema relatados | |
|--|---|
| 1° Etapa (jul/10 a jun/11) | |
| Problemas com vibrador | 3 |
| Intervalo entre caminhões | 3 |
| Problemas com execução da hélice continua | 3 |
| Atraso de bomba | 2 |
| Problemas com concreto vindo da central | 2 |
| Concretagem cancelada | 1 |
| Falta de cimento na central | 1 |
| Peça não estava pronta para concretagem | 1 |
| Concretagem não finalizada no dia programado | 4 |
| A bomba quebrou | 3 |
| A concretagem foi iniciada com 6 horas de atraso. Às 21:00 horas a policia nos obrigou a interromper a concretagem que foi terminada no dia seguinte. Perdemos dois caminhões. | 1 |
| A concreteira não atendeu ao volume desejado com tempo hábil. | 1 |
| Aguardamos até as 18:00 horas e cancelamos devido ao horário. | 1 |
| Atraso da concreteira, problemas com o mangotes, atraso do laboratório | 1 |
| Atraso da entrega estava prevista a chegada para 13:00 horas e chegaram 19:53h e o 1° caminhão que chegou veio com slump 20, e o slump contrato foi 10. | 1 |
| Caminhão apresentou slump 19 e foi recusado | 1 |
| Concreto foi rodado na obra | 1 |
| Dia 28/8 a bomba lança quebrou no final da concretagem. | 1 |
| Grande demora no envio dos caminhões | 2 |
| Houve atraso na chegada do técnico do laboratório encarregado da realização dos ensaios | 1 |
| Houve atrasos na chegada do caminhão betoneira e na liberação das bases dos tubulões para concretagem/ sonda | 1 |
| Houve cancelamento de 02 caminhões em virtude de atraso no fornecimento por parte da concreteira | 1 |
| Intervalo entre os caminhões atrasou 5 horas e a peça não estava totalmente pronta. | 1 |
| Mau funcionamento da bomba, alugada da concreteira, impedindo a finalização do serviço | 1 |
| O caminhão trouxe concreto britado e foi devolvido para redosagem. | 2 |
| A bomba chegou 10 minutos depois do concreto | 1 |
| Bomba estava prevista para as 08:00 hr e chegou as 14:00 e o concreto as 16:00hr | 1 |

| | |
|---|---|
| A primeira bomba teve um problema e foi solucionado na obra, tempo entre caminhões foi demorado | 1 |
| Problema na montagem da tubulação por parte da concreteira | 1 |
| Falta de cimento na concreteira, prejudicou concretagem | 3 |
| A concreteira atrasou a montagem da tubulação | 1 |
| Concreto só deu pega no outro dia | 1 |
| O concreto só deu pega após 5 horas | 1 |
| Atraso na chegada da bomba e envio dos caminhões, problemas na montagem da tubulação | 8 |
| Mal funcionamento da bomba | 1 |
| Rompimento do mangote causando atrasos no bombeamento | 2 |
| Ocorreram problemas de continuidade, demora no fornecimento de concreto | 4 |
| Alguns caminhões vieram com especificação diferente da requerida (brita e Slump) porém com a mesma resistência e foram aceitos. | 3 |
| A bomba quebrou e a concretagem teve que ser interrompida | 1 |
| Atraso da ferragem, acesso da máquina à obra | 1 |
| Atraso na entrega do concreto | 1 |
| Atraso no início da concretagem | 1 |
| Cancelada pela construtora, forte chuva que inviabilizou a concretagem | 1 |
| Demora na entrega do concreto | 1 |
| Demora na sequência de caminhões, com tempo de espera superior a 1 hora | 8 |
| Demora no fornecimento do concreto | 2 |
| Descontinuidade na entrega dos caminhões | 3 |
| Faltou energia, acarretando o atraso de despejo de 3 caminhões. | 1 |
| Intervalos grandes de | 1 |
| Montaram a tubulação no dia da concretagem | 1 |
| O concreto demorou a dar pega | 1 |
| Ocorreram problemas de continuidade, demora no fornecimento do concreto | 7 |
| Tubulação entupiu diversas vezes | 1 |
| A bomba demorou pra chegar na obra | 1 |
| A bomba quebrou | 2 |
| Demora na entrega do concreto | 6 |
| Demora pra iniciar a concretagem devido à falta de acessórios | 3 |
| Descontinuidade na entrega de caminhões | 5 |
| Faltou cimento na concreteira, começou atrasado e não terminou | 1 |
| Mangote estragou várias vezes, P-7 concreto está endurecido | 1 |
| O hélice da perfuratriz quebrou | 3 |
| Os dois primeiros caminhões foram aditivados devido a demora da tubulação | 1 |
| A concreteira teve um intervalo entre um caminhão e outro de 1:46h o tempo de descarga | 1 |
| O hélice do trado quebrou, trincou | 2 |
| A perfuratriz quebrou/ entupiu | 1 |

| | |
|---|---|
| Atraso no início da concretagem | 3 |
| Atraso no início da concretagem, bomba deu defeito e atraso na entrega do concreto | 1 |
| Caminhão voltou sem cimento | 2 |
| Choveu muito | 1 |
| Demora na entrega do concreto e intervalos grandes | 1 |
| Demora na instalação do mangote e parafusos | 1 |
| Descontinuidade na entrega dos caminhões | 5 |
| Devido à demora pelo horário marcado acabou a energia após uma chuva e acabou perdendo aproximadamente 6 m ² de concreto | 1 |
| Mais uma vez vieram montar tubulação no dia da concretagem | 1 |
| Atraso no fornecimento do concreto | 1 |
| O primeiro caminhão venceu por falta de energia na obra e na região (problema da CEB) | 1 |
| Problemas de continuidade, demora no fornecimento do concreto | 1 |
| Trado do hélice travou/ entupiu | 2 |
| Troca trado/ entupiu mangote/ braçadeira do mangote quebrou | 1 |
| (1)A Concreteira parou de enviar caminhões a partir das 14:00h alegando falta de caminhões no pátio o moldador não compareceu. | 1 |
| (1)Extrapolação da cota máxima de concreto liberada para utilização da construtora atrasaram o início da concretagem e o envio dos caminhões. (2) entupimento do mangote da bomba provocou a perda por vencimento de 4m ³ de concreto. | 1 |
| Entupimento da tubulação da bomba atrasou início da concretagem. Demora no envio dos caminhões prejudicou o bom andamento da concretagem. | 1 |
| A bomba concreteira quebrou. | 1 |
| Concretagem reprogramada por falta de energia na obra em todo período da tarde. | 1 |
| A concreteira esteve com problemas internos. | 1 |
| A correia do motor da bomba de concreto precisou ser trocada atrasando o início da concretagem. | 1 |
| A demora na entrega do 2º Caminhão B. fez com que o concreto secasse dentro da tubulação causando o entupimento da bomba. | 1 |
| A tubulação se rompeu várias vezes. | 1 |
| Chegaram ao canteiro 4 caminhões de concreto juntos, sem aviso, em desacordo com a programação acertada, ocasionando a perda d 4m ³ de concreto. Dificuldade na montagem do mangote , atraso da bomba, atrasaram o início da concretagem | 1 |
| Concretagem interrompida por falta de energia na região | 1 |
| Demora na montagem da tubulação. Tubulação entupiu com papel | 1 |
| Devido a chuva não conseguimos terminar a forma | 1 |
| Entupimento do mangote da perfuratriz provocou o atraso no início da concretagem e perda, por vencimento, de 4m ³ de concreto. | 1 |
| Grande demora no envio do concreto | 1 |
| Houve demora superior a 4h para montagem do mangote da bomba locada, atrasando o início da concretagem. | 1 |

| | |
|---|----|
| O 3º e o 4º caminhões chegaram atrasados no canteiro em virtude de pneus furados e provocaram o do mangote da hélice, encerramento da concretagem e perda do concreto dos mesmos, 16m ³ , em virtude da extrapolação do tempo de pega previsto em norma. | 1 |
| O caminhão betoneira atolou. | 1 |
| Houve refuro na estaca concretada = 5m | 1 |
| O mangote estourou. | 1 |
| Ocorreram problemas de continuidade, demora no fornecimento do concreto. | 19 |
| Problema de extrapolação da cota máxima de concretagem a ser liberada para utilização da construtora atrasou início da concretagem. | 1 |
| Problema no bombeamento do concreto cancelou o 2º caminhão. | 1 |
| Problemas técnicos no silo de armazenagem de cimento prejudicaram o funcionamento da usina, interferiram no abastecimento do concreto, causando perda de 2,5m ³ de concreto por extrapolação do tempo de pega. | 1 |
| Tubulação entupida; não foi possível executar concretagem. | 1 |
| Tubulação entupida; não foi possível terminar concretagem. | 1 |
| (1) A perfuratriz não deu partida e a bateria teve que ser trocada prejudicando o início (2) O mangote da bomba entupiu, mas conseguimos desentupi-lo a tempo. (3) o laboratório faltou. | 1 |
| Além de atrasos na entrega a concreteira não disponibilizou a quantidade de betoneira necessária para a concretagem do planejado, tendo que ser interrompida em função da chuva. | 1 |
| A tubulação entupiu 3 vezes e a bomba não teve como continuar. | 1 |
| (1) Alguns caminhões da frota com problemas mecânicos prejudicaram o atendimento á obra. (2) o moldador do laboratório faltou. | 1 |
| As chuvas da noite atrapalharam no inicio da concretagem. | 1 |
| Problema no sensor do ativo na central prejudicou o envio de betoneiras e acarretou na perda de 4 m ³ de concreto por vencimento do tempo de pega. | 1 |
| Descontinuidade na entrega dos caminhões. | 13 |
| Entupimento constante no mangote, com demora dos caminhões. | 1 |
| Fortes chuvas inundaram o canteiro e atrasaram o início da obra. Poucos caminhões betoneiras . | 1 |
| Havia sido programada bomba para fazer uma parte do concreto bombeado, porém não foi disponibilizada nenhuma | 1 |
| Lançamento indevido no lote vizinho, ocasionando prejuízo para empresa. | 1 |
| Moldador do laboratório não veio. | 3 |
| No período da tarde a concreteira alegando que havia uma grande concretagem em andamento limitou o envio de caminhões prejudicando a produtividade. | 1 |
| O 12º caminhão foi devolvido com 2,5m ³ vencido, o moldador do laboratório não veio. | 1 |
| O alagamento do canteiro prejudicou encontramos os piquetes demarcadores de estacas e atrasou o início da concretagem. | 1 |
| O atraso na entrega inviabilizou a concretagem de todas as peças planejadas. | 1 |
| O caminhão quebrou na estrada e atrasou inicio da concretagem. Problemas no hidráulico da perfuratriz interromperam a concretagem até a troca da peça. Posteriormente as fortes chuvas inundaram o canteiro e inviabilizaram o prosseguimento da concretagem. | 1 |
| Poucos caminhões betoneiras atendendo prejudicou a produtividade do dia. | 1 |
| Problemas na central reduziram o número de caminhões à disposição da obra prejudicando a produtividade. | 1 |

| | |
|--|----|
| Descontinuidade na entrega dos caminhões. | 9 |
| Remarcada pelo feriado de carnaval | 1 |
| Fortes chuvas impediram a concretagem durante o período da manhã | 2 |
| Mangote da bomba entupiu atrasando o início da concretagem | 1 |
| 3 caminhões receberam aditivos. Os caminhões foram liberados para a obra e a tubulação não estava 100% liberada, fazendo com que os caminhões ficassem muito tempo parados na obra, esperando. | 1 |
| O lavajato estragou | 1 |
| O primeiro caminhão venceu, ocorreram problemas com a perfuratriz o que levou à liberação do caminhão betoneira | 1 |
| Slump acima do especificado. Concretagem era pra ocorrer das 7:00 às 16:00h mas foi executada das 10:00 às 23:00h devido ao atraso do concreto. | 1 |
| 1º e 2º caminhões ficaram sem moldar | 1 |
| Caminhão veio só com a brita zero para encher a cortina da laje | 1 |
| Abriram algumas formas que tivemos que remendar | 1 |
| Antes do início da concretagem que estava marcada para as 8:00h a bomba quebrou | 1 |
| Bomba atrasou, pois foi retida além do prazo previsto em canteiro da outra construtora | 1 |
| Começou a moldar a partir do 2º caminhão porque não tinha forma. | 1 |
| Entupimento constante do mangote, com rotas demoradas dos caminhões | 1 |
| Falata de energia na central de concreto. Problemas de concretiera na retirada do ICMS | 1 |
| O trado da máquina ficou travado à 10m de profundidade, por isso o último caminhão foi liberado. | 1 |
| Ocorreram problemas de descontinuidade e demora no fornecimento do concreto | 9 |
| A tubulação entupiu e foram perdidos 2 caminhões | 1 |
| Caminhão se perdeu no caminho, chegou atrasado, perdeu a vez e o concreto venceu | 1 |
| Devido a problemas com o mangote da bomba, a concretagem teve que ser convencional | 1 |
| O volume executado foi inferior a 10% do solicitado | 1 |
| O volume executado foi superior a 10% do solicitado | 1 |
| Por problema da concreteira, a concretagem iniciou com 1 hora de atraso do previsto | 1 |
| Problema de descontinuidade de caminhões e demora de fornecimento | 12 |
| Entupimento do mangote da bomba caminhões | 1 |
| Houve 2h de atraso do início da concretagem por falta de energia no canteiro | 1 |
| Houve rompimento do mangote, por falta de manutenção do equipamento e a usina da concreteira quebrou, gerando atraso no fornecimento. | 1 |
| Muita demora na chegada dos caminhões na obra | 1 |
| O atraso provocou entupimento da tubulação, o concreto do 1º caminhão betoneira venceu e a concretagem só iniciou às 22h. | 1 |
| Problema de descontinuidade de caminhões e demora de fornecimento | 14 |

| Anexo B - Problema relatados |
|--|
| 2° Etapa (jul/11 a jun/12) |
| Cancelamentos 4x |
| Cancelamento |
| Cancelamento |
| Cancelamento |
| Cancelamentos 4x |
| Bomba: atraso |
| Bomba: mau funcionamento |
| Bomba: quebrou |
| Bomba: falta de mangote na bomba a concretagem iniciou com 3h de atraso. |
| Bomba - mau funcionamento e quebra |
| Bomba atrasou |
| Bomba: chegou entupida na obra |
| Bomba: defeito |
| Bomba: em manutenção |
| Bomba: entupimento 2X |
| Bomba: estragou provocando atraso de 5 horas - |
| Bomba: falta de acessórios para reposição |
| Bomba: mau funciona/ entupi/ da bomba 4X e mangote quebrou 2X |
| Bomba: mau funcionamento |
| Bomba: mau funcionamento |
| Bomba: mau funcionamento e falta de peças pra reposição |
| Bomba: péssimo estado de conservação gerou atraso no início da concretagem |
| Bomba: problemas com quebra de braçadeira provocaram atraso |
| Bomba: problemas levaram a cancelamento de caminhão |
| Bomba: quebrou |
| Mangote: faltou |
| Tubulação: atraso na montagem 2X |
| Tubulação: o concreto secou e o 3° caminhão precisou ser descartado |
| Tubulação estourou 2X |
| Tubulação: canos e abraçadeiras danificadas |
| Tubulação: concreto secou |
| Tubulação: montada no lugar errado |
| Caminhão betoneira: estourou o hidráulico, atrasando a concretagem |
| Caminhão: atraso pq o motorista esqueceu a chave da bomba de concreto. |
| Caminhão: furo pneu |
| Central de concreto - problemas internos |
| Central de concreto : problemas internos geraram atraso no 5° caminhão |
| Central de concreto: agendamento |
| Central de concreto: falta de caminhões |
| Central de concreto: faltou caminhão |
| Central: Atraso motivou obra cancelar. Bomba não foi enviada |
| Central: atraso na liberação dos caminhões |
| Central: atraso no envio de concreto |

| |
|---|
| Central: caminhão não tinha o volume apresentado na nota |
| Central: concreto não chegou no horário previsto |
| Central: demora do 2º caminhão levou ao vencimento do concreto e lavagem da bomba |
| Central: falta de caminhão - |
| Central: falta de caminhão - |
| Central: falta de caminhão - |
| Central: falta de cimento |
| Central: problemas internos 2X - |
| Central: problemas internos 2X- |
| Central: falta de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade caminhões e entupimento da bomba |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X - |
| Descontinuidade no envio provocou vencimento do concreto. |
| Descontinuidade no envio de caminhões - vencimento do concreto. |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões - bomba entupiu, quebrou c/com perda de 3,5m3 de concreto |
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |

| |
|--|
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |
| Descontinuidade no envio de caminhões - entupimento |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 2X - |
| Descontinuidade no envio de caminhões 3X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 3X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 3X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 3X |
| Descontinuidade no envio de caminhões 3X - |
| Descontinuidade no envio de caminhões 4X |
| Descontinuidade no fornecimento de caminhões 6X-- |
| Descontinuidade no envio de caminhões 6X |
| Descontinuidade no envio de caminhões, entupimento da tubulação |
| Descontinuidade no envio de caminhões, entupimento do mangote da bomba |
| Descontinuidade no envio dos caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio dos caminhões 2X |
| Descontinuidade no envio e - volume de concreto enviado foi insuficiente. |
| Descontinuidade no fornecimento de caminhões 2X-- |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Descontinuidade no envio de caminhões |
| Energia - falha |
| Energia faltou |
| Energia: queda por 1 hora |
| Entupimento 6X - Concreto venceu- Vibrador quebrou -Central: problemas internos |
| Entupimento do mangote e no desentupí-lo o concreto foi projetado e quebrou o para brisa de 2 carros |
| Entupimento no mangote da bomba |
| Entupimento da bomba |
| Entupimento da bomba |
| Entupimento da bomba - |
| Entupimento da bomba e falta de acessórios para reposição |
| Entupimento da tubulação da bomba -Entupimento do mangote da bomba |
| Entupimento da tubulação e perda de 2 caminhões |
| Entupimento - - mangote: quebrou |
| Entupimento do mangote |
| Entupimento na tubulação da bomba de concreto e encerramento da concretagem antes da conclusão |
| Entupimento: tubul da bomba |
| Entupimento da tubulação |
| Entupimento de tubulação devido ao caminhão perder-se. |

| |
|---|
| Entupimento 3X |
| Entupimento do mangote: |
| Obra: não estava totalmente pronta lançado concreto vencido |
| Obra: Forma abriu |
| Obra: Forma abriu durante a concretagem |
| Obra: Forma do pilar abriu |
| Obra: Forma não estava pronta |
| Obra: não estava pronta 3X - atraso(aguardando areia pra fazer argamassa) |
| Obra: não estava totalmente pronta |
| Obra: não liberação da peça |
| Obra: não liberação da peça |
| Obra: não liberação da peça |
| Obra: não liberação da peça |
| Obra: responsável pelo vencimento do concreto |
| Concreto não iniciou a pega no tempo previsto, iniciou após 72h do lançamento |
| Concreto venceu na tubulação e foi necessario lavar - |
| Caminhão de concreto vencido - |
| Concreto: não atingiu resistência |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme |
| Slump não conforme 2X |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS enviados no laudo do lab |
| n° CPs enviados inferior ao n° de CPS constantes do laudo do lab 6X |
| *Resultados do fck do dia 12 não foram entregues pelo laboratório |
| 1° caminhão a resistência atingiu 29FCK e 28FCK e era pra ser 30FCK |
| Descontinuidade no envio dos caminhões |
| Acessibilidade: dificultou instalação da bomba |
| Acesso à obra |
| Equipe de piso: atrasou |
| Laboratorio: atrasou |
| Laboratório: não forneceu formas CP suficientes |
| Não entrega do aço levou à remarcação 3X |
| Não entrega do aço levou à remarcação da concretagem 3X |

| |
|----------------------------------|
| Vibrador quebrou 2X |
| Vibrador: pararam de funcionar |
| Volume superior ao solicitado |
| Atraso devido a mudança no traço |
| Chuva: atolamento de caminhões |

| Anexo B - Problema relatados |
|---|
| 3º Etapa (jul/12 a jun/13) |
| Peça concretada foi uma rampa |
| Peça concretada foi uma caixa d'água |
| Descontinuidade de caminhão betoneira (2 dias) |
| Atraso da bomba |
| Descontinuidade no fornecimento de caminhões |
| Atraso por quebra de braçadeira usada pra emendar a tubulação da bomba de concreto |
| Atraso porque o motorista esqueceu a chave da bomba de concreto. |
| Descontinuidade no fornecimento de caminhões e entupimento |
| Atraso da concreteira na liberação dos caminhões a obra. |
| Houve uma diferença grande de horários na entrega do concreto na obra |
| Houve uma diferença grande de horários na entrega do concreto na obra |
| Houve uma diferença grande de horários na entrega do concreto na obra |
| Iniciou com atraso de uma hora por atraso do pessoal do laboratório. |
| Horário programado era as 15:00 horas |
| Caminhão cancelado por motivo de atraso da concreteira. Não foi enviada a bomba. |
| Forma abriu durante a concretagem |
| Entupimento da bomba de concreto |
| Bomba da concreteira em pessimo estado de conservação ocasionando muito atraso no inicio da concretagem |
| Atraso na instalação da bomba por falta de acesso. |
| Entupimento do mangote da bomba e descontinuidade de caminhões |
| Atraso na concretagem bomba lança chegou a obra entupida atrasando a concretagem. |
| Obra não estava pronta |
| Atraso(aguardando areia pra fazer argamassa) |
| Descontinuidade de caminhões |
| Bomba em manutenção |
| Descontinuidade de caminhões |
| Entupimento no mangote da bomba |
| Cancelada por motivo da construtora |
| Demora no envio das últimas viagens |
| Atraso devido a mudança no traço |
| Caminhão betoneira estourou o hidráulico, atrasando a concretagem |
| Realizadas concretagens 20 e 25. |
| Entupimento na tubulação da bomba de concreto e encerramento da concretagem antes da conclusão |
| Tubulação foi montada no lugar errado |
| Forma da laje |

| |
|---|
| Não houveram concretagens |
| Atraso no envio de concreto |
| Moldador não compareceu |
| Cancelada por atraso da concreteira |
| Atendimento lento |
| Atraso em demasia |
| Trânsito |
| Muito atraso para a montagem da tubulação, atrasando a concretagem |
| Tubulação entupida |
| Atraso no envio da bomba de concreto ate a obra, por parte da concreteira |
| Houve 1 problema na montagem das formas das vigas e da laje e na armação da ferragem e a concretagem começou mto tarde. O problema era de contenção e tivemos que resolve-la para então começar a concretagem |
| Tubulação entupida, concreto britado e retorno de 3 caminhões betoneira vencidos, a concretagem foi remarcada |
| Problemas com o trânsito |
| Foi remarcada |
| O primeiro caminhão betoneira retornou por ter passado o tempo |
| Mangote inadequado |
| Inadequação dos dutos de concretagem |
| Inconclusão de armação e formas |
| Atraso de caminhões |
| Não houve concretagem em janeiro |
| Realizadas concretagens 20 e 25. |
| Estava marcada para o dia 28/12/2012 e foi remarcada para 02/01/2013 |
| Não houve concretagem em fevereiro |
| Não houveram concretagens |
| Muito atraso na liberação do concreto da usina para a obra - mais de 3 horas |
| Não houve concretagem controlada neste mês |
| Devolução de 3 caminhões (24m ³) com prazo vencido devido ao entupimento da tubulação. |
| Um dos caminhões planejados para o dia 13/02 foi reprogramado para o dia 14/02 |
| Não estavam programadas |
| Problemas de fornecimento de caminhão durante 2 horas |
| Tubo flexível da tubulação metálica caiu |
| Foram todos repique |
| A concreteira atrasou o primeiro caminhão |
| A laje não estava pronta |
| Um caminhão betoneira voltou para ser redosado em virtude ao Slump superior ao solicitado |
| No decorrer da concretagem da estaca minou água no inteior do furo da estaca com isso afetando o traço do concreto |
| A concretagem marcada para o dia 30/03 foi adiantada para o dia 28/03 e a obra não funcionou no dia |
| A obra utilizou duas concreteiras. A Ciplan e a Brasmix. Os dados acima se referente as duas. |
| A concretagem do dia 27 de abril foi transferida para o dia 03 de maio. |
| Caminhão atolou |
| Forma abriu |
| Foram utilizadas duas concreteiras |

| |
|--|
| adiada para dia 01/06 |
| A forma abriu |
| O termino de concretagem foi depois do sugerido pela concreteira |
| O concreto chegou a obra depois de uma hora que ele saiu da usina |
| B5 - Caminhão devolvido por slump baixo |
| Caminhão devolvido devido a slump baixo |
| Foi adicionado água no último 1m ³ antes da concretagem da peça |
| A forma abriu |
| Atraso na liberação da forma |
| Foram utilizadas duas concreteiras |
| Não houve concretagem no mês de junho |
| A laje referente é a da rampa. |
| Rampa do 2º subsolo |
| O segundo caminhão foi aditivado |
| Tubulação entupida |
| A concretagem do dia 21 foi finalizada no dia 22. |

Anexo B - Problema relatados

4º Etapa (jul/13 a jun/14)

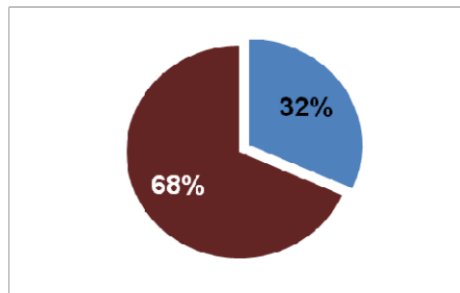
| |
|---|
| Jogou fora 5 m ³ de concreto, devido ao seu vencimento. |
| D7 - Descontinuidade de caminhões devido a problemas na Balança da Concreteira |
| C8 - Atraso de equipe do piso, Acumulo de caminhão, sendo perdidos 4 caminhões |
| 02/08 - A concretagem, ocorreu dia 01/08. |
| Dia 19. Problemas na tubulação, ultimo caminhão foi devolvido. |
| C10 - Traço - problemas na usina |
| Abertura da Forma Metálica |
| Dia 28/10/13, concretagem dos pilares, mesas dos elevadores e vigas invertidas |
| 1º CB Voltou por problemas entopimento na tubulação. Dia 25/11/13. |
| Problemas Análise tecnológica - 4º etapa – (jul/13 a nov/13) |
| Os caminhões com o slump fora do especificado foram descarregados com a autorização |
| Foram utilizados duas concreteiras: Supermix e Ciplan |
| O projetista estrutural analisou os resultados e dispensou o reforço da estrutura |
| 02/08 - A concretagem ocorreu dia 01/08 |
| O engenheiro autorizou a descarga dos caminhões que estavam com o slump fora do especificado |
| 02/08 - 1 série com resultado fora da média |
| Por causa da desforma e do escoramento ainda presente, não foi possível fazer as extrações. |
| O projetista não julgou necessário fazer reforço nas peças com resistência inferior ao solicita |
| 13/08 - 2 séries com Slump acima do contrato mas, com liberação do canteiro |
| 1º CB Voltou por problemas entopimento na tubulação. Dia 25/11/13. |

ANEXO C: PESQUISA DE LABORATÓRIO DE CONTROLE TECNOLÓGICO

Apresentamos a seguir os resultados da primeira pesquisa de opinião realizada nos canteiros participantes do Projeto Indicadores do Concreto. Entendemos ser este um bom caminho também a ser trilhado, à medida que levanta uma série de impressões que podem servir de subsídios para melhoria do processo construtivo da concretagem.

A primeira pesquisa cuidou em obter algumas informações acerca da parceria entre construtora e laboratório. Foram citados 7 (sete) laboratórios de controle tecnológico.

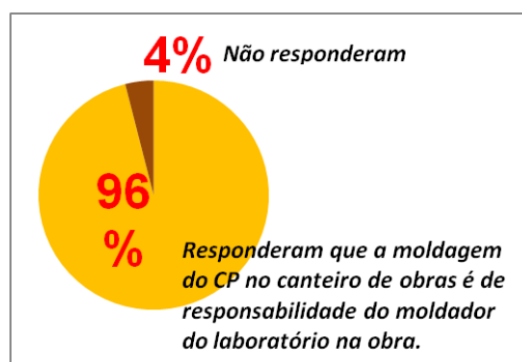
- Aproximadamente 32% dos canteiros responderam a pesquisa realizada no período de agosto a setembro de 2013.



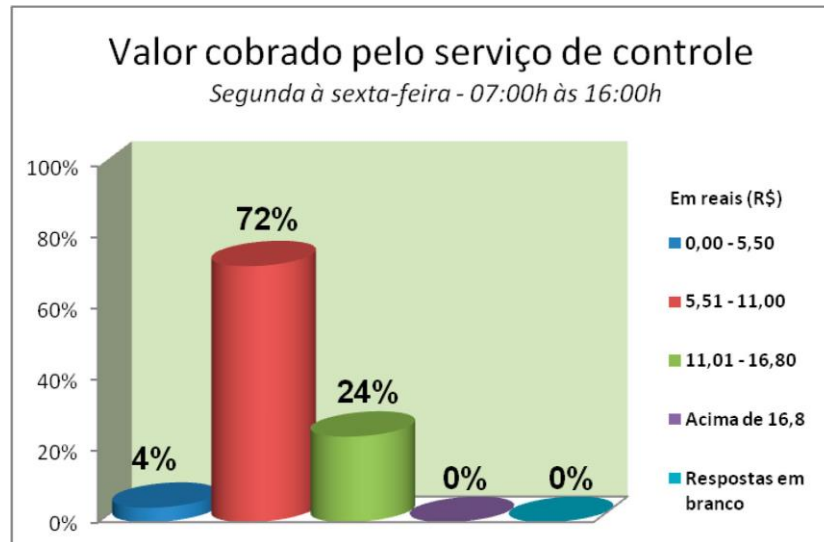
Questão 1



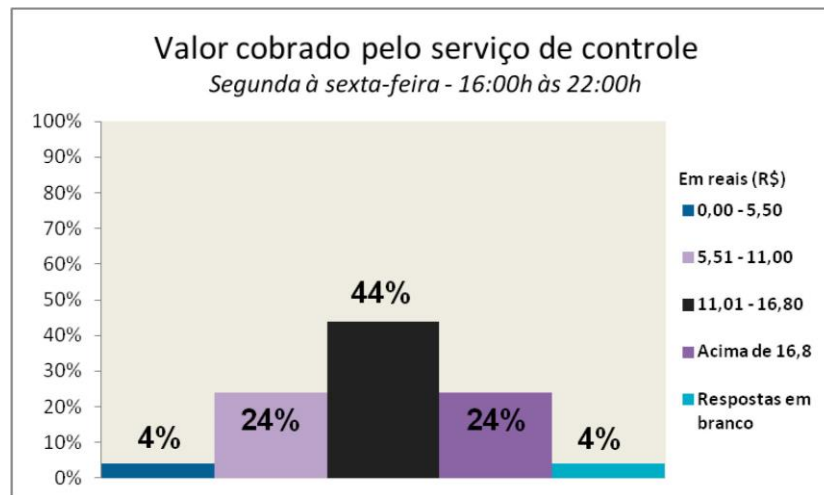
Questão 2



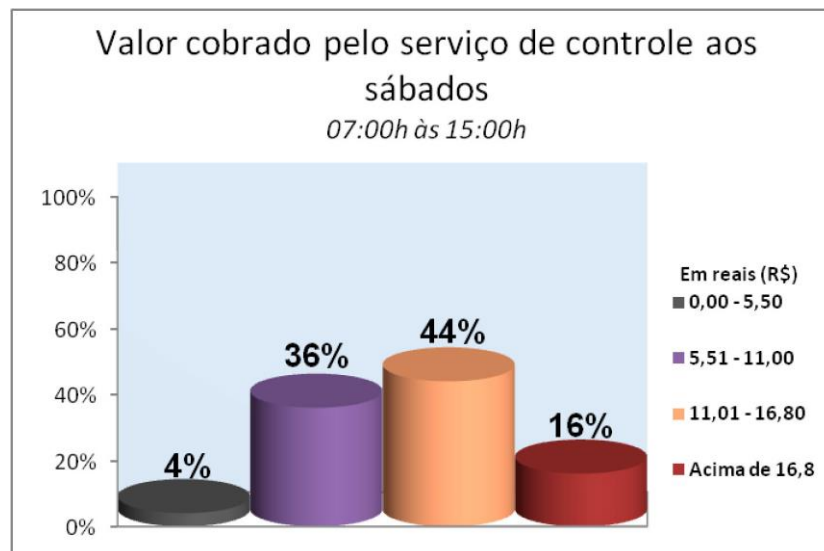
Questão 3



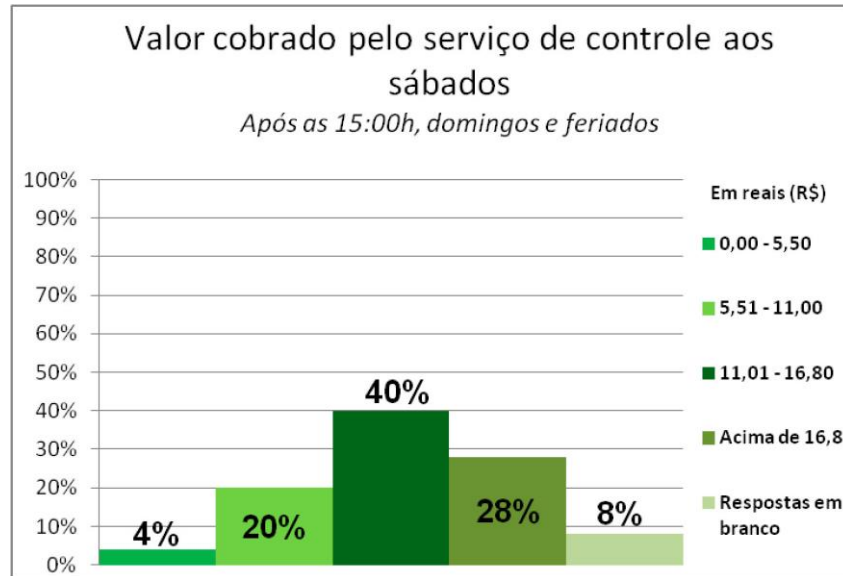
Questão 4



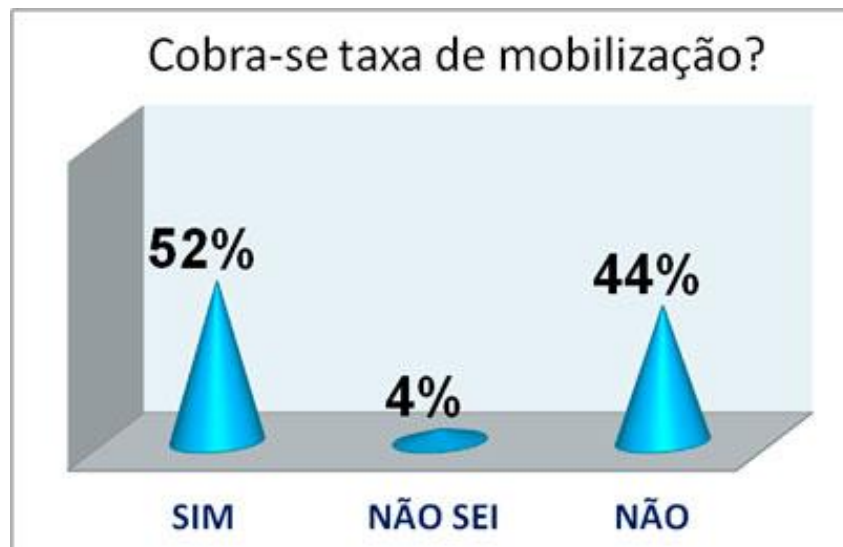
Questão 5



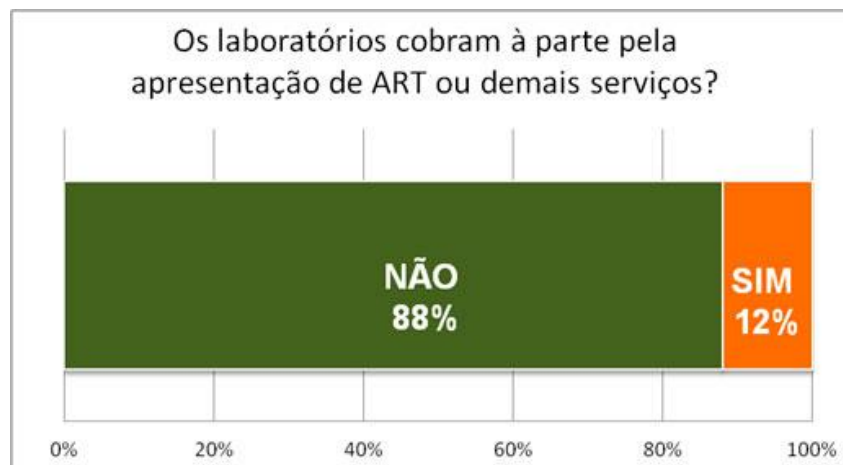
Questão 6



Questão 7



Questão 8



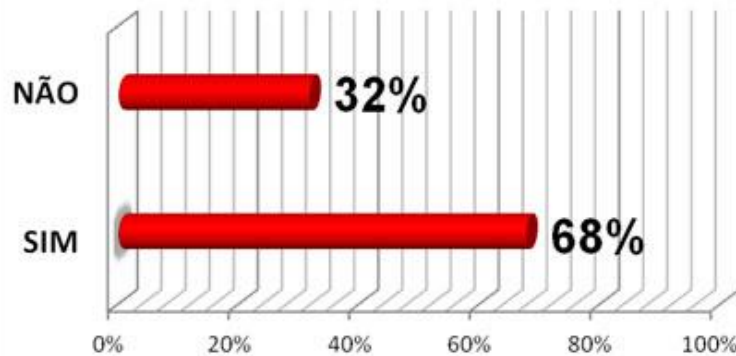
Questão 9

48% dos respondentes afirmam que os laboratórios dispõem de certificado de equipamentos calibrados e credenciamento junto ao Inmetro, e outros 48% responderam que não sabem.



Questão 10

Envio dos resultados dos ensaios em até 48h após o rompimento, pelos laboratórios.



Questão 11

Apenas 16% fazem exigência de documentação ao laboratório que não as listadas no questionário.



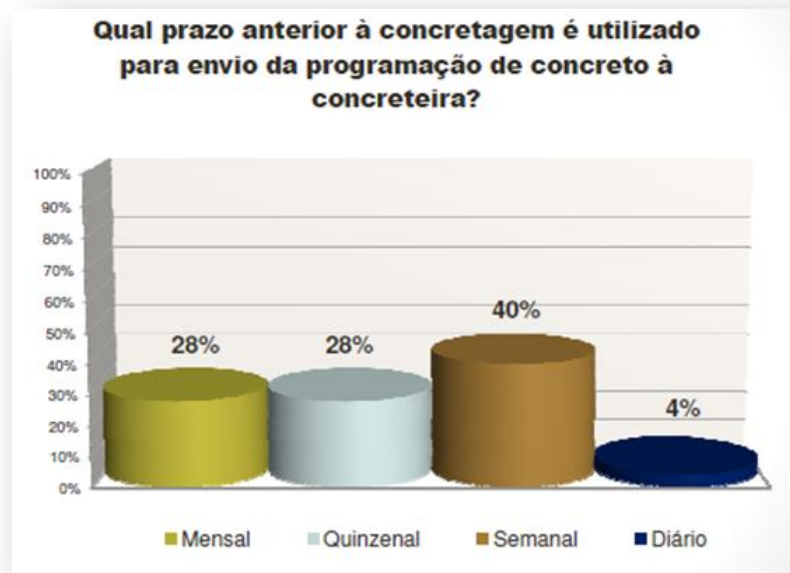
ANEXO D: PESQUISA DE PERCEPÇÃO

Esta pesquisa de opinião foi aplicada aos engenheiros responsáveis pelos canteiros de obras do Distrito Federal participantes do Projeto Indicadores do Concreto com a finalidade de compreender a percepção desses profissionais com referência ao processo de concretagem, o que será útil:

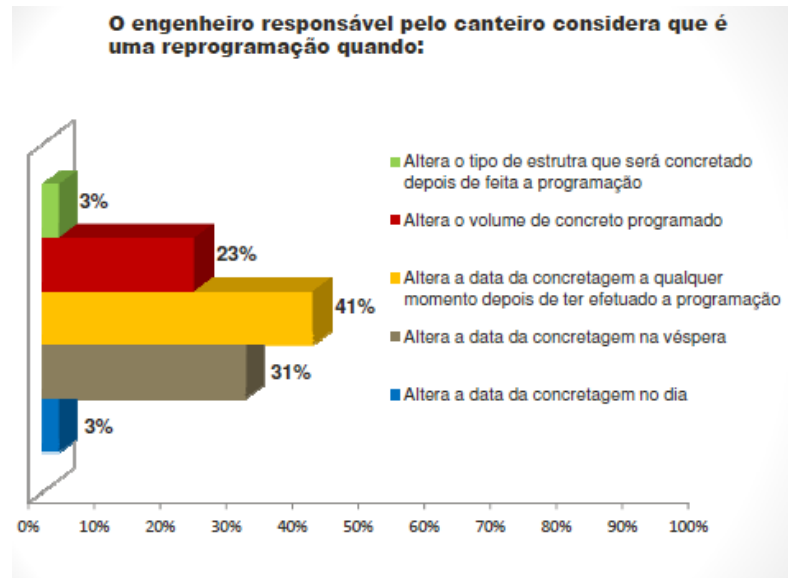
- Na elaboração de perguntas mais objetivas, e
- Na obtenção de indicadores mais precisos.

De 50 canteiros inquiridos, 25 responderam à pesquisa.

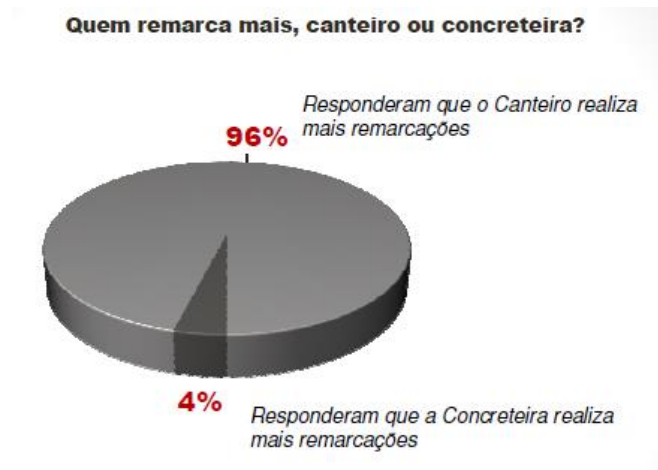
Questão 1



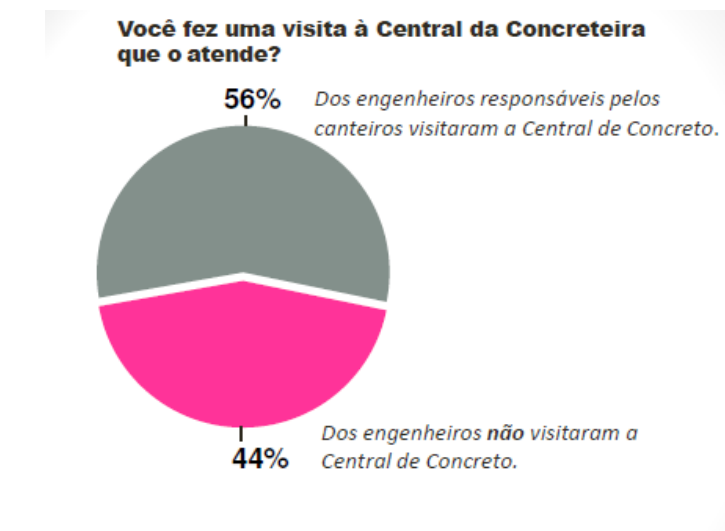
Questão 2



Questão 3



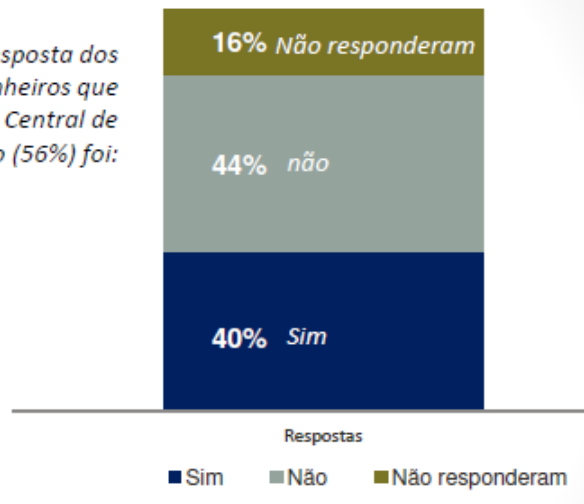
Questão 4



Questão 5

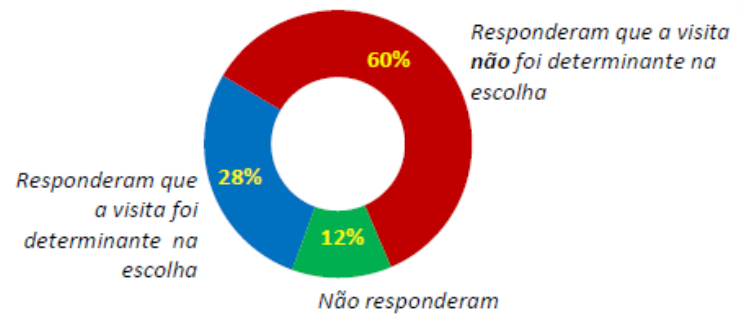
A visita à Central ocorreu antes da contratação da concreteira?

A resposta dos engenheiros que visitaram a Central de Concreto (56%) foi:



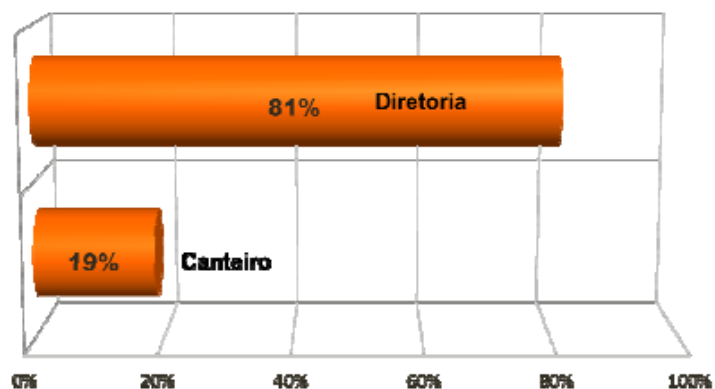
Questão 6

Aos que visitaram a Central de Concreto: a visita à Central foi determinante na contratação?

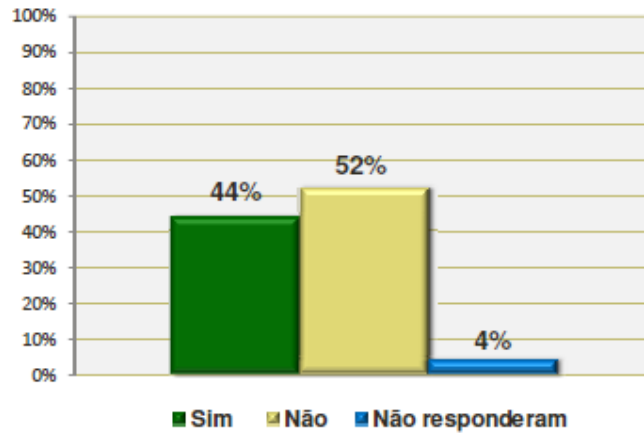


Questão 7

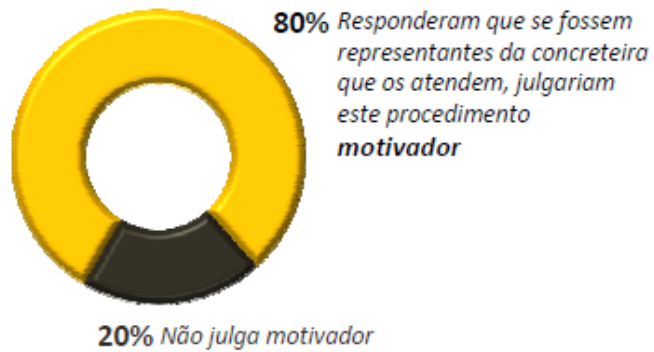
Quem dá a opção acerca da escolha da concreteira?



Questão 8 Os engenheiros responsáveis pelos canteiros apresentaram à concreteira que os atendem o projeto detalhado de suas obras e suas respectivas peculiaridades?



Questão 9 Quanto a apresentar à Concreteira que o atende o projeto detalhado de sua obra e suas respectivas peculiaridades:



ANEXO E: Newsletter

Newsletter

abril/ 2014 – 4ª Etapa

Etapa - nº7

Informações atualizadas sobre o andamento do Projeto Indicadores do Concreto

Foi lançada a 2º edição da pesquisa referente aos laboratórios de controle tecnológico. Enviamos o questionário revisado por email aos canteiros participantes da 4º etapa do Projeto. Lembrando, a pesquisa é um instrumento útil para retratar a realidade, assim sendo, não deixe de respondê-la, você gastará apenas alguns minutos logo que abrir o email que lhe enviamos!



Em visita a um novo canteiro, na guarita da portaria foi encontrada a cadeira da foto ao lado. Peça que trouxe admiração devido ao capricho e criatividade, indagamos o segurança do canteiro sobre o autor da cadeira, que empolgado teceu vários elogios ao colega carpinteiro. Guardadas as devidas proporções, a tal cadeira bem que poderia ser produto de designer e estar exposta em loja ou galeria da cidade à espera de alguém que a arrematasse. No entanto, lá está ela num canteiro de obras e nem por isso menos valorizada.

Essa atitude nos chamou atenção, por isso fazemos um parêntese parabenizando os responsáveis do canteiro, pela sensibilidade e pelo incentivo! Certamente, de modo análogo, há nos canteiros iniciativas igualmente inovadoras e que poderiam ser proveitosas na implementação dos processos produtivos das obras se conhecidas e divulgadas. O diálogo e a interação entre as diversas empresas e técnicos do setor são importantes, a união faz a força!

O recorde de maior fluxo contínuo de concreto já registrado na história ocorreu em fevereiro de 2014, no empreendimento New Wilshire Grand localizado na cidade de Los Angeles.

O volume de concreto entregue na obra foi de 16.200 m³, envolvendo um total de 208 caminhões-betoneira provenientes de 8 centrais de produção. Essa concretagem teve duração de 18 horas (Média de 900 m³/h!!! será????), e tratava-se de um bloco de fundação com mais de cinco metros de profundidade e sete milhões de quilogramas de aço! O grande desafio era garantir que o concreto chegasse a tempo no local e que todo o material fosse submetido a uma mesma temperatura.

A matéria, <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/obras/com-concretagem-ininterrupta-de-162-mil-m-arranha-ceu-em-los-309639-1.aspx>, cita que foram necessários cerca de cinco meses de planejamento, período no qual provavelmente os técnicos tenham feito grande uso de índices de produtividade como pontualidade, consumo e muitos outros.

Confira no site do Projeto, www.projetoconcreto.org.br, os índices que retratam o processo de concretagem no DF e sendo o caso, junte-se a nós em prol do setor!

Acompanhe-nos nas redes sociais.
Até a próxima!

ANEXO F: NEWSLETTER – REDES

Newsletter

Projeto Indicadores do Concreto

Novembro 2013

REDES SOCIAIS



@Indic_concreto



indicadores_doconcreto

No [linkedin](#) do Projeto, disponibilizamos também os gráficos dos indicadores mensais do processo de concretagem no DF. Conecte-se conosco! 

1 Pesquisa de Percepção referente ao processo de concretagem.

Qual o prazo anterior à concretagem que você utiliza para envio da programação de concreto à sua concreteira?

Quem remarca mais: Concreteira ou canteiro?

Essas e outras questões fazem parte da nossa Pesquisa de Percepção que está sendo aplicada nos canteiros afim de serem obtidos dados cada vez mais precisos, que serão úteis e importantes a todo o setor.

Contamos com a sua participação!

2 Participe do XI Fórum de Gestão do Processo Construtivo Produtividade e Inovação, dia 21 de novembro.

Inscreva-se pelo site: www.sinduscondf.org.br



3 Resultado da Pesquisa dos laboratórios de controle tecnológico.

Confira no nosso [site](#) os principais resultados.

48% dos respondentes afirmam que os laboratórios dispõem de certificado de equipamentos calibrados e credenciamento junto ao Inmetro, e outros 48% responderam que não sabem.



Não responderam 4%

4 Estagiários, técnicos e engenheiros adicione o seu [facebook](#) o nosso novo perfil: [Indicadores do Concreto](#) e acompanhe as novidades do Projeto Indicadores e outras notícias além das relacionadas ao Projeto.