



**METALSHOE**  
FABLAB NETWORK

06

— Referencial Técnico

# REALIDADE AUMENTADA & REALIDADE VIRTUAL



centro de apoio tecnológico  
à indústria metalomecânica



centro tecnológico  
do calçado de portugal



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional



**METALSHOE**  
FABLAB NETWORK

06

[www.metalshoefablab.pt](http://www.metalshoefablab.pt)

#### Ficha técnica

##### *Título*

06 Referencial Técnico – Realidade Aumentada & Realidade Virtual

##### *Coordenação*

Cristina Marques e Vânia Pacheco

##### *Projecto gráfico e paginação*

SALTO ALTO ctcip criativo

##### *Textos*

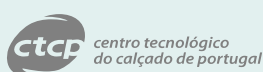
Florbela Silva  
Gonçalo Costa  
João Morgado  
Pedro Duarte  
Maria Fernandes  
Luís Rocha

##### *Com o apoio de*

CEI – Companhia de Equipamentos Industriais, Lda  
AIDUST, Consultadoria e Apoio à Indústria S.A  
Alberto Fonseca

Junho 2022 . TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Versão 01



## Referencial Técnico

# REALIDADE AUMENTADA & REALIDADE VIRTUAL

Este referencial foi desenvolvido no âmbito  
do projeto Metalshoe Fablab Network  
Operação N.º NORTE-02-0853-FEDER-037621



# ÍNDICE

<b>Introdução</b>	<b>4</b>
-------------------	----------

---

<b>Descrição da Tecnologia</b>	<b>6</b>
--------------------------------	----------

– Realidade Virtual (RV)	8
– Realidade Aumentada (RA)	9
– Programas para desenvolvimento de RA e RV	11
– Aplicações RA e RV	13

---

<b>Enquadramento no MetalShoe FabLab Network</b>	<b>16</b>
--	-----------

---

<b>Considerações finais</b>	<b>17</b>
-----------------------------	-----------

---

<b>Referências</b>	<b>18</b>
--------------------	-----------



# INTRODUÇÃO



Os avanços tecnológicos e a crescente globalização acarretam mudanças económicas, políticas, culturais e sociais à medida que se integram e se expandem. Tais mudanças demandam o aparecimento de tecnologias que simplificam a comunicação e aproximação entre os mundos real e digital. Neste contexto, a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) surgem como tecnologias que permitem recriar a sensação de realidade, dando a possibilidade de um indivíduo integrar um ambiente tridimensional (3D) e simultaneamente interagir com esse ambiente, executando ações ou manipulando objetos enquanto usa a aplicação.

A incorporação destas tecnologias tem sido aplicada nas mais diversas áreas, inclusive nas indústrias do calçado e marroquinaria e na indústria da metalomecânica, como resposta a um mercado cada vez mais competitivo e desafiador [1], [2]. Face aos avanços tecnológicos, é necessário que as empresas assumam um comportamento multifacetado, adequando os seus processos produtivos, bens

produzidos e serviços prestados, incluindo a maneira como captam e retêm a atenção dos seus clientes e colaboradores. Contudo, muitas empresas não dispõem de recursos internos com competências e/ou disponibilidade para acompanhar tais avanços o que pode ditar o seu posicionamento relativo ao mercado. É este contexto que legitima a atuação dos centros tecnológicos, como articulador entre os centros de saber e as empresas, providenciando as competências técnicas e tecnológicas necessárias para apoiar a indústria nacional, promovendo a competitividade externa e reforçando as atividades de I&D, de valorização e transferência de conhecimento.

Posto isto, o presente referencial técnico está integrado num conjunto de documentos a disponibilizar no âmbito do projeto MetalShoe FabLab Network, apoiado pelo NORTE2020 e promovido pela parceria criada entre o Centro Tecnológico do Calçado de Portugal (CTCP) e o Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica (CATIM). Com este referencial técnico pretende-se contribuir para o aprofundamento das tecnologias RV e RA de forma a perceber e apresentar os benefícios que cada uma delas acarreta nas indústrias do calçado e da metalomecânica, contribuindo para a concretização das estratégias de desenvolvimento dos dois setores.



# DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

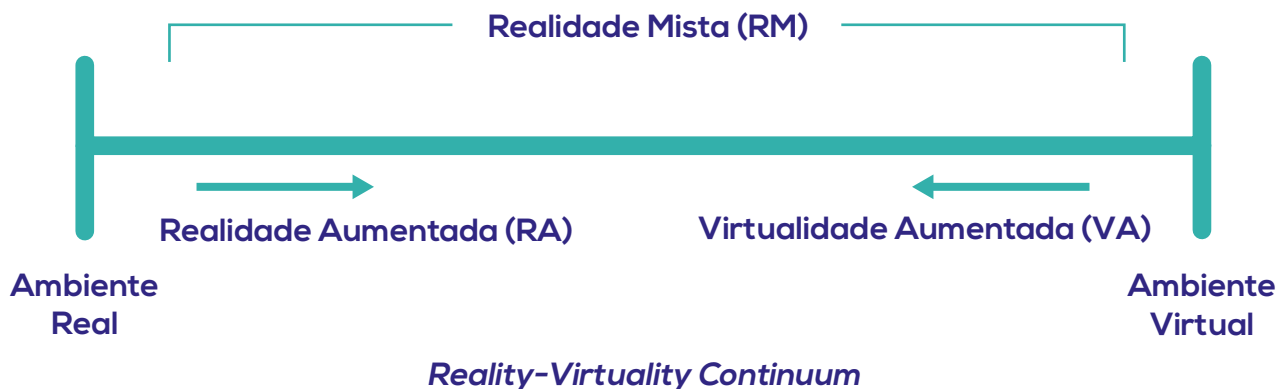
A RV e a RA são duas tecnologias facilmente confundidas, sendo por isso importante desmistificar e clarificar o que cada um representa e as diferenças entre elas.

A RV pode ser definida como um ambiente “não físico” e tridimensional, gerado por um ou mais dispositivos multissensoriais, em que o utilizador pode imergir, navegar e explorar, de forma altamente interativa e em tempo real, os dados existentes nesse ambiente [1]. Para existir este tipo de interação, o utilizador utiliza dispositivos próprios da área de RV, como por exemplo head-mounted displays (HMDs), datagloves (luvas eletrónicas), óculos RV (Virtual Reality) e controladores manuais para interação com o ambiente virtual, permitindo manipular os objetos existentes – por exemplo, apontar, pegar, arrastar e rodar objetos [2].

A RA surge da evolução da RV e é considerada uma tecnologia que combina o mundo real com objetos virtuais, permitindo assim aos utilizadores sentirem-se num ambiente real, mas com capacidade de interagir com elementos virtuais [2].



As duas tecnologias estão ligadas e por vezes é difícil estabelecer os limites de onde termina um tipo de realidade e onde começa o outro tipo. Para ajudar a diferenciar os dois conceitos, Milgram et al. [3] estruturou uma escala, conhecida como "Reality-Virtuality Continuum" que permite identificar a passagem do real para o virtual (Figura 1).



**Figura 1**

Representação adaptada do continuum de realidade-virtualidade. *Adaptado de [3]*

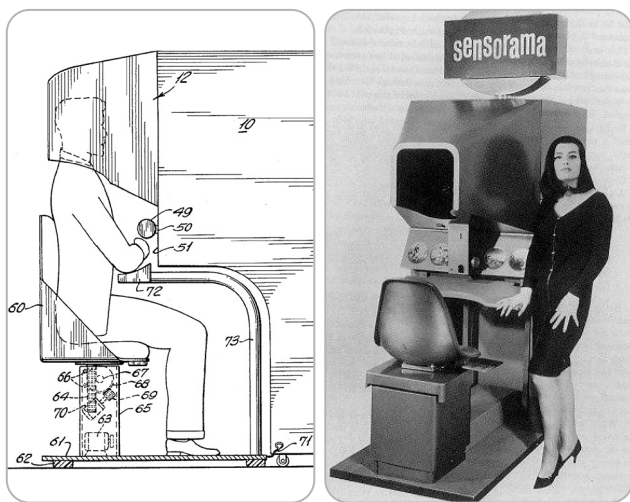
Milgram estabeleceu uma classificação que varia de acordo com a quantidade de conteúdos gerados por computador em cada um dos ambientes. Estes variam de um ambiente completamente real (0% virtualidade) para um ambiente completamente virtual, passando pela Realidade Aumentada e pela Virtualidade Aumentada. A Realidade Aumentada e a Virtualidade Aumentada têm como diferença a quantidade de material virtual envolvido.

O mesmo autor definiu ainda a Realidade Mista (RM) como o ambiente em que objetos do ambiente real e do ambiente virtual aparecem em conjunto, ou seja, em qualquer parte entre os extremos do Reality-Virtuality Continuum. [3] As duas próximas secções descrevem a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada.



## Realidade Virtual (RV)

A RV deu os primeiros passos nos anos 50, quando o cineasta Morton Heilig desenvolveu um simulador que permitia vivenciar uma sessão de cinema multissensorial, envolvendo os 5 sentidos do ser humano. Mais tarde, em 1962, Morton Heilig avançou com a sua ideia e patenteou o Sensorama. Um protótipo que permitia ao utilizador uma experiência de passeio de mota em Manhattan (Figura 2). Este é considerado o marco inicial das tecnologias de RV e RA.



**Figura 2**

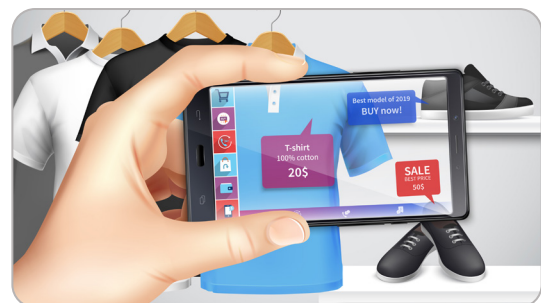
Cinematógrafo Morton Heilig foi pioneiro nas tecnologias de RV e RA, com a criação do *Sensorama* [4].

A RV deu os primeiros passos nos anos 50, quando o cineasta Morton Heilig desenvolveu um simulador que permitia vivenciar uma sessão de cinema multissensorial, envolvendo os 5 sentidos do ser humano. Mais tarde, em 1962, Morton Heilig avançou com a sua ideia e patenteou o Sensorama. Um protótipo que permitia ao utilizador uma experiência de passeio de mota em Manhattan (Figura 2). Este é considerado o marco inicial das tecnologias de RV e RA.

Desde então há um notável impulso desta tecnologia e uma crescente disponibilização de equipamentos e aplicações que são incorporados, gradualmente, no quotidiano com o propósito de melhorar e simplificar a interação entre os mundos real e virtual. Atualmente, a estimulação sensorial do utilizador ocorre através da recriação de ambientes e panoramas, que tendem a aproximar-se cada vez mais da verdadeira realidade. De acordo com a sensação experimentada pelo utilizador, podemos classificar a RV em dois tipos (Figura 3):

- **Realidade Virtual não Imersiva;**
- **Realidade Virtual Imersiva.**

A **RV não imersiva** transporta o usuário parcialmente para o domínio da aplicação, preservando o seu senso de presença no mundo real, enquanto a **RV imersiva** transporta o usuário totalmente para o domínio da aplicação, fazendo com que ele se sinta completamente imerso no mundo virtual através dos dispositivos multissensoriais: HMDs, datagloves, cave automatic virtual environment, entre outros.



(a)



(b)

**Figura 3**

Exemplos de Realidade Virtual Não Imersiva (a) e Realidade Virtual Imersiva (b).

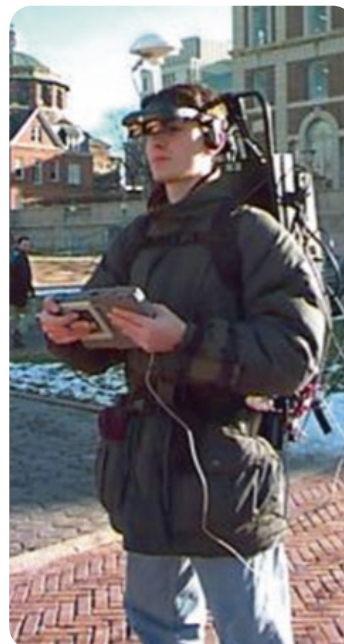


## Realidade Aumentada ( RA )

A RA surge da evolução da RV [1] e permite enriquecer um ambiente real com objetos/elementos virtuais, sintetizados computacionalmente, sendo por isso considerada como uma vertente da RV. Contrariamente ao que acontece na RV, que transporta o utilizador para um ambiente virtual fazendo com que este se abstraia completamente do ambiente físico, a RA mantém as referências do ambiente real, transportando elementos virtuais para o espaço do utilizador. O objetivo é que o utilizador possa interagir com os elementos virtuais, de maneira mais natural e intuitiva sem necessidade de formação ou adaptação.

Esta interação pode ser feita de uma forma direta (com a mão ou com o corpo do utilizador) ou indireta (auxiliada por algum dispositivo de interação). Se estiver em causa a utilização de vários dispositivos, a interface é denominada multimodal. Embora possamos localizar os primeiros indícios de RA nos anos 60, a verdade é que apenas nos anos 90 o conceito aparece diferenciado da RV. Foi no ano de 1992 que a Boeing mostrou pela primeira vez uma interação entre o ambiente virtual e o ambiente real através da utilização de um HMD que projetava uma imagem virtual na linha de montagem dos equipamentos das aeronaves [5]. A partir dessa data, a evolução e importância da tecnologia tornou-se cada vez mais evidente. Em 1996 foram feitas as primeiras experiências móveis de RA pela Universidade de Columbia, tendo como principal objetivo aliar a RA e a computação móvel.

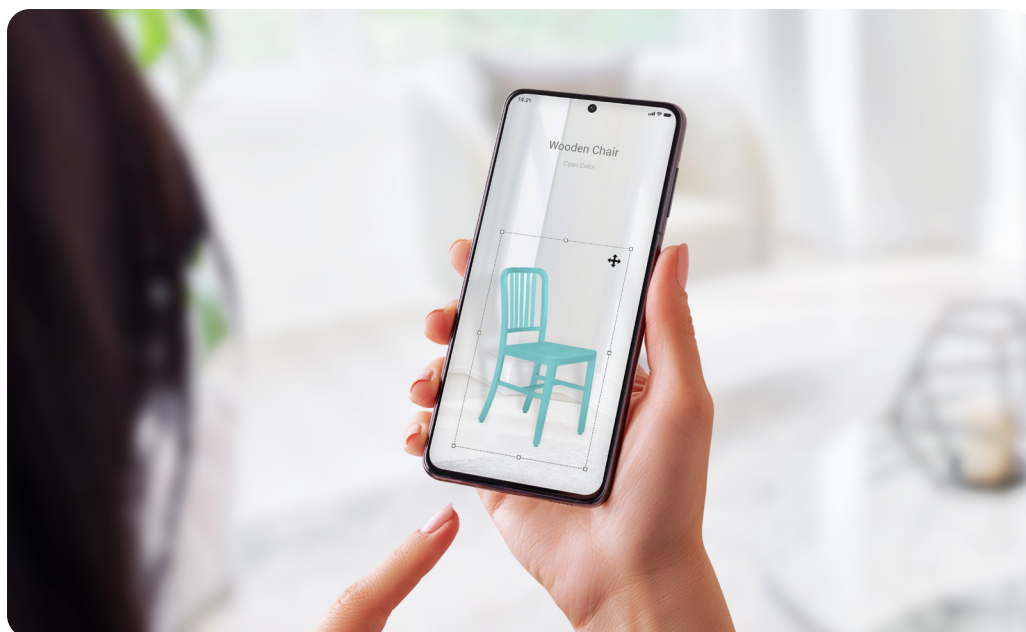
A perspetiva era que os dispositivos computacionais ficariam mais pequenos e menos dispendiosos com o tempo. O facto de a internet estar em constante evolução permitiu que a pesquisa fosse feita fora dos laboratórios e com computadores seguros a mochilas, com capacete e óculos, possibilitando ao utilizador ver imagens virtuais sobre o ambiente real [6] (Figura 4 ).



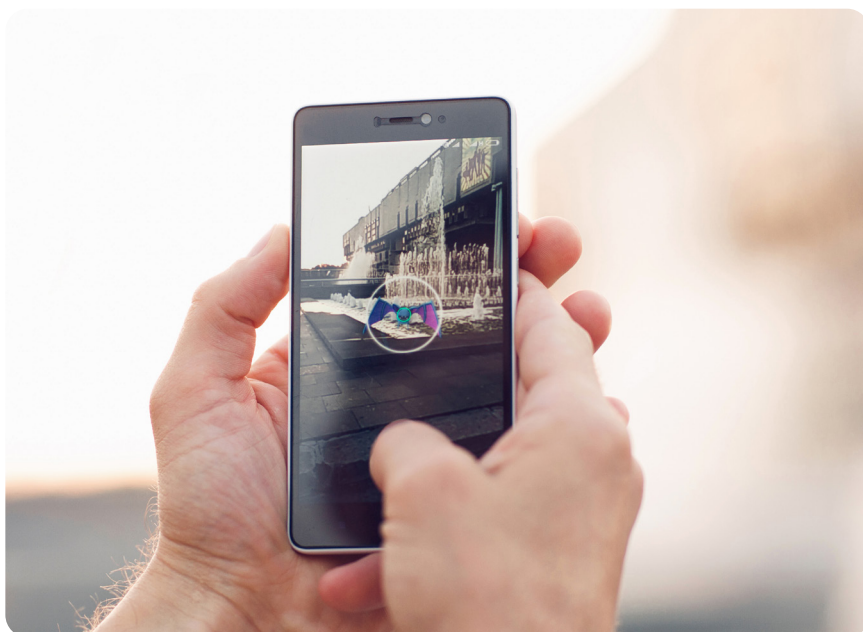
**Figura 4**

"Columbia Touring Machine" - primeira experiência da utilização de RA móvel.

Os sistemas de RA necessitam de um programa que permite capturar informações do local onde o utilizador está inserido: programa de criação/geração em tempo real; e de equipamento para mapear esses elementos no mundo real. Exemplos práticos de RA incluem o jogo Pokémon GO, aplicações de “Fita métrica” para smartphones iOS ou Android, que serve para medir dimensões através da câmara do telefone, ou até mesmo aplicações que permitem visualizar o mobiliário de uma casa (Figura 5).



**Figura 5**  
Exemplo da Realidade Aumentada.



# Programas para desenvolvimento de RA e RV



BlippAR é um programa gratuito ou pago consoante o que o cliente pretende, possível de ser instalado a partir do “Google Play” e da “App Store”, que permite desenvolver trabalhos em RA. É simples e fácil de trabalhar e não precisa de código para desenvolver o que se pretende.



**Figura 6**  
Ambiente de trabalho do programa blippAR[7].



Blender é um programa de modelação e animação 3D, e é gratuito e de código aberto. Tem como conceito projetar modelos 3D e com estes recursos usar em aplicações de formato 3D, como em filmes animados e também em aplicações de RV, desde jogos à formação individualizada de uma determinada tarefa.



**Figura 7**  
Ambiente de trabalho do programa Blender[8].





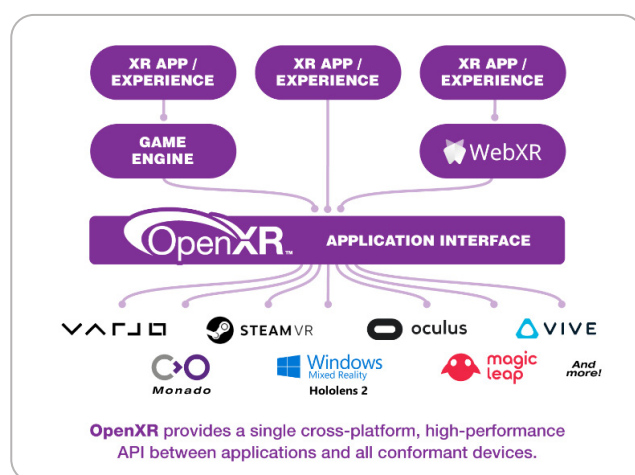
Unreal Engine é um programa de criação de animações 3D, gratuito para projetos simples, e pago para projetos mais complexos, conforme a necessidade do cliente. Este programa disponibiliza uma variedade de modelos e amostras gratuitas para ajudar na criação de um projeto RA/RV sem ter que começar do zero.



**Figura 8**  
Ambiente de trabalho do programa Unreal Engine[9]



OpenXR é um programa que serve de interface entre o programa desenvolvedor de projetos de RA e RV e os programas que demonstram os projetos para os utilizadores finais. Torna o processo que antes era complexo, num mais simplificado.



**Figura 9**  
Esquema demonstrativo da interface OpenXR entre a tecnologia e os diferentes parceiros[10].

# Aplicações da RA e RV

Os termos como RA ou RV são encarados atualmente com naturalidade, sendo cada vez mais frequente a utilização destas tecnologias no cotidiano, como forma de comunicação e conexão entre a sociedade contemporânea e o mundo digital.

No que diz respeito à sua aplicabilidade na indústria podemos afirmar que foi nesta área que estas tecnologias se afirmaram. A RV e RA tem proporcionado a possibilidade de apresentação/visualização de projetos em desenvolvimento, antes da confecção do modelo físico, buscando reduzir assim o custo, minimizar os erros e otimizar o tempo de produção, bem como atingir níveis mais elevados de eficiência do projeto e ainda a possibilidade de fazer testes e análises, simulação de uso, de montagem e manutenção, assim como apresentar os produtos aos seus clientes.

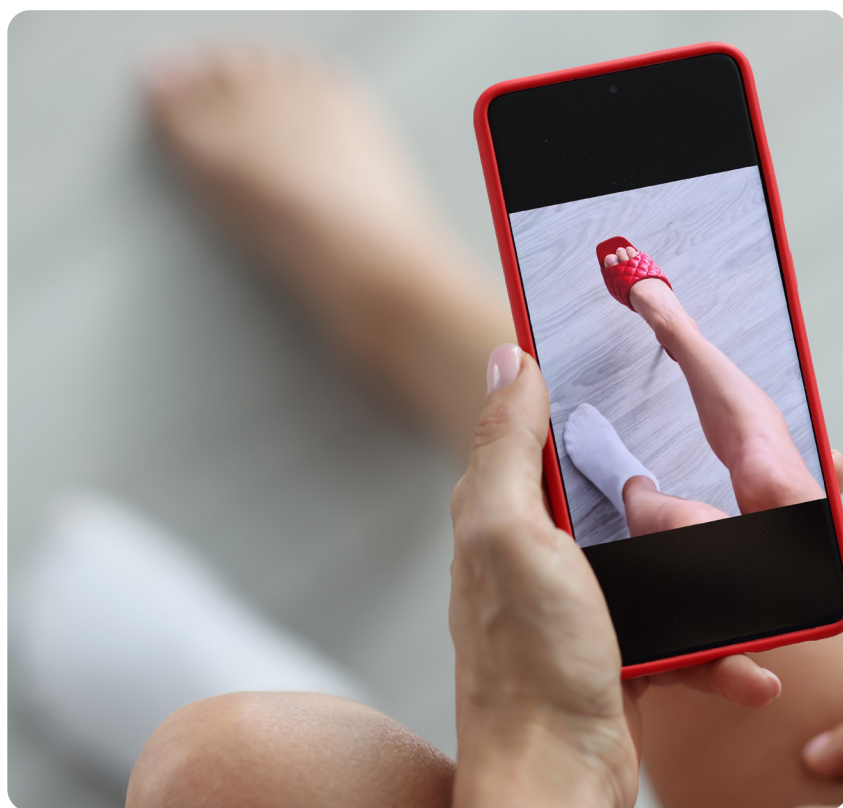
Desde a possibilidade de apresentação/visualização de projetos em fase de desenvolvimento, até à visualização dos produtos/processos finais, são inúmeras as aplicabilidades das tecnologias de RV e RA na indústria nacional, mais concretamente nos setores do calçado e da metalomecânica.

**Tanto as empresas como os próprios utilizadores reconhecem as vantagens das tecnologias RA/RV, sendo elas:**

- Integrar os utilizadores e formadores num ambiente virtual ou aumentado, possibilitando uma maior interação entre equipas, processos e objetos, bem como a socialização do processo de aprendizagem;
- Num ambiente virtual, testar processos perigosos e dispendiosos, reduzindo significativamente ou mesmo eliminando o risco associado;

- Reter competências e conhecimentos, tornando possível replicar o processo de aprendizagem sempre que necessário, diminuindo a relevância da disponibilidade do formador;
- Integrar através de RA, manuais e tutoriais que ensinem passo a passo, de forma clara e objetiva.

Estas tecnologias apresentam, contudo, algumas fraquezas e desvantagens associadas à sua implementação, que, no entanto, não devem ser dissuasores da sua utilização. Neste âmbito é possível destacar alguns aspetos que podem surgir como barreiras a uma implementação ou utilização eficaz: a dificuldade na utilização destas tecnologias, assim como a possível dissociação da realidade, o que pode diminuir a perceção de risco associado ao processo.



## Setor do Calçado

A título de exemplo, e abordando alguns casos específicos relativos à indústria do calçado a nível nacional e mundial, percebemos o valor que este tipo de tecnologia acrescenta à comunicação dos seus produtos e à relação entre consumidores e produtos finais. Na indústria específica da moda, marcas como a Gucci já utilizam a tecnologia de RV/RA como uma característica adicional nas suas aplicações. Os consumidores têm a oportunidade de “experimentar” os sapatos da marca usando apenas o seu smartphone.

Até mesmo a Zara já começou a adotar esta tecnologia em 150 das suas lojas, para que os clientes possam interagir através dos seus telemóveis com as peças expostas nas lojas e montras, permitindo-lhes comprar com apenas um clique. Abaixo, serão apresentados alguns exemplos de aplicações da RA e RV em marcas e produtos relacionados com a indústria do calçado.

### As Portuguesas

As Portuguesas, a marca de calçado de cortiça criada por Pedro Abrantes e que junta a Corticeira Amorim e a Kyaia, quer ajudar a tornar a compra online numa experiência mais próxima da visita a uma loja e está a apostar na RA para ajudar os consumidores a “experimentarem” o seu par favorito, sem sair de casa. A aplicação de RA try-on tem como principal objetivo, reforçar a presença digital da empresa e aproximar a marca dos seus consumidores.

Para ser possível experienciar esta tecnologia, basta escolher um par d’As Portuguesas na lista de modelos 3D referenciados quer no site da marca, quer na nova aplicação, direcionar a câmara do telemóvel ou outro dispositivo eletrónico para os pés, e o utilizador estará imediatamente “calçado”. A aplicação, disponível para iOS, o sistema operacional da Apple, está preparada para acompanhar os passos dos consumidores.

Lançada em março de 2016, a marca vende para todo o mundo, desde os Estados Unidos ao Japão, da África do Sul, às Filipinas, da Rússia a Israel, entre muitos outros mercados, para além, claro, de todo o continente europeu. Com esta aposta na nova tecnologia, a marca pretende caminhar lado a lado com os consumidores e continuar a crescer no universo digital, estando sempre à distância de um clique.

### Gucci

A Gucci, marca de luxo que pertence ao grupo Kering, começou recentemente a utilizar esta tecnologia nas suas plataformas digitais. O cliente Gucci, tem agora ao seu dispor, através da funcionalidade de realidade aumentada, a capacidade de experimentar calçado de forma virtual, sem ter de se deslocar até uma loja. O cliente pode até, tirar uma fotografia com os sapatos “calçados” e partilhar com amigos e família para recolher opiniões.

Para que isto fosse possível, a Gucci desenvolveu uma parceria com a empresa Wanna Fashion, para desenvolver este novo recurso que permite à marca, apresentar os seus modelos mais recentes aos seus clientes, de uma maneira mais rápida do que alguma vez haviam pensado.

Esta aplicação, encontra-se disponível exclusivamente para utilizadores do sistema operativo iOS e os interessados têm apenas de fazer o download e dentro da aplicação só terão de selecionar o modelo que mais gostam, apontar a câmara para os pés e ver como ficam com os novos sapatos da marca. Esta tecnologia, permite ainda que o utilizador caminhe com os sapatos “calçados”, de modo a tornar a experiência ainda mais realista, muito semelhante ao que acontece numa loja física e o mais personalizada possível.



Esta tecnologia, para além de aproximar os clientes da marca, ajuda também no processo de satisfação do cliente, visto que as devoluções de produtos podem ser drasticamente diminuídas devido ao facto do utilizador conseguir ter a perceção real de como assentará o sapato no pé, antes mesmo de o sentir na sua mão.

## Wanna Fashion

A Wanna Fashion é uma empresa bielorrussa do setor interativo que desenvolveu uma tecnologia relacionada com a RA para o setor da moda e especificamente para calçado. Esta aplicação permite que as marcas transformem os seus produtos em modelos digitais e dá a oportunidade aos consumidores de experimentarem esses mesmos produtos, através do recurso ao seu smartphone. A empresa pretende assim, estabelecer parcerias com marcas de venda de calçado para aproximar as mesmas dos consumidores e por outro lado, tornar a experiência de compra mais fácil e interativa para o consumidor. Com esta tecnologia, qualquer consumidor consegue ver em tempo real, como é o aspeto do produto nos pés, sem ter de se deslocar até à loja. A Wanna Fashion trabalha diretamente com marcas como a Gucci, Nike, Asics, Lacoste, Puma, Adidas, Massimo Dutti e ainda, com plataformas de venda online como a Goat ou a Farfetch.

## Setor Metalomecânico

Na indústria da metalomecânica, a aplicação destas tecnologias começou desde muito cedo, como veículo simplificador tanto nos processos produtivos como na manutenção, montagem e reparação de equipamentos/máquinas. Como referido anteriormente, uma das primeiras aplicações surge nos anos 90 pela Boeing, que aplicou a RV na linha de montagem.

Na indústria automóvel, por exemplo, o projeto Arvika (Augmented Reality for Development, Production and Service) é um dos projetos que teve como objetivo o desenvolvimento de sistemas de RA para aplicar não só no setor automóvel como outros setores. A ARVIKA criou uma aplicação que ajuda os funcionários de uma empresa nas tarefas de manutenção e reparação, bem como a interação com a sede da empresa. A informação relativa à manutenção ou reparação de um motor (por exemplo) é carregada no programa e fica disponível não apenas na sede da empresa, mas em todo o mundo, permitindo assim que, qualquer pessoa, em qualquer lugar, possa proceder à reparação ou manutenção daquele motor [11].

O sucesso deste projeto incentivou empresas, como por exemplo a BMW, a utilizar a RA no seio das suas linhas de produção, nomeadamente para melhorar os sistemas de soldadura nos carros [12]. Também a Volkswagen e a Honda utilizaram a tecnologia de RA nas linhas de produção e em workshops. Além destes exemplos, empresas como a BMW utilizam a RA para auxiliar os condutores com informações sobre a estrada, o percurso ou estado do tempo, por exemplo, reduzindo o risco de acidentes.

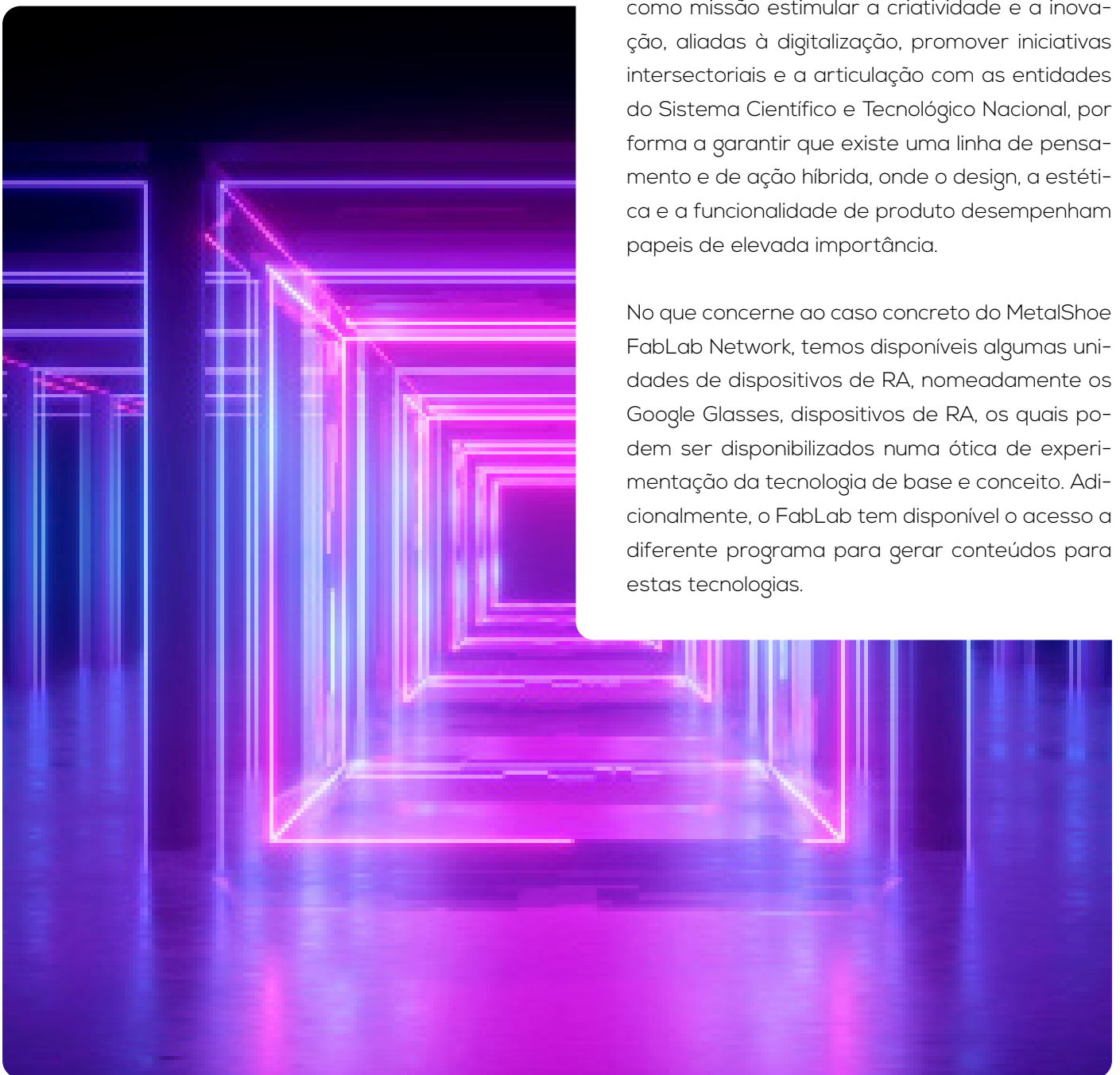
Além do setor da metalomecânica, podemos perspetivar que nos próximos anos, o uso de RA irá ter um enorme impacto no eLearning e nos programas de formação de diversos setores industriais. Segundo um relatório Forrester [10], cerca de 14 milhões de empregados nos EUA vão utilizar regularmente dispositivos inteligentes de RA nas suas tarefas profissionais e formação em contexto de trabalho até 2025.

# Enquadramento no MetalShoe FabLab

---

O FabLab que resulta do projeto MetalShoe tem como missão estimular a criatividade e a inovação, aliadas à digitalização, promover iniciativas intersectoriais e a articulação com as entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, por forma a garantir que existe uma linha de pensamento e de ação híbrida, onde o design, a estética e a funcionalidade de produto desempenham papéis de elevada importância.

No que concerne ao caso concreto do MetalShoe FabLab Network, temos disponíveis algumas unidades de dispositivos de RA, nomeadamente os Google Glasses, dispositivos de RA, os quais podem ser disponibilizados numa ótica de experimentação da tecnologia de base e conceito. Adicionalmente, o FabLab tem disponível o acesso a diferente programa para gerar conteúdos para estas tecnologias.



## O que podemos fazer

Na indústria da metalomecânica, a aplicação destas tecnologias começou desde muito cedo, como veículo simplificador tanto nos processos produtivos como na manutenção, montagem e reparação de equipamentos/máquinas. Como referido anteriormente, uma das primeiras aplicações surge nos anos 90 pela Boeing, que aplicou a RV na linha de montagem.

Tendo em conta o carácter demonstrativo do MetalShoe FabLab, podem ser promovidas demonstrações das potencialidades desta tecnologia de forma a avaliar a aplicabilidade em determinados contextos (formação, manutenção industrial, gestão industrial, etc).

## Considerações Finais

Tendo em conta a rápida e constante evolução destas tecnologias, os FabLabs estarão vigilantes no sentido de estarem atualizados e de forma a transmitirem estes conhecimentos aos interessados, possibilitando a incorporação e/ou adaptação de novos procedimentos e abordagens nos seus modelos de negócio. No caso da RA/RV as potencialidades para as entidades industriais são variadas e permitem usar esta tecnologia para desenvolvimento do produto, marketing digital, apoio à produção, entre muitas outras aplicações.



# REFERÊNCIAS

- [1] Tori Romero; Kirner Claudio; Siscouto Robson, Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. 2006.
- [2] Yuan J, Mansouri B, P. Jh, A. Sf, and Khaderi, "The Visual Effects Associated with Head-Mounted Displays," Int J Ophthalmol Clin Res, vol. 5, no. 2, p. 85, 2018, doi: 10.23937/2378-346X/1410085.
- [3] P. Milgram, P. Milgram, H. Takemura, A. Utsumi, and F. Kishino, "Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum," vol. 2351, pp. 282--292, 1994.
- [4] "sensorama." <https://www.sensomatic.com/sensorama/> (Acedido em Junho, 2022).
- [5] K. Lee, "Augmented Reality in Education and Training," TechTrends 2012 562, vol. 56, no. 2, pp. 13-21, Feb. 2012, doi: 10.1007/S11528-012-0559-3.
- [6] B. Prasad Mohanty and L. Goswami, "Advancements in augmented reality," Mater. Today Proc., May 2021, doi: 10.1016/J.MATPR.2021.03.696.
- [7] "blippAR." <https://www.blippar.com> (Acedido em Agosto, 2022)
- [8] "Blender." <https://www.blender.org> (Acedido em Agosto, 2022).
- [9] "unrealengine." <https://www.unrealengine.com> pt-BR (Acedido em Agosto, 2022)
- [10] "OpenXR." <https://www.khronos.org/openxr> (Acedido em Agosto, 2022)
- [11] W. Friedrich, "ARVIKA-augmented reality for development, production and service," Proc. - Int. Symp. Mix. Augment. Reality, ISMAR 2002, pp. 3-4, 2002, doi: 10.1109/ISMAR.2002.1115059.
- [12] Tori Romero; Kirner Claudio; Siscouto Robson, Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. 2006.



# METALSHOE

FABLAB NETWORK