

## AUDITORIA EM OBRA DE CONSTRUÇÃO CIVIL: ATESTANDO A FIDELIDADE E QUESTIONANDO A QUALIDADE

*Judgement in civil construction: attesting the fidelity and questioning the quality*

Gercindo Ferreira\*  
João Fernando Dias\*\*  
Joaquim Mário Caleiro Acerbi\*\*\*

**RESUMO:** *O presente trabalho é um relato do processo de auditoria desenvolvido por um grupo de profissionais da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, contratados pela empresa Fosfértil - Fertilizantes Fosfatados, para garantir a qualidade das obras de construção civil de ampliação do Complexo Industrial de Uberaba - MG.*

**UNITERMOS:** *Construção Civil; Controle de Qualidade; Auditoria em Obras; Conformidade*

**ABSTRACT:** *The present paper is a report of the process of judgement developed by a group of professionals of the Federal University of Uberlândia contracted by "Fosfértil - Fertilizantes Fosfatados" to guarantee quality of the civil construction developed in the industrial complex in Uberaba - MG.*

**KEYWORDS:** *Civil Construction; Quality Control; Judgement in Construction; Conformity*

### INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu da necessidade da Empresa Fertilizantes Fosfatados - Fosfértil, de garantir a qualidade especial para suas obras de construção civil, referentes à ampliação do Complexo Industrial de Uberaba - MG, constando da execução de equipamentos industriais em concreto armado, tais como reator, torre de resfriamento, trocador de calor, estação de tratamento de água, etc. Por envolver um volume aproximado de 2.500m<sup>3</sup> de concreto e 250 toneladas de aço para concreto armado, em sua maior parte em estruturas e edifícios industriais, e em busca dos processos de implantação da qualidade total em todos os níveis, foi mobilizado um grande grupo de profissionais de várias áreas.

\* Professor da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia.

\*\* Professor Assistente 3 da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia.

\*\*\* Professor Mestre da Faculdade de Engenharia Civil e coordenador do Laboratório de Materiais de Construção Civil da Universidade Federal de Uberlândia.

Ao longo de um ano, no período compreendido entre dezembro de 1997 até dezembro de 1998, foram desenvolvidos trabalhos de auditoria, visando atestar a fidelidade do que estava sendo executado, com as prescrições das especificações e do contrato de empreitada. Foram envolvidos neste trabalho uma equipe de Professores e Engenheiros da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, a equipe de Coordenação de Obras de Ampliação - COBAM - da Fosfértil de Uberaba e, ainda, um consultor internacional da Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona-Espanha.

Os serviços compreenderam vistorias na obra, reuniões técnicas, análise de documentação e ensaios de laboratório, foram executados nas dependências do Complexo Industrial da Fosfértil, em Uberaba, na Faculdade de Engenharia Civil da UFU e na Universitat Politècnica de Catalunya - UPC, e custeados pela Fosfértil.

## **OBJETIVOS**

Em qualquer investimento, as empresas, dentre outras coisas, buscam atingir a qualidade, seja em produtos ou processos, de tal forma que tenham certo nível de segurança quanto a um desempenho adequado e quanto à durabilidade dos mesmos.

A Fosfértil, como empresa executora de programas de gestão de qualidade implantados, tem na concepção dos seus investimentos atingir um nível de qualidade compatível com as suas peculiaridades e com padrões aceitos no meio técnico e, portanto, priorizava isso nas suas obras de ampliação.

No início da execução dessas suas obras de construção civil, a Fosfértil, observando os resultados iniciais insatisfatórios, sentiu a necessidade de contratar um auditor independente, com o objetivo de garantir o recebimento da obra nos padrões de qualidade especificados no contrato de empreitada. Desta forma, os trabalhos tinham como objetivo principal identificar não conformidades no cumprimento das especificações e na execução dos serviços. Identificadas as falhas, a missão era de esclarecer à empresa os problemas ocorridos e as suas possíveis causas.

## **METODOLOGIA**

Para a sua execução, foram realizados estudos dos contratos, memoriais descritivos, especificações, planos de qualidade, e outros documentos fornecidos, nos quais procurou-se identificar possíveis incompatibilidades entre os mesmos.

Com relação à obra, vistoriaram-se os serviços em andamento e os concluídos, registrando-se falhas através de relatórios, registro fotográfico, filmagem, e ainda ensaios de laboratório, quando necessário. Após cada vistoria, foram realizadas reuniões técnicas com os envolvidos, objetivando a descrição, análise e encaminhamentos dos assuntos visando sua adequação às exigências contratuais.

## RESULTADOS

Dentro do contexto apresentado, por meio de um sistema seletivo baseado em contratos de responsabilidades e no portfólio das empresas, a Fosfertil contratou seus fornecedores de serviços entre empresas com reconhecimento internacional e, desta forma, esperava receber as obras dentro do padrão convencionado.

Por outro lado, os esforços desenvolvidos pelas empresas de construção civil em busca da qualidade, que embora incipientes, são uma realidade no país, e tem forte incentivo nos contratantes de obras, pois representam indicadores de qualidade e, neste aspecto, o que tem sido mais apreciado no momento é a apresentação da certificação na série de normas ISO-9000.

Dentro de um quadro bem delineado, contratos bem definidos, especificações e projetos desenvolvidos por especialistas, não era de se esperar grande quantidade de problemas construtivos. Entretanto, todos esses cuidados não foram suficientes para evitar a ocorrência de falhas no produto final como um todo, no qual observaram-se, principalmente, defeitos de execução com erros até primários, nas estruturas de concreto armado, mas que tinham componentes de implicação no processo de gerenciamento da qualidade do empreendimento.

Tomando como base os projetos e seus documentos complementares, inclusive as normas técnicas referenciadas, constatou-se que pouca relevância se deu às características necessárias do concreto no momento de executar as obras, que deveriam ser consideradas dentro de suas particularidades técnicas (especificações para o concreto) e também com relação ao local onde seriam executadas (instalações industriais em ambiente agressivo ao concreto). Neste particular, não se observou preocupação com o tipo de cimento a ser utilizado, limitações para o fator água/cimento, nem consumo mínimo de cimento, características de fundamental importância para a obtenção do concreto adequado e durável naquelas condições. Durante a execução das formas não foram seguidas as normas de garantia de qualidade, pois as mesmas eram preparadas diretamente em contato com o solo natural, sem proteção, armazenados por longo tempo, sem proteção contra chuvas, variações térmicas, enfim, sem os devidos cuidados que o trabalho requeria. Concretagens sem planejamento adequado, execução sem os devidos cuidados com a limpeza de formas e de barras de armaduras, presença de juntas frias, falhas na vedação das formas, erro de posicionamento de armaduras, adensamento e cura incorretas também foram observadas.

Em resumo, foram constatadas falhas por falta de aplicação das técnicas de execução mais adequadas, desde a correta utilização dos dados de projeto, má utilização dos recursos de controle e garantias da qualidade de materiais e serviços, e indefinições sobre os encaminhamentos necessários para reparar as falhas e prevenir outras futuras.

Ressalte-se, como consequência dos trabalhos de auditoria, as inúmeras reuniões para debates técnicos entre o corpo técnico das empresas envolvidas, a equipe de consultores/auditores, e diretoria da Fosfertil que, apesar dos embates, sempre imperou o objetivo de buscar soluções. O envolvimento de consultoria internacional confirmou a conduta adotada

pela equipe de auditoria e trouxe experiência específica sobre os casos em estudo, reforçando a necessidade de cuidados específicos para o concreto naquela situação. Ainda, a participação de uma empresa de recuperação evidenciou os problemas observados durante a execução.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a empresa contratante dos produtos e serviços tinha a preocupação com a qualidade e durabilidade, e tentou empregar os meios disponíveis para atingir os seus objetivos, dentre eles exigências contratuais de qualificação dos fornecedores, projetos e especificações realizados por especialistas.

As empresas fornecedoras, via de regra externaram suas intenções de oferecer produtos e serviços de qualidade, especialmente aquelas que apresentaram planos de qualidade da obra. No entanto, na prática, os interesses destes dois lados, contratante e contratado, nem sempre foram atingidos simplesmente pela existência dos mecanismos de qualificação, projetos e seus complementos. Ficou evidente que a qualidade da obra está além da existência de planos de qualidade, pois erros primários de execução também ocorrem sob o comando de grandes empresas de construção que, por força das circunstâncias, têm uma extensa infra-estrutura que sugere expectativas positivas.

A alegação de falta de qualidade da mão-de-obra como causa de falhas de execução, por si só não se sustentou, pois, por vezes, as tarefas sequer foram planejadas, orientadas e acompanhadas adequadamente no sentido de se obter a fidelidade pretendida, tampouco constatou-se haver sinergia entre os empreiteiros.

A atuação dos engenheiros na obra, demonstrou estar mais ligada a socorrer possíveis problemas do que preveni-los. Mas, mesmo ao se detectarem determinado problema, após analisá-lo e discuti-lo no fórum adequado, as providências não eram tomadas em tempo real, se perdendo entre uma e outra empreiteira. Desta forma, a retroalimentação do sistema não era sentida, erros cometidos, analisados e encaminhados, se repetiam.

As informações sobre ações de controle de qualidade dos materiais e processos nem sempre foram utilizadas, e tampouco finalizadas as etapas em foco com despachos do tipo "de acordo", "liberado", etc. Era comum serem realizados ensaios de controle de qualidade de concreto, por exemplo, sem posterior análise e despacho final; simplesmente os certificados eram arquivados, como se o desejado era obter o certificado e não o resultado do ensaio.

Resumindo, o sistema de empreitas sucessivas transformou-se em uma fonte de problemas, neste caso. A empresa contratada (empreiteira) desejava que as suas sub-empreiteiras tivessem qualidade, e estas por sua vez deixavam transparecer suas intenções em atender o contratante. Entretanto, observou-se ineficiência do plano de qualidade adotado e falta de sinergia entre a empresa principal e suas empreiteiras, cujas conseqüências foram: várias ocorrências de falhas construtivas, utilização de material fora das especificações, incidência exagerada de resserviços, mão-de-obra utilizada sem um fluxo contínuo de tarefas, diversas ações corretivas onerosas, indisposição entre contratante, contratada e empreiteiros e, finalmente, resignação das partes com relação a vários aspectos contratados.

## **AGRADECIMENTOS**

À Fosfértil - Fertilizantes Fosfatados pela autorização da divulgação deste trabalho  
à Coordenação das Obras de Ampliação - COBAM pelo trabalho em equipe.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

NBR- 6118. *Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado.*

NBR-12655. *Concreto: Preparo, Controle e Recebimento.*

NBR-7212. *Execução de Concreto Dosado em Central.*