É comum as empresas terem problemas com o projeto depois de terem iniciado a obra? É comum as construtoras terem problemas com a topografia ou marcos topográficos? Alguma vez já vivenciaram atrasos na terraplanagem ou com excesso de volumes estimados na quantificação de material? Estes são fatores que afetam diretamente os lucros das construtoras. Por que não inovar nos métodos construtivos e se diferenciar dos demais?

É difícil de acreditar, mas o controle de máquina para a construção civil tem mais de 30 anos de existência. O controle através de sensor sônico foi inventado em 1985 e o controle 3D veio em 1997. Essa tecnologia está disponível no Brasil desde 2010 e vem sendo utilizada por cada vez mais construtoras, independentemente de suas aplicações e seu porte em quantidade de equipamentos. Estas inovações têm sido responsáveis por aumentos de produtividade nas operações, redução de retrabalho e de custos em canteiros brasileiros.

A gama de soluções passa desde uma sensorização descomplicada de equipamentos pesados até a instalação de receptores GNSS (Global Navigation Satellite System – inclui a constelação de satélites americana, russa, europeia, chinesa). Em casos de precisões ainda maiores, um target inteligente é montado na máquina e esta é guiada através de estação total robótica.
Muitas construtoras, no Brasil e fora dele, dependendo do trabalho, podem fazer o movimento de terras em massa utilizando o sistema GNSS, em seguida, utilizar uma motoniveladora com uma estação total robótica para completar o nivelamento do acabamento.

Apesar das construtoras obterem seus resultados da maneira como vem executando os projetos, hoje os métodos convencionais admitem muitos erros humanos, seja nas leituras óticas ou no *cravamento* de estacas e por isso, dependem demasiado da equipe topográfica. Esse fluxo de informação entre campo e escritório, produção e equipamentos é lento e faz com que erros sejam permaneçam desconhecidos ou pior, sejam descobertos depois de muitas *horas máquinas* gastas. Devemos concordar que não há mais espaços para desperdícios numa operação rentável.

As inovações na construção civil chegam até ao pleno controle de uma lâmina de motoniveladora, automatizando-a por completo. Num pais onde cada vez mais está difícil encontrar mão de obra especializada e onde é caro prepara-las, o controle de máquina faz com que os operadores sejam nivelados por cima, tragam a produtividade para um nível alto e podem ser algumas vezes mais rápidos que o convencional.

As inovações em controles de máquinas não se restringem à terraplenagem, podem ser utilizados na compactação, na pavimentação de concreto e de asfalto, em escavadeiras, tratores, motoniveladoras, pavimentadoras, fresadoras, em aplicações de aterros sanitários e nas chamadas fazendas solares.

Outra tecnologia, o Building Information Modeling (BIM), em português, Modelagem da Informação da Construção, é o novo conceito quando se trata de projetos para construções. Diferente do desenho usual em 2D, uma mera representação planificada do que será construído, a modelagem com o conceito BIM trabalha com modelos 3D mais fáceis de assimilar e mais fiéis ao produto final. Numa comparação simples, seria como abandonar a ideia de fazer o planejamento desenhando mapas e trabalhar diretamente com maquetes. Hoje muitos empreiteiros já trabalham com modelagem 3D, softwares de modelagem 3D já são realidade no Brasil. Esta modelagem 3D é a utilizada para embarcar projetos nas máquinas. Com a modelagem 3D é possível prever erros e corrigi-los antes de serem executados, evitando retrabalhos e desperdício de dinheiro em mão de obra, horas de equipamentos e materiais.

A modelagem 3D permite que greidistas verifiquem o projeto com informações de corte e aterro em tempo real. Supervisores podem ter acesso a estas informações sem descer do carro.

No passado, o mapeamento era feito pós-construção (chamado *as built)*, isso é muito mais caro e mais difícil de fazer. Um empreiteiro que captura informações precisas de GPS vinculadas a uma modelagem 3D da infra-estrutura pode entregá-lo ao cliente ou usá-lo pós-construção para a manutenção e operações. Isto é ainda mais rentável, especialmente em projetos de PPP (Parcerias Público-Privadas), quando o contratante tem muitas vezes a tarefa de manter a infra-estrutura após a construção ser concluída.

A indústria de mineração já está utilizando o que é conhecido em inglês como *'M to M'*, ou comunicação máquina-a-máquina, em caminhões de mineração autônomos. Utilizando os sinais de GPS, cada máquina sabe onde as outras máquinas estão e param se uma colisão é iminente. Operadores de minas também estão colocando cercas virtuais e áreas proibidas demarcadas, áreas que possam colocar em risco o caminhão, outras máquinas ou trabalhadores.

O caminhão autônomo está progredindo mais lento na construção, principalmente porque canteiros de obras têm mais trabalhadores, complexidade e partes móveis. Na maioria das aplicações rodoviárias, máquinas de construção são criadas para enviar sua localização GPS de forma intermitente, a cada poucos minutos ou em intervalos mais longos.

A adoção de tecnologias de inovação passa por uma instalação de qualidade, treinamento das pessoas envolvidas, treinamento de software de modelagem e de operação e principalmente de uma operação assistida por parte do dealer. Isso faz com que os operadores se sintam ainda mais motivados a utilizar a tecnologia e tenham menos resistência para a mudança.

A telemetria caminha junto com a tecnologia, trazendo a operação de maneira remota para dentro do escritório. Hoje é possível ter acesso aos volumes executados de terraplenagem ou pavimentação sem mesmo ter que ir até a obra. Isso traz maior controle e traz dinamismo na tomada de decisão para corrigir algum desvio de cronograma.

A SITECH empresa do Grupo SOTREQ, especializada em tecnologia para todos os equipamentos pesados da construção civil, possui escritórios nos estados de São Paulo e Minas Gerais, já opera com estas inovações desde 2010 tendo profissionais especializados em softwares de projetos, agrimensura e topografia, e principalmente técnicos de campo para instalação, treinamento e operação destas tecnologias.

A TRIMBLE, provedora das tecnologias foi fundada em 1978 e em 2002 concretizou uma aliança formal com a Caterpillar para desenvolver equipamentos para a construção pesada. Ambos têm cada vez mais se consolidados no mercado de inovações como grandes players no assunto produtividade. As tecnologias têm estado cada vez mais presente nos lançamentos das máquinas. Hoje há motoniveladoras com sistema de nivelamento transversal automático, carregadeiras com sistema de pesagem embarcados, compactadores com sensorização de fábrica. Cada vez mais mercado da construção civil pesada tem respirado de tecnologias e nesse ponto todos ganham, o empreiteiro, o contratante e o usuário pois recebe uma obra ainda de melhor qualidade.