

UTILIZAÇÃO DE REALIDADE AUMENTADA NA OTIMIZAÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE DESENHO TÉCNICO NA ENGENHARIA

Luan F. Scortegagna*- luanscortegagna@edu.unifor.br¹

Flávia A. Gonçalves – flavia.araujo@unifor.br²

¹Graduando do Curso de Engenharia Mecânica e Monitor da disciplina de Expressão Gráfica – Programa de Monitoria Voluntária da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Centro de Ciências Tecnológicas - CCT

²Docente da Universidade de Fortaleza - UNIFOR, Centro de Ciências Tecnológicas - CCT
Av. Washington Soares, 1321 – Edson Queiroz CEP: 60.811-905 – Fortaleza – Ceará

Resumo: Baseando-se na dificuldade observada em grande parte dos alunos no que diz respeito ao conceito 'visão espacial', que nada mais é do que a habilidade de percepção e interpretação de objetos, dimensões e movimentos, é que vimos a necessidade de ferramentas tridimensionais para melhorar o ensino/aprendizagem na área do Desenho Técnico. Dentre as Tecnologias de Informação e Comunicação ou TIC's como são conhecidas, a Realidade Aumentada é uma ferramenta tecnológica utilizada para melhorar essa lacuna que ainda permeia o aprendizado devido a falta de habilidades específicas e na visualização do espaço pelos estudantes de Engenharia. Este trabalho teve como objetivo principal a apresentação e visualização de objetos pela Realidade Aumentada (RA), através de marcadores gerados pelo aplicativo Augment, às turmas de Desenho Técnico dos cursos de Engenharia da Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Foram disponibilizadas peças no aplicativo de realidade aumentada Augment, utilizadas pelos alunos como suporte em exercícios de geração de vistas ortográficas. Após a aplicação da metodologia foram obtidos resultados bastante satisfatórios através de uma pesquisa qualitativa a respeito da eficiência do método. Concluiu-se que a nova ferramenta facilitou a visualização dos objetos no espaço, tornando a aula mais dinâmica e interativa, promovendo um aumento no interesse e participação do aluno em sala de aula. Além disso, está tornando-se uma ferramenta de apoio na didática de ensino dos docentes de desenho técnico.

Palavras-chave: Ensino/Aprendizagem. Desenho Técnico. Realidade Aumentada. Engenharia.

1 INTRODUÇÃO

O Desenho Técnico é uma área de conhecimento essencial no aprendizado e nas atividades profissionais da Engenharia, tendo as disciplinas: Expressão Gráfica e Desenho para Engenharia, como componentes curriculares nos diversos cursos de Engenharia ofertados pela Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Essas disciplinas são desenvolvidas, nos primeiros semestres, como citam Andrade *et al* (2017), no entanto, além da utilização de técnicas tradicionais de ensino, faz-se uso também de ferramentas tecnológicas através de *softwares* que agregam diferenciais na promoção da compreensão e da rapidez na execução do desenho.

Atualmente, as práticas de Tecnologias de Informação e Comunicação ou TIC's, como são conhecidas, vêm se disseminando pelo uso da internet em todos os ambientes, no que se diz respeito a novidades e técnicas que confirmem o ganho de aprendizado, com o uso de recursos tecnológicos no ensino/aprendizagem de disciplinas da área gráfica. Miranda *et al* (2017) citam que se utiliza com mais facilidade e sucesso, técnicas estereoscópicas, realidade virtual, ou mesmo realidade aumentada (*augmented reality*) no aprendizado de Geometria e Desenho Técnico, tendo como finalidade básica de seu uso sempre o de facilitar a visualização espacial. Dessa forma, o uso das TIC's promove melhoria na didática do ensino de desenho técnico através da criação e integração de ferramentas de apoio.

Dessa forma, baseando-se na dificuldade observada em grande parte dos alunos no que diz respeito ao conceito 'visão espacial', que nada mais é do que a habilidade de percepção e interpretação de objetos, dimensões e movimentos, é que vimos a necessidade de ferramentas tridimensionais para melhorar essa lacuna que ainda permeia o aprendizado devido a falta de habilidades específicas e na visualização do espaço pelos estudantes de Engenharia.

Castro (2016) apresenta uma proposta de ferramenta de realidade aumentada de apoio ao ensino de Desenho Técnico, como recurso das práticas da expressão gráfica em Engenharia, objetivando a melhoria da didática do ensino e a integração de ferramentas de apoio.

A Realidade Aumentada é uma tecnologia que têm causado impactos positivos na área da educação, pois consegue cativar, sendo ao mesmo tempo altamente apropriada a vários tipos de contextos letivos bem como tem sido utilizada no domínio das aplicações móveis e tecnologias ubíquas. Já existe um grande número de aplicações para *smartphones*. (MACEDO, 2016), sendo corroborado por Carvalho (2016) no auxílio do processo de ensino/aprendizagem.

Rodrigues *et al* (2010) define Realidade Aumentada como sendo a sobreposição de objetos virtuais tridimensionais, gerados por computador, em um ambiente real, por meio de algum dispositivo tecnológico. Esta tecnologia ficou mais evidente com o lançamento do jogo "Pokémon GO". Assim, realidade aumentada sobrepõe imagens com elementos inexistentes sobre o que se vê no mundo real.

Em pesquisa realizada por Gomes *et al* (2017), o *Augment* é considerado software com boas características na sua aplicabilidade, tais como: interface, clareza, flexibilidade, disponibilidade; possuindo formato de arquivo considerado o mais adequado para estudos na área gráfica.

Este trabalho teve como objetivo principal a apresentação e visualização de objetos pela Realidade Aumentada (RA), através de marcadores gerados pelo aplicativo *Augment*, às turmas de Desenho Técnico dos cursos de Engenharia da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), visando incrementar o ensino/aprendizagem na percepção e transição de modelos sólidos (tridimensionais) para desenhos das vistas ortográficas (bidimensionais), sobrepondo-os em tempo real no ambiente real.

2 METODOLOGIA UTILIZADA

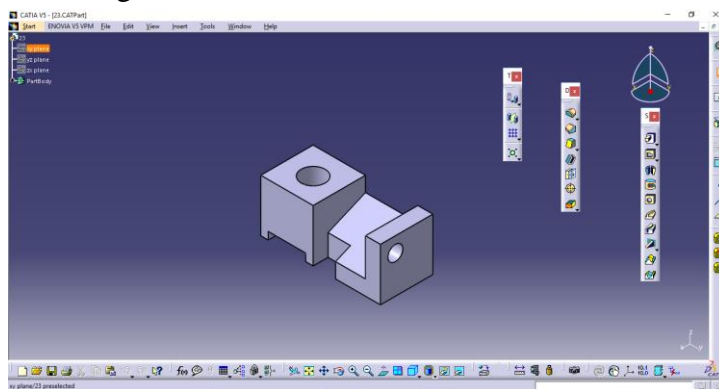
Foram realizados, inicialmente, levantamentos bibliográficos e pesquisas de trabalhos com o uso de Realidade Aumentada (RA) em Desenho Técnico e áreas afins, para melhor embasamento quanto ao uso da tecnologia ao nosso objetivo.

O aplicativo de Realidade Aumentada (RA) escolhido foi o *Augment* por oferecer licença educacional gratuita, estando disponível para *smartphones* com sistemas operacionais iOS e Android (*Augment*, 2018).

2.1 Preparação do material

Primeiramente foram listadas e selecionadas peças com elementos específicos para desenvolver a visualização das mais diversas formas geométricas no espaço. As peças possuíam rampas, furos de seção circular, chanfros, cantos arredondados, entre outros. Os modelos tridimensionais das mesmas foram feitos utilizando o software de modelagem em 3D *CATIA V5R20* (Figura 1), sendo salvos no formato *stl* para serem utilizados no *software Augment*.

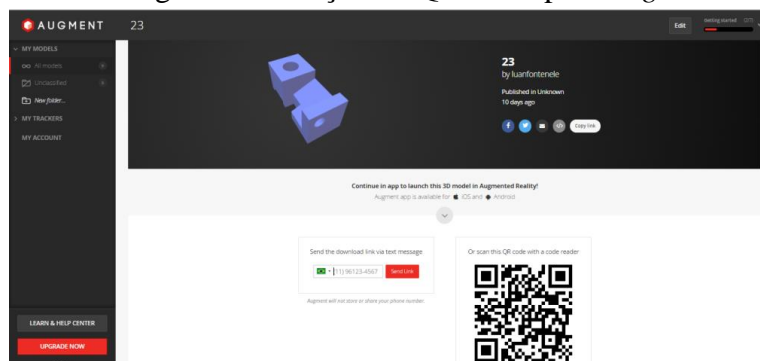
Figura 1 – Desenho elaborado no *CATIA V5R20*.



Fonte: Autores, 2018.

Para inserir as peças no *Augment*, foi feito um cadastro gratuito para a realização de *upload* dos modelos elaborados em 3D. Durante a inserção dos modelos, a plataforma do *software* gera, automaticamente, um *QR Code* (Figura 2) para o compartilhamento de cada peça.

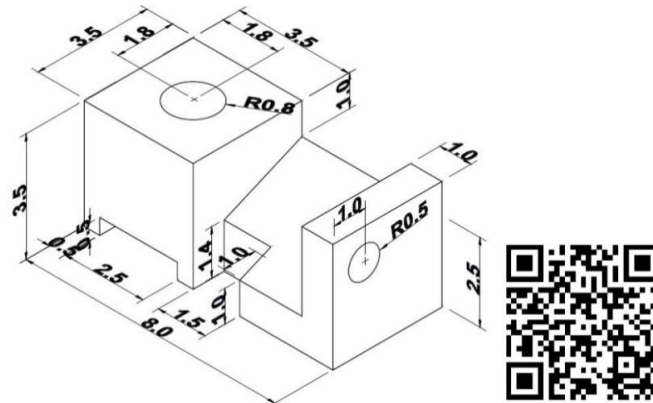
Figura 2 – Criação do *QR Code* pelo *Augment*.



Fonte: Autores, 2018.

Após a elaboração de um banco de dados no perfil criado no *Augment*, foi elaborada uma lista onde constava para cada modelo criado, a figura da perspectiva isométrica contendo as cotas e o QR Code correspondente conforme Figura 3. Assim, o aluno poderia comparar se a perspectiva desenhada estaria conforme visualizada na tela do celular.

Figura 3 – Perspectiva isométrica e QR Code correspondente.



Fonte: Autores, 2018.

2.2 Aplicação do material

Os modelos desenvolvidos foram apresentados em turmas das disciplinas de Expressão Gráfica e Desenho para Engenharia dos cursos de Engenharia da UNIFOR.

Inicialmente, foi solicitado aos alunos que instalassem o aplicativo *Augment* em seus *smartphones* para utilizar na realização dos exercícios.

Em sala de aula, foram exibidos os conjuntos de perspectiva e QR Code, assim, com a câmera do *smartphone* direcionada para este, os alunos puderam visualizar em sua tela, a peça em 3D.

Com a visualização do modelo no aplicativo, foi sugerido que os alunos imaginassem a sala de aula como o primeiro diedro, onde cada parede seria um plano de rebatimento (Figura 4).

Figura 4 - Sala de aula com planos identificados.

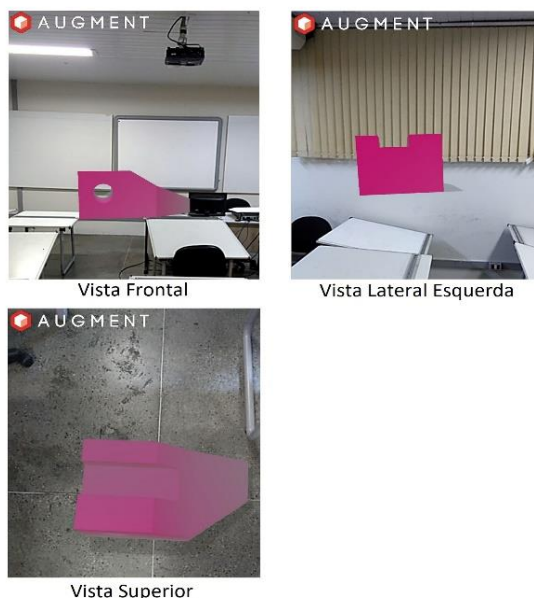


Fonte: Autores, 2018.

PF – Plano Frontal; PLE – Plano Lateral Esquerdo; PLD – Plano Lateral Direito; PS – Plano Superior.

Inicialmente, os alunos precisariam identificar a vista frontal solicitada e alinhá-la à parede onde fica a tela de projeção, apenas movimentando e rotacionando a peça. Depois, sem rotacionar o modelo, os alunos só precisavam deslocar o objeto até a parede correspondente ao plano que geraria a vista a ser desenhada (Figura 5).

Figura 5 – Projeção das Vistas preferenciais da peça na sala de aula.



Fonte: Autores, 2018.

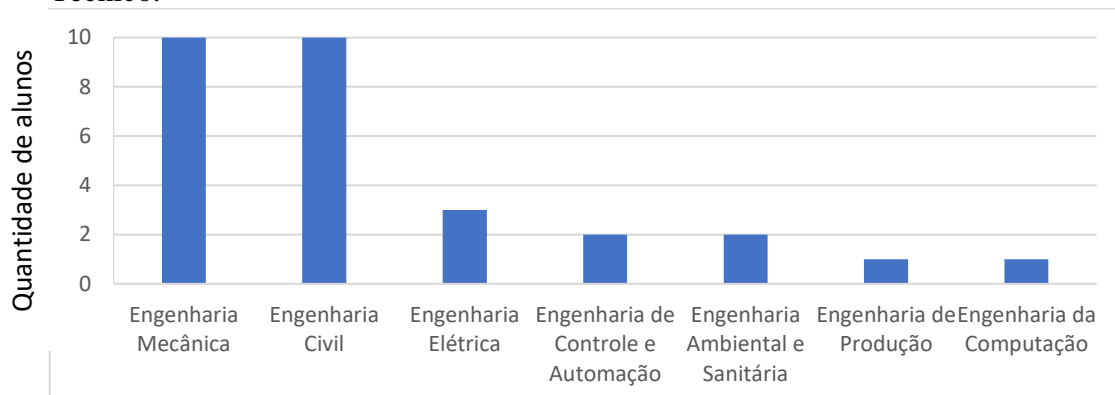
Após a realização da atividade em sala de aula, foi aplicado um questionário simples contendo 04 questões através da ferramenta *Google Forms*. Neste solicitava-se a avaliação quanto à utilização do aplicativo em relação aos seguintes aspectos:

- 1) Quanto ao nível de auxílio;
- 2) Quanto ao comparativo da atividade com e sem o uso do *Augment*;
- 3) Quanto ao nível de dificuldade das peças utilizadas;
- 4) Quanto a efetividade da metodologia de modo geral.

Por tratar-se de uma disciplina comum à grade curricular das Engenharias, havia um campo no questionário onde os alunos deveriam assinalar o curso em que estavam matriculados para identificação da área de maior alcance.

Participaram da pesquisa, respondendo ao questionário, apenas 29 alunos. Assim, os resultados do Gráfico 1 mostram como os alunos de Desenho Técnico estão distribuídos nos cursos de Engenharia da UNIFOR, onde o eixo y representa a quantidade de alunos matriculados, e o eixo x o curso ao qual os alunos pertenciam.

Gráfico 1 – Quantidade de alunos por curso de Engenharia das turmas de Desenho Técnico.

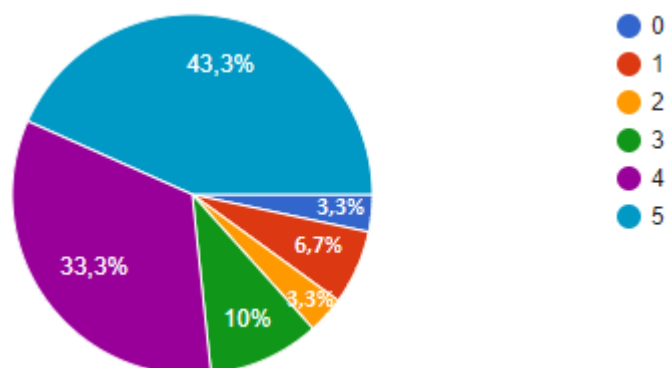


Fonte: Autores, 2018.

Observou-se que, apesar da diversidade de cursos, a amostra foi composta majoritariamente por alunos dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia Civil.

Com relação ao auxílio da metodologia aplicada, foi solicitado aos alunos que avaliassem com uma nota de 0 a 5, o quanto o exercício contribuiu para sua compreensão e desenvolvimento da visão espacial, sendo encontrados os seguintes resultados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Nota correspondente ao nível de auxílio.

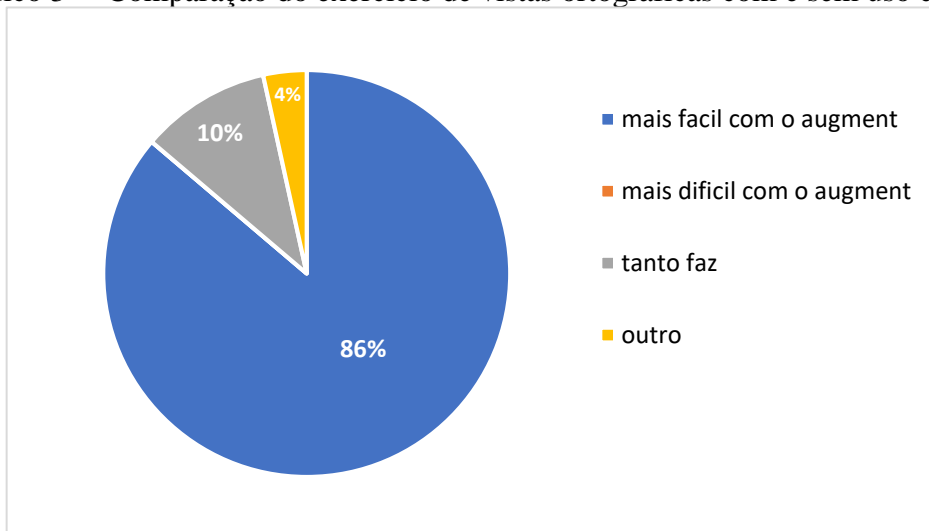


Fonte: Autores, 2018.

Constatou-se que 76% dos alunos avaliaram o uso do *Augment* como auxílio na visualização do desenho com nota ≥ 4 ; sendo que dos 24% restantes, apenas 3,4% avaliaram com nota mínima.

Na atividade de vistas ortográficas utilizando o aplicativo, ou tendo apenas a perspectiva isométrica com as cotas, obteve-se no gráfico 3 o seguinte comparativo:

Gráfico 3 – Comparação do exercício de vistas ortográficas com e sem uso do recurso.

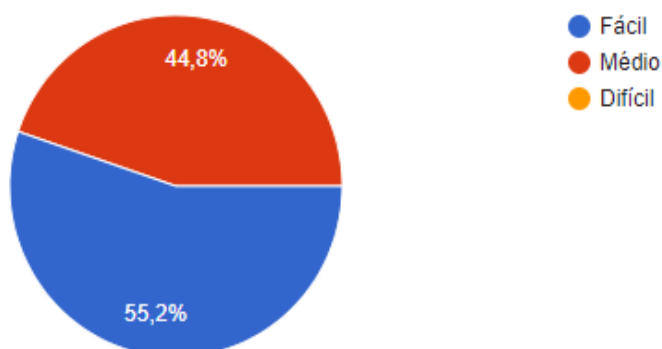


Fonte: Autores, 2018.

No aspecto avaliado quanto a visualização, 86% dos alunos acharam que ficou mais fácil com o uso do *Augment*, e 10% acharam que com ou sem o uso do aplicativo a dificuldade permanece a mesma. Os 4% restantes que assinalaram a opção “outro” comentaram que, dependendo da peça, poderia ser mais fácil a execução das vistas através do *Augment* ou somente com a perspectiva. Tivemos como resultado que a ferramenta não dificultou ou atrapalhou a interpretação de nenhum aluno.

O Gráfico 4 mostra os resultados da avaliação quanto ao nível de dificuldade das peças apresentadas.

Gráfico 4 – Avaliação da dificuldade das peças utilizadas.

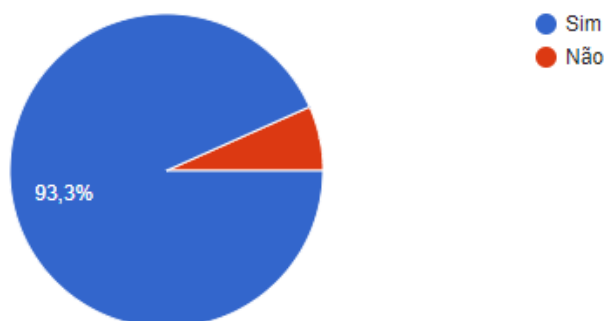


Fonte: Autores, 2018.

Como foi feito um estudo para a seleção das peças, as mesmas foram escolhidas baseando-se nas que vinham sendo trabalhadas durante o semestre, o que fez com que nenhum aluno julgasse as peças como difíceis.

No que diz respeito a efetividade da metodologia, foi perguntado aos alunos se o propósito da atividade foi cumprido. As respostas coletadas estão apresentadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Opinião sobre a eficácia da metodologia.



Fonte: Autores, 2018.

Como pôde ser visto, a grande maioria dos alunos confirmou que a metodologia aplicada consegue facilitar a visão espacial para geração de vistas ortográficas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisar o *feedback* dos alunos, concluiu-se que com a implementação do recurso utilizado, obteve-se resultados bastante satisfatórios, tanto para facilitar a visualização dos objetos no espaço quanto para despertar a atenção dos alunos que demonstraram apatia com relação a disciplina, através de uma abordagem diferenciada.

Dessa forma, observou-se ainda que a metodologia utilizada tornou a aula mais dinâmica e interativa, promovendo um aumento no interesse e participação do aluno em sala de aula.

Além das técnicas tradicionais de ensino, as ferramentas tecnológicas estão cada vez mais presentes como apoio para a didática de ensino dos docentes de desenho técnico.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade de Fortaleza e ao Programa de Monitoria Voluntária do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade de Fortaleza pela oportunidade e o suporte no crescimento intelectual e pessoal.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Laert dos S.; GOULART, Shane A. S.; DE LA CRUZ, Paul C. H. O uso da realidade aumentada como ferramenta de ensino em expressão gráfica. In: XII International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design – GRAPHICA 2017, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

_____. NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. NBR 10067: princípios gerais de representação em desenho técnico. Rio de Janeiro, 1995.

AUGMENT. <http://www.augment.com/> Acesso em: 23 mar. 2018.

CARVALHO, Bruno A. de. **Modelo de desenvolvimento de aplicações de realidade aumentada para empacotamento e distribuição no formato de objetos de aprendizagem**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Campo Limpo Paulista, São Paulo, 2017.

CASTRO, Nuno A. M. de. **Desenvolvimento de uma Ferramenta de Apoio ao Ensino de Desenho Técnico Básico**. 2016. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Porto, Portugal, 2016.

GOMES, Daniel R.; DIAS, Sinara, B.; RUI, J. Avaliação de softwares de realidade aumentada para ensino de desenho mecânico. Anais. In: XVII Encontro de Iniciação à Docência, 2017, Universidade de Fortaleza. **Anais**. Fortaleza, 2017.

MIRANDA, Carlos A. S.; FRANÇA, Ildeu R.; MEDEIROS, Marcelo L.; TAVARES, Paulo H. C. P. Análise da Aplicabilidade da Realidade Aumentada (RA) na otimização do ensino das disciplinas das Engenharias. In: Mostra de Pesquisa em Ciência e Tecnologia, 2017, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2017.

RODRIGUES, Rodrigo, L.; SOARES, Monique; SOUZA, Gabriela G.; LACERDA, Anselmo; SOUZA, Cleice, GOMES, Alex S.; ALVES, Carina. Realidade Aumentada para o ensino de Geometria Espacial. In: XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa, 2010.

UTILIZATION OF DRAWINGS IN AUGMENTED REALITY IN THE OPTIMIZATION OF TEACHING-LEARNING OF TECHNICAL DRAWING IN ENGINEERING

Abstract: *Based on the difficulty observed in most of the students regarding the concept of 'spatial vision', which is nothing more than the ability to perceive and interpret objects, dimensions and movements, we have seen the need for tools to improve teaching / learning in the area of Technical Design. Among the Information and Communication Technologies or TICs as they are known, the Augmented Reality is a technological tool used to improve this gap that still permeates the learning due to the lack of specific skills and in the visualization of the space by the students of Engineering. This work had as main objective the presentation and visualization of objects by the Augmented Reality (RA), through markers generated by the Augment application, to the classes of Technical Design of the Engineering courses of the University of Fortaleza (UNIFOR). Parts in Augment Augmented Reality application were made available to students as support in spelling exercises. After the application of the methodology were obtained quite satisfactory results through a qualitative research regarding the efficiency of the method. It was concluded that the new tool facilitated the visualization of objects in space, making the classroom more dynamic and interactive,*



COBENGE

2018

XLVI Congresso Brasileiro
de Educação em Engenharia
e 1º Simpósio Internacional
de Educação em Engenharia

03 a 06 de setembro de 2018
SALVADOR / BA

"Educação inovadora
para uma Engenharia sustentável"



promoting an increase in the interest and participation of students in the classroom. In addition, it is becoming a support tool in teaching didactics of technical drawing teachers.

Key-words: *Teaching/Learning. Technical drawing. Augmented Reality. Engineering.*

Organização:



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA



UFBA
UNIVERSIDADE
FEDERAL DA BAHIA

Realização:

