

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

FLÁVIA ANDRESSA DE SOUZA SILVA

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS DE
PRÉ- FABRICADOS NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

**CASCADEL -
PR 2016**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

FLÁVIA ANDRESSA DE SOUZA SILVA

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS DE PRÉ-
FABRICADOS NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

**Orientador: Prof. Eng Civil Esp. Jefferson
Teixeira Olea Homrich**

**CASCADEL -
PR 2016**

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

FLÁVIA ANDRESSA DE SOUZA SILVA

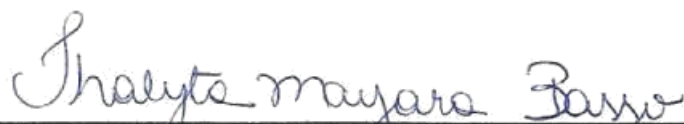
AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS DE PRÉ-FABRICADO DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob orientação do Professor **Engenheiro Civil Especialista Jefferson Teixeira Olea Homrich**

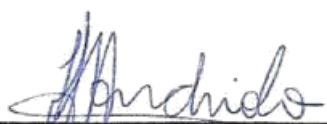
BANCA EXAMINADORA



Orientador Prof^a. **Engenheiro Civil Esp. Jefferson Teixeira Olea Homrich**
Centro Universitário FAG
Engenheiro Civil Especialista



Professora **Engenheira Civil Esp. Thalyta Mayara Basso**
Centro Universitário FAG
Engenheira Civil Especialista



Professor **Matemático Esp. Henrique Miguel Andriolo**
Centro Universitário FAG
Matemático Especialista

Cascavel, 28 de novembro de 2016.

DEDICATÓRIA

Vamos ao início, chegou a hora de agradecer, sendo assim, eu dedico este trabalho de conclusão de curso a Deus, pois ele está no degrau mais alto acima de todos nós, aquele em que nos deu o dom da vida, da saúde, da sabedoria, da inteligência, da esperança e com a fé existente em mim é além da minha base o da minha família também.

Aos meus pais que sempre me apoiam em todas as minhas decisões e fizeram de tudo para que eu conseguisse alcançar os meus objetivos. Mas desta vez, preciso e quero agradecer a minha mãe de uma maneira mais específica, que é quem eu me espelho todos os dias, por ser exemplo de mulher, guerreira, batalhadora, pois esta vitória não é somente minha, esse diploma também é dela, a batalha até aqui não foi nada fácil mãezinha, mas tudo à de melhorar, te amo. Que no fim deste ano você possa encher o peito de orgulho e dizer para quem quiser “minha filha é engenheira civil”.

A minha pequena que tem esse coração tão grande que não deixou de me ajudar, mesmo quatro anos mais nova que eu, me ajudava em trabalhos, em projetos, que sempre foi brigona e mal humorada que me falava umas verdades que me fazia tentar de novo de outro jeito, que a vida é sempre seguir em frente, mesmo que sejam difíceis, meus singelos obrigados.

Aos meus cinco amigos Alexsandro Korzekwa, Caique Silva, Jeferson Folador, Joilson Folador e Haíssa Silva que por mais que os dois primeiros anos não tenham sido passados na mesma sala, sempre foram meu grande apoio para obtenção deste resultado, por todos os trabalhos realizados juntos, pelas discussões, choros e alegrias concluímos junta esta etapa, obrigada de coração a todos vocês, espero que no fim da faculdade nos ainda possamos fazer um churrasco e quem sabe um acampamento, não é mesmo?

AGRADECIMENTOS

A quem não julgue importante quem possui a arte de lecionar, mas é a profissão mais digna que alguém pode exercer, poder fazer com que as pessoas aprendam, evoluam em suas áreas, conquistem os seus sonhos é algo que não deve ser mensurável. Á todos aqueles professores que me ensinaram, me deram aula, meus sinceros agradecimento, por mais que existam aqueles que não queremos mais lembrar por ato ou atitude ruim, a aqueles que merecem nosso louvor.

Ainda tratando-se de professores, mestres, ainda que não tenha sido meu professor em sala de aula, meu orientador além de me orientar me deu um caminho, um norte para seguir, que deixou de ser professor para serem amigo, que não mediu esforços para poder responder aos meus e-mails, as conversas no bate-papo, as acessórias que duravam sempre certas de uma hora, e aí de outro orientando se tivesse que esperar. Meu muito obrigado Jefferson Homrich este trabalho é nosso.

E mais do que dedicar também preciso agradecer à minha mãe, sem ela eu não poderia obter este diploma, que passou por tantas barreiras e dificuldades para que eu me formasse que me apoiou sempre em todas as dificuldades e disciplinas complicadas, que iniciou vários debates referentes á área da construção civil, que me abriu os olhos. Obrigada por participado tanto da minha vida, por me levar nas obras quando eu era mais nova e ter me despertado este amor, interesse e alegria em poder exercer esta profissão. Minha linda te amo.

Ao meu namorado, que desde o início da faculdade se fez presente em minha vida, que sempre foi atencioso e teve calma para me explicar à matéria mil vezes se fosse necessário, que fez resumos para que eu pudesse entender melhor, que me explicava até horas da noite, que me ajudava até em matérias que fazia muito tempo que não via mais. É amor, eu consegui. Estamos nos formando junto, por mérito meu, mas por insistência sua que não deixou que eu me abalasse por mais que a situação não fosse boa. Meu príncipe, muito obrigada.

Ao Juliano Michel, por todo o apoio para a realização de coleta de dados. A todos vocês o meu muito obrigada.

RESUMO

A utilização das peças pré-fabricadas vem ganhando cada vez mais espaço no ramo da construção civil, além de praticidade e da redução de tempo de obra são fatores que tornam a utilização desse recurso ainda mais atrativa. Leonardi (S/D) afirma: “ser inegável que o sistema pré-fabricado tem avançado muito no Brasil, havendo, porém muito terreno a recorrer”. Os avanços já obtidos refletem de certa forma, seu potencial.

Esta pesquisa tem como objetivo identificar quais os processos que ocorrem para determinar a qualidade das peças pré-fabricadas encontradas comercialmente, se os testes realizados nestas indústrias obedecem aos critérios mínimos tanto de segurança quanto de durabilidade e, caso ocorram inconformidade ou relatórios de qualidade insatisfatória quais são as medidas tomadas pelas indústrias.

O trabalho em questão trata-se das indústrias do oeste do Paraná, a pesquisa limitou-se em uma amostra de três empresas que foi realizado através de entrevistas, as indústrias deveriam responder três questionários, intitulados em A, B e C . Questionário “A” e “B” tratava-se do procedimento da realização das peças e o questionário “C” da expedição das peças levando em consideração as tolerâncias estabelecidas pela NBR 9062/2006.

Resultados satisfatórios foram encontrados ao longo da pesquisa, nenhuma divergência foi apresentadas pelas empresas entrevistadas, todas atenderam as exigências e requisitos que a norma exigem assim como o ISO 9001/2015 que se refere ao sistema de gestão de qualidade.

Palavras-Chave: Controle de Qualidade, Indústria, Pré-Fabricado.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Viga protendida.....	14
Figura 02 - Escada.....	14
Figura 03 - Laje alveolar protendida.....	14
Figura 04 – Viga retangular	14
Figura 05 – Painei fechado maciço	14
Figura 06 - Pilar.....	14
Figura 07 – Participação (%) no valor adicionado bruto (a preços básicos)-Segundo as atividades.....	15
Figura 08 – Fôrmas metálicas.....	18
Figura 09 – Armadura sendo transportada pela ponte rolante.....	19
Figura 10 – Tabela 1 para camadas de montagem dos corpos de prova	21
Figura 11 – Slump test.....	23
Figura 12 – Tabela 1 – Tolerâncias de fabricação para elementos pré-moldados ..	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral.....	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
1.2 JUSTIFICATIVA	11
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	12
CAPÍTULO 2	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 DEFINIÇÃO DE PRÉ-MOLDADOS X PRÉ-FABRICADOS	13
2.2 INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS.....	15
2.3 VANTAGENS DO SISTEMA DE PRÉ- FABRICADOS	16
2.4 MÉTODOS DE CONTROLE DE QUALIDADE DE PRÉ-FABRICADOS.....	17
2.5 PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS	18
2.5.1 Verificação das Fôrmas.....	18
2.5.2 Verificação das Armaduras	19
2.5.3 Moldagem de Corpos de Prova.....	19
2.5.4 “SLUMP TEST”	22
2.5.5 Expedição das Peças	24
CAPÍTULO 3	24
3.1 METODOLOGIA	24
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa.....	24
3.1.2 Caracterização da amostra	24
3.1.3 Coleta de dados	25
3.1.4 Análise dos dados	25
CAPÍTULO 4	27
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
CAPÍTULO 5	29
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
CAPÍTULO 6	31
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Pelos relatos históricos disponíveis, em meados do século XX, aconteceu a criação das peças e dos produtos pré-moldados juntamente com os ensaios realizados quando se obteve a primeira consistência homogênea, que anos mais tarde, foi intitulada como o nosso convencional e conhecido concreto armado. E desde então, os dois produtos vêm sendo reformulados e acrescentam muito na construção civil (VASCONCELLOS, 2002).

Segundo Revel (1973, apud Serra, *et al*, 2005), a pré-fabricação, em seu sentido mais geral, aplica-se a toda fabricação de elementos de construção civil em indústrias, a partir de matérias-primas e semi-produtos cuidadosamente escolhidos e utilizados, sendo em seguida esses elementos transportados à obra na qual ocorre a montagem da edificação.

Segundo Bruna (1976, apud Serra, *et al*, 2005), a industrialização está essencialmente associada aos conceitos de organização e de produção em série, os quais devem ser entendidos, analisando de forma mais ampla as relações de produção envolvidas e a mecanização dos meios de produção.

Por essa razão, o controle de qualidade deve ser rigoroso e obedecer a alguns critérios desenvolvidos por institutos e empresas especializadas na área, com intuito de oferecer o melhor produto do mercado ao consumidor final. Segundo o Engenheiro Civil e de Estruturas Carlos Franco (2015), se todos esses parâmetros forem respeitados, as estruturas pré-fabricadas, além de assegurar maior sustentabilidade que as estruturas realizadas convencionalmente, podem se tornar muito competitivas também.

A indústria de pré-fabricados possui diversas vantagens quando comparada ao sistema convencional que é utilizado atualmente, assim como a diminuição do tempo útil necessário para a realização da obra e de despesas fixas que a envolvem, existem outras vantagens bastante atrativas aos consumidores, Franco (2015) pontua: a maior durabilidade, maior eficiência térmica e refletância luminosa, menor custo de manutenção e também menor produção de resíduos gerados. Tudo isso,

dependendo da utilização e quantidade de peças pré-fabricadas na obra, podendo algumas vezes, ser considerado nulo.

Outros fatores são relevantes e devem ser levados em consideração para que os critérios de avaliação dos controles de qualidade na indústria de pré-fabricados possam ser atingidos com prestígio, de acordo com a presidente executiva da ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada do Concreto), Íria Lúcia Doniak (2015), ela intitula como os 5m: Mão de obra qualificada, Métodos acreditados, Meio ambientes como prioridade, Máquinas com alta tecnologia e Materiais de qualidade.

Quando se pontua essa quantidade de vantagens e também os critérios exigidos para as peças pré-fabricadas, é de extrema importância saber se a qualidade do produto disponível no mercado está de acordo. Por exemplo, as questões relativas à estabilidade das estruturas pré-moldadas devem estar conforme disposto na ABNT NBR 6118/2014, para a realização do projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado deve se levar em consideração a NBR 9062/2006, entre outros itens.

Quaisquer itens que estiver em contradição com as mesmas, devem ser avaliados de maneira negativa, sendo que essa avaliação será realizada em empresas na região oeste do Paraná.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Avaliar os principais métodos de controle de qualidade na indústria de pré-fabricados.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar se os ensaios realizados estão de acordo com as normas;
- Indicar as principais falhas encontradas durante a execução dos ensaios;
- Verificar quais as soluções dadas quando o produto não atinge o resultado esperado.

1.2 JUSTIFICATIVA

A utilização das peças pré-fabricadas vem ganhando cada vez mais espaço no ramo da construção civil, além de praticidade, a redução de tempo de obra são fatores que tornam a utilização desse recurso ainda mais atrativa. Leonardi (S/D), afirma ser inegável que o sistema pré-fabricado tem avançado muito no Brasil, havendo, porém muito terreno a recorrer. Os avanços já obtidos refletem de certa forma, seu potencial.

Tornando assim indispensável que o controle de qualidade dentro da indústria seja de excelência. Existem alguns fatores que podem impedir que essa avaliação não viesse ser considerada satisfatória, como a não realização do processo por completo ou de modo inadequado; outro fator é a desqualificação dos funcionários que fazem esse trabalho.

A qualificação dessas peças que estão aptas ou não ao uso deve cumprir alguns requisitos normatizados que a NBR 9062/2006 determina, pois existem tabelas que demonstra qual é a tolerância existente a cada comprimento de peça determinado. Algumas empresas costumam adaptar seu controle de qualidade de acordo com o seu cotidiano, tanto economicamente quanto pela dependência de mão de obra qualificada, fica a critério de ela avaliar se isso se torna o processo eficaz ou não.

Com a realização deste trabalho, pretende-se identificar quais os processos que ocorrem para determinar a qualidade das peças pré-fabricadas encontradas comercialmente, se os testes realizados nestas indústrias obedecem aos critérios mínimos tanto de segurança quanto de durabilidade e, caso ocorram controvérsias ou relatórios de qualidade insatisfatória, quais são as medidas tomadas pelas indústrias.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Os métodos de controle de qualidade, que estão sendo realizados nas indústrias de pré-fabricados da região Oeste do Paraná, são realizados de acordo com a NBR 9062/2006?

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa restringe-se à identificação da avaliação dos principais métodos de controle de qualidade nas indústrias de pré-fabricados em um total de três empresas localizadas no Oeste do Paraná, que podem construir e variar suas edificações desde casas habitacionais a grandes hotéis ou *shopping centers*.

Determinar, na pesquisa, se os processos realizados não possuem fraude, considera-se fraude: más artes que causam dolo também se podem ser confiáveis ao consumidor final, o qual não pretende ter problemas posteriores com as peças utilizadas, trazendo segurança e comodidade ao cliente.

Limita-se à avaliação dos principais métodos de controle de qualidade, levantamento em consideração se os ensaios são realizados, se estes são feitos corretamente e quais são as possíveis falhas que acontecem no decorrer do processo. Indicando também, quando possível, quais as soluções dadas quando o produto não atinge o resultado proposto.

Baseado em três questionários nos quais os dois primeiros referem-se ao procedimento de realização das peças e o último à expedição das peças levando em consideração as tolerâncias estabelecidas pela NBR 9062/2006.

CAPÍTULO 2

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DEFINIÇÃO DE PRÉ-MOLDADOS X PRÉ-FABRICADOS

A palavra “pré” nada mais é do que tudo aquilo que antecede algo, que é realizado com antecipação. As peças pré-moldadas e pré-fabricadas, por exemplo, são realizadas em locais específicos, porém são destinadas para locais totalmente diferentes quando preparadas para o seu uso final.

Uma estrutura feita em concreto pré-moldado é aquela em que os elementos estruturais, como pilares, vigas, lajes e outros, são moldados e adquirem certo grau de resistência, antes do seu posicionamento definitivo na estrutura. Por este motivo, esse conjunto de peças é também conhecido pelo nome de estrutura pré-fabricada (PORTAL DO CONCRETO, S/D).

A NBR 9062 – 2001 definem estes dois elementos em:

Elemento pré-moldado: elemento que é executado fora do local de utilização definitiva na estrutura, com controle de qualidade.

Elemento pré-fabricado: elemento pré-moldado, executado industrialmente, mesmo em instalações temporárias em canteiros de obra, sob condições rigorosas de controle de qualidade.

Ambos os elementos, por mais parecidos que possam ser, tanto em definições quanto em resultado final, tratando-se dos moldes em que as peças são apresentadas, não deixam de exigir controle de qualidade; para os realizados industrialmente, o rigor é ainda maior, pois com todas as tecnologias disponíveis no mercado, não há como não fiscalizar algo tão simples, podendo ser executado por máquinas, e acompanhado apenas por um supervisor para análise de dados.

Eis algumas peças pré-fabricadas retiradas do *site* de uma empresa do Oeste do Paraná:

Figura 1 – Viga Protendida



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

Figura 2 – Escada



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

Figura 3 – Laje Alveolar Protendida



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

Figura 4 – Viga Retangular



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

Figura 5 – Painel de Fechamento Maciço



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

Figura 6 – Pilar



(Fonte: <http://diarc.com.br/produto>)

2.2 INDÚSTRIA DE PRÉ-FABRICADOS

O ramo da construção civil é um dos setores mais lucrativos do Brasil, embora no momento, todos os setores tenham sofrido uma queda devido à crise que existe no país atualmente, em algumas cidades e alguns locais do ramo da construção isso também se inclui, entretanto, o ramo ainda pode ser considerado grande influenciador da rotatividade do dinheiro no mercado vigente. Segundo dados retirados do IBGE (2010) demonstrados a seguir.

Figura 7 – Participação (%) no valor adicionado Bruto (a preços básicos) – Segundo as Atividades

Ano	Agropecuária	Indústria		Serviços	
		Total	Construção Civil	Total	Atividades imobiliárias
2000	5,5	26,7	7,0	67,7	12,2
2001	5,6	26,6	6,3	67,8	11,4
2002	6,4	26,4	6,5	67,2	10,7
2003	7,2	27,0	4,6	65,8	9,9
2004	6,7	28,6	4,9	64,7	9,5
2005	5,5	28,5	4,6	66,0	9,3
2006	5,1	27,7	4,3	67,2	8,9
2007	5,2	27,1	4,6	67,7	8,8
2008	5,4	27,3	4,4	67,3	8,4
2009	5,2	25,6	5,4	69,2	8,7
2010	4,8	27,4	6,3	67,8	8,3
2011	5,1	27,2	6,3	67,7	8,5
2012	4,9	26,1	6,5	69,0	8,9
2013	5,3	24,9	6,4	69,8	9,3
2014 *	5,2	24,0	6,6	70,8	9,5
2015 *	5,2	22,7	6,4	72,0	9,9

(*) Os dados de 2014 e 2015 referem-se as Contas Nacionais Trimestrais (Série Revisada-2010).

(Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais). (Elaboração: Banco de Dados-CBIC.)

É importante levar em consideração a infraestrutura de a indústria ser considerada razoável, devido à necessidade de equipamentos pesados e de grande porte para a realização do transporte das peças pré-fabricadas e local de armazenagem adequado. Gonçalves (2016): *para esta modalidade de negócio, é necessário dispor de um “barracão” com pelo menos, 82 m², que deve ser dividido entre a área de produção, setor para secagem dos blocos de concreto, estoque e escritório para as questões administrativas.*

A utilização das peças pré-fabricadas é normalmente aplicada em grandes obras, garante muito mais que rapidez de montagem e entrega da obra, garante

também sustentabilidade e maior controle tecnológico em todos os requisitos pertinentes entre outros itens válidos (LOTURCO, 2005).

O crescimento tecnológico foi tão grande, que as peças, desde o início da utilização das pré-fabricadas, vêm se diversificando ainda mais. Anteriormente, apenas peças com funções estruturais eram realizadas, agora além de pilares, vigas e lajes é possível encontrar no mercado placas de fechamento, blocos de concreto que têm a mesma finalidade dos blocos cerâmicos, uma obra de grande porte agora possui suporte o suficiente para ser realizada totalmente pré-fabricada. A questão estética deixou de representar impedimento, é possível atingir os níveis desejados de volumetria, textura, cor e detalhamento afirma Paulo Sérgio Teixeira Cordeiro (2005) presidente da ABCIC (Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto).

Os critérios, que são levados em consideração no controle de qualidade, são muito rigorosos devido à responsabilidade e eficiência que cada peça tem em seu determinado local, além de todos os testes que devem ser feitos no decorrer do processo. Assim que a desforma é realizada, é necessário realizar análises visuais que possam comprometer a peça, como falhas de forma, falhas de vibração excessiva ou falta dela, para que os erros possam ser corrigidos nas peças feitas posteriormente a estas, evitando maiores transtornos, despesas e desperdício de material, considerando que as tolerâncias não podem ultrapassar os limites que a NBR 9062/2006 estabelece.

2.3 VANTAGENS DO SISTEMA DE PRÉ- FABRICADOS

As vantagens para a utilização das peças pré-fabricadas possuem uma lista longa e objetiva, dessas podemos citar várias como: suportar cargas pesadas, proteger contra incêndios, tornar rápida a construção, melhorar a segurança da obra, facilitar a ampliação, simplificar a customização, impermeabilizar, baixar o consumo de energia elétrica, minimizar custos com reformas após incêndio, com reformas após inundações, utilizar subprodutos de outros processos, proteger o meio ambiente, não permitir poluentes, proteger contra explosões, ser atraente aos investidores, ter durabilidade, ser termicamente eficaz, reduzir o barulho na obra, não depender de produtos à base de petróleo, oferecer conforto acústico, permitir pé-direito alto e conferir iluminação natural (LEONARDI, S/D).

Existem dois métodos para as peças pré-fabricadas serem consideradas melhores quando a necessidade de vãos maiores existe. Para construções de galpões e edifícios que possuem vários pavimentos, por exemplo, os vãos livres podem atingir até 30m e quando associada com outro material, então como concreto e estrutura de cobertura em treliça metálica, de acordo com cada tipo de material utilizado o vão pode até dobrar para 60m ou mais (SAYEGH, 2011).

2.4 MÉTODOS DE CONTROLE DE QUALIDADE DE PRÉ-FABRICADOS

Criado em 2003, o selo de Excelência Abcic, que é o programa do setor de pré-fabricados de concreto, além de ele ser referência, tem como finalidade estabelecer um padrão de qualidade. Ele se subdivide basicamente em três níveis diferentes, cada empresa associada, que desejada entrar em um desses níveis, deve obedecer aos critérios e às normas que cada um exige, além do mais, quais níveis podem ser pulados de acordo com o que cada empresa oferece.

Segundo a ABCIC (2014), além das referências da ABNT, o selo também segue requisitos das normas ISO 9001 e 14001 de gestão da qualidade e ambiental respectivamente, das normas regulamentadoras NR-18 e NR-9 de segurança e saúde ocupacional na construção civil e o funcionamento de programas internacionais como é o caso do PCI *Plan-tCertification*, do instituto de pré-fabricado americano.

As peças pré-fabricadas são realizadas em moldes, então as fôrmas geométricas devem ser analisadas, primeiramente em projeto, para ver se são viáveis. Uma vantagem das peças pré-fabricas é que elas possuem uma vasta possibilidade de trabalhar elementos arquitetônicos, desde que as fôrmas sejam realizadas adequadamente.

Para as indústrias de pré-fabricado, normalmente, as fôrmas são feitas de peças metálicas para facilitar e impedir que as peças sofram qualquer deformidade e o travamento pode ser realizado por esse mesmo material ou então pressionadas por peças mecânicas, tendo que permanecer em locais com impecável nivelamento 100% para que a peça não seja concretada fora de nível. Devem ser inspecionadas para evitar que possíveis erros de concretagem.

Vibração do Concreto não deve nem ser excessiva, muito menos faltar vibração, pois podem ocorrer nichos construtivos nas peças de concreto se a

vibração for mal realizada, ou de maneira inadequada, o vibrador não pode encostar-se à armadura da peça, pois pode comprometê-la.

2.5 PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS

2.4.1 Verificação das Fôrmas

Segundo Walid Yazini (2014): *“As formas necessitam ser projetadas e construídas de modo que resistam as cargas máximas de serviço”*. Os suportes e escoras de fôrmas têm de ser inspecionados antes e durante a concretagem por um trabalhador qualificado. Durante a desforma, serão viabilizados meios que impeçam a queda livre de seções de forma e escoramento, sendo obrigatória a amarração das peças e o isolamento e sinalização no nível do terreno.

As fôrmas devem estar limpas, livres de quaisquer resíduos de outras peças realizadas anteriormente a estas, lubrificada adequadamente, se possível passar óleo mineral para facilitar na hora da desforma da peça. Deve estar bem presas e fixadas, seu nivelamento impecável para que a peça concretada não sofra variação (MELHADO, 1998).

Figura 8 – Formas Metálicas



(Fonte: Fôrmas para Pré-Moldados - Menegotti – Máquinas e Equipamentos Ltda)

2.4.2 Verificação das Armaduras

Segundo Fusco (2002); “A armadura do concreto com barras de aço, malhas de aço, telas ou malhas de arame tem por finalidade vários objetivos, dentre eles: absorver os esforços de tração em peças estruturais solicitadas à flexão e à tração. As armaduras, portanto, têm por função contribuir para a capacidade resistente ou para a estabilidade da estrutura; reduzir as fissuras do concreto ou permanecê-las na ordem de grandeza de capilares”.

A armadura deve ter alguns cuidados básicos, tratando-se da armazenagem como: não deixar em contato com o solo devido à umidade que ele possui, pois a peça pode sofrer oxidação e perder as propriedades importantes, além de que não se deve deixar exposta também ao sol e a chuva. Sempre que possível, quando a montagem é realizada no local, separar em relação aos seus tamanhos e suas bitolas e protegidas de agentes nocivos.

É de extrema importância, antes da concretagem da peça, verificar se a armadura foi montada de acordo com o projeto, pois depois da peça concretada os parâmetros de resistência e demais necessidades que o cliente venha exigir devem ser atingidos.

Figura 9 – Armadura sendo transportada pela ponte rolante



(Fonte: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/209/imagens/i437627.jpg>)

2.4.3 Moldagem de Corpos de Prova

Segundo o dicionário Aurélio, o significado da palavra molde é “utensílio em que se fazem coisas a que se quer dar forma determinada”.

Diante dessa sucinta e clara definição, podem-se representar alguns critérios básicos exigidos pela NBR 5738/2003. Essa norma diferencia os moldes em apenas dois, sendo eles: de forma cilíndrica e prismática, o qual é o mais utilizado quando se trata de corpo de provas, nela se descreve todos os procedimentos e processos que devem ser levados em consideração para a realização dos corpos de prova.

Posteriormente, quanto às dimensões mínimas exigidas para os corpos de provas, é ressaltado que “a dimensão básica do corpo de prova deve ser, no mínimo, quatro vezes maior que a dimensão nominal máxima do agregado graúdo do concreto. As partículas de dimensão superior à máxima nominal, que ocasionalmente sejam encontradas na moldagem dos corpos de prova, devem ser eliminadas por peneiramento do concreto”, de acordo com a NBR NM 36/2008.

Qualquer molde, que não respeite essas condições, está agindo contra a norma e seus resultados não devem nem podem servir de referência para a comprovação da resistência do concreto utilizado, por exemplo.

Os métodos de preparação dos moldes encontrados na NBR 5738/2003 exigem alguns critérios básicos, o item 7.2.1 diz: “antes de proceder à moldagem dos corpos de prova, os moldes e suas bases devem ser convenientemente revestidos internamente com uma fina camada de óleo mineral”. Esse item é importante para que, quando for realizado o desmolde da peça, ela não sofra nenhuma deformação ou ruptura indesejada. E o item 7.2.2 complementa: “a superfície de apoio dos moldes deve ser rígida, horizontal, livre de vibrações e outras perturbações que possam modificar a forma e as propriedades do concreto dos corpos de prova durante sua moldagem e início de pega”. É por essa razão que a base na qual serão colocados os corpos de prova deve ser sólida e fixa, também se possível que não seja descoberta para não ser atingida por chuvas e sol excessivos.

Para a finalização da moldagem dos corpos de provas, depois dos processos e cuidados quanto ao molde a ser utilizado, é necessário que a mistura do concreto seja realizada novamente e seja colocada no molde em algumas camadas que são determinadas na tabela 1 da NBR 5738/2003, que além de subdividir em cilíndricos e prismáticos, separa também quanto ao tamanho dos corpos de prova. Para cada camada acrescentada ao molde são delimitadas quantas batidas com uma haste são necessárias - de acordo com o tamanho do corpo de prova - para que a realização do adensamento do concreto no molde seja de forma satisfatória sem

comprometer as propriedades existentes no mesmo. É importante também que depois de finalizado, o corpo de provas não seja transferido de local, o molde deve ser feito em um local que não precise ser transferido de posição, ou sofra modificações por agentes externos até o dia do desmolde.

Quando utilizado concreto autoadensável (CAA), para ser considerado como tal, tem que apresentar elevada fluidez e deformabilidade, além de elevada estabilidade da mistura, que lhe confere três características básicas e essenciais: habilidade de preencher espaços nas fôrmas, habilidade de passar por restrições, capacidade de resistir à segregação; os métodos de ensaio são diferentes dos que acontecem quando utilizado concreto convencional, trata-se da determinação das propriedades no estado fresco. As características essenciais do CAA são satisfatoriamente avaliadas com o espalhamento do tronco de cone, tempo de escoamento no funil-V e do desempenho ao escoamento e passagem por restrições na caixa-L. Tanto no laboratório quanto no recebimento em obra, os três ensaios devem ser realizados. (REPPETE, 2008).

As fôrmas geométricas devem ser analisadas primeiramente em projeto para ver se são viáveis. Uma vantagem das peças pré-fabricas é que ela possui uma vasta possibilidade de trabalhar elementos arquitetônicos, desde que as fôrmas sejam realizadas adequadamente.

Figura 10 – Tabela 1 de Camadas para moldagem dos corpos de prova

Tipo de corpo-de-prova	Dimensão básica (d) mm	Número de camadas em função do tipo de adensamento		Número de golpes para adensamento manual
		Mecânico	Manual	
Cilíndrico	100	1	2	12
	150	2	3	25
	200	2	4	50
	250	3	5	75
	300	3	6	100
	450	5	9	225
Prismático	150	1	2	75
	250	2	3	200
	450	3	—	—
¹⁾ Para concretos com abatimento superior a 160 mm, a quantidade de camadas deve ser reduzida à metade da estabelecida nesta tabela. Caso o número de camadas resulte fracionário, arredondar para o inteiro superior mais próximo.				

(Fonte: NBR 5738/2003, p. 4)

O controle tecnológico do concreto deve ser realizado segundo a NBR 12.655:2006 - Concreto de Cimento Portland - Preparo, Controle - Recebimento e Procedimento, pois não há norma específica para pré-fabricados. Recomenda-se retirar uma amostra (dois corpos de prova) a cada turno de trabalho ou a cada 8 m³ de concreto, o que for menor. Assim, sempre haverá, no mínimo, dois exemplares para cada idade, por dia. Também é preciso controlar adequadamente o local de aplicação do concreto desses exemplares, ou seja, ter uma boa rastreabilidade.

2.4.4 “SLUMP TEST”

Os procedimentos consistem em basicamente: coletar a amostra de concreto, que segundo encontrada na NM 33/1980 item 3.1.1 “as amostras devem ser obtidas aleatoriamente, logo após terem sido completadas a adição e a homogeneização de todos os componentes do concreto, principalmente após a incorporação total da água de mistura”. Para a quantidade de amostras, que devem ser retiradas, fica a critério do que foi exigido pelo calculista, o item 3.1.2 estabelece “a frequência e o número de amostras a serem coletadas dependem dos ensaios que serão realizados para a determinação da conformidade do concreto com os requisitos estabelecidos nas especificações sob as quais foi produzido”. Importante levar em consideração também quanto ao tempo de retida das amostras o item 3.1.3 diz “o tempo decorrido entre a obtenção da primeira e das últimas porções de uma amostra composta será menor possível, não devendo em nenhum caso ser superior a 15 minutos”.

A aparelhagem exigida pela NM 69:98 possui alguns itens básicos como o molde, o item 4.1.1 ressalta que o molde “que deve ser feito de metal não facilmente atacável pela pasta de cimento”. E atender a alguns itens:

- Diâmetro da base inferior: 200 mm +- 2mm
- Diâmetro da base superior: 100 +- 2 mm
- Altura: 300 mm +- 2mm.

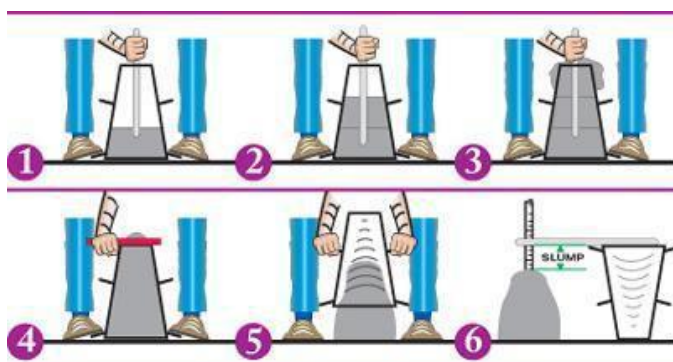
Também é necessária uma haste de compactação que o item 4.2 da NM 67:98 exige que seja “de seção circular, reta, feita de aço ou outro material

adequado, com diâmetro de 16mm, comprimento de 600 mm e extremidades arredondadas”. O item 4.3 exige uma placa de base que deve ser “metálica, plana quadrada ou retangular, com lados de dimensão não inferior a 500mm e espessura igual ou superior a 3mm.”

Quando retirada a amostra, colocar a fôrma tronco-cônica em uma placa metálica bem nivelada e apoiar os pés sobre as abas inferiores do cone, que anteriormente ao procedimento deve ser umedecida. Ainda, tratando-se da NM 67:98, o item 5.1 salienta que o molde deve ser realizado “em três camadas, cada uma com aproximadamente um terço da altura do molde compactado”. O item 5.2 diz que se deve “compactar cada camada com 25 golpes da haste de socamento distribuindo uniformemente”. Os itens 5.3 e 5.4 devem ser realizados de maneira correta para não comprometer os resultados do ensaio, respectivamente é necessário “limpar a placa de base e retirar o molde de concreto, levantando-o cuidadosamente na direção vertical. A operação de retirar o molde deve ser realizada em 5s e 10s, com um movimento constante para cima, sem submeter o concreto a movimentos de torção lateral”. É primordial que a operação completa seja realizada “sem interrupção e completar-se em um intervalo de 150s.”

Para obtenção dos resultados é necessário que o cone utilizado para o molde seja apoiado no chão, ou em placa metálica. A haste utilizada para fazer o socamento da amostra deve ser deitada de maneira equilibrada sobre o cone, o item 5.5 diz que “a diferença entre a altura do molde e a altura do eixo do corpo de prova, corresponde à altura média do corpo de provas desmoldado” identificando esse valor como o *slump test*. A medida máxima e mínima do abatimento é definida pelo calculista, em função das propriedades desejadas de trabalhabilidade.

Figura 11 – “*Slump test*”



(Fonte: http://www.lmcc.com/concrete_news/0801/5-minute-classroom-slump.asp)

2.4.5 Expedição das Peças

Nas peças pré-fabricadas, a maior parte de esforços acontece no saque, estoque, transporte e montagem das peças, necessitando de elementos resistentes para essas etapas. Portanto, o cálculo do projeto deve considerar os esforços em etapas anteriores ao uso normal da peça (TUTIKIAN, 2009).

O sistema de pré-fabricados, ao contrário do sistema convencional que admite falhas, deve ser preciso em sua execução, por essa razão existe um intervalo no qual o sistema deve ser adaptado. A tolerância define os parâmetros e quantifica valores para a aceitação do produto (Emrich Melo, 2004).

Existem alguns itens que possuem tolerância como: execução, montagem, locação e deformação. A NBR 9062/2006 possui alguns itens da tabela 1 que no decorrer do processo de expedição das peças, deve ser utilizada, pois nela constam algumas tolerâncias máximas que devem ser seguidas na conferência.

Figura 12 - Tabela 1 - Tolerâncias de fabricação para elementos pré-moldados

Grupo de elementos pré-moldados	Seção ou dimensão		Tolerância
Pilares, vigas, pórticos e elementos lineares	Comprimento	$L \leq 5\text{ m}$	+/- 10 mm
		$5\text{ m} < L \leq 10\text{ m}$	+/- 15 mm
		$L > 10\text{ m}$	+/- 20 mm
	Seção transversal		- 5 mm e + 10 mm
	Distorção		+/- 5 mm
Painéis, lajes, escadas, e elementos em placa	Linearidade		+/- L/1000
	Comprimento	$L \leq 5\text{ m}$	+/- 10 mm
		$5\text{ m} < L \leq 10\text{ m}$	+/- 15 mm
		$L > 10\text{ m}$	+/- 20 mm
	Espessura		- 5 mm, + 10 mm
	Planicidade	$L \leq 5\text{ m}$	+/-3mm
		$L > 5\text{ m}$	+/- L/1000
	Distorção:	Largura ou altura $\leq 1\text{ m}$	+/- 3 mm cada 30cm
Largura ou altura $> 1\text{ m}$		+/- 10 mm	
Linearidade		+/- L/1000	
Telhas e/ou elementos delgados	Comprimento	$L \leq 5\text{ m}$	+/- 10 mm
		$5\text{ m} < L \leq 10\text{ m}$	+/- 15 mm
		$L > 10\text{ m}$	+/- 20 mm
	Espessura	$e \leq 50\text{ mm}$	- 1 mm e + 5 mm
		$e > 50\text{ mm}$	- 3 mm e + 5 mm
	Distorção		+/- 5 mm
	Linearidade		+/- L/1000
Estacas	Comprimento		+/- L/300
	Seção transversal (ou diâmetro)		+/- 5%
	Espessura da parede para seções vazadas		+13 / -6 mm
	Linearidade		+/- L/1000
onde: L é o comprimento do elemento pré-moldado.			

(Fonte: NBR 9062/2006, p. 7)

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

O trabalho avalia o controle de qualidade que é realizado dentro das empresas de pré-fabricados na região Oeste do Paraná, com ênfase em três empresas da região, tendo como base as normas que correspondem a esses itens, com um controle de qualidade eficaz e considerando eficaz a qualidade daquilo que alcança os resultados planejados.

Tratou-se de uma pesquisa do tipo qualitativa, pois foi realizada a análise dos dados coletados nas indústrias que permitiram o acesso para uma visita, à observação dos questionários (apêndice A, apêndice B e apêndice C) assim denominados às empresa que não permitiram o acesso e que responderam sobre o processo de controle de qualidade que é realizado na empresa e a análise atentamente às especificações da NBR 9062/2006. A coleta de dados serviu para acrescentar ao que a pesquisa identifica como sendo eficaz ao controle de qualidade, demonstrando de maneira corriqueira o que acontece diariamente nas indústrias de pré-fabricados da região.

A maioria das informações obtidas foi retirada de artigos, normas e *sites* qualificados e reconhecidos para a identificação se a empresas atenderam aos critérios de avaliação, sendo que alguns dos dados foram coletados junto às empresas da região.

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo desta pesquisa em questão foi realizado com uma pequena amostra da região Oeste do Paraná, considera-se pequena amostra número inferior ou igual a cinco empresas. As empresas envolvidas na pesquisa são reconhecidas no mercado da construção civil pelas peças que oferecem, visando dessa forma, verificar a qualificação delas quanto ao controle de qualidade dos produtos, se podem ser acrescentadas ou se as mesmas estão aptas o suficiente para receberem ou solicitarem o selo da ABCIC.

3.1.3 Coleta de dados

Os dados inicialmente foram coletados por meio das Normas em vigência, que corresponderam ao trabalho em questão. Posteriormente, as empresas na região Oeste do Paraná que dispuseram espaço dentro de suas indústrias foram realizadas pesquisas visuais e as que não permitiram acesso o levantamento de dados foi realizado através de um questionário realizado, a fim de comparar, sem nomear as empresas envolvidas, se as empresas estão atendendo aos critérios envolvidos, tendo como base alguns livros, artigos e principalmente as NBR's e ISO.

Esta pesquisa tinha como intuito, verificar se o processo do controle de qualidade, que são realizados nas indústrias de pré-fabricados, é realizado adequadamente, e se estes por sua vez, são eficazes tanto para o contratado quanto para o contratante. Os itens devem obedecer aos critérios básicos da ABCIC. Os critérios que a ABCIC exige são requisitos dos ISO 9001 e 14001 de gestão de qualidade e ambiental. Aos erros encontrados durante a execução das peças pré-fabricadas, foi preciso verificar qual destinação foi realizada nas peças desta linha, se as peças foram substituídas ou se foram reaproveitadas em outras linhas de produção, por exemplo.

3.1.4 Análise dos dados

Diante de todas as informações e identificação de quais os métodos de controle de qualidade, foi realizada uma avaliação, verificando se as empresas que trabalham com peças pré-fabricadas na região Oeste do Paraná atenderam aos requisitos exigidos pela NBR 9062/2006, ISO 9001 E 14001.

A ABNT NBR ISO 9001 estabeleceu requisitos para o sistema de gestão de qualidade (SGQ) de uma organização, tendo como objetivo prover confiança de que o seu fornecedor poderá fornecer, de forma consistente e repetitiva, bens e serviços de acordo com o que se especificou (INMETRO, S/D).

A preocupação com o meio ambiente está cada vez mais alarmante, algumas instituições aptas ao cargo realizam a verificação dos resíduos gerados pelas empresas de uma maneira criteriosa, com o intuito principalmente de proteger

o meio ambiente, não só por questões ambientais, mas pelo interesse de um desenvolvimento sustentável (ISO 14001/2004).

A NBR 9062/2006 divide-se em quatro itens relevantes, no qual o item 1.1 da norma refere-se “a fixar as condições exigíveis no projeto, na execução e no controle de estruturas pré-moldadas de concreto armado ou protendido, excluindo aquelas em que se empreguem concreto leve ou outros especiais”. Item 1.2 ressalta que essa norma também se aplica a outros casos, não somente a estruturas totalmente pré-fabricadas “estruturas mistas ou compostas, ou seja, aquelas constituídas parcialmente de elementos pré-moldados e elementos moldados no local”. O item principal é o item 1.3 que fala qual é o intuito da norma é “estabelecer diretrizes para o projeto e a execução de estruturas pré-moldadas em edifícios; porém suas prescrições podem ser utilizadas, quando pertinentes, no projeto e na execução de estruturas para fundações, obras viárias e demais elementos de utilização isolada, desde que não tratadas em normas específicas”. E para finalizar, o item 1.4 “distingue os elementos pré-moldados dos pré-fabricados”.

As empresas que não obedeceram às exigências normatizadas, não podem transmitir segurança para o consumidor final. Naquelas em que não existe a realização dos processos de controle de qualidade, deve ser verificado se a não realização do processo não está comprometendo a qualidade das peças pré-fabricadas entregues no mercado.

As indústrias entrevistadas não permitiram acesso ao pátio da empresa, sendo assim foi necessário criar três questionários para que pudéssemos avaliar quais eram os processos que as empresas faziam, sendo que dois deles referiam-se ao procedimento de realização das peças e o terceiro à expedição das peças levando em consideração as tolerâncias estabelecidas pela NBR 9062/2006. Em posse destes, foi realizada uma análise de dados e adquirido os resultados desta pesquisa.

CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esperou-se, com a realização desse trabalho, demonstrar a importância de exigir quais os controles de qualidade são realizados em uma empresa dos quais como engenheiro, pretende-se utilizar peças industrializadas para a realização de uma edificação específica, necessitando muito mais que confiança no profissional que disponibiliza o produto, mas ter a comprovação de que aquele material atenderá as suas expectativas da melhor maneira, em acordo com todas as normas relevantes.

Almeja-se também que as empresas, por mais que façam parte da sua política empresarial, disponibilizem esse acesso de forma mais facilitada, para além do conhecimento de tal material se expandir e ganhar cada vez mais adeptos, as empresas contratantes possam conhecer o material antes da contratação, evitando possíveis descontentamentos.

O controle de qualidade na região oeste foi considerado muito conveniente, apresentam um futuro bem promissor para a qualidade das peças pré-fabricadas que estão disponíveis no mercado.

No procedimento da realização das peças, dividiu-se em dois questionários intitulados como A e B, priorizou três itens, verificação das fôrmas, das armaduras, e o controle tecnológico do concreto estes dois questionários subdivide-se em vários outros itens.

Tratando-se das verificações das fôrmas ao que se refere a elas são necessárias algumas conferências, das empresas analisadas todas as mantêm limpas após as desformas, porém uma das empresas, intitulada como amostra B relatou que as fôrmas não ficam livres de quaisquer resíduos, porém tratando-se de serem lubrificadas, esquadro e nível todas as empresas indicam excelência nestes itens.

Tratando-se das armaduras a amostra B indicou que as barras não são separadas pelo comprimento, mas as demais indicações como a separação realizada pela bitola, conferência de armadura, especificação técnica, armazenagem adequada são realizadas por todas as indústrias.

Os itens são maiores tratando-se do controle tecnológico do concreto, a vários outros itens que devem ser seguidos, apenas a amostra B indicou fazer a

dosagem do concreto por massa, as outras duas empresa A e C realizam por volume, duas empresas, amostras A e C realizam semanalmente a caracterização dos agregados sendo que uma delas, empresa B, indicou não realizar o ensaio de granulometria, esta mesma empresa também não realizada o controle da umidade da areia.

Todas as fábricas são responsáveis pela a realização dos ensaios nas próprias indústrias, todas realizam a moldagem de corpos de prova, as curas dos corpos ficam em câmara úmida até os 28 dias, realizam o teste de compressão, a amostra B indicou que realiza um dos rompimentos na empresa e os outros corpos de prova por empresas terceirizadas conforme informado.

As três amostras indicam que quando realizam concreto auto adensável realizam ensaios, a empresa A indicou que verificam o nível de fluidez, a empresa C indicou realizar o ensaio de *slump flow test*, e a empresa B não detalhou nenhum ensaio realizado, este campo era livre para responder.

As amostras A e B indicaram problemas referentes aos erros construtivos, existindo a presença de nichos, porém estas mesmas empresas relataram que quando possuem peças que constam nichos construtivos que são verificados na expedição da peça, e quando são necessários retoques na peça os mesmos são realizados, quando o retoque não é possível, às peças são descartadas. A empresa C indicou que não à presença de nichos construtivos em duas peças sendo assim, os itens de reparo e descarte de peças nestes itens não foram respondidos.

De um âmbito geral, todas as empresas que dispuseram acesso, foram aprovadas, não apresentam nada de grande relevância que possa prejudicar as peças que disponibilizam no mercado, entretanto a amostra B que não realiza a caracterização dos agregados e a umidade da areia, deveriam implementar estes ensaios que são bastantes importantes para não comprometer o concreto que é utilizado, levando em consideração que estes dois insumos são os principais para a obtenção do concreto e do produto final de qualidade.

CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle de qualidade na indústria de pré-fabricados da região oeste do Paraná pode ser considerado de excelência, não há indícios de falhas na produção de maneira exorbitante, claro que não há também perfeição na execução das peças, mas as falhas que ocorrem são corrigidas pelas empresas no ato da inspeção realizada nas peças sendo que os descartes de alguns materiais acabam sendo realizados quando estão fora de padrão.

Das empresas que foram analisadas, aquelas que estão iniciando o ramo de atividade agora apresentam uma necessidade de competir à altura com as empresas que estão no mercado há mais tempo, não somente financeiramente, mas também para a entrega de peças de qualidade, tem investido de maneira igual ou superior em suas indústrias para ganhar clientes e prestígio no meio da construção civil. Já as empresas que estão mais tempo, continuam investindo para não serem ultrapassadas por estas novas empresas, então o mercado só tem pontos positivos, uma boa competição de melhor qualidade do produto.

Com base nestes dados encontrados, o único grande erro das empresas é a falha ao acesso, tanto em visitas quanto à disponibilização de laudos que comprovem os resultados esperados por cada peça, lote ou então serviço, sendo necessário que haja intervenção das empresas em revisar estes itens para agregarem ao seu diferencial e sua política de empresa.

Deve se levar em consideração que as peças pré-fabricadas também apresentam problemas de qualidade na montagem que devem ser levados em consideração, são vários itens, como armazenamento, fixação e encaixe das peças entre outros itens que podem comprometer a qualidade a trabalhabilidade e durabilidade das peças.

Porem, a utilização das peças pré-fabricadas está em crescimento, às empresas que se dispuseram a responder os questionários informaram que não produzem menos que 200 m³ e possuem um grande reconhecimento no mercado podendo expandir seus negócios em um âmbito nacional, se assim desejarem.

O procedimento nas empresas é eficiente, porém sempre existem maneiras e métodos que podem ser incrementados, alterado para suprir necessidades de alterações futuras. O avanço tecnológico está em ascensão e a utilização deste

material também, com o crescimento dos pedidos os ensaios devem ser mais contínuos e este custo é barateado sendo cada vez mais viável as empresas garantir seus produtos e resultados.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Implantação do maior controle de qualidade nas indústrias de pré-fabricados.

Levantar custo para implantação de um melhor controle de qualidade para as empresas.

Controle de qualidade realizado nas indústrias de pré-fabricados estado do Paraná.

Estudo de caso sobre implantação do selo da ABCIC para as indústrias da região oeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Matheus. **Como montar uma fábrica de pré-moldados de concreto.** Disponível em: <<http://www.novonegocio.com.br/ideias-de-negocios/pre-moldados-de-concreto/>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9062 - **Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.** Rio de Janeiro, 2006.

_____. NBR 5738 - **Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova.** Rio de Janeiro, 2015.

_____. NBR 12655 – **Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento - Procedimento.** Rio de Janeiro, 2015.

_____. NBR NM 36 - **Concreto fresco - Separação de agregados grandes por peneiramento.** Rio de Janeiro, 2008.

_____. NBR NM 33 – **Concreto – Amostragem de concreto fresco.** Rio de Janeiro, 1980.

_____. NBR NM 67 – **Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do tronco do cone.** Rio de Janeiro, 1998.

_____. NBR ISO 14001 - **Sistemas da gestão ambiental.** Rio de Janeiro, 2015.

_____. NBR ISO 9001- **Sistemas de gestão da qualidade.** Rio de Janeiro, 2015.

DIARC. Disponível em: <<http://diarc.com.br/produtos>>. Acesso em: 22 de março de 2016.

Serra, S.M.B. *et al.* **Evolução dos Pré-fabricados de Concreto.** Disponível em: <http://www.set.eesc.usp.br/1enpppcpm/cd/conteudo/trab_pdf/164.pdf>. Acesso em : 03 de abril de 2016.

Editora Positivo. **Dicionário Aurélio.** Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/molde>>. Acesso em: 03 de abril de 2016.

Editora Positivo. **Dicionário Aurélio.** Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/eficaz>>. Acesso em: 11 de maio de 2016.

EMRICH MELO, Manual. **Munte em pré-fabricados de concreto.** 1ª Ed. São Paulo. 2004 . Editora Pini 47p.

FUSCO, Brasiense Péricles. **Técnica de Armar as Estruturas de Concreto**. 2 Ed. São Paulo. 1995. Editora Pini. 396 p.

INDUSTRIALIZAR, **Selo ABCIC passa a ser obrigatório**. Disponível em: <http://www.abcic.org.br/Cartas/MateriaSeloAbcic_RevistaIndustrializar.pdf>. Acesso em: 08 de abril de 2016.

LEONARDI. **22 motivos para se usar pré-fabricados**. Disponível em: <<http://www.leonardi.com.br/noticia/13/2015-10-16/22-motivos-para-usar-prefabricados>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

MELHADO, S. B.; BARROS, M. M. S. B. **Recomendações para a produção de estruturas de concreto armado em edifícios**. São Paulo: Projeto EPUSP/SENAI, 1998.

Portal do Concreto. **Consistência do Concreto**. Disponível em: <<http://www.portaldoconcreto.com.br/cimento/concreto/slump.html>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

PREMONTA. **Controle de qualidade em pré-moldados**. Disponível em: <<http://premonta.com.br/controle-da-qualidade-em-premoldados/>>. Acesso em: 04 de abril de 2016.

SANTOS, Altair. **Pré-Fabricado exige rigor no controle de qualidade**. Disponível em: <<http://www.cimentoitambe.com.br/pre-fabricado-controle-de-qualidade/>>. Acesso em: 22 de março de 2016.

TÉCHNE. **Concreto auto-adensável – características e aplicações**. Disponível em: < <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/135/concreto-auto-adensavel-caracteristicas-e-aplicacao-285721-1.aspx>>. Acesso em: 16 de maio de 2016.

YAZIGI, Walid. **A Técnica de Edificar**. 14º Ed. Editora Pini. 141p.

SAYEGH, Simone. **Estruturas pré-fabricadas exigem alto grau de detalhamento. Modulação, repetição de elementos construtivos e racionalização devem ser adotados desde a fase de concepção**. Disponível em: <<http://au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/209/prontas-para-obra-226532-1.aspx>>. Acesso em: 11 de junho de 2016

APÊNCIDES

APÊNDICE A – AMOSTRA A

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ			
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva		RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral		Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich			
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região Oeste do Paraná			
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA A)	
TEMPO DE MERCADO NA ÁREA DE PRÉ-FABRICADOS:	(X) < 5 ANOS	() ENTRE 5 - 10 ANOS	() > 10 ANOS
VOLUME DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:			
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS			
1 VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS			
1.1 - A VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO	
1.2 - AS FÔRMAS SÃO LIMPAS APÓS TODAS AS DESFORMAS?	(X) SIM	() NÃO	
1.3 - AS FÔRMAS SÃO LIVRES DE QUAISQUER RESÍDUOS?	(X) SIM	() NÃO	
1.4 - AS FÔRMAS SÃO LUBRIFICADAS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL	(X) SIM	() NÃO	
1.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE ESQUADRO?	(X) SIM	() NÃO	
1.6 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE NÍVEL?	(X) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 1.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS.			
2 VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS			
2.1 - A VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO	
2.2 - O ARMAZENAMENTO DAS BARRAS DE AÇO REALIZADO CORRETAMENT	(X) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 1: CONSIDERA-SE ARMAZENAMENTO CORRETO: BARRAS QUE NÃO TENHA CONTATO COM O SOLO, NEM FIQUE EXPOSTO AOS AGENTES CLIMÁTICOS			
2.3 - SÃO SEPARADAS PELO COMPRIMENTO DE BARRAS?	(X) SIM	() NÃO	
2.4 - AS BARRAS DE AÇO SÃO SEPARADAS POR BITOLAS?	(X) SIM	() NÃO	
2.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DA ARMADURA QUANDO A PEÇA ESTÁ PRONTA PARA A CONCRETAGEM?	(X) SIM	() NÃO	
2.6 - POSSUI EXPECIFICAÇÃO TÉCNICA?	(X) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 2: QUANDO AS ARMADURAS SÃO DISTRIBUÍDAS POR TERCEIROS			
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 2.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS			

APÊNDICE B – AMOSTRA A

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ		
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva		RA : 201310926
Curso: Engenharia Civil Integral		Período: 8º
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich		
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná		
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA A)
VOLUME APROXIMADO DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE: 200 m³		
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS		
1 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO		
1.1 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS PARA COMPROVAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.2 - A MOLDAGEM DO CORPO DE PROVA É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO
1.3 - OS MOLDES SÃO LUBRIFICADOS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL?	(X) SIM	() NÃO
1.4 - COMO É REALIZADO A CURA DOS CORPOS DE PROVA:		
1.4.1 - OS CORPOS DE PROVA FICAM EM CAMARA ÚMIDA ATÉ OS 28 DIAS?	(X) SIM	() NÃO
1.5 - EXISTEM EMPRESAS TERCEIRIZADAS QUE REALIZAM LAUDO DE RESISTÊNCIA?	() SIM	(X) NÃO
1.6 - O CONCRETO É PRODUZIDO NA INDÚSTRIA?	(X) SIM	() NÃO
OBSERVAÇÃO: QUANDO O CONCRETO FOR UTILIZADO DE EMPRESAS TERCEIRIZADS		
1.7 - SÃO EXIGIDOS LAUDOS DE CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.8 - É REALIZADO CONFERÊNCIA DE CONFORMIDADE ENTRE AS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS E OBTIDAS DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.9 - É UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(X) SIM	() NÃO
1.10 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS QUANDO UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(X) SIM	() NÃO
SE POSSÍVEL, CITE UM DOS ENSAIOS QUE SÃO REALIZADOS: VERIFICA-SE TESTE DE FLUIDEZ		
1.11 - O ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO É REALIZADO?	(X) SIM	() NÃO
1.11.1 - RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DO ENSAIO:	(X) PRÓPRIA INDÚSTRIA	() TERCEIROS
1.12 - COM QUAL FREQUÊNCIA SÃO REALIZADOS OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS?	() DIARIAMENTE	(X) SEMANALMENTE
1.12.1 - QUAIS ENSAIOS SÃO REALIZADOS?		
1.13 - A UMIDADE DA AREIA É CONTROLADA PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.13.1 COM QUAL FRÊQUÊNCIA?	(X) DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.14 - A DOSAGEM DO CONCRETO É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO
1.14.1 A DOSAGEM É REALIZADA:	(X) POR VOLUME	() POR MASSA
OBSERVAÇÃO: NÃO SERÃO DESCONSIDERADOS NENHUM DOS DADOS DA PESQUISA.		

APÊNDICE C – AMOSTRA A

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ				
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva			RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral			Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich				
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná				
NOME DA EMPRESA:			(CARACTERIZANDO À AMOSTRA A)	
EXPEDIÇÃO DAS PEÇAS LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO AS TOLERÂNCIAS ESTABELECIDAS PELA NBR 9062/2006				
1.1 EXECUÇÃO (Pilar, vigas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	SEÇÃO TRANSVERSAL	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	DISTORÇÃO	$\pm 5mm$
	$L \geq 10m$	20mm	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.2 EXECUÇÃO (Lajes, escadas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	PLANICIDADE $L \leq 5m$	$\pm 3mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	PLANICIDADE $L > 5m$	$\pm L/1000$
	$L \geq 10m$	20mm	DISTORÇÃO H ou $L \leq 1m$	$\pm 3mm$ cada 30cm
			DISTORÇÃO H ou $L > 1m$	$\pm 10mm$
	ESPESSURA	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.3 SÃO REALIZADAS CONFERÊNCIAS DAS TOLERÂNCIAS PERMITIDAS PELA NORMA?			(X) SIM	() NÃO
1.4 EXISTE A PRESENÇA DE NICHOS CONSTRUTIVOS?			(X) SIM	() NÃO
1.5 QUANDO EXISTIR PRESENÇA DE NICHOS AS PEÇAS SÃO RECUPERADAS?			(X) SIM	() NÃO
1.6 QUANDO NÃO RECUPERADAS, AS PEÇAS SÃO DESCARTADAS?			(X) SIM	() NÃO
1.4 AS PEÇAS SÃO DIVIDIDAS POR LOTES?			(X) SIM	() NÃO
1.5 AS PEÇAS SÃO IDENTIFICADAS ANTES DE SAIR DA INDÚSTRIA?			(X) SIM	() NÃO
1.6 O ARMAZENAMENTO DA PEÇA É REALIZADO DE MANEIRA CORRETA?			(X) SIM	() NÃO

APÊNDICE A – AMOSTRA B

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ			
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva			RA : 201310926
Curso: Engenharia Civil Integral			Período: 8º
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich			
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região Oeste do Paraná			
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA B)	
TEMPO DE MERCADO NA ÁREA DE PRÉ-FABRICADOS:	() < 5 ANOS	() ENTRE 5 - 10 ANOS	(x) > 10 ANOS
VOLUME DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:			
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS			
1 VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS			
1.1 - A VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO	
1.2 - AS FÔRMAS SÃO LIMPAS APÓS TODAS AS DESFORMAS?	(x) SIM	() NÃO	
1.3 - AS FÔRMAS SÃO LIVRES DE QUAISQUER RESÍDUOS?	() SIM	(x) NÃO	
1.4 - AS FÔRMAS SÃO LUBRIFICADAS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL	(x) SIM	() NÃO	
1.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE ESQUADRO?	(x) SIM	() NÃO	
1.6 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE NÍVEL?	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 1.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS.			
2 VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS			
2.1 - A VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO	
2.2 - O ARMAZENAMENTO DAS BARRAS DE AÇO REALIZADO CORRETAMENTE	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 1: CONSIDERA-SE ARMAZENAMENTO CORRETO: BARRAS QUE NÃO TENHA CONTATO COM O SOLO, NEM FIQUE EXPOSTO AOS AGENTES CLIMÁTICOS			
2.3 - SÃO SEPARADAS PELO COMPRIMENTO DE BARRAS?	() SIM	(x) NÃO	
2.4 - AS BARRAS DE AÇO SÃO SEPARADAS POR BITOLAS?	(x) SIM	() NÃO	
2.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DA ARMADURA QUANDO A PEÇA ESTÁ PRONTA PARA A CONCRETAGEM?	(x) SIM	() NÃO	
2.6 - POSSUI EXPECIFICAÇÃO TÉCNICA?	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 2 : QUANDO AS ARMADURAS SÃO DISTRIBUÍDAS POR TERCEIROS			
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 2.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS			

APÊNDICE B – AMOSTRA B

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ		
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva	RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral	Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich		
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná		
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA B)
VOLUME APROXIMADO DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE: 240m³		
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS		
1 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO		
1.1 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS PARA COMPROVAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO?	(x) SIM	() NÃO
1.2 - A MOLDAGEM DO CORPO DE PROVA É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO
1.3 - OS MOLDES SÃO LUBRIFICADOS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL?	(x) SIM	() NÃO
1.4 - COMO É REALIZADO A CURA DOS CORPOS DE PROVA:		
1.4.1 - OS CORPOS DE PROVA FICAM EM CAMARA ÚMIDA ATÉ OS 28 DIAS?	(x) SIM	() NÃO
1.5 - EXISTEM EMPRESAS TERCEIRIZADAS QUE REALIZAM LAUDO DE RESISTÊNCIA?	(x) SIM	() NÃO
1.6 - O CONCRETO É PRODUZIDO NA INDÚSTRIA?	(x) SIM	() NÃO
OBSERVAÇÃO: QUANDO O CONCRETO FOR UTILIZADO DE EMPRESAS TERCEIRIZADS		
1.7 - SÃO EXIGIDOS LAUDOS DE CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO?	(x) SIM	() NÃO
1.8 - É REALIZADO CONFERÊNCIA DE CONFORMIDADE ENTRE AS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS E OBTIDAS DO CONCRETO?	(x) SIM	() NÃO
1.9 - É UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(x) SIM	() NÃO
1.10 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS QUANDO UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(x) SIM	() NÃO
SE POSSÍVEL, CITE UM DOS ENSAIOS QUE SÃO REALIZADOS:		
1.11 - O ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO É REALIZADO?	(x) SIM	() NÃO
1.11.1 - RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DO ENSAIO:	(x) PRÓPRIA INDÚSTRIA	() TERCEIROS
1.12 - COM QUAL FREQUÊNCIA SÃO REALIZADOS OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS?	() DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.12.1 - QUAIS ENSAIOS SÃO REALIZADOS? Não são realizados		
1.13 - A UMIDADE DA AREIA É CONTROLADA PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO?	() SIM	(x) NÃO
1.13.1 COM QUAL FRÊQUÊNCIA?	() DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.14 - A DOSAGEM DO CONCRETO É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO
1.14.1 A DOSAGEM É REALIZADA:	(x) POR VOLUME	() POR MASSA
OBSERVAÇÃO: NÃO SERÃO DESCONSIDERADOS NENHUM DOS DADOS DA PESQUISA.		

APÊNDICE C – AMOSTRA B

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ				
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva			RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral			Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich				
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná				
NOME DA EMPRESA: (CARACTERIZANDO À AMOSTRA B)				
EXPEDIÇÃO DAS PEÇAS LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO AS TOLERÂNCIAS ESTABELECIDAS PELA NBR 9062/2006				
1.1 EXECUÇÃO (Pilar, vigas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	SEÇÃO TRANSVERSAL	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	DISTORÇÃO	$\pm 5mm$
	$L \geq 10m$	20mm	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.2 EXECUÇÃO (Lajes, escadas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	PLANICIDADE $L \leq 5m$	$\pm 3mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	PLANICIDADE $L > 5m$	$\pm L/1000$
	$L \geq 10m$	20mm	DISTORÇÃO H ou $L \leq 1m$	$\pm 3mm$ cada 30cm
			DISTORÇÃO H ou $L > 1m$	$\pm 10mm$
	ESPESSURA	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.3 SÃO REALIZADAS CONFERÊNCIAS DAS TOLERÂNCIAS PERMITIDAS PELA NORMA?			(x) SIM	() NÃO
1.4 EXISTE A PRESENÇA DE NICHOS CONSTRUTIVOS?			() SIM	(x) NÃO
1.5 QUANDO EXISTIR PRESENÇA DE NICHOS AS PEÇAS SÃO RECUPERADAS?			(x) SIM	() NÃO
1.6 QUANDO NÃO RECUPERADAS, AS PEÇAS SÃO DESCARTADAS?			(x) SIM	() NÃO
1.4 AS PEÇAS SÃO DIVIDIDAS POR LOTES?			() SIM	(x) NÃO
1.5 AS PEÇAS SÃO IDENTIFICADAS ANTES DE SAIR DA INDÚSTRIA?			(x) SIM	() NÃO
1.6 O ARMAZENAMENTO DA PEÇA É REALIZADO DE MANEIRA CORRETA?			(x) SIM	() NÃO

APÊNDICE A – AMOSTRA C

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ			
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva		RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral		Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich			
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região Oeste do Paraná			
NOME DA EMPRESA: (CARACTERIZANDO A AMOSTRA C)			
TEMPO DE MERCADO NA ÁREA DE PRÉ-FABRICADOS:	() < 5 ANOS	() ENTRE 5 - 10 ANOS	(x) > 10 ANOS
VOLUME DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:			
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS			
1 VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS			
1.1 - A VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO	
1.2 - AS FÔRMAS SÃO LIMPAS APÓS TODAS AS DESFORMAS?	(x) SIM	() NÃO	
1.3 - AS FÔRMAS SÃO LIVRES DE QUAISQUER RESÍDUOS?	(x) SIM	() NÃO	
1.4 - AS FÔRMAS SÃO LUBRIFICADAS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL	(x) SIM	() NÃO	
1.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE ESQUADRO?	(x) SIM	() NÃO	
1.6 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE NÍVEL?	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 1.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS.			
2 VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS			
2.1 - A VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS É REALIZADA?	(x) SIM	() NÃO	
2.2 - O ARMAZENAMENTO DAS BARRAS DE AÇO REALIZADO CORRETAMENTE	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 1: CONSIDERA-SE ARMAZENAMENTO CORRETO: BARRAS QUE NÃO TENHA CONTATO COM O SOLO, NEM FIQUE EXPOSTO AOS AGENTES CLIMÁTICOS			
2.3 - SÃO SEPARADAS PELO COMPRIMENTO DE BARRAS?	(x) SIM	() NÃO	
2.4 - AS BARRAS DE AÇO SÃO SEPARADAS POR BITOLAS?	(x) SIM	() NÃO	
2.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DA ARMADURA QUANDO A PEÇA ESTÁ PRONTA PARA A CONCRETAGEM?	(x) SIM	() NÃO	
2.6 - POSSUI ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA?	(x) SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 2 : QUANDO AS ARMADURAS SÃO DISTRIBUÍDAS POR TERCEIROS			
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 2.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS			

APÊNDICE B – AMOSTRA C

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ		
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva		RA : 201310926
Curso: Engenharia Civil Integral		Período: 8º
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich		
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná		
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA C)
VOLUME APROXIMADO DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:		
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS		
1 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO		
1.1 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS PARA COMPROVAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.2 - A MOLDAGEM DO CORPO DE PROVA É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO
1.3 - OS MOLDES SÃO LUBRIFICADOS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL?	(X) SIM	() NÃO
1.4 - COMO É REALIZADO A CURA DOS CORPOS DE PROVA:		
1.4.1 - OS CORPOS DE PROVA FICAM EM CAMARA ÚMIDA ATÉ OS 28 DIAS?	(X) SIM	() NÃO
1.5 - EXISTEM EMPRESAS TERCEIRIZADAS QUE REALIZAM LAUDO DE RESISTÊNCIA?	() SIM	(X) NÃO
1.6 - O CONCRETO É PRODUZIDO NA INDÚSTRIA?	(X) SIM	() NÃO
OBSERVAÇÃO: QUANDO O CONCRETO FOR UTILIZADO DE EMPRESAS TERCEIRIZADS		
1.7 - SÃO EXIGIDOS LAUDOS DE CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.8 - É REALIZADO CONFERÊNCIA DE CONFORMIDADE ENTRE AS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS E OBTIDAS DO CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.9 - É UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(X) SIM	() NÃO
1.10 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS QUANDO UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	(X) SIM	() NÃO
SE POSSÍVEL, CITE UM DOS ENSAIOS QUE SÃO REALIZADOS: SLUMP FLOW TEST		
1.11 - O ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO É REALIZADO?	(X) SIM	() NÃO
1.11.1 - RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DO ENSAIO:	(X) PRÓPRIA INDÚSTRIA	() TERCEIROS
1.12 - COM QUAL FREQUÊNCIA SÃO REALIZADOS OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS?	() DIARIAMENTE	(X) SEMANALMENTE
1.12.1 - QUAIS ENSAIOS SÃO REALIZADOS? GRANULOMETRIA		
1.13 - A UMIDADE DA AREIA É CONTROLADA PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO?	(X) SIM	() NÃO
1.13.1 COM QUAL FRÊQUÊNCIA?	(X) DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.14 - A DOSAGEM DO CONCRETO É REALIZADA?	(X) SIM	() NÃO
1.14.1 A DOSAGEM É REALIZADA:	() POR VOLUME	(X) POR MASSA
OBSERVAÇÃO: NÃO SERÃO DESCONSIDERADOS NENHUM DOS DADOS DA PESQUISA.		

APÊNDICE C – AMOSTRA C

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ				
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva			RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral			Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich				
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná				
NOME DA EMPRESA:			(CARACTERIZANDO À AMOSTRA C)	
EXPEDIÇÃO DAS PEÇAS LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO AS TOLERÂNCIAS ESTABELECIDAS PELA NBR 9062/2006				
1.1 EXECUÇÃO (Pilar, vigas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	SEÇÃO TRANSVERSAL	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	DISTORÇÃO	$\pm 5mm$
	$L \geq 10m$	20mm	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.2 EXECUÇÃO (Lajes, escadas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	$L \geq 5m$	10 mm	PLANICIDADE $L \leq 5m$	$\pm 3mm$
	$5m < L \leq 10m$	15 mm	PLANICIDADE $L > 5m$	$\pm L/1000$
	$L \geq 10m$	20mm	DISTORÇÃO H ou $L \leq 1m$	$\pm 3mm$ cada 30cm
			DISTORÇÃO H ou $L > 1m$	$\pm 10mm$
	ESPESSURA	$\pm 5mm \leq L \leq 10mm$	LINEARIDADE	$\pm L/1000$
1.3 SÃO REALIZADAS CONFERÊNCIAS DAS TOLERÂNCIAS PERMITIDAS PELA NORMA?			(X) SIM	() NÃO
1.4 EXISTE A PRESENÇA DE NICHOS CONSTRUTIVOS?			() SIM	(X) NÃO
1.5 QUANDO EXISTIR PRESENÇA DE NICHOS AS PEÇAS SÃO RECUPERADAS?			() SIM	() NÃO
1.6 QUANDO NÃO RECUPERADAS, AS PEÇAS SÃO DESCARTADAS?			() SIM	() NÃO
1.4 AS PEÇAS SÃO DIVIDIDAS POR LOTES?			(X) SIM	() NÃO
1.5 AS PEÇAS SÃO IDENTIFICADAS ANTES DE SAIR DA INDÚSTRIA?			(X) SIM	() NÃO
1.6 O ARMAZENAMENTO DA PEÇA É REALIZADO DE MANEIRA CORRETA?			(X) SIM	() NÃO

ANEXOS

APÊNDICE A

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ			
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva		RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral		Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich			
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região Oeste do Paraná			
NOME DA EMPRESA: (CARACTERIZANDO A AMOSTRA X)			
TEMPO DE MERCADO NA ÁREA DE PRÉ-FABRICADOS:	() < 5 ANOS	() ENTRE 5 - 10 ANOS	() > 10 ANOS
VOLUME DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:			
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS			
1 VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS			
1.1 - A VERIFICAÇÃO DAS FÔRMAS É REALIZADA?	() SIM	() NÃO	
1.2 - AS FÔRMAS SÃO LIMPAS APÓS TODAS AS DESFORMAS?	() SIM	() NÃO	
1.3 - AS FÔRMAS SÃO LIVRES DE QUAISQUER RESÍDUOS?	() SIM	() NÃO	
1.4 - AS FÔRMAS SÃO LUBRIFICADAS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL	() SIM	() NÃO	
1.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE ESQUADRO?	() SIM	() NÃO	
1.6 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DE NÍVEL?	() SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 1.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS.			
2 VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS			
2.1 - A VERIFICAÇÃO DAS ARMADURAS É REALIZADA?	() SIM	() NÃO	
2.2 - O ARMAZENAMENTO DAS BARRAS DE AÇO REALIZADO CORRETAMENT	() SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 1: CONSIDERA-SE ARMAZENAMENTO CORRETO: BARRAS QUE NÃO TENHA CONTATO COM O SOLO, NEM FIQUE EXPOSTO AOS AGENTES CLIMÁTICOS			
2.3 - SÃO SEPARADAS PELO COMPRIMENTO DE BARRAS?	() SIM	() NÃO	
2.4 - AS BARRAS DE AÇO SÃO SEPARADAS POR BITOLAS?	() SIM	() NÃO	
2.5 - É REALIZADA A CONFERÊNCIA DA ARMADURA QUANDO A PEÇA ESTÁ PRONTA PARA A CONCRETAGEM?	() SIM	() NÃO	
2.6 - POSSUI EXPECIFICAÇÃO TÉCNICA?	() SIM	() NÃO	
OBSERVAÇÃO 2 : QUANDO AS ARMADURAS SÃO DISTRIBUÍDAS POR TERCEIROS			
OBSERVAÇÃO: CASO O ITEM 2.1 OBTENHA A RESPOSTA "NÃO", OS OUTROS ITENS SERÃO DESCONSIDERADOS			

APÊNDICE B

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ		
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva	RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral	Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich		
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná		
NOME DA EMPRESA:		(CARACTERIZANDO À AMOSTRA X)
VOLUME APROXIMADO DO CONCRETO UTILIZADO NA INDUSTRIA MENSALMENTE:		
PROCEDIMENTO DA REALIZAÇÃO DAS PEÇAS		
1 CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO		
1.1 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS PARA COMPROVAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CONCRETO?	() SIM	() NÃO
1.2 - A MOLDAGEM DO CORPO DE PROVA É REALIZADA?	() SIM	() NÃO
1.3 - OS MOLDES SÃO LUBRIFICADOS COM DESMOLDANTE/ OLÉO MINERAL?	() SIM	() NÃO
1.4 - COMO É REALIZADO A CURA DOS CORPOS DE PROVA:		
1.4.1 - OS CORPOS DE PROVA FICAM EM CAMARA ÚMIDA ATÉ OS 28 DIAS?	() SIM	() NÃO
1.5 - EXISTEM EMPRESAS TERCEIRIZADAS QUE REALIZAM LAUDO DE RESISTÊNCIA?	() SIM	() NÃO
1.6 - O CONCRETO É PRODUZIDO NA INDÚSTRIA?	() SIM	() NÃO
OBSERVAÇÃO: QUANDO O CONCRETO FOR UTILIZADO DE EMPRESAS TERCEIRIZADS		
1.7 - SÃO EXIGIDOS LAUDOS DE CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO?	() SIM	() NÃO
1.8 - É REALIZADO CONFERÊNCIA DE CONFORMIDADE ENTRE AS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS E OBTIDAS DO CONCRETO?	() SIM	() NÃO
1.9 - É UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	() SIM	() NÃO
1.10 - SÃO REALIZADOS ENSAIOS QUANDO UTILIZADO CONCRETO AUTO-ADENSÁVEL?	() SIM	() NÃO
SE POSSÍVEL, CITE UM DOS ENSAIOS QUE SÃO REALIZADOS:		
1.11 - O ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO É REALIZADO?	() SIM	() NÃO
1.11.1 - RESPONSÁVEL PELA REALIZAÇÃO DO ENSAIO:	() PRÓPRIA INDÚSTRIA	() TERCEIROS
1.12 - COM QUAL FREQUÊNCIA SÃO REALIZADOS OS ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS?	() DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.12.1 - QUAIS ENSAIOS SÃO REALIZADOS?		
1.13 - A UMIDADE DA AREIA É CONTROLADA PARA PRODUÇÃO DE CONCRETO?	() SIM	() NÃO
1.13.1 COM QUAL FRÊQUÊNCIA?	() DIARIAMENTE	() SEMANALMENTE
1.14 - A DOSAGEM DO CONCRETO É REALIZADA?	() SIM	() NÃO
1.14.1 A DOSAGEM É REALIZADA:	() POR VOLUME	() POR MASSA
OBSERVAÇÃO: NÃO SERÃO DESCONSIDERADOS NENHUM DOS DADOS DA PESQUISA.		

APÊNDICE C

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ				
Acadêmica: Flávia Andressa de Souza Silva			RA : 201310926	
Curso: Engenharia Civil Integral			Período: 8º	
Orientador: Jefferson Teixeira Olea Homrich				
Avaliação do Controle de Qualidade na Indústria de Pré-Fabricados na região oeste do Paraná				
NOME DA EMPRESA:			(CARACTERIZANDO À AMOSTRA X)	
EXPEDIÇÃO DAS PEÇAS LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO AS TOLERÂNCIAS ESTABELECIDAS PELA NBR 9062/2006				
1.1 EXECUÇÃO (Pilar, vigas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	L ≥ 5m	10 mm	SEÇÃO TRANSVERSAL	± 5mm ≤ L ≤ 10mm
	5m < L ≤ 10m	15 mm	DISTORÇÃO	± 5mm
	L ≥ 10m	20mm	LINEARIDADE	± L/1000
1.2 EXECUÇÃO (Lajes, escadas)	COMPRIMENTO DA PEÇA (L)	TOLERÂNCIA		TOLERÂNCIA
	L ≥ 5m	10 mm	PLANICIDADE L ≤ 5m	± 3mm
	5m < L ≤ 10m	15 mm	PLANICIDADE L > 5m	± L/1000
	L ≥ 10m	20mm	DISTORÇÃO H ou L ≤ 1m	± 3mm cada 30cm
			DISTORÇÃO H ou L > 1m	± 10mm
	ESPESSURA	± 5mm ≤ L ≤ 10mm	LINEARIDADE	± L/1000
1.3 SÃO REALIZADAS CONFERÊNCIAS DAS TOLERÂNCIAS PERMITIDAS PELA NORMA?			() SIM	() NÃO
1.4 EXISTE A PRESENÇA DE NICHOS CONSTRUTIVOS?			() SIM	() NÃO
1.5 QUANDO EXISTIR PRESENÇA DE NICHOS AS PEÇAS SÃO RECUPERADAS?			() SIM	() NÃO
1.6 QUANDO NÃO RECUPERADAS, AS PEÇAS SÃO DESCARTADAS?			() SIM	() NÃO
1.4 AS PEÇAS SÃO DIVIDIDAS POR LOTES?			() SIM	() NÃO
1.5 AS PEÇAS SÃO IDENTIFICADAS ANTES DE SAIR DA INDÚSTRIA?			() SIM	() NÃO
1.6 O ARMAZENAMENTO DA PEÇA É REALIZADO DE MANEIRA CORRETA?			() SIM	() NÃO