



<https://www.youtube.com/watch?v=oBzIKZqEGwI>

Bem-vindos à unidade sobre Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Vamo-nos focar nestas duas formas de nos relacionarmos com o ambiente, mostrando uma nova perspetiva relativamente à interação e, principalmente, à sua utilidade no novo paradigma que surge na indústria, a chamada Indústria 4.0

A Indústria 4.0 é a nova revolução industrial do século XXI. Nesta nova indústria, existem diferentes áreas que a fazem movimentar, tais como os sistemas ciber-físicos, as *clouds*, o fabrico aditivo, a cibersegurança, a simulação, a robótica colaborativa, a integração de sistemas, a Internet das coisas e outras áreas que poderão surgir como ramos ou sinergias entre os diferentes aspetos que já mencionámos.

Primeiro, iremos abordar a Realidade Virtual, assim como a Realidade Aumentada.

Poder-se-ia definir Realidade Virtual como a criação de ambientes completamente digitais onde as pessoas podem interagir com os elementos aí representados, enquanto a Realidade Aumentada tem como objetivo mostrar elementos digitais num ambiente real.

Como podemos perceber, ambas as tecnologias baseiam o seu trabalho na informática, especialmente no desenho assistido por computador (CAD - *computer assisted design*). Um elemento muito importante destas tecnologias, como já dissemos, é o desenho 3D. Esta componente é ainda mais notável na Realidade Virtual, visto que 100% do que a pessoa vê é gerado artificialmente.

Outros componentes importantes são os aparelhos que permitem a interação com este mundo virtual e o software onde este mundo virtual será criado.

Fizemos uma breve introdução com alguns pontos que nos ajudarão a ter uma pequena visão daquilo que vamos aprofundar em mais detalhe, sempre com o objetivo de, no fim da unidade, termos adquirido conhecimento suficiente para compreender este tipo de tecnologias, ou seja, a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada.



História da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada

Começamos com o pai da computação gráfica, Ivan Sutherland, um pioneiro que abalou a forma como as pessoas e as máquinas interagem entre si.

Temos de regressar à década de 60 onde a palavra “computador” ainda não tinha qualquer significado para a maior parte das pessoas, tal como os conceitos de Realidade Aumentada e de Realidade Virtual.

A espada de Dâmocles

Ivan Sutherland foi a primeira pessoa que inventou um capacete de Realidade Virtual, a que chamou de “A Espada de Dâmocles”. Usou este nome porque o capacete foi preso ao teto e pendurado sobre a cabeça do utilizador. Foi criado em 1968 e foi o antepassado dos sistemas de Realidade Virtual e Aumentada modernos, como os *Oculus Rift*, *HoloLens* ou *HTC Vive*.

O capacete era simplesmente um dispositivo que segurava dois ecrãs que produziam um efeito estereoscópico, estando instalados na cabeça do utilizador. O movimento captado era reproduzido no teto através de alguns potenciômetros que permitiam a captura do movimento da cabeça.

Os elementos vistos eram muito básicos: consistiam em objetos a três dimensões a representar duas perspetivas desses mesmos objetos, uma para cada olho. Estes gráficos eram representados de uma forma que hoje conhecemos como *Wireframe* - uma representação sob a forma de um cabo.

A capacidade de cálculo nesta altura era muito limitada, e era preciso muita para estas experiências. Este problema continuou durante muito anos, até ao presente, quando a capacidade de cálculo dos microprocessadores já é capaz de mover grandes quantidades de dados para a representação de diferentes gráficos.

Ainda teríamos de esperar muitos anos até que o conceito de Realidade Aumentada pudesse ganhar forma e tornar-se realidade, algo concretizável e à disposição de todos.



<https://youtu.be/eVUgfUvP4uk>

O Termo "Realidade Aumentada"

Em 1992, Tom Caudell e David Mizell introduziram o termo Realidade Aumentada, um passo para lá da Realidade Virtual, o que, na altura, era o único conceito nas mentes de todos.

Estes cientistas, que trabalhavam para a Boeing, investigaram uma forma de os trabalhadores na linha de montagem poderem ter um écran transparente que os pudesse guiar na montagem de cabos nos painéis dos aviões, sobrepondo as linhas que os cabos deveriam seguir.

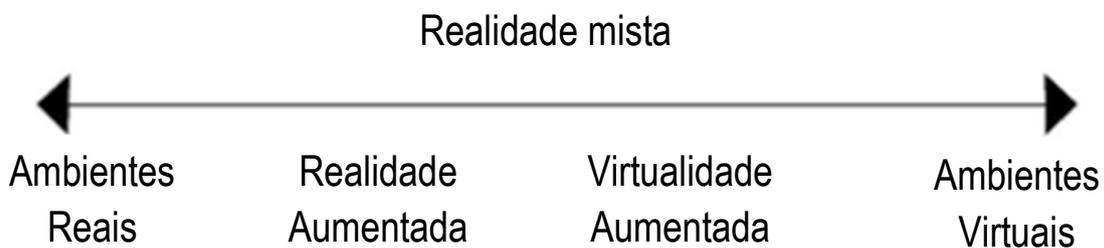
Esta ideia sofreu um contratempo, pois a capacidade de cálculo dos portáteis não era suficiente, e a captura do movimento da cabeça não era sensível o suficiente. Assim, a experiência para o utilizador era muito pobre, mas foi a primeira vez que alguém tentou emparelhar uma imagem sintética com uma real, criando o conceito de Realidade Aumentada.



O Continuum da Realidade Virtual

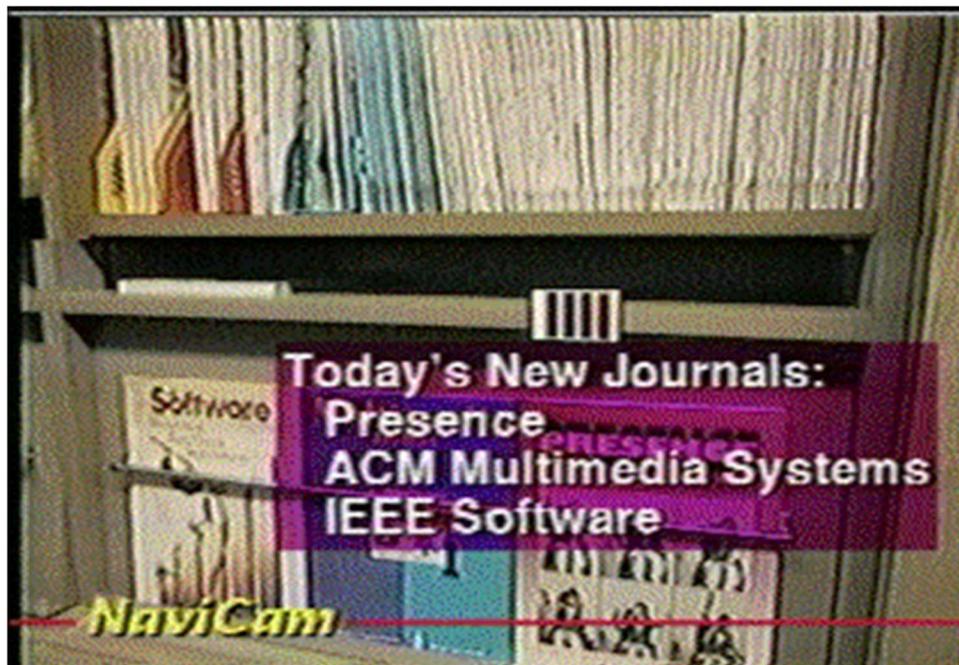
Em 1994, Paul Milgram e Fumio Kishino publicaram um artigo onde descreveram a definição de "Continuum Realidade Virtualidade". Aí, falaram da divisão entre ambientes reais e ambientes virtuais. No ponto em que estes dois se tocam está a realidade mista, que é onde encontramos a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada.

Simplificando, a diferença entre a Realidade Virtual e a Aumentada depende do foco. Se for mais focada na realidade, então pode ser definida como Realidade Aumentada. Se, pelo contrário, for focada no virtual, chamamos de Realidade Virtual.



NaviCam

Em 1995, Jun Rekimoto e Katashi Nagao tentaram melhorar o conceito de Realidade Aumentada ao desenvolver um protótipo chamado NaviCam. Este aparelho é um computador de bolso, com uma câmara, através da qual se deteta os ambientes reais. Desta forma, o mundo real pode misturar-se com informação gerada no computador de bolso.



Mapa no Chapéu

Em 1998, Bruce Thomas apresentou o “Mapa no Chapéu” (*Map in the Hat*) ao mundo, um dispositivo portátil de Realidade Aumentada, o mais perto de portátil que se conseguiu criar nesta altura. Mais tarde, este projeto tornou-se no “Tinmith” (algumas pessoas pensam que este é um acrónimo para “This Is Not Map In The Hat” - “Este Não é o Mapa no Chapéu”), uma plataforma de Realidade Aumentada usada em muitos projetos.

Mapa-no-Chapéu



Tinmith



ARToolKit

Em 1999, Hirokazu Kato lançou a ARToolKit, uma biblioteca de Realidade Aumentada com base em marcadores, onde imagens criadas em computador são mostradas.

A ARToolKit é capaz de determinar a posição relativa dos objetos a tornar virtuais, através de marcadores. Assim, o cálculo da perspetiva é mais eficaz, oferecendo uma boa experiência ao utilizador.

Esta biblioteca é de acesso livre e está disponível gratuitamente para uso não-comercial. Também pode ser usada em diferentes sistemas operativos, tais como o Windows, Mac OS, Linux e SGI X.



Em 2002, Michael Kalkush criou um sistema de navegação a ser usado dentro de edifícios, que tem como base a biblioteca ARToolKit.

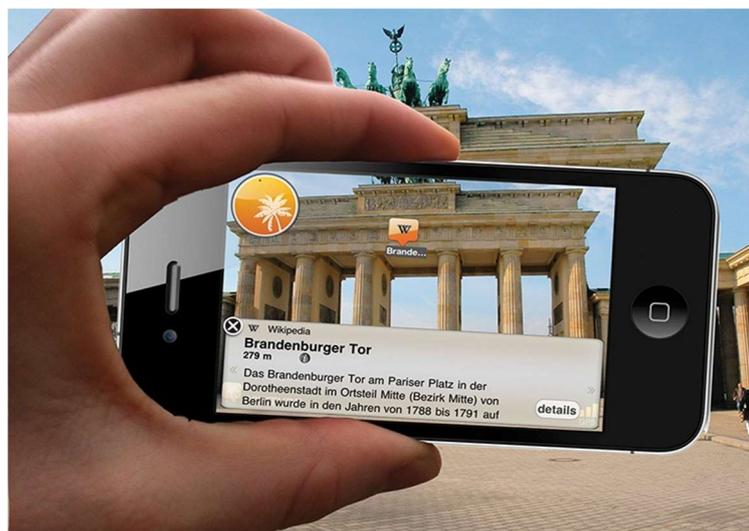
Este funciona com base na colocação de sinais, através de marcadores, nos diferentes elementos estruturais do edifício. Um aparelho de captura de imagem interpreta os marcadores e cria informação sobre o caminho, projetando-o nos óculos a serem usados pelo utilizador.



Wikitude

A Wikitude foi lançada em 2008. É um software que também incorpora uma biblioteca de Realidade Aumentada, reunindo dados do GPS, da bússola do telemóvel e da Wikipedia, para que mostre informação dependendo do lugar em que se está.

Permite mostrar a informação da Wikipedia sobre o local onde se está, além de informação sobre restaurantes, monumentos, publicações do Twitter, etc.



Layar

Em 2009, foi lançado o Layar, um software de Realidade Aumentada similar ao Wikitude, para smartphones, que permite ter acesso a informação em tempo-real enquanto se explora o ambiente com a câmara.

É possível ter uma grande variedade de informação, que tanto pode ser gráfica como escrita.

Este software permite a uma empresa mostrar informação em tempo-real sobre, por exemplo, a sua localização, colocar anúncios, etc.



HMD

Em 2012, os aparelhos Head-Mounted Display, de se colocar na cabeça, começaram a aparecer. São basicamente um suporte para se colocar um telemóvel, colocando-o depois na sua cabeça. Este suporte inclui lentes que focam o écran do telemóvel muito perto dos seus olhos.

Existem versões deste aparelho que têm o seu próprio écran incorporado, como os Oculus Rift ou o HTC Vive. Estas versões precisam de ser ligadas a um computador para fazer os cálculos de informação para que as imagens apareçam no écran. Também existem alguns aparelhos completamente autónomos, tais como os Oculus Go e os HTC Vive Focus.



HoloLens

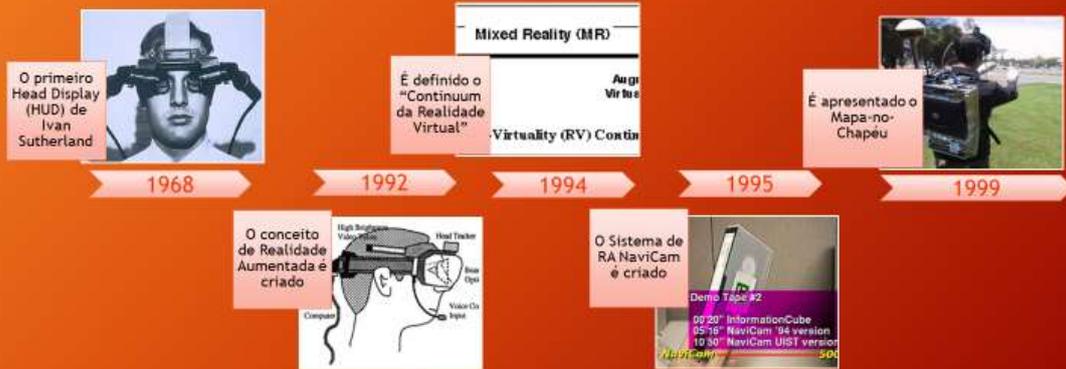
Em 2016, a Microsoft lançou a HoloLens, um aparelho completamente autónomo e que permite observar a realidade como se estivéssemos a usar óculos, mas que é capaz de interpretar o mundo real através de uma câmara incorporada e de adicionar a informação virtual desejada.

Estes óculos conseguem criar um ambiente virtual a partir de um ambiente real, de forma a que a experiência do utilizador seja completamente imersiva. Os objetos virtuais permanecem na visão do utilizador, completamente parados na mesma posição graças à constante monitorização dos objetos reais.

Em 2018, a Microsoft lançou no mercado a segunda versão dos seus Óculos, chamados de HoloLens 2, que têm um maior desempenho que o seu antecessor, como o reconhecimento da íris de forma a determinar para onde é que o olho da pessoa está a olhar. Tem também uma resolução de 2K relativamente à informação a ser mostrada ao utilizador.



Linha Temporal da Realidade Aumentada em Imagens - I



Linha Temporal da Realidade Aumentada em Imagens - II



O Continuum da Realidade Virtual (Continuum Realidade-Virtualidade)



Estes dois sistemas misturam elementos que pertencem ao ambiente que nos envolve e elementos virtuais gerados por computador. RA e RV definem esse tal ambiente de realidade mista, onde podemos interagir em tempo-real. Quando estamos num ambiente de Realidade Aumentada, a informação digital sobrepõe-se à imagem real do ambiente que nos envolve.

No mundo industrial, podemos usar este tipo de ambiente, por exemplo, na redução dos tempos de formação, assim como para levar a cabo tarefas complexas na área da manutenção, pois podemos representar informação dando instruções no campo de visão do operador, quando este estiver a observar a máquina na qual irá fazer manutenção. Outro tipo de informação que pode ser usada em ambientes de Realidade Aumentada são os dados provenientes dos nossos instrumentos, mostrando-os diretamente nos diversos aparelhos da máquina.

Isto representa não só a tecnologia do futuro, mas também a do presente, permitindo juntar dois mundos - o digital e o real -, tendo como resultado o conceito de Indústria 4.0.

Outra possibilidade proporcionada pela Realidade Aumentada é a integração de sistemas humano-máquina, também chamados de *Scada*, na forma tradicional dos processos serem monitorizados.



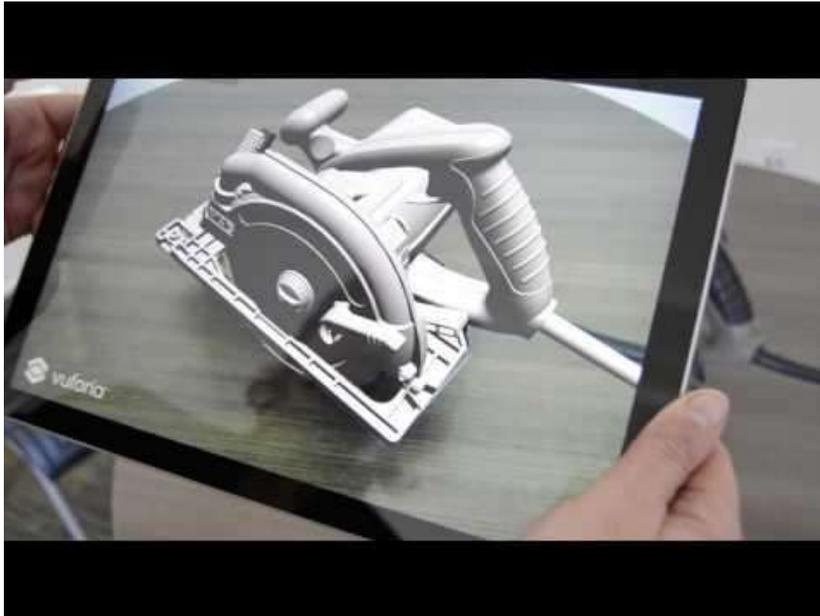
https://www.youtube.com/watch?v=XK_hW_c99Xs

Por outro lado, existe a Realidade Virtual, onde a realidade física é completamente substituída por um ambiente virtual.

A principal vantagem da Realidade Virtual é a simulação. É possível criar ambientes que podem ser experienciados enquanto realidade, o que, assim como acontece com a RA, permitirá o acesso a um processo de aprendizagem mais fácil por parte dos operadores e a uma diminuição do custo de desenvolvimento de produto; por exemplo, na indústria automóvel, é possível observar quais são as sensações de uma pessoa que esteja no lugar do condutor, permitindo assim mudar e melhorar o design sem o custo de criar um novo protótipo físico.

Como ambas as tecnologias podem ser usadas intuitivamente, podem ser manuseadas por pessoal não-qualificado, visto que a interface de visualização é semelhante à maioria dos smartphones, capacetes, tablets ou óculos.

A introdução da Realidade Aumentada dependerá de um novo modelo de organização de processos produtivos, permitindo assim superar alguns obstáculos que ocorrem atualmente, tais como a formação dos trabalhadores. Estes serão equipados com óculos de Realidade Aumentada, através dos quais lhes será dito que tarefas terão de realizar e como realizá-las, podendo interagir com outros aparelhos.



<https://www.youtube.com/watch?v=2ooSQmMrg4g>

Na área da manutenção industrial, haveria não só instruções textuais e/ou visuais, como também acesso a conteúdo áudio e vídeo, providenciando-se assim muito mais informação capaz de resolver o problema da máquina a ser reparada.



<https://www.youtube.com/watch?v=NOKJDCqvvMk>