

## TECNOLOGIA LASER SCANNER: POTENCIALIDADES E CARACTERÍSTICAS

Milene Britto Lima<sup>1</sup>, Isabela Cristina de Souza Mendes<sup>2</sup>, José Roberto Bispo de Oliveira<sup>3</sup>, Iran Carlos Caria Sacramento<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIME, Lauro de Freitas, BA, milene.instrumentista@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia Civil, UNIME, Lauro de Freitas, BA, isamendes09@gmail.com

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Civil, UNIME, Lauro de Freitas, BA, beto-palmeira@hotmail.com

<sup>4</sup> Geógrafo, Doutorando em Engenharia Civil PPEC/UFBA, Salvador, BA, iransacramento@hotmail.com

**RESUMO:** O levantamento topográfico engloba um conjunto de métodos e processos que permitem a obtenção de informações de uma superfície. À medida que a tecnologia para a coleta de dados em campo avança, cada vez menos é preciso que se tenha contato direto com as superfícies a serem estudadas, exemplo disso, é a Tecnologia Laser Scanner que vem se destacando nos últimos anos. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo investigar os benefícios mais influentes proposto por essa metodologia. Para tal propósito foi realizada uma revisão bibliográfica na qual comparou-se as ideias de vários autores. Concluiu-se que o método em questão proporciona agilidade ao processo, gerando uma representação rica em detalhes, de modo fidedigno próximo à realidade.

**PALAVRAS-CHAVES:** Laser Scanner, Nuvem de Pontos, Levantamento Topográfico.

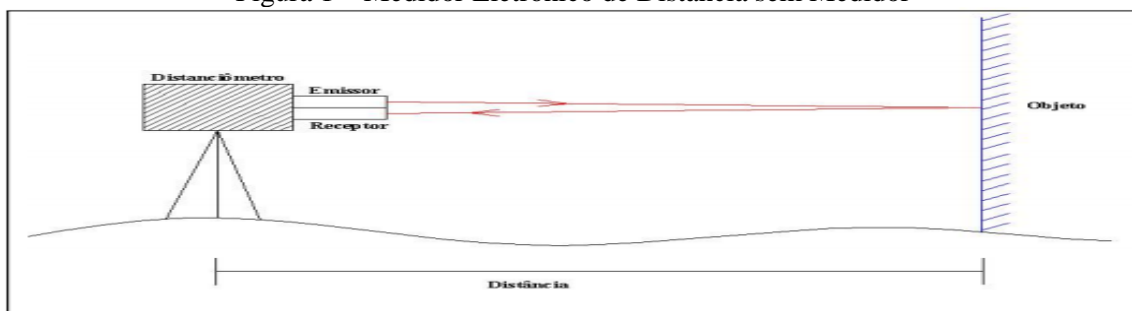
**INTRODUÇÃO:** O objetivo da topografia é estudar os instrumentos e os métodos aplicados para a obtenção da representação gráfica de uma determinada porção de terra, situada sobre uma superfície plana, essa etapa é de suma importância para a execução de um bom planejamento, visto que este irá fornecer as primeiras informações sobre o terreno, que serão analisadas e consideradas na tomada de decisões. (DOUBEK, 1989). Novas tecnologias para coleta de informações de superfície são desenvolvidas constantemente. Esse avanço tecnológico tornou os levantamentos mais rápidos e precisos, diminuindo o tempo dos serviços prestados. Como fruto dessa evolução tem-se os sistemas de varredura a laser que vem se difundindo rapidamente nos últimos anos. (Gonçales, 2007, p.11). O escaneamento a laser 3D é um método de medição e digitalização remota de elevada precisão e detalhamento nos levantamentos em três dimensões, fatores estes que conseqüentemente reduzem o erro quando comparado aos métodos tradicionais, por isso esta forma de medição é indicada na realização de projetos que envolvem uma complexidade técnica. (ISRAEL e PILEGGI, 2016). Para Lopes (2012), “O laser é um equipamento que captura informações sobre altura dos objetos na superfície sem entrar em contato com os mesmos.” O levantamento topográfico está presente em todas as etapas de um processo construtivo, devido à sua importância novas tecnologias são inseridas constantemente no mercado, a fim de aperfeiçoar as técnicas e as formas de execuções tradicionais. Neste intuito, o presente trabalho busca dar enfoque aos benefícios proporcionados pelo uso da Tecnologia Laser Scanner na execução de levantamentos de dados para a representação de porções da superfície terrestre.

**MATERIAIS E MÉTODOS:** Este trabalho foi desenvolvido com base em uma pesquisa descritiva, assim a discussão do tema é feita a partir de uma revisão bibliográfica, ou seja, foram analisados materiais já publicados como artigos, monografias e revistas, acerca dos principais benefícios que levam a escolha da Tecnologia Laser Scanner para execução de projeto.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Normalmente, um medidor eletrônico de distância (MED) libera um pulso através de um transmissor e recebe o mesmo pulso através da reflexão de objeto (Figura 1). O caminho percorrido de ida e volta por esse pulso em um intervalo de tempo permite que

seja calculada a distância entre o MED e o objeto, o Laser Scanner trabalha basicamente da mesma forma que um distanciômetro, porém, além de coletar a distância entre os objetos, é possível obter outras informações que permitem calcular as coordenadas espaciais de cada ponto coletado. (GONÇALES, 2007, p. 23). O nome Laser Scanner 3D se deu pelo uso deste em medições lineares e de varredura horizontal e vertical para as medições angulares, além da sua capacidade de armazenar dado bruto, como coordenadas X, Y, e Z (3D), cujos valores são obtidos em tempo real a partir das informações lineares e angulares. (ISRAEL e PILEGGI, 2016). Através das novas tecnologias, como o Laser Scanner Terrestre (LST) é possível diminuir os custos de uma construção em até 30%, antecipar e prevenir problemas, além de proporcionar mais detalhes do campo levantado, sendo assim uma alternativa aos processos convencionais nos quais geralmente ocorrem muitas perdas. (GONSALEZ, 2016). “O escaneamento 3D a Laser é uma técnica confiável, prática e funcional para comparar o consumo de materiais previsto em projeto com o efetivamente consumido na obra”. (ZHANG, 2013). “A viabilidade do uso do escaneamento 3D Laser em obras passa por diferentes fatores intervenientes que vão desde a escolha do Scanner, passando pelas características do canteiro e do projeto”. (ISRAEL e PILEGGI, 2016). Rivas e Brito (2003) citam que de acordo com os fabricantes dos sistemas de varredura a Laser, a maior vantagem oferecida pelo sistema é a possibilidade de dispor de uma massa considerável de dados altamente representativos da superfície de interesse, os quais podem ser facilmente processados para obter modelos digitais do terreno. Segundo Gonçalves (2007), as principais vantagens da Tecnologia Laser Scanner são a rapidez na coleta de dados, podendo captar mais de 525.000 pontos a cada segundo e que esta independe de refletores para o conhecimento das distâncias dos objetos e a representação tridimensional do objeto através de uma densa nuvem de pontos. Sobre as vantagens, Freitas (2011), menciona que o baixo tempo para aquisição dos dados gera ganhos de produtividade, e, além disso, há a vantagem de não necessitar de alvos refletores e de luz. O número de pontos gerados em cada levantamento é da ordem de milhares por segundo, as distâncias podem chegar a mais de dois quilômetros, com precisão milimétrica. “Uma característica única de varredura a laser ao longo do levantamento é a capacidade de manipular e visualizar dados em alta resolução, geralmente sem sofrer limitações pelas condições ambientais durante a operação”. (GOLPARVAR-FARD, 2011). A figura 2 ilustra um exemplo de Laser Scanner, o mais recente ultra-portátil FARO (MODELO: Focus<sup>3D</sup> X 130) permite capturar medidas rápidas, simples e precisas de objetos complexos e edifícios. Atualmente os escâneres de varredura esférica são os mais utilizados no ramo da Engenharia Civil e da Arquitetura, esse dispositivo é composto pela rotação vertical de um espelho combinada com a rotação horizontal do scanner, permitindo a captura ponto a ponto presentes no campo de visão através de um mecanismo conhecido por telêmetro, que é um dispositivo de precisão destinado à medição de distâncias em tempo real. Assim são obtidas as imagens nas quais as distâncias são reproduzidas fielmente. Essas imagens são obtidas pela varredura a Laser Scanner que gera uma “nuvem de pontos”, ou seja, um conjunto de pontos que compõem um arquivo de dados a ser lançado em um software com dados X, Y e Z, permitindo assim, a representação da superfície externa de qualquer objeto cujas características depois de captadas podem ser processadas e combinadas em modelos 3D compostos por milhões de pontos, gerando uma representação gráfica precisa, rápida e de excelente qualidade. A velocidade com que o laser percorre a superfície influencia na densidade do conjunto de pontos. Os pontos podem chegar a precisão de alguns centímetros ou menos de um milímetro de acordo com o sensor empregado na operação, o intervalo e a superfície que se deseja representar graficamente. (ISRAEL e PILEGGI, 2016)

Figura 1 – Medidor Eletrônico de Distância sem Medidor



Fonte: GONÇALES, 2007.

Figura 2 – Laser Scanner Terrestre – Marca: Faro (Focus<sup>3D</sup> X 130)



Fonte: Sacramento (2017)

**CONCLUSÃO:** O avanço tecnológico é responsável pelo desenvolvimento de novos recursos e técnicas de medição aplicadas à topografia. Apesar de a Tecnologia Laser Scanner não ser considerada como uma novidade nos levantamentos topográficos é perceptível o seu potencial, pois as suas constantes evoluções propiciam a inserção de uma vasta gama de equipamentos disponíveis no mercado, cuja finalidade é basicamente: proporcionar agilidade e eficiência na coleta de dados, apresentando um custo benefício em função das características do projeto. Por fim, este recurso pode ser considerado como uma solução às limitações das metodologias convencionais.

#### REFÊRENCIAS:

DOUBECK, A. **Topografia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989, 205p.

GOLPARVAR-FARD, M. et al. **Evaluation of image-based modeling and laser scanning accuracy for emerging automated performance monitoring techniques**. Automation in Construction, v. 20, n. 8, p. 1143-1155, dez. 2011.

GONÇALES, Rodrigo. **Dispositivo de varredura laser 3D terrestre e suas aplicações na Engenharia, com ênfase em túneis**. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Transportes, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

GONSALEZ, Alexandra. **Realidade aumentada**. BIM, realidade virtual e laser scanner terrestre (LST) podem diminuir em até 30% os custos de uma obra. Revista Construção em Mercado, São Paulo, Ed. 185. 2016. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/185/bim-realidade-virtual-e-laser-scanner-terrestre-lst-podem-diminuir-376814-1.aspx>>. Acesso em: 07/05/2017.

ISRAEL, M. C. & PILEGGI, R. G. **Uso do escaneamento 3D laser para análise de planicidade e volumetria de argamassa em fachadas**. Revista IBRACON de Estrutura e Materiais, São Paulo, v. 9, n. 1. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-41952016000100091&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-41952016000100091&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 25/04/2017.

LOPES, F. C. *et al.* **Contribuição da integração dos dados de levantamento a laser, aerofotogramétricos e levantamentos topográficos**. Pós em Revista do Centro universitário Newton Paiva, 2012. 6ª Edição. Disponível em: <<http://blog.newtonpaiva.br/pos/wp-content/uploads/2013/04/PDF-E6-ENG16.pdf>>. Acesso em: 21/04/17.

RIVAS, R. A. N. & BRITTO, J. L. N. S. **A tecnologia “Laser Scanning”: Uma alternativa para o mapeamento topográfico.** In: Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia, Belo Horizonte/MG, 2003. Disponível em: <<http://cdn.ulbra-to.br/tecnologia-laser-scanning.pdf>>. Acesso em: 21/04/2017.

ZHANG, C.; ARDITI, D. **Automated progress control using laser scanning technology.** *Automation in Construction*. V. 36, p. 108-116, dez 2013.