

# REALIDADE AUMENTADA NA INDÚSTRIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Paulo Renato Ferreira Targino Soares, PETROBRAS

Isis Didier Lins, CEERMA/UFPE

Márcio José das Chagas Moura, CEERMA/UFPE

## RESUMO

A Realidade Aumentada (RA) é uma tecnologia que permite sobrepor elementos virtuais à nossa visão de realidade. Nos últimos anos com seu uso, tem sido possível encontrá-la em diversos tipos de processos industriais. Pode-se citar como exemplo áreas como gestão da produção, manufatura e treinamento de equipes. Desta forma, este trabalho realizou uma revisão sistemática de artigos científicos publicados buscando o uso da realidade aumentada na indústria. Para isso, foi utilizada a metodologia PRISMA através de pesquisa sistemática na base de periódicos Web of Science (WOS) entre os anos de 2016 a 2020, artigos publicados em periódicos através de busca personalizada. Ao todo, foram selecionados 43 artigos vinculados ao tema central de pesquisa, realizando a estratificação dos dados relacionados a parâmetros como tecnologia, periféricos utilizados, tipo de indústria e área de aplicação. A pesquisa revelou como a RA pode aumentar a eficiência e a segurança dentro das organizações.

## 1. DESCRIÇÃO

Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho foi realizar uma revisão sistemática em artigos com uso da RA com foco na indústria, buscando entender quais as estratégias utilizadas para a criação dos modelos e em qual ambiente estes foram desenvolvidos. Também foram avaliadas questões mais técnicas ligadas aos softwares e hardwares utilizados nas aplicações.

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se como base a recomendação Prisma. O objetivo desta é auxiliar os autores a melhorar o relato de revisões sistemáticas e meta-análises. O seu foco inicial foi em ensaios clínicos randomizados, servindo também como base para relatos de revisões bibliográficas de outros tipos de pesquisa [1].

O método é desenvolvido em 4 partes descritas como Identificação, Seleção, Elegibilidade e Inclusão. Na identificação, os trabalhos são selecionados a partir de bancos de dados ou outras fontes, eliminando após isso os trabalhos em duplicidade, chegando a etapa de Seleção onde podemos encontrar os trabalhos rastreados. Para a fase de Elegibilidade, após a exclusão de possíveis relatos excluídos na etapa anterior, temos a seleção em texto completo, excluindo aqueles não ligados a pesquisa com justificativa. Por fim, na fase Inclusão, os trabalhos são selecionados para síntese qualitativa e quantitativa.

## 2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Aplicação da Recomendação Prisma

Na fase inicial de identificação, o banco de dados escolhido para as buscas iniciais foi o *Web of Science* (WOS). Esse congrega grande parte dos trabalhos que possui como alvo artigos desta pesquisa. Para isso, foram definidas as seguintes opções nos campos de busca:

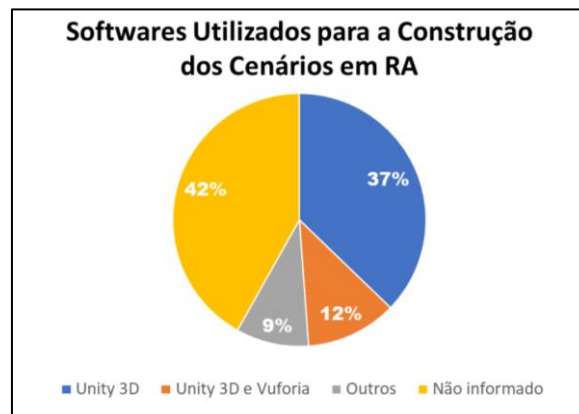
- *Keywords, title e abstract*, contendo os termos “*industry*” AND “*augmented*” AND “*reality*”;
- Trabalhos publicados nos últimos 5 anos (2016 a 2020);
- Trabalhos em língua inglesa;
- Trabalhos classificados como artigos completos, excluindo aqueles classificados como *open access*;

Dessa forma, 43 artigos foram selecionados e sob estes foi realizada análise qualitativa e quantitativa dos dados apresentados.

### 3.2 Análise dos dados encontrados

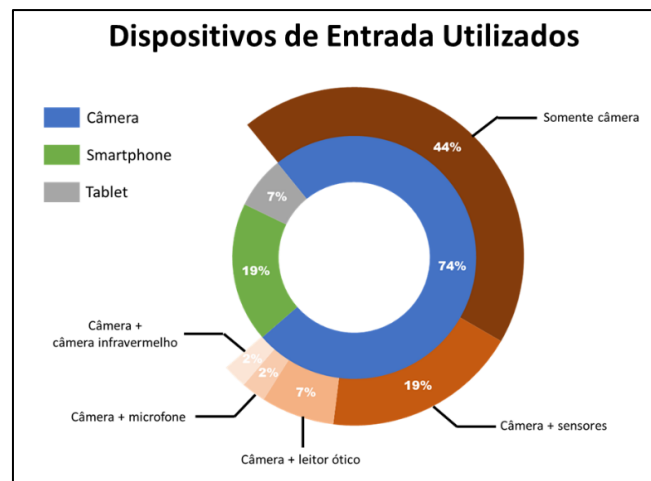
Os artigos selecionados foram analisados um a um de modo a identificar pontos importantes para a construção dos cenários em RA e sua aplicação específica em ambiente industrial.

Primeiramente, ao analisar os softwares utilizados (fig.1 abaixo), observa-se um uso relevante do Unity 3D<sup>®</sup> como escolha dos trabalhos (37%), mas particularmente também é visto a aplicação desse software com o software Vuforia<sup>®</sup> (12%). Observa-se ainda que existem muitos trabalhos que não deixam claro qual software ou grupo de software utilizados (42%).



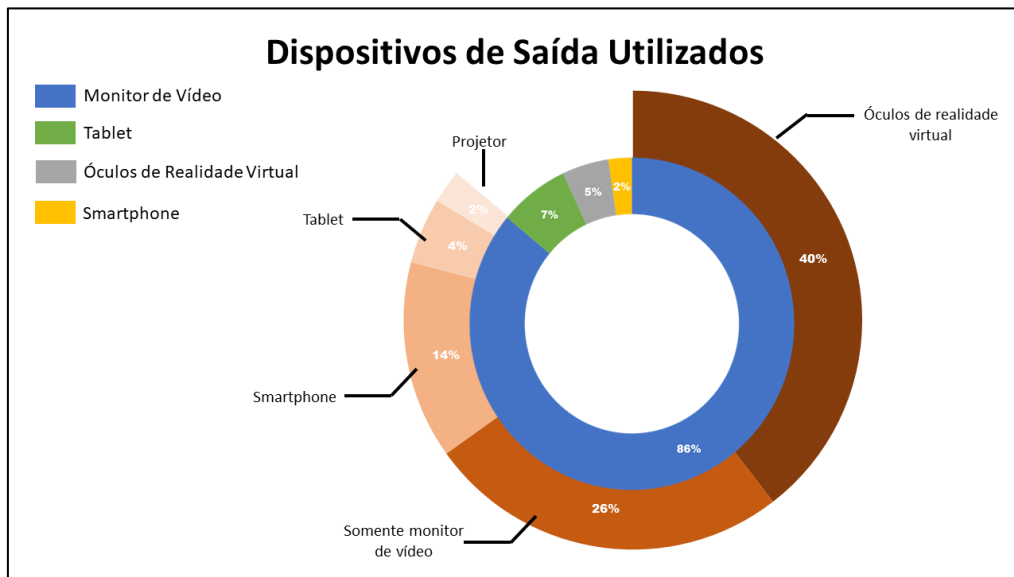
**Fig.1** – Softwares utilizados para a construção dos cenários em RA

Em relação os dispositivos utilizados, buscou-se nesse trabalho coletá-los e enumerá-los para registro e entendimento em relação a solução de RA encontrada. Inicialmente, a análise foi feita com os dispositivos de entrada, responsáveis por fornecerem dados ao sistema. De maneira geral, os dispositivos mais utilizados são câmeras (74%), smartphone (19%) e tablet (7%). Ver Figura 2 abaixo:



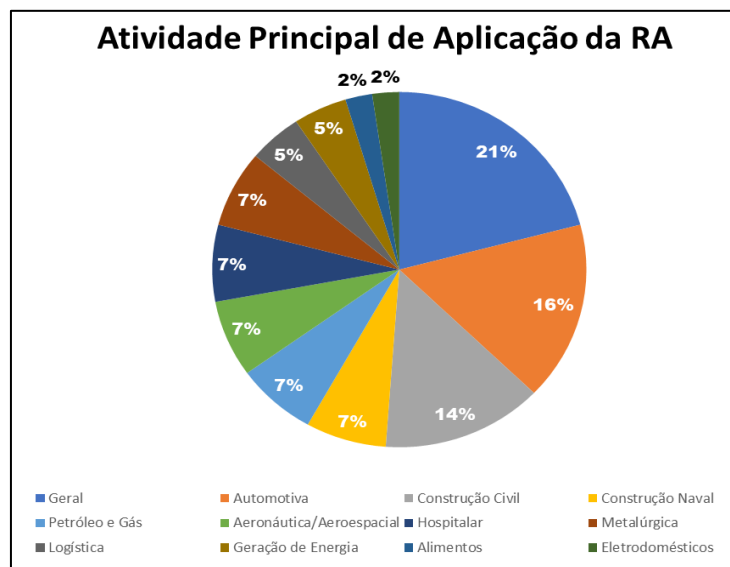
**Fig.2** – Dispositivos para entrada de dados utilizados.

Da mesma forma, foi feita a análise para os dispositivos de saída. Estes são responsáveis por exibir os resultados relacionados à ferramenta em RA para o (s) usuário (s). Os monitores de vídeo representam a grande maioria dos dispositivos de saída utilizados (86%). Ver Figura 3 abaixo:



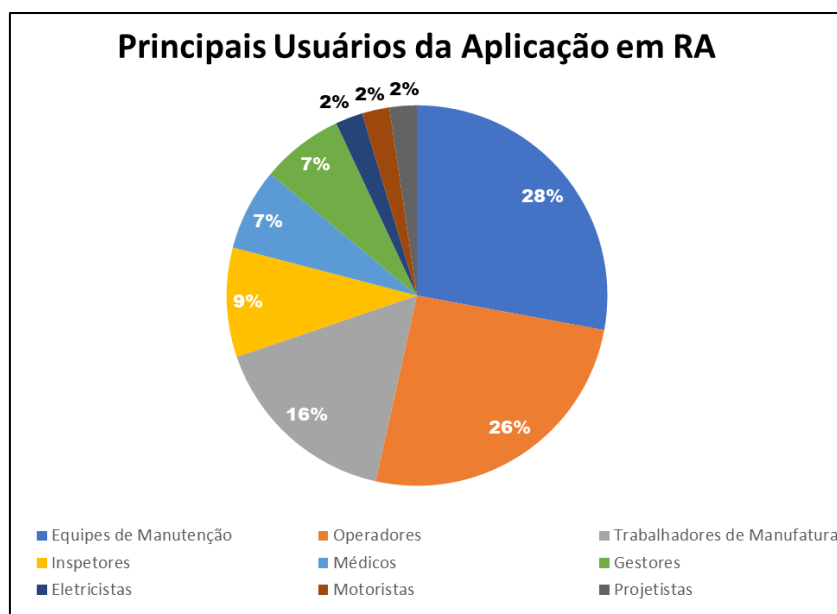
**Fig.3** – Dispositivos para saída de dados utilizados.

Conforme descrito anteriormente, também foram levantadas em quais locais ou atividades que a ferramenta desenvolvida em RA foi aplicada, de acordo com a Figura 4. Pode-se observar que as ferramentas desenvolvidas possuem um caráter mais generalista em 21% dos trabalhos. Outros setores industriais importantes também foram identificados como Construção Naval (16%) e Construção Civil (14%), atividades mais tradicionais como Petróleo e Gás (7%) e Metalúrgica (7%).



**Fig.4** – Atividades principais onde a RA foi aplicada.

Continuando a análise, também buscou-se classificar os usuários de cada uma das aplicações em RA construídas. Tarefas ligadas a manutenção (28%), operação (26%) e manufatura (16%) estiveram presentes nos trabalhos pesquisados. Inspetores (9%), médicos (7%) e gestores (7%) também foram alvo das aplicações, assim como eletricitistas (2%), motoristas (2%) e projetistas (2%). Mais detalhes na Figura 5 abaixo:



**Fig.5** – Atividades principais onde a RA foi aplicada.

Observando um pouco mais a fundo, percebe-se que grande parte das aplicações estiveram ligadas a melhoria na segurança pessoal. Trabalhos como Vidal-Balea et. al (2020) [2], Serras et. al (2020) [3], Choi et. al (2020) [4] e Tatic & Tetic (2017) [5] tiveram este foco no uso da RA. Estes usaram a RA para treinar pessoas em atividades a serem exercidas.

Outro foco importante está no uso da RA em indústrias classificadas como de processo. Pode-se observar trabalhos como Vignali et. al (2018) [6], Verde et. al (2020) [7] e Bruno et. al (2019) [8]. É possível encontrar o uso da RA para apoio em projetos e treinamentos de equipes nesses ambientes industriais.

Há também trabalho com o foco inverso, onde se objetiva a partir do real criar-se um ambiente em RA para apoio em diversas tarefas. Podemos citar Lee et. al (2020) [9], Bruno et. al (2019) [8] e De Pace et. al (2019) [10].

### 3. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou através de uma pesquisa sistemática baseada na Recomendação Prisma, identificar relatos relacionados ao uso da Realidade Aumentada dentro das indústrias. Esta metodologia emprega fases específicas com o objetivo de extrair os melhores resultados a partir de um banco de dados.

Com esses dados, é possível realizar estudos qualitativos e quantitativos de modo alinhado aos objetivos a alcançar. Para este trabalho, cinco dados foram relevantes: softwares utilizados, dispositivos de entrada utilizados, dispositivos de saída utilizados, atividade principal do local de aplicação e principais usuários. Com esses dados foi possível compreender melhor as estratégias que cada trabalho tomou e as tendências que as pesquisas estão tomando para o tema.

Por fim, foi possível ainda estratificar mais os dados encontrando similaridades e peculiaridades em cada uma das aplicações. A RA se mostrou versátil nos mais diversos tipos de indústrias, sendo possível o apoio em tarefas vinculadas a estes ramos de atuação.

#### 4. REFERÊNCIAS:

- [1] MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. Disponível em: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).
- [2] VIDAL-BALEA, A.; BLANCO-NOVOA, O.; FRAGA-LAMAS, P.; VILAR-MONTESINOS, M.; FERNÁNDEZ-CARAMÉS, T.M. Creating Collaborative Augmented Reality Experiences for Industry 4.0 Training and Assistance Applications: Performance Evaluation in the Shipyard of the Future. *Appl. Sci.* (2020), 10, 9073. <https://doi.org/10.3390/app10249073>
- [3] SERRAS MANEX, LAURA GARCIA-SARDIÑA, BRUNO SIMOES, HUGO ALVAREZ, JON ARAMBARRI, AREVA: Asistente por Voz Dotado de Realidad Aumentada para el Mantenimiento Industrial. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, Revista nº 65, septiembre de 2020, pp. 135-138.
- [4] CHOI T, SEO Y. A Real-Time Physical Progress Measurement Method for Schedule Performance Control Using Vision, an AR Marker and Machine Learning in a Ship Block Assembly Process. *Sensors*. 2020; 20(18):5386. <https://doi.org/10.3390/s20185386>
- [5] TATIĆ, D., & TEŠIĆ, B. The application of augmented reality technologies for the improvement of occupational safety in an industrial environment. *Computers in Industry*, 85, 1–10. (2017). doi:10.1016/j.compind.2016.11.004
- [6] VIGNALI, G., BERTOLINI, M., BOTTANI, E., DI DONATO, L., FERRARO, A., & LONGO, F. Design and Testing of an Augmented Reality Solution to Enhance Operator Safety in the Food Industry. *International Journal of Food Engineering*, 14(2). (2017) doi:10.1515/ijfe-2017-0122
- [7] VERDE, S., MARCON, M., MILANI, S., & TUBARO, S. Advanced Assistive Maintenance Based on Augmented Reality and 5G Networking. *Sensors*, 20(24), 7157. (2020) doi:10.3390/s20247157
- [8] BRUNO, F., BARBIERI, L., MARINO, E. et al. An augmented reality tool to detect and annotate design variations in an Industry 4.0 approach. *Int J Adv Manuf Technol* 105, 875–887 (2019). <https://doi.org/10.1007/s00170-019-04254-4>
- [9] LEE, W.-H., LEE, K.-H., LEE, J.-M., & NAM, B.-W. Registration method for maintenance-work support based on augmented-reality-model generation from drawing data. *Journal of Computational Design and Engineering*, 7(6), 775–787. (2020) doi:10.1093/jcde/qwaa056
- [10] DE PACE F, MANURI F, SANNA A, ZAPPIA D. A Comparison Between Two Different Approaches for a Collaborative Mixed-Virtual Environment in Industrial Maintenance. *Front Robot AI*. 2019 Mar 27;6:18. doi: 10.3389/frobt.2019.00018. Erratum in: *Front Robot AI*. 2019 Jul 11;6:51. PMID: 33501034; PMCID: PMC7805706.