

Scanner 3D como ferramenta de aprendizagem para acadêmicos de engenharia e arquitetura/**3D Scanner as a learning tool for engineering academics and architecture**

DOI:10.34117/bjdv6n1-269

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 24/01/2020

Cristiano Corrêa Ferreira

Prof. Dr. do Núcleo de Desenho Técnico da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA,
Bagé – RS.

E-mail: cristiano.unipampa@gmail.com

Ulisses Benedetti Baumhardt

Prof. Dr. do Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, UFT, Gurupi - TO.

E-mail:ulissesbb@brturbo.com.br

Juliana de Abreu Fontes

Engenharia de Produção - Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Bagé – RS.

E-mail:jufontes_88@hotmail.com

Douglas Ramos Mendes

Engenheiro de Energias - Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Bagé - RS.

E-mail:dgrm80@gmail.com

Leara Barcelos Pereira

Acadêmica do Curso de Engenharia de Energias Renováveis e Ambiente da Universidade
Federal do Pampa - UNIPAMPA, Bagé - RS. Bolsista PBDA - Unipampa.

E-mail:learabp@gmail.com

Pâmela de Almeida Paz

Acadêmica do Curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Pampa -
UNIPAMPA, Bagé - RS. Bolsista PBDA –

E-mail:Unipampa.pamelaerdpaz@gmail.com

RESUMO

Este trabalho mostra o diagnóstico de um questionário que foi aplicado durante a realização de oficinas que ensinam a utilizar e representar objetos tridimensionais através da digitalização a laser por *scanner 3D*. Ao todo foram realizadas cinco oficinas sendo três delas na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e as outras duas na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), no total as oficinas contaram com 61 participantes. Nestas oficinas foram aplicados os principais conceitos do *scanner 3D*. Ao final das atividades, foram distribuídos questionários aos participantes do evento, contendo perguntas objetivas relativas ao conhecimento que eles tinham sobre o referido equipamento, sua experiência quanto à utilização específica do *scanner 3D* e de seus componentes, bem como, o grau de aproveitamento e compreensão quanto ao curso que realizaram, por fim, questionou-se sobre o grau e a área de formação profissional. Após, foi realizada uma análise das respostas contidas nos questionários, e elaborados gráficos que apresentam, em termos percentuais, os resultados da avaliação.

Palavras-Chave: Oficina, Representação gráfica, Scanner 3D.

ABSTRACT

This work shows the diagnosis of a questionnaire that was applied during workshops that teach how to use and represent three-dimensional objects through laser scanning by 3D scanner. In all, five workshops were held, three of them at the Federal University of Pelotas (UFPEL) and the other two at the Federal University of Pampa (UNIPAMPA), in total the workshops had 61 participants. In these workshops, the main concepts of the 3D scanner were applied. At the end of the activities, questionnaires were distributed to the participants of the event, containing objective questions related to the knowledge they had about said equipment, their experience regarding the specific use of the 3D scanner and its components, as well as the degree of use and understanding as to the course they took, finally, they questioned themselves about the degree and area of professional training. Afterwards, an analysis of the answers contained in the questionnaires was carried out, and graphs were drawn up that present, in percentage terms, the results of the evaluation.

Keywords: Workshop, Graphical representation, 3D Scanner.

1 INTRODUÇÃO

A aquisição de dados tridimensionais apresenta uma crescente utilização para o desenvolvimento de projetos por meio de engenharia reversa e para a verificação da precisão de peças fabricadas a partir de modelos digitais. Na arquitetura e construção, a digitalização também possui diversas aplicações, em diferentes escalas e com diferentes objetivos, pois permite a obtenção de dados de elementos construtivos, detalhes arquitetônicos, esculturas e ornamentos, além de maquetes. Com dados obtidos por digitalização e com o auxílio de uma

ferramenta de engenharia computacional é possível analisar estruturas, além de possibilitar a execução de ensaios não destrutivos. Com isso, é possível perceber que para os profissionais das áreas de engenharia e arquitetura se torna importante o conhecimento e utilização de ferramentas como o Scanner 3D, um equipamento que a partir da análise de um objeto real recolhe seus dados de superfície, construindo, assim, modelos tridimensionais e gerando arquivos que podem ser salvos em diversos formatos e compatíveis com *softwares* CAD onde é possível realizar análises e simulações. Com o objetivo de aproximar os estudantes dos recursos utilizados para representação de elementos em meio digital, desenvolveram-se oficinas para que os participantes tomassem conhecimento e tivessem a oportunidade de se familiarizarem com a operação e manipulação do equipamento (*Scanner 3D*). Onde é realizada a digitalização de objetos tridimensionais, proporcionando uma visualização mais realista e rica em detalhes do objeto, no espaço tridimensional. Autores enfatizam que o conhecimento e domínio acerca da visão espacial, ou seja, a capacidade de compreender uma forma tridimensional, através de sua representação plana, tem extrema importância para os profissionais das áreas de Engenharia e Arquitetura (BARROS & CORREIA, 2007). Com relação ao cenário apresentado, este trabalho tem por objetivo verificar o aproveitamento de aprendizagem que os participantes obtiveram com a oficina de *Scanner 3D*, e assim avaliar a qualidade do curso apresentado e dessa maneira realizar possíveis melhorias para um aprendizado mais proveitoso por parte dos participantes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do estudo foram preparadas avaliações para serem aplicadas a cada um dos participantes das oficinas. Essas oficinas são cursos que abordam as principais funções e usos do *scanner 3D* e instrui sobre o manejo e seus principais componentes, além disso, os participantes tiveram a oportunidade de utilizarem o equipamento para realizar a digitalização de objetos. A Figura 1 mostra o equipamento (a), os participantes (b) e os objetos sendo digitalizados (c).



Figura 1 – Imagens do equipamento, participantes da oficina e objeto sendo digitalizado.
Fonte: Autor 2015

Os cursos tiveram duração de 3 horas e foram ministrados em turmas de em média 15 alunos, o que totalizou um número de 61 participantes. A avaliação foi feita através de um questionário preparado anteriormente e procurou abordar o conhecimento que os participantes detinham sobre a existência do equipamento, os meios através dos quais tomaram ciência da disponibilidade no mercado do *scanner 3D*, suas principais aplicações e o grau de compreensão que tiveram quanto ao curso que tinham acabado de realizar. Além disso, buscou-se identificar o grau de formação profissional e acadêmica, com suas respectivas áreas de conhecimento. Ao todo, foram feitas 13 perguntas e destas, 12 foram de escolha múltipla e 1 de caráter descritivo. Recolhidos os questionários, efetuou-se uma sistematização com análise das respostas, procurando agrupar percepções semelhantes com relação aquilo que estava sendo solicitado. Os resultados foram discutidos com o auxílio de gráficos feitos a partir das respostas obtidas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são expostos os principais resultados, acompanhados de gráficos que apresentam em números absolutos e percentuais as percepções quanto ao conhecimento da tecnologia e suas diferentes aplicações e à capacidade de absorção do conteúdo do curso pelos participantes. Será mantida aqui a sequência das perguntas contidas no questionário. Portanto, a Figura 2 apresenta as questões consideradas de ordem geral.

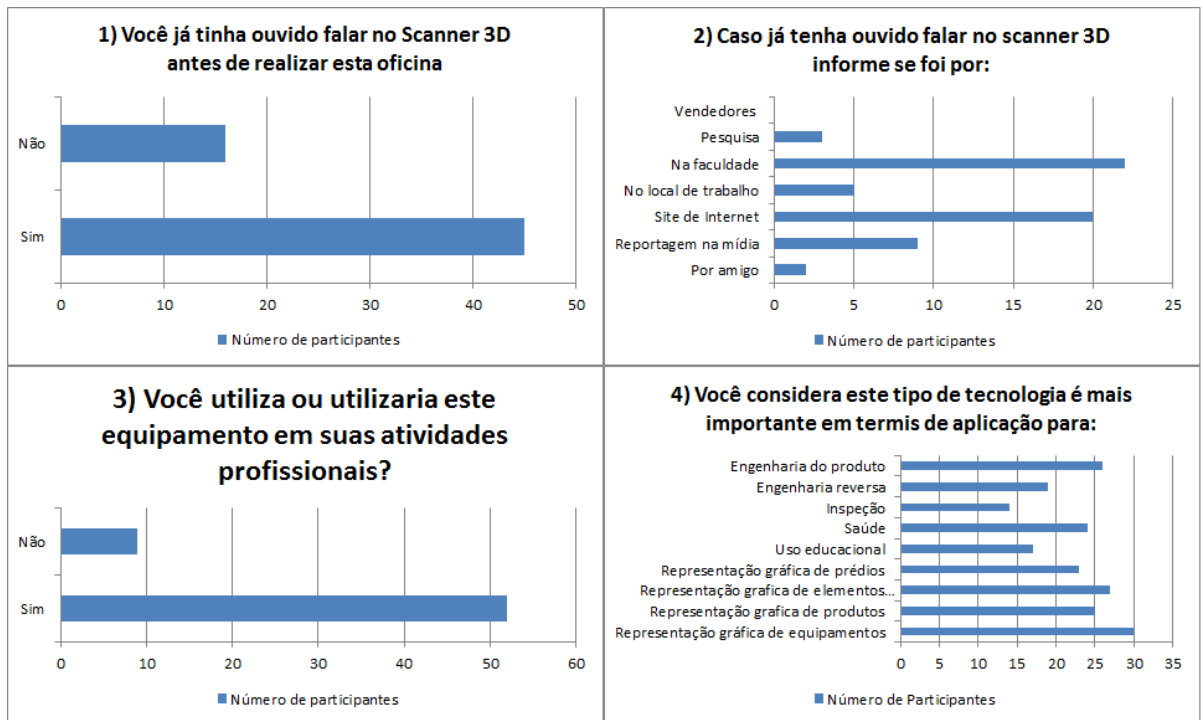


Figura 2 – Questões de conhecimento geral

Fonte: Dados da pesquisa

Nessa primeira parte do questionário o objetivo principal era avaliar o conhecimento que os participantes tinham anteriormente de realizar o curso sobre o equipamento e em caso de considerarem uma tecnologia importante onde eles acreditam que tenha melhor aplicação. Em relação à questão número um da Figura 2, entre os participantes, 45 (74%) já tinham conhecimento da existência do equipamento que é objeto desse trabalho, sendo que 16 (26%) desconheciam-no. Esse resultado demonstra a oportunidade da realização tanto da oficina para difusão dessa tecnologia, pois foi relativamente expressivo o número de participantes que responderam que não tinham tomado ciência do equipamento até aquela data e também, aos que responderam que sim, no curso tiveram a oportunidade de se familiarizarem com o equipamento e conhecer a sua funcionalidade. A questão 2 da Figura 2, mostra que entre os participantes que responderam sim à pergunta anterior (questão 1), 22 deles (36%) afirmaram ter tido conhecimento do equipamento através da faculdade. Em segundo lugar, pode ser observado no gráfico que 20 dos participantes (33%) tomaram conhecimento do scanner 3D por sites de internet. Em seguida, pode-se verificar que 9 participantes (15%) daqueles que informaram já conhecer o equipamento ouviram falar através de reportagem na mídia. O percentual de 8% que corresponde a 5 participantes que afirmam terem tomado conhecimento no local de trabalho. Três dos participantes (5%) informaram já conhecerem o equipamento e

ouviram falar através da pesquisa e por fim, 2 participantes (3%) informaram que foi por amigos que tomaram conhecimento. A opção de informação sobre a existência da tecnologia através de vendedores não foi citada pelos que responderam o questionário. Com a análise dessas perguntas percebe-se a importância da realização de cursos como o apresentado, pois o *scanner 3D* já se mostra uma ferramenta utilizada em alguns ambientes de trabalho e também já está presente em ambiente acadêmico como tema de pesquisas.

Na questão 3 da Figura 2, 52 dos participantes (85%) afirmaram que já utilizam ou utilizariam o equipamento em suas atividades profissionais. Deve-se considerar que na pergunta anterior, 8% disseram ter tomado conhecimento dessa nova tecnologia no local de trabalho, o que se pode aferir que em determinados locais, a tecnologia já esta sendo utilizada. Foram 9 os participantes (15%) que responderam não, conforme pode ser visto no gráfico.

No gráfico 4 da Figura 2, que se refere a questão de aplicação do equipamento os participantes puderam assinalar mais de uma alternativa e então pode-se observar que a representação gráfica de equipamentos foi marcada 30 vezes que representa 15% seguida da representação gráfica de elementos arquitetônicos com 27 respostas correspondendo a 13%. Em seguida aparece a aplicação em engenharia do produto com (13%), 26 respostas, na representação gráfica de produtos com 12%, correspondendo a 25 respostas. Também foram bastante indicadas na área da Saúde, com 24 respostas (12%), e na representação gráfica de prédios, 23 respostas (11%). A utilização para engenharia reversa representou um percentual de 9%, correspondente a 19 respostas, seguido do uso educacional com 17 respostas (8%) e por fim para inspeção com 14 respostas (6%).

Uma outra abordagem foi apresentada através das questões compreendidas entre 5 a 10 onde procurou-se evidenciar o que os participantes entenderam a respeito do uso do equipamento através da oficina e assim avaliar a qualidade de aprendizagem e também identificar possíveis falhas e melhorias no curso para assim aperfeiçoar a qualidade do ensino do mesmo. Sendo assim, a Figura 3 mostra os gráficos relacionados ao uso do equipamento, ou seja, as suas vantagens e desvantagens, suas limitações, suas aplicações, o uso do *software* específico do *scanner*, sua calibração e configuração, o funcionamento de seus componentes e também como deve ser feita a preparação dos objetos para a digitalização.

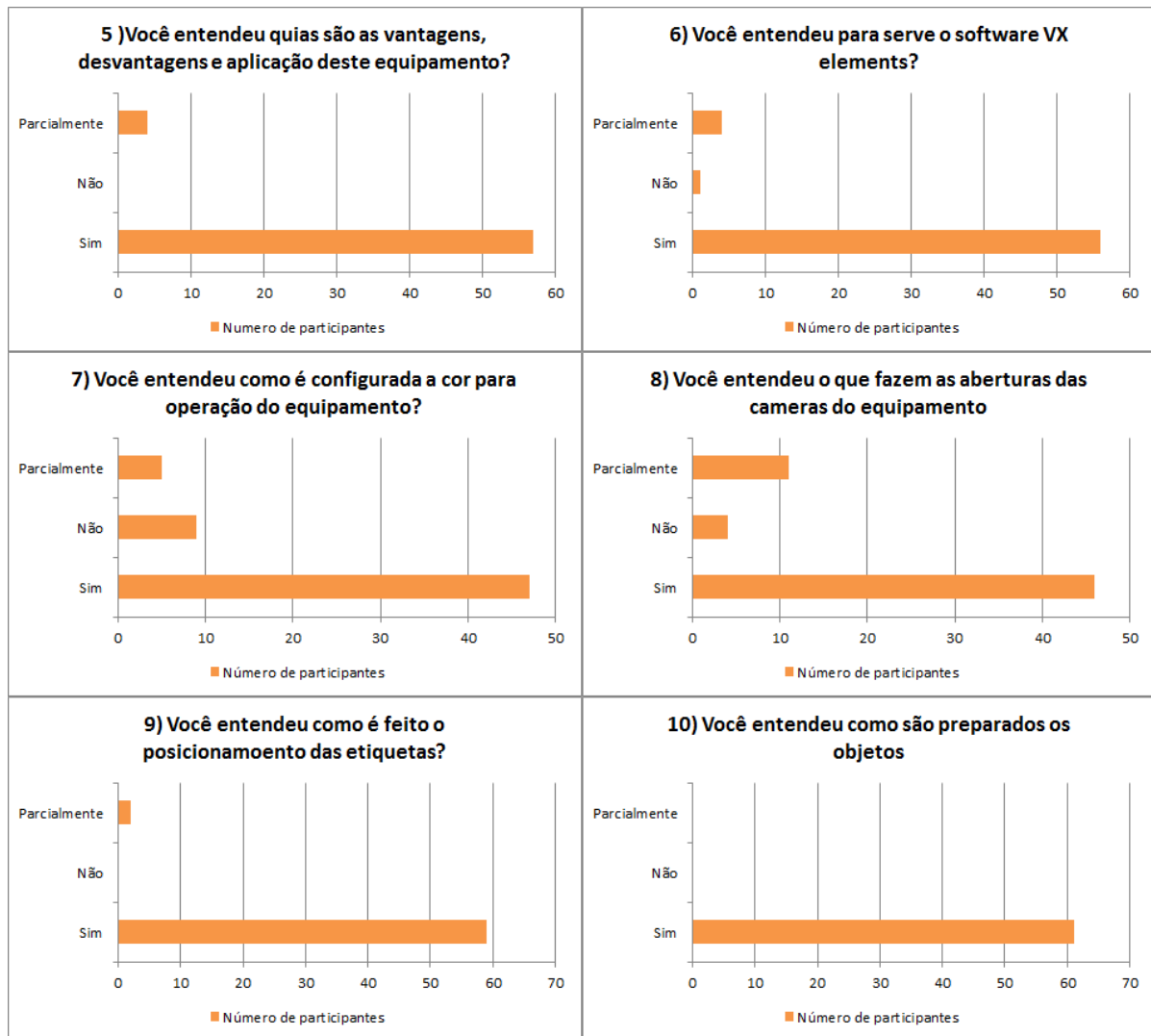


Figura 3 – Questões de conhecimento sobre o uso do equipamento

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme o gráfico apresentado na questão 5 da Figura 3, 57 dos participantes (93%) afirmaram terem compreendido as principais vantagens, desvantagens e aplicações do scanner 3D e apenas 4 (6%) afirmaram não terem tido bom aproveitamento nessas informações. Então, como uma parcela significativa dos participantes absorveu de forma positiva os aspectos relacionados as vantagens e desvantagens do *scanner 3D* pode-se afirmar que esse conteúdo foi bem esclarecido durante o curso. Na questão 6 da Figura 3 notou-se que também um percentual expressivo dos integrantes da oficina, 56 (91%) afirmaram terem entendido as funções do *software VXelements*. Não houve qualquer dificuldade, conforme mostra esse percentual, de compreensão nas funções e utilizações de tal *software* visto que somente 4 (6%) responderam parcialmente e apenas 1 participante (1%) disse não. A questão 7 da Figura 3

apresenta como resposta um percentual 77% (47 respostas) a respeito de ter entendido como é executada a configuração da cor para utilização do equipamento, 9 (14%) afirmaram não terem compreendido os processos que envolvem a configuração da cor e outros 5 (8%) disseram ter compreendido apenas parcialmente. Observa-se que devido a ser uma questão mais técnica e que necessita de mais atenção os participantes tiveram mais dificuldade em compreender a função da questão 7 assim mostrando um aspecto onde pode ser feito um melhoramento na maneira de abordar esse tema durante a apresentação da oficina. Na questão 8 da Figura 3 notou-se que 46 (75%) indicaram terem compreendido com facilidade o funcionamento da abertura das câmeras no equipamento enquanto que 4(6%) afirmaram não terem compreendido, 11 (18%) disseram ter compreendido parcialmente. Esse percentual, assim como o anterior é mais expressivo em relação às respostas negativas, que denotaram ausência de compreensão quanto ao conteúdo do curso, pode estar associado ao fato de que aqui se trata de um processo realmente mais complexo por ser mais técnico e que demanda mais atenção que aqueles tratados nas duas primeiras perguntas, e também mostra um aspecto a ser melhorado durante a apresentação do curso. Observa-se na questão 9 que grande parte dos participantes, 59 (96%) compreendeu como é feito o posicionamento das etiquetas para o escaneamento, apenas 2 (4%) responderam que foi entendido parcialmente. A questão 10 mostra que a compreensão foi unânime, logo parece não ter havido dificuldade de os participantes entenderem a preparação que deve ser feita nos objetos para que a digitalização seja bem sucedida.

As questões a seguir mostram perguntas de ordem profissional e de formação conforme os gráficos da Figura 4. Essas questões buscam identificar o tipo de público interessado em participar da oficina e as análises dela é importante para a preparação do curso com foco na área de interesse dos participantes.

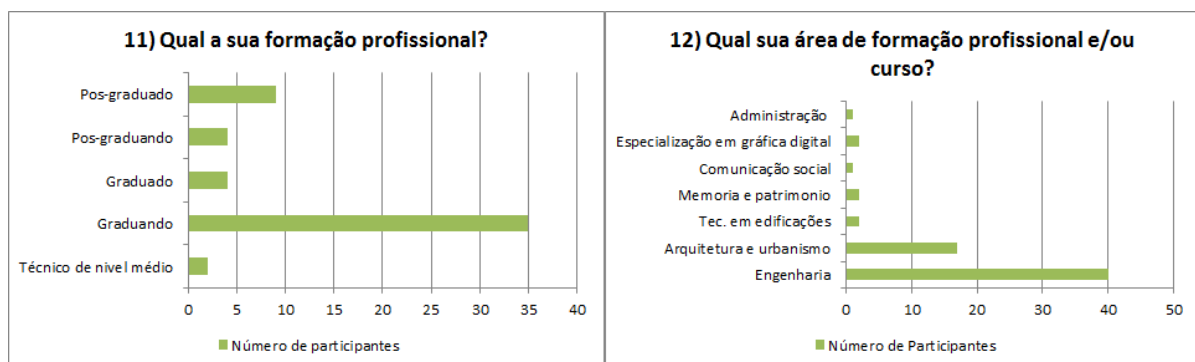


Figura 4 – Questões de ordem profissional e de formação

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação à questão 11 da Figura 4 observa-se que quanto à formação acadêmica e profissional dos participantes, 35 (65%) deles estão fazendo graduação, 9 (17%) são pós-graduados, 4 (7%) são já graduados e mais 4 (7%) estão cursando pós-graduação. É importante dizer que os 2 (4%) que indicaram serem técnicos de nível médio, estão cursando atualmente uma graduação. Em relação à questão 12 pode-se observar que entre os participantes do curso nota-se que a maioria é da área de Engenharia 40 (61%) e Arquitetura 17 (28%), esse resultado expressivo deve-se ao fato de os cursos terem sido preparados para essas áreas de atuação. Com resultado de 2 participantes (3%) cada estão as áreas de Técnico em Edificação e Memória e Patrimônio, essas duas tendo relação com as áreas de maior porcentagem. A área de Especialização em Gráfica Digital também aparece com 2 (3%). Por último estão as áreas de Comunicação Social e Administração, com apenas 1 participante cada (1%).

Por fim, a última questão do questionário, a pergunta de número 13, foi formulada de forma descritiva onde se perguntou o seguinte; Se você tivesse que escolher algo para digitalizar no *scanner 3D* o que você escolheria? Essa questão foi formulada com o propósito de analisar as opiniões diversas formadas pelos participantes após a realização do curso e assim analisar suas percepções e talvez discutir novos usos para o equipamento e novos temas para também serem abordados em oficinas futuras.

Entre as respostas notou-se que a maioria estava diretamente relacionada com as áreas de Engenharia e Arquitetura. Em relação à Engenharia foram citadas como principais usos a representação gráfica de produtos, *re-desing* para novos produtos, utilização como meio de identificação de defeitos em edificações assim como análise de superfícies que sofrem abrasão. Na área de Arquitetura foi destaque as respostas com relação a patrimônio, objetos arquitetônicos, mobiliários e objetos antigos. Também foi destacada na parte educacional como meio de representação de objetos em substituição dos meios tradicionais de desenho. Com relação à Saúde foi citada a aplicação em próteses médicas e escaneamento de partes do corpo e moldes dentários para a simulação de tratamentos.

4 CONCLUSÃO

Após as análises e discussões das respostas, auxiliados pelos gráficos, percebeu-se que uma maioria expressiva de interessados no curso já tinham conhecimento do *scanner* e procuraram a oficina como um meio de se aprofundarem mais no assunto e avaliar a possibilidade de seu uso em ambiente acadêmico e também no mercado de trabalho. Em relação às perguntas específicas do ensino no manuseio e utilização do equipamento observou-

se que não houve dificuldades expressivas de compreensão nas funcionalidades do *scanner*, as suas vantagens, desvantagens, aplicação e limitações assim como, operação do equipamento e preparação de objetos também tiveram um bom aproveitamento. Porém foram observados alguns pequenos aspectos que podem ser melhorados em oficinas futuras para um melhor aproveitamento das questões mais técnicas do *scanner* pelos participantes como no caso da utilização do *software* específico do *scanner*, e algumas configurações necessárias. Além disso, pode-se observar que uma maioria utiliza ou utilizaria o equipamento em suas atividades profissionais, pois considera apropriado para sua área de atuação. Por fim, pode-se concluir com a análise das questões contidas na avaliação aplicada que os participantes tiveram um bom aproveitamento de aprendizagem e uma boa experiência da oficina de scanner 3D, que mostra que de maneira geral o curso está bem estruturado e atende as expectativas dos participantes em tomarem mais conhecimento sobre o assunto abordado.

REFERÊNCIAS

BARROS, Thyana Farias Galvão de; CORREIA, Ana Magda Alencar. Quebrando tabus: o ensino do desenho arquitetônico no curso de engenharia civil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA GRÁFICA NAS ARTES E NO DESENHO, 7; SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. Curitiba, Graphica, 2007;

BUERY, Cristina Cerqueira. O Ensino da representação gráfica digital aplicada ao projeto: O caso da FAU-UFRH. In: XXI SIMPÓSIO DE GEOMETRIA DESCRITIVA E DESENHO TÉCNICO. Florianópolis, Graphica'13;

RÊGO, Rejane de Moraes. **Educação gráfica para o processo criativo projetual arquitetônico**. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008;

VIEIRA, Jucélia. **Uso de maquetes físicas tridimensionais para o ensino aprendizagem em desenho técnico**. Cobenge, Blumenau, SC, 2011.

