

## ADAPTAÇÃO E DIVULGAÇÃO DO GRAAL<sup>1</sup>

Débora Lawall Langner<sup>2</sup>, Marcelo da Silva Hounsell<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Realidade Aumentada para a Montagem Manual”

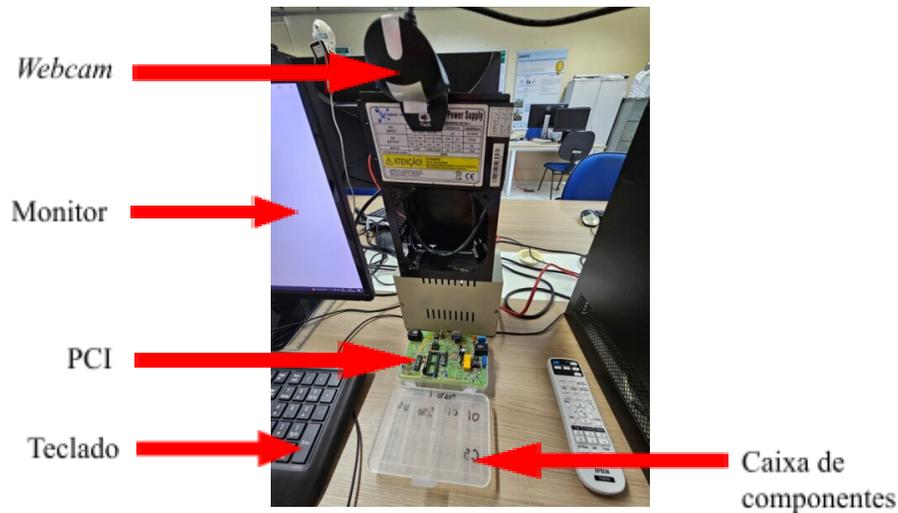
<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Ciência da Computação – CCT – Bolsista PIBIT/CNPQ

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Ciência da Computação – CCT – marcelo.hounsell@udesc.br

O processo de montagem manual possui ainda sua importância para linhas de montagem devido ao fornecimento do serviço de acordo com a demanda de PCIs (Placas de Circuito Impresso), essa etapa está suscetível a erros humanos (BAUER et al., 2021). O sistema de Realidade Aumentada para Montagem Manual (RAMM) atua como suporte à montagem das PCIs e ao controle de qualidade delas, para então reduzir esses erros. Sendo a RA (Realidade Aumentada) (HOUNSELL; TORI, 2020) uma das tecnologias da indústria 4.0, para sua aplicação foi utilizado o Unity 3D e o vuforia. A gamificação incorpora o uso de elementos e *design* de jogos para engajar e motivar o usuário a alcançar um objetivo para tarefas em ambientes não lúdicos (AGATI, 2022). Sendo assim, o *Gamified Responsible Augmented Assembly Line* (GRAAL) foi desenvolvido como um recurso adicional ao RAMM utilizando a gamificação no contexto da montagem manual, pois só a RA não era suficiente para manter os níveis de motivação e engajamento dos montadores (AGATI, 2022). O posto de montagem representado na Figura 1, é composto por uma *webcam* como módulo de entrada (captura da imagem da PCI desejada), um monitor de computador convencional como módulo de saída com as instruções de montagem e *feedback* para o usuário, um teclado usado para pressionar o *Enter* que passa para próximas etapas, a PCI e a caixa de componentes para a montagem. O sistema GRAAL é uma extensão do RAMM, de forma que pode ser ligado ou desligado conforme o interesse da empresa que o utilize.

Escreveu-se um guia detalhado para inserir e configurar novas PCIs e componentes no sistema GRAAL, pois havia uma dificuldade em relação ao passo a passo a ser seguido e com a ambientação do Unity3D. No guia também é relatada a importância da iluminação na captação da imagem da PCI, pois a RA é sensível à luz. Em seguida foi desenvolvido um material para instrução do uso dos sistemas (RAMM e GRAAL) para possíveis parceiros, o que permitiu que os sistemas fossem apresentados para 3 empresas. Estas, apontaram as seguintes observações: i) reconhecimento da solda nas PCIs (verificação se os componentes estão bem soldados ou não), ii) aumentar o engajamento de montadores experientes ocorria de forma automática, e assim aumentando as chances de erros, iii) considerar o um possível uso do GRAAL para treinamentos de novos montadores. Também foram coletados contatos (emails) de especialistas em gamificação para permitir a avaliação do sistema.

O RAMM já foi (bem) avaliado antes (Bauer et al. 2021), mas o GRAAL, que ainda está em protótipo, ainda não foi avaliado. Então, foram desenvolvidos vídeos e capturas de imagem do GRAAL em funcionamento para avaliação por especialistas. O vídeo se inicia na tela de *login* onde o usuário faz sua identificação, logo depois ele acessa a PCI desejada e então seleciona a etapa (conjunto de componentes selecionados) referente a montagem da placa.



**Figura 1. Hardware do posto de montagem**

**Palavras-chave:** Realidade Aumentada. Gamificação. Montagem Manual.

**Referências:**

BAUER, R. D.; WATAMBAK, T. L.; AGATI, S. S.; HOUNSELL, M. da S.; SILVA, A. T. da; Development and Evaluation of a PCB's Manual Assembly system using Augmented Reality and Total Quality. SVR. **Anais do Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 23-31.

HOUNSELL, M. da S.; TORI, R. ; KIRNER, C. . **Realidade Aumentada**. In: Romero Tori; Marcelo da Silva Hounsell. (Org.). *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada* (3a ed.).Porto Alegre (RS): SBC - Sociedade Brasileira de Computação, 2020, v. 1, p. 34-72.

AGATI, S. S.; GRAAL - Gamificação de linhas de montagem manuais com realidade aumentada para a indústria 4.0. Trabalho de Qualificação Doutorado em Engenharia Elétrica -UDESC, 2022.