Realidade Aumentada e Virtual aplicada ao Treinamento na Indústria Aeronáutica

Giuliano Bertoti

"More than 65% of young people will work in jobs that don’t currently exist"

World Economic Forum
The Future of Jobs and Skills
http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/chapter-1-the-future-of-jobs-and-skills/

"Education isn't something you can finish"

Isaac Asimov

"What I can not create, I do not understand"

Richard Feynman

“As machines become better at rote tasks, humans will need to focus on the skills that remain unique to them: creativity, collaboration, communication, and problem-solving.”

Karen Hao

When we run workshops about twenty-first century education, whether our audience is educators, school leaders, policy makers, or industry representatives, the answers we get are very similar when we ask, "What will be important for students to learn to be prepared for the future?"

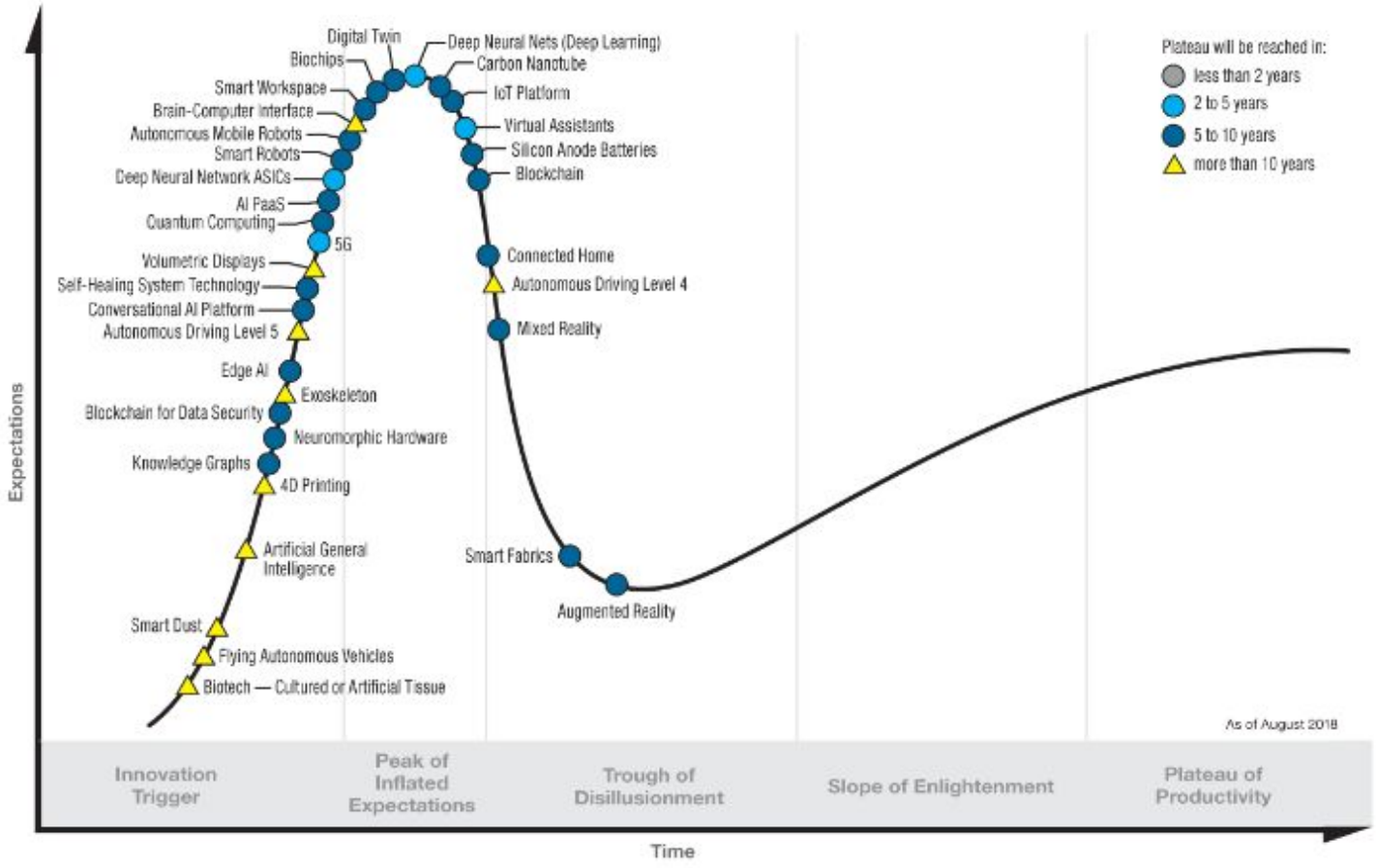
Rarely does someone speak up with a particular book from English class or a particular period from History class. Nor do they speak up with a branch of mathematics or a topic from biology. Not one time has anyone said that it's important for students to learn that mitochondria are the powerhouse of the cell. No, unequivocally the answers we receive over and over are things like "how to think critically," "systems thinking," "ethics," "communication," "learning how to learn," and so on.

Intuitively, we know that content knowledge may be the least important thing that students retain from their schooling (and that they mostly don't retain it![13]), and yet time and again, well-intentioned educational efforts result in a never-ending bloat of material in the curriculum, with no time left to spend on that which is most important.

CENTER FOR CURRICULUM REDESIGN

[13] Subirana, B., Bagiati, A., & Sarma, S. (2017). "On the forgetting of college academics: At 'Ebbinghaus Speed'"? *Center for Brains, Minds, and Machines Memo* (68): 1–12.

Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018



Integração Fatec e Indústria

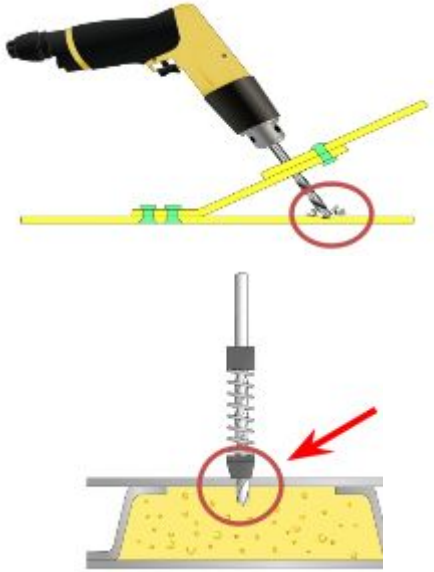
- 27/6 - Lançamento do Projeto de Integração Fatec-Indústria (reunião fatec)
- 28/6 - Recebimento do material da Empresa para uma definição geral do problema e tecnologias
- 1/7 - Reunião Interna (definimos este 1º projeto para ADS e BD)
- 5/7 - Reunião com a Empresa (fundamental para a compreensão aprofundada do problema real)
- Mês de Julho - Definição Aprofundada das Tecnologias e Ferramentas, Preparação das Aulas, Desenvolvimento de Códigos de Exemplo e etc
- 2º semestre de 2019 - alunos de IHC (ADS) e Lab3 (BD) vão desenvolver soluções reais para o problema da empresa.

Objetivos

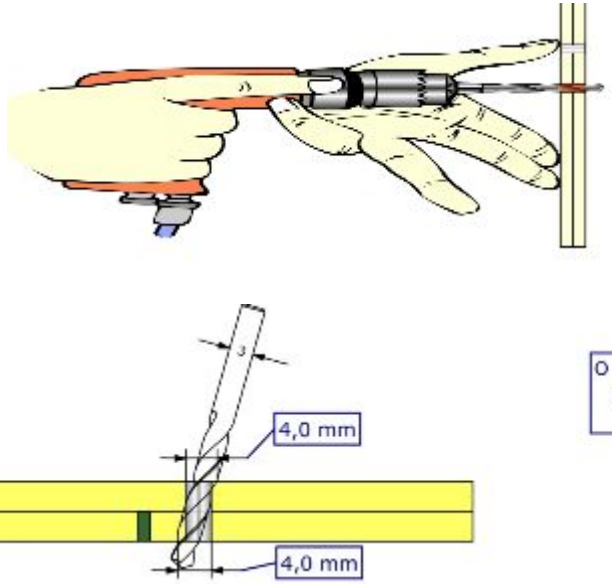
- Aprendizagem baseada em problemas reais!
- Nos semestres anteriores criamos sempre projetos práticos com repositórios e código rodando, mas eles não necessariamente eram baseados em problemas reais! (eles eram projetos baseados em problemas práticos mas não de empresas reais)
- Aplicar o Estado da Arte de Computação para solucionar problemas das Empresas (no caso de SJC, a indústria aeronáutica é muito forte)

Definição do Problema

- A empresa precisa qualificar mão de obra e hoje conta apenas com slides e apostila



Stop drill ou chapa escrava



Tripé vai corrigir o ângulo e o batimento da broca fora de centro

- A cada erro: 1500 reais só para abrir a documentação ou perda da peça

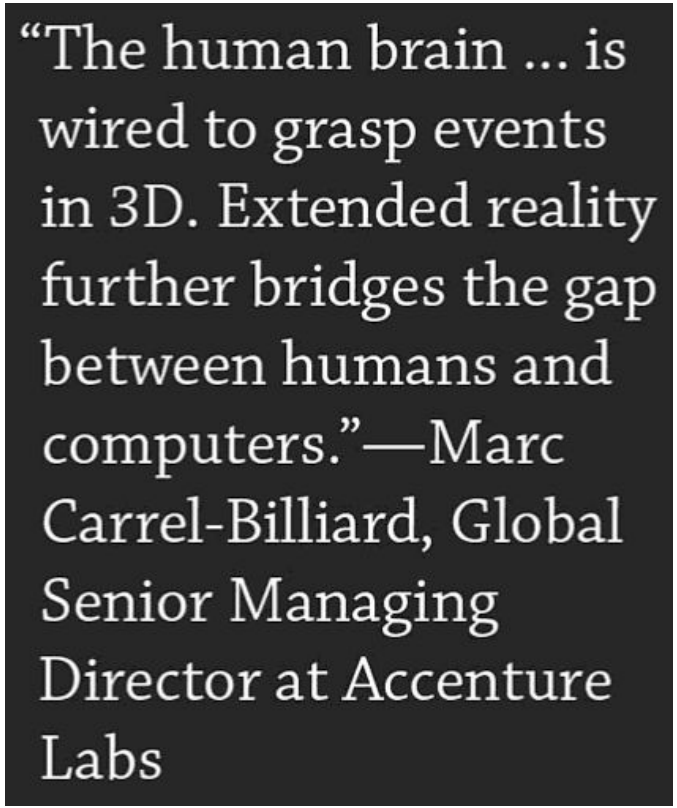
Benefícios da Realidade Aumentada e Virtual

New Stanford research examines how augmented reality affects people's behavior.

Stanford scholar Jeremy Bailenson and other researchers found that people's interactions with a virtual person in augmented reality, or AR, influenced how they behaved and acted in the physical world.

https://news.stanford.edu/2019/05/14/augmented-reality-affects-peoples-behavior-real-world/

Benefícios da Realidade Aumentada e Virtual



Torna o conteúdo de treinamento mais real do que apostilas, slides e animações 2D.

Faz com que o cérebro perceba o conteúdo do treinamento como “real” e não como mera teoria.

Definição das Tecnologias

Airbus Partners with Microsoft to Begin Selling HoloLens 2 Software After Successful AR Pilot Program

BY TOMMY PALLADINO 06/17/2019 4:00 AM

Aircraft manufacturer Airbus is so impressed with the boost in productivity it has gained from Microsoft's HoloLens, the company will begin offering augmented reality software to its customers.

https://hololens.reality.news/news/airbus-partners-with-microsoft-begin-selling-hololens-2-software-after-successful-ar-pilot-program-0198836/

Olha a data desta matéria!

NASA e AR

https://www.technologyreview.com/s/612247/nasa-is-using-hololens-ar-headsets-to-build-its-new-spacecraft-faster/

Definição das Tecnologias

Top 10 Emerging Technologies of 2018:

Disruptive solutions that are poised to change the world - a special report produced by Scientific American in collaboration with the World Economic Forum

Augmented Reality Everywhere
Coming soon: the world overlaid with data

https://www.scientificamerican.com/article/augmented-reality-everywhere/

Mirror Worlds

The absurdity of lacing mundane objects with AI, however, does speak to an important underlying trend: the combining of the digital and physical worlds. In his book *AI Superpowers*, one of the leading AI experts Kai-Fu Lee calls this OMO, online-merge-of-offline. OMO, he writes, “brings the convenience of the online world offline and the rich sensory reality of the offline world online.”

This is the key to what he dubs the “third wave” of AI, where our interaction with the internet moves beyond the screen and is embedded into our environment. These new internet nodes will be able to collect more precise data about our day-to-day lives, supplying machine-learning algorithms with better fodder for more powerful predictions. Not only would this change basic experiences like trips to the supermarket—with smart grocery carts loading up our shopping lists based on what we typically buy and what’s missing in our fridge—it could also reinvent our education system to be more personalized and more attentive, Lee predicts.

MIT Algorithm list

Mirror Worlds

The first big technology platform was the web, which digitized information, subjecting knowledge to the power of algorithms; it came to be dominated by Google. The second great platform was social media, running primarily on mobile phones. It digitized people and subjected human behavior and relationships to the power of algorithms, and it is ruled by Facebook and WeChat.

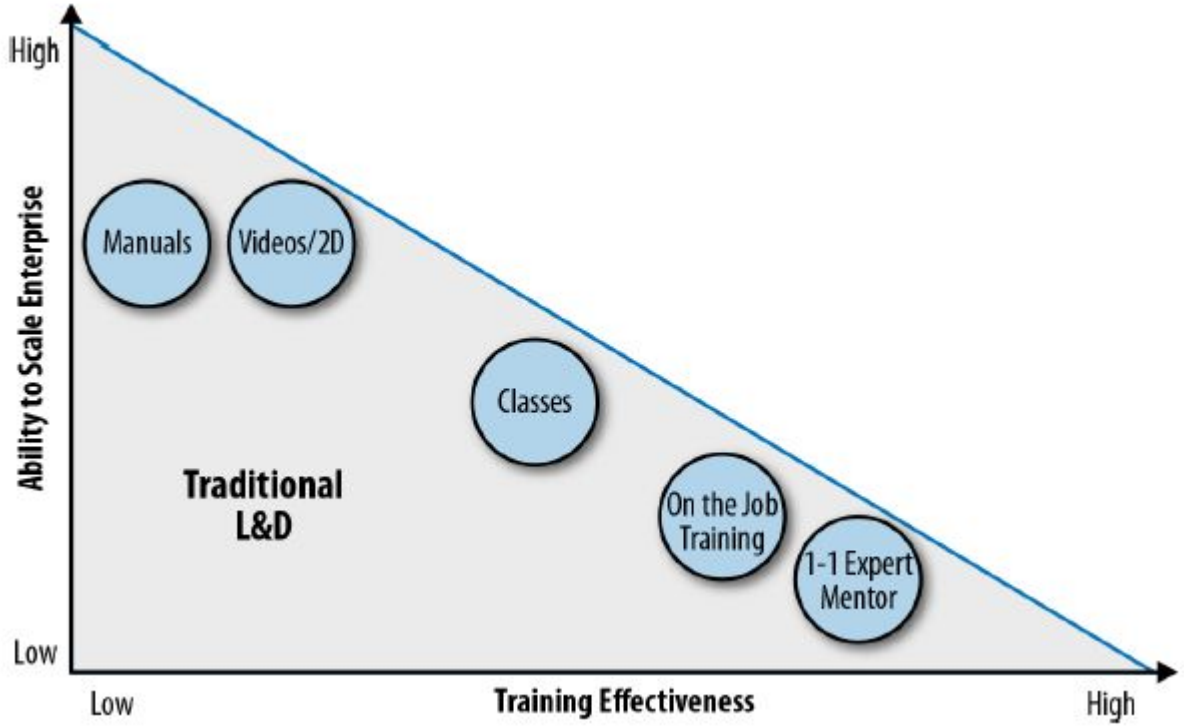
We are now at the dawn of the third platform, which will digitize the rest of the world. On this platform, all things and places will be machine-readable, subject to the power of algorithms. Whoever dominates this grand third platform will become among the wealthiest and most powerful people and companies in history, just as those who now dominate the first two platforms have. Also, like its predecessors, this new platform will unleash the prosperity of thousands more companies in its ecosystem, and a million new ideas—and problems—that weren't possible before machines could read the world.

https://www.wired.com/story/mirrorworld-ar-next-big-tech-platform/

(Pangilinan, 2019)


SWITHCED RELUCTANCE MOTOR
Back

(Pangilinan, 2019)


High
Ability to Scale Enterprise
Low
Manuals
Videos/2D
Classes
Traditional
L&D
On the Job
Training
1-1 Expert
Mentor
Low
Training Effectiveness
High

Último capítulo, chamado “Futuristic”, do livro “Rewiring Education” do primeiro vice presidente de educação da Apple.

AUGMENTED REALITY

Augmented reality overlays computer-generated content right smack into our *real* world. In *Pokémon Go*, for example, small representations of “Pokémon” appear on players’ phone screens as they move through the physical world, based on GPS signals, and players tap the creature on the screen to capture it. The AR part comes when you tap a button that turns your camera on and allows you to see the Pokémon superimposed onto the real world.

Soluções

- Esperado: diferentes soluções!
- Postura do Aluno:
  - Com base no Problema, nas Tecnologias (AR e VR) e nas Ferramentas (ar.js e a-frame) apresentadas em aula, o aluno deve:
    - Ser curioso e explorar o problema, tecnologias e ferramentas apresentadas.
    - Não esperar nada pronto: o profissional esperado hoje pelas empresas é aquele que sabe pesquisar, ser criativo, desenvolver autonomia e propor soluções inovadoras (quem quer executar atividades repetitivas copiando algo pronto não tem nenhum espaço no mercado - será substituído por alguma IA).
    - Tenho conversado com ex-alunos destaques da Fatec e sempre escuto a mesma coisa: “não quero contratar um funcionário para ter que ficar explicando para ele o que fazer”, “preciso de alguém com autonomia, que seja proativo” e etc…
    - Problemas reais são únicos! Logo, não adianta na prática decorar soluções (para exercícios, provas, exames e etc) e sim aprender como ter autonomia, ser proativo e ter a vivência de resolver desafios reais.
    - Perguntas são sempre bem vindas e partes fundamentais do aprendizado desde que não sejam sobre questões “mecânicas” que uma simples busca no google, stackoverflow ou github da ferramenta possa resolver (um ex-aluno de destaque comanda toda a parte de computação de uma empresa de SJC e está demitindo funcionários que fazem estas perguntas)
    - Não esperem tutorial pronto em problemas reais! É impossível! Se vc estiver fazendo exercícios como fatorial ou etc você terá uma resposta pronta. No mundo real se existir uma solução “pronta” vão te contratar para quê? Veja o baixo salário para o desenvolvimento de sites para empresas pequenas: os salários são baixos porque está tudo pronto (veja o Wix). Problemas reais demandam criação de soluções inovadoras que não estão prontas em livros ou etc… demandam pesquisa!

Definição das Ferramentas

(Já feita pelo professor ao longo do mês de julho)

AR = ar.js

VR = a-frame

(Difícil: pesquisar - aprender - testar código - analisar como se adequa as aulas e alunos daquele semestre - etc)

Motivos:

- Plataforma Web (qualquer dispositivo - interoperabilidade pelo browser)
- Padrões abertos
- Boa distribuição
- Continuidade do projeto (com estas tecnologias será mais fácil levar o projeto em frente)

Desenvolvendo Experiências de AR e VR com ar.js e a-frame

AR.js

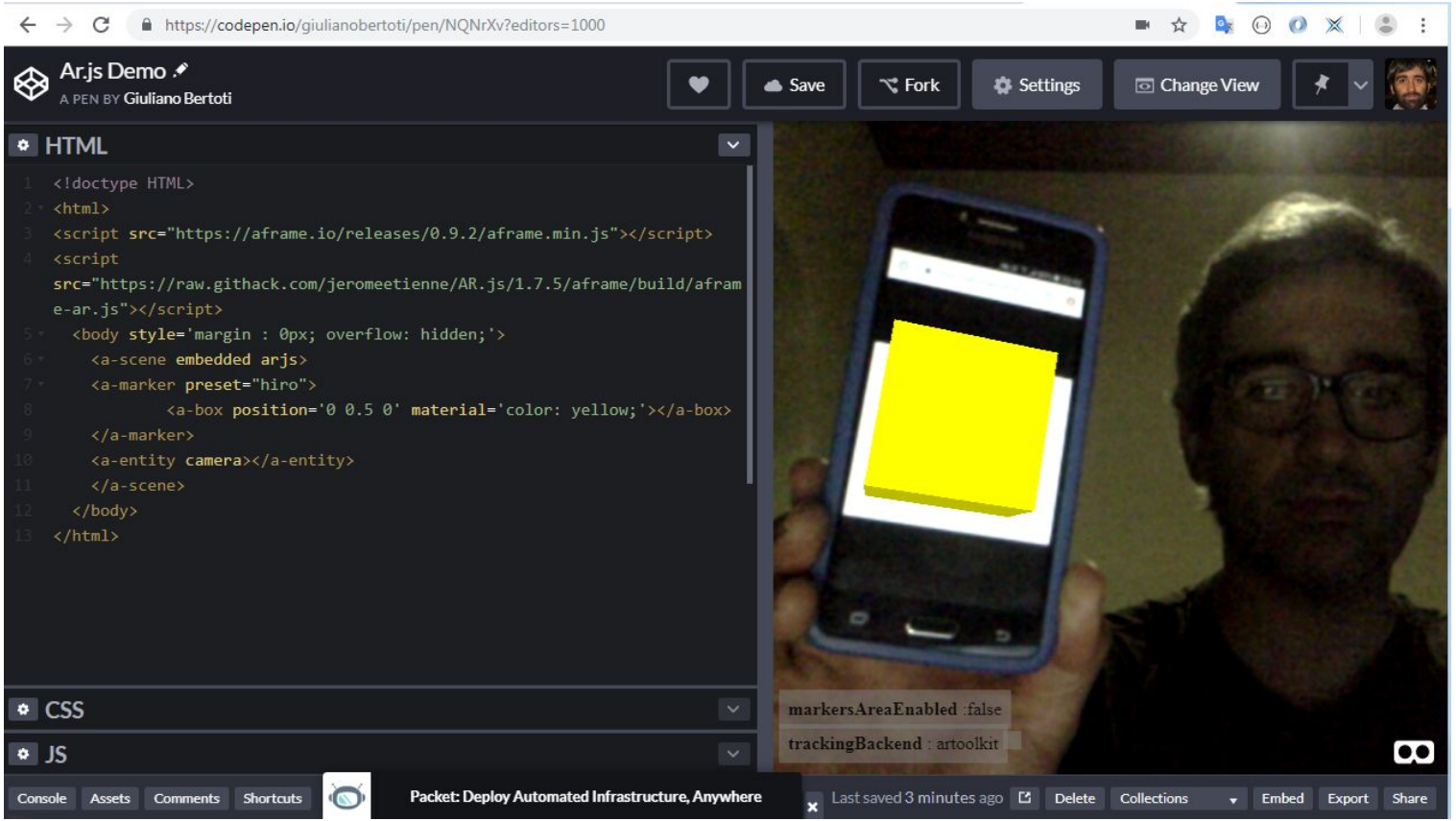
- Pode ser utilizado em conjunto com A-Frame (usado por Google, Disney e etc - como veremos a seguir)
- Performance - 60 frames por segundo no browser
- Compatibilidade - roda em qualquer dispositivo

https://medium.com/swlh/ar-js-the-simplest-way-to-get-cross-browser-augmented-reality-on-the-web-10cbc721debc

https://stemkoski.github.io/AR-Examples/

Codepen

O codepen é um playground! Você pode e deve experimentar!



https://codepen.io/giulianobertoti/pen/NQNrXv?editors=1000

https://jeromeetienne.github.io/AR.js/data/images/HIRO.jpg

```
<!doctype HTML>
<html>
<script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
<script src="https://raw.githack.com/jeromeetienne/AR.js/1.7.5/aframe/build/aframe-ar.js"></script>
  <body style='margin : 0px; overflow: hidden;'>
    <a-scene embedded arjs>
    <a-marker preset="hiro">
            <a-box position='0 0.5 0' material='color: yellow;'></a-box>
    </a-marker>
    <a-entity camera></a-entity>
    </a-scene>
  </body>
</html>
```

```
<!doctype HTML>
<html>
<script src="https://aframe.io/releases/0.9.2/aframe.min.js"></script>
<script src="https://raw.githack.com/jeromeetienne/AR.js/1.7.5/aframe/build/aframe-ar.js"></script>
  <body style='margin : 0px; overflow: hidden;'>
    <a-scene embedded arjs>
        <a-marker preset="hiro">
          <a-box position='0 0.5 0' material='color: yellow;'></a-box>
        </a-marker>
        <a-entity camera></a-entity>
    </a-scene>
  </body>
</html>
```

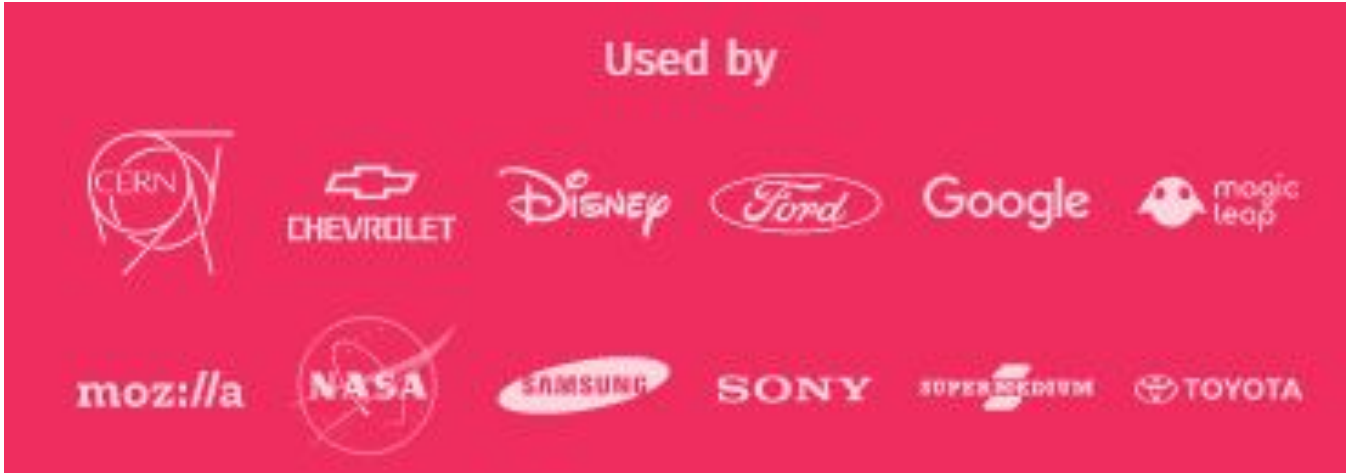
A-Frame (Virtual Reality)

A web framework for building virtual reality experiences

https://aframe.io/

https://glitch.com/~aframe

https://glitch.com/~aframe-gallery



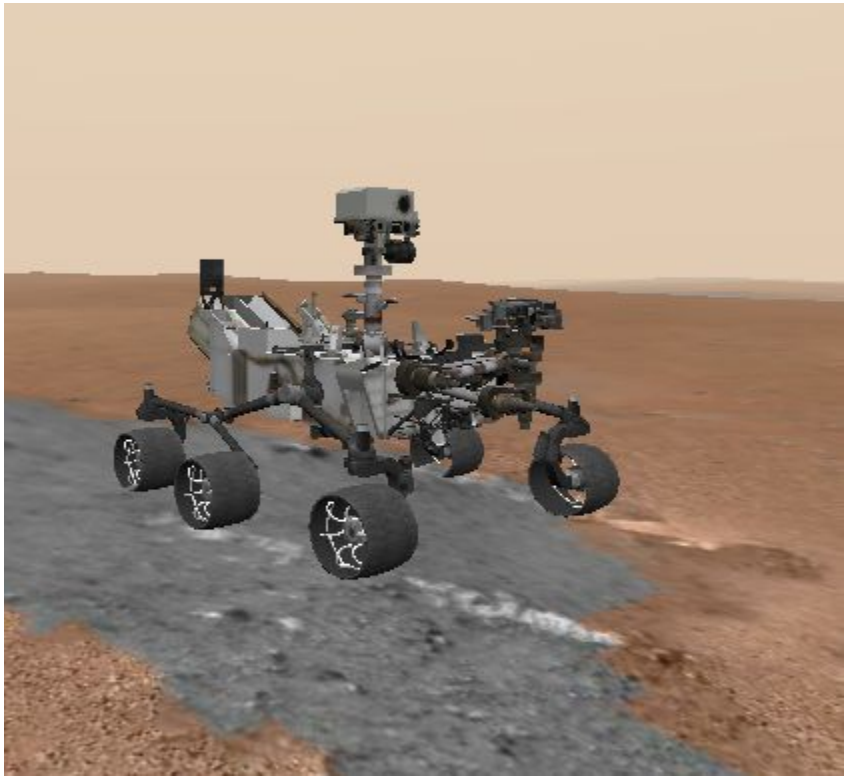
Deep Learning para Interação

Além da AR / VR mostradas em aula, é possível usar também Deep Learning (subárea da IA) para a interação com o usuário!!!

https://github.com/victordibia/handtrack.js/

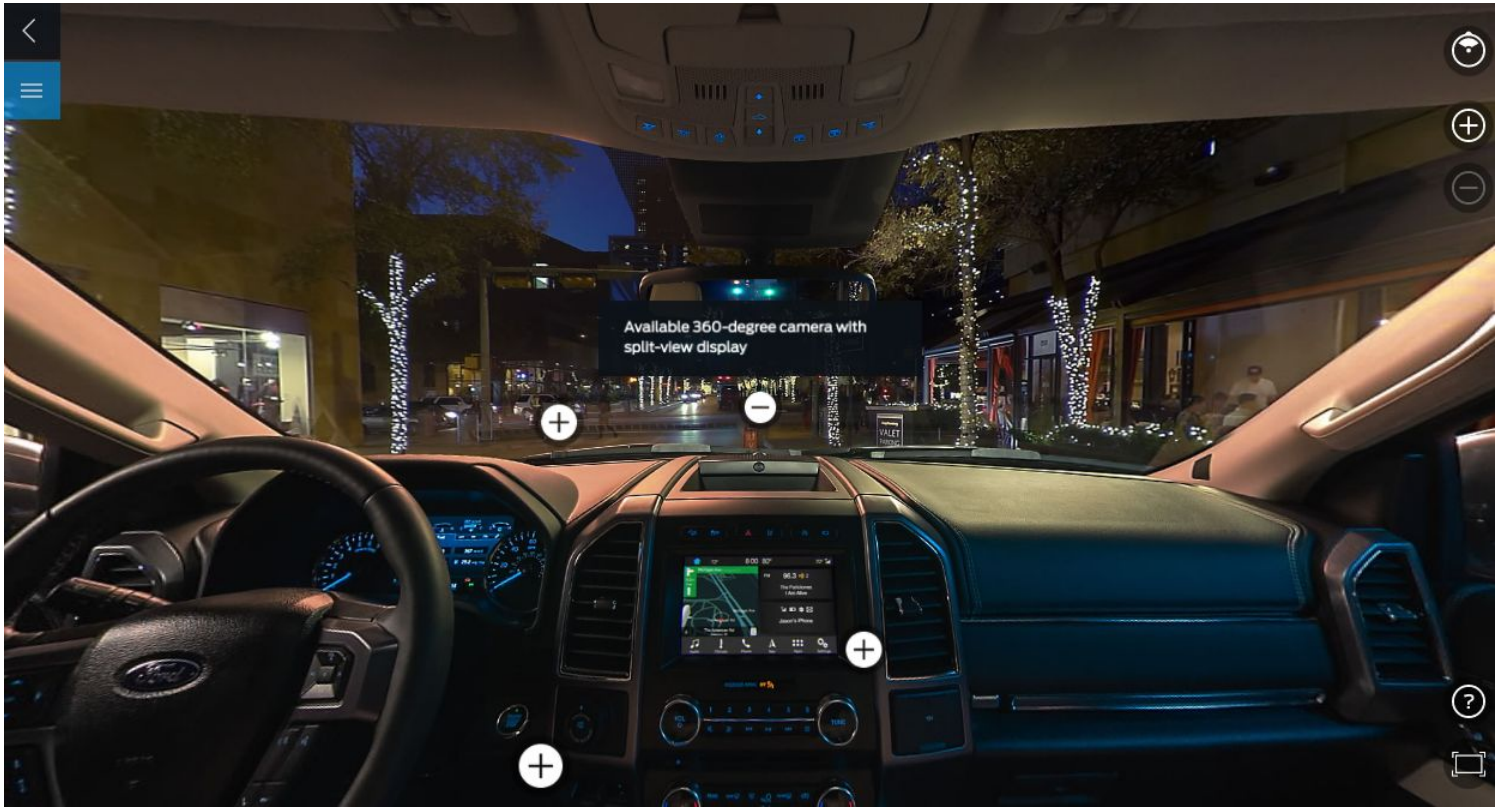
NASA

https://accessmars.withgoogle.com/



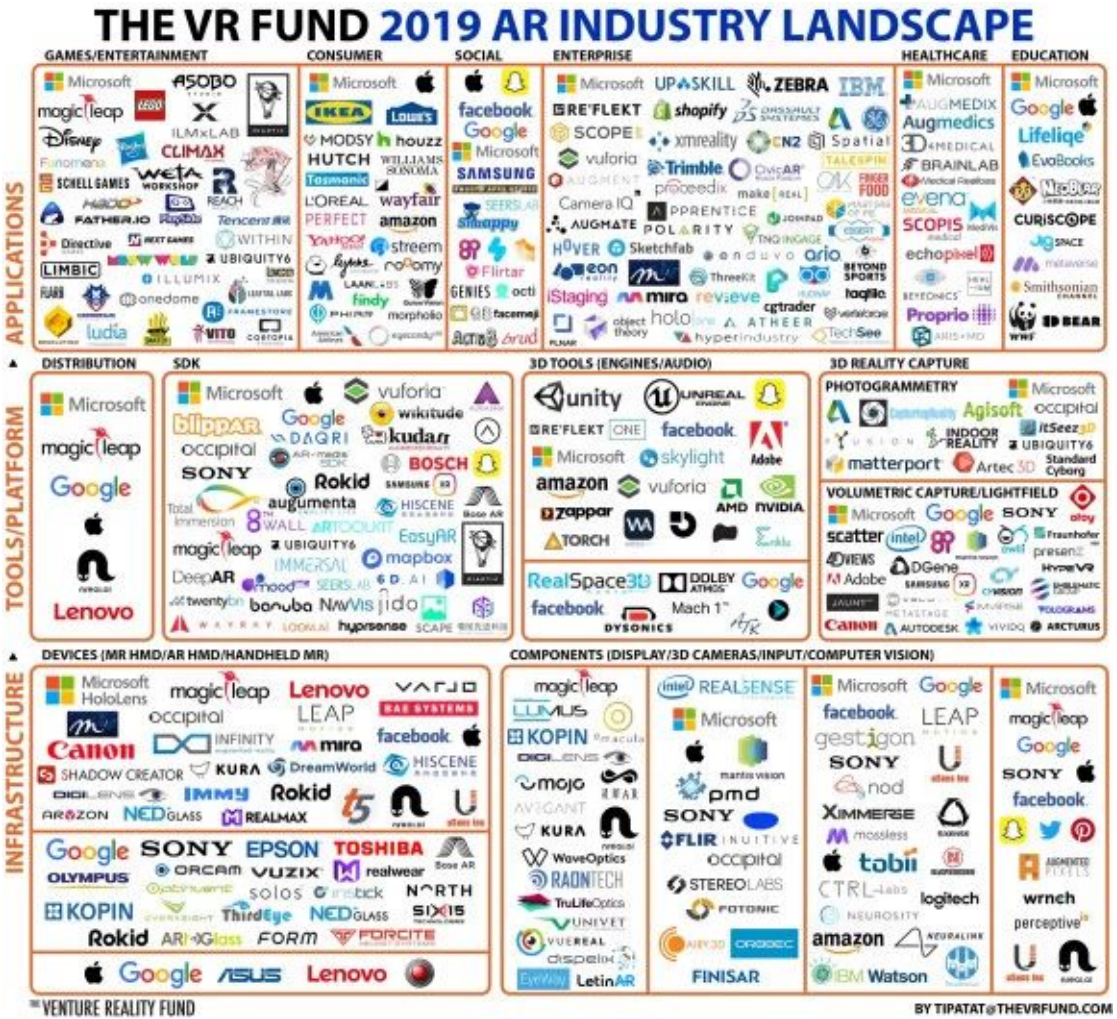
Ford

https://www.ford.com/suvs/expedition/#component05



Pesquisar

https://aframe.io/showcase/



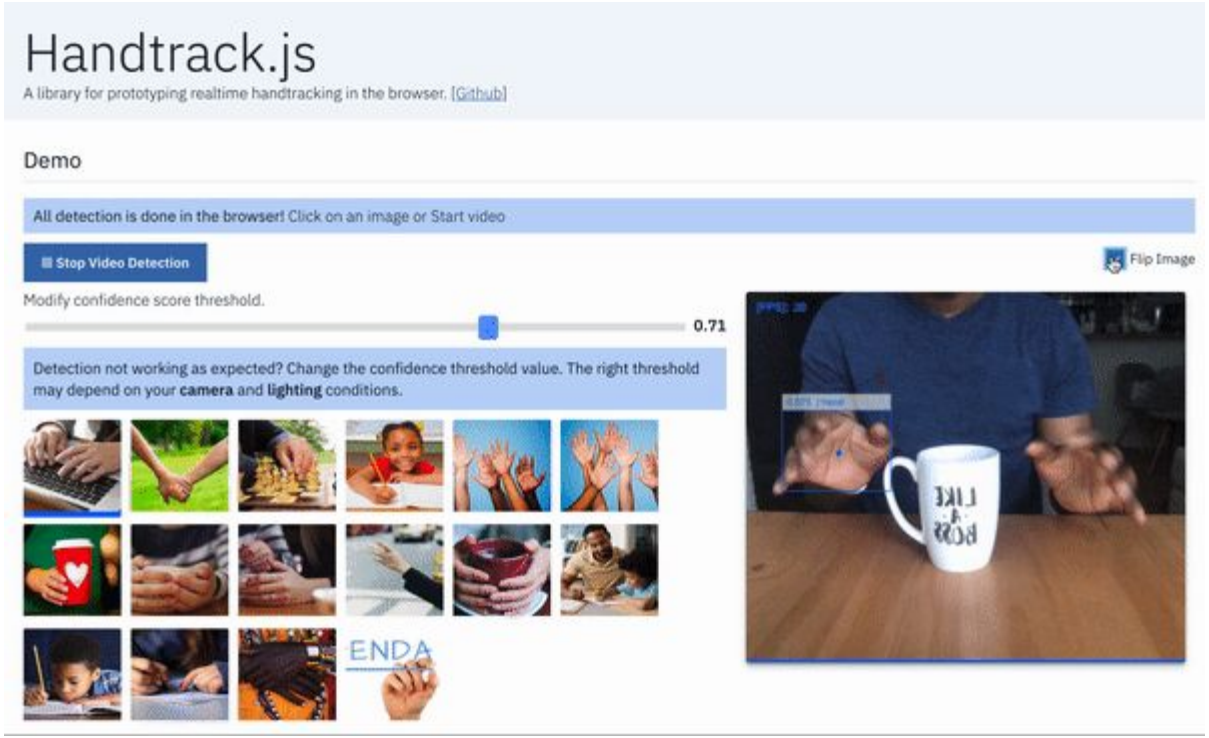
https://venturebeat.com/2019/09/18/7-things-to-know-about-the-augmented-reality-landscape/

Augmented reality examples: 10 industries using AR to reshape business

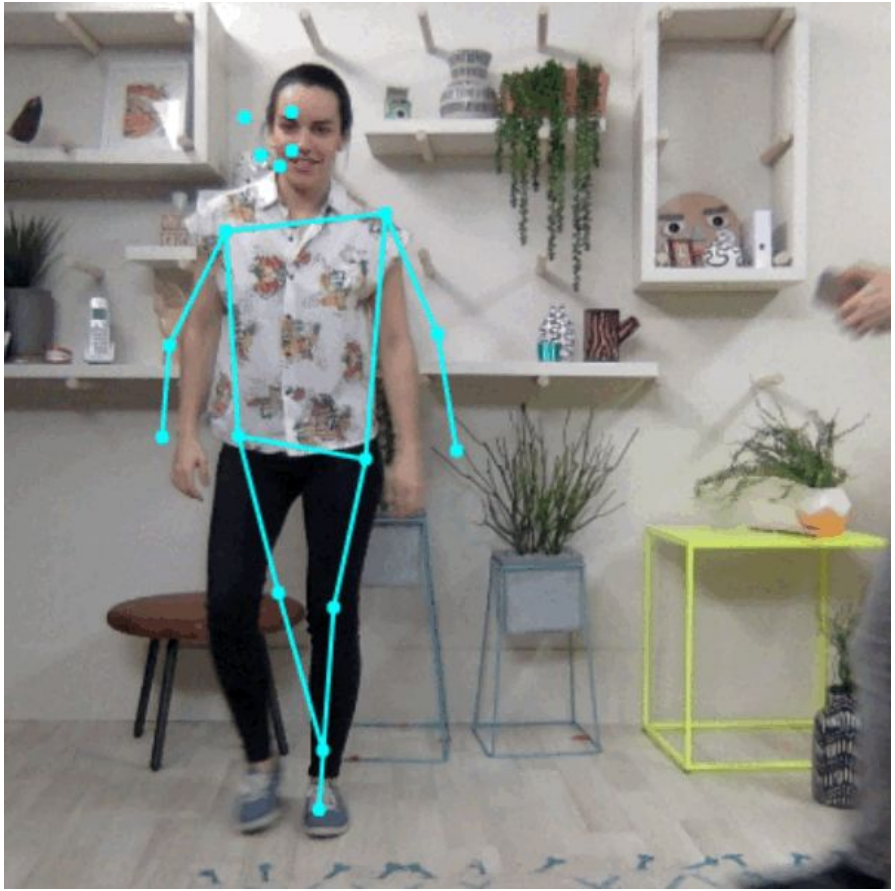
Augmented reality has made a huge impact on our everyday lives. Here are ten examples of how industries like healthcare, education, and retail use AR.

1. Manufacturing: 3D augmented reality saves time and money

2. Education: Interactive concepts better engage students

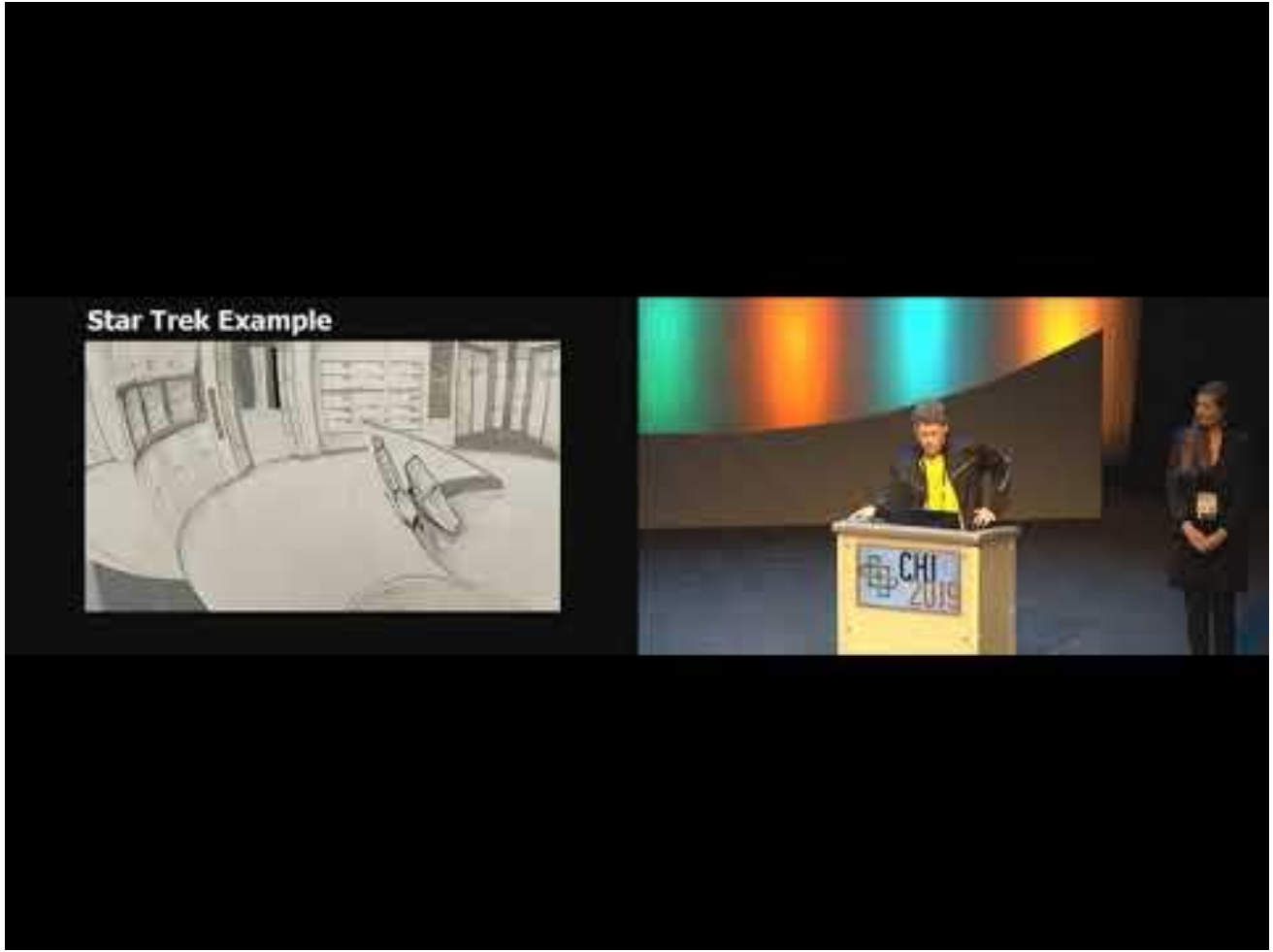


https://github.com/victordibia/handtrack.js/



https://ml5js.org/reference/api-PoseNet/

Making Interactive Virtual Reality & Augmented Reality Prototypes from Paper (CHI 2019 - melhor conf. De IHC)

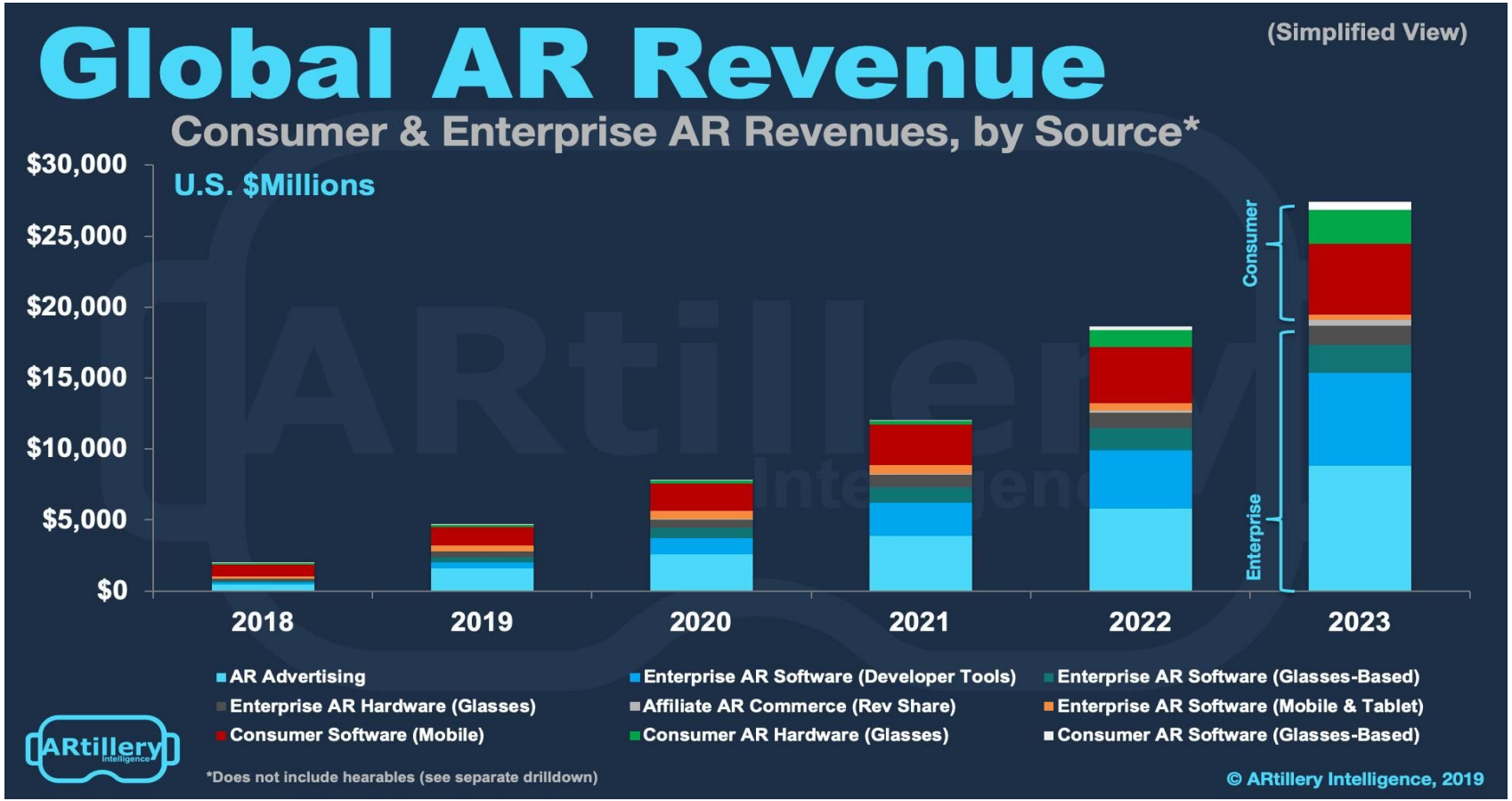


Mais exemplos:

https://github.com/stemkoski/AR-Examples

https://stemkoski.github.io/AR-Examples/

UI UX

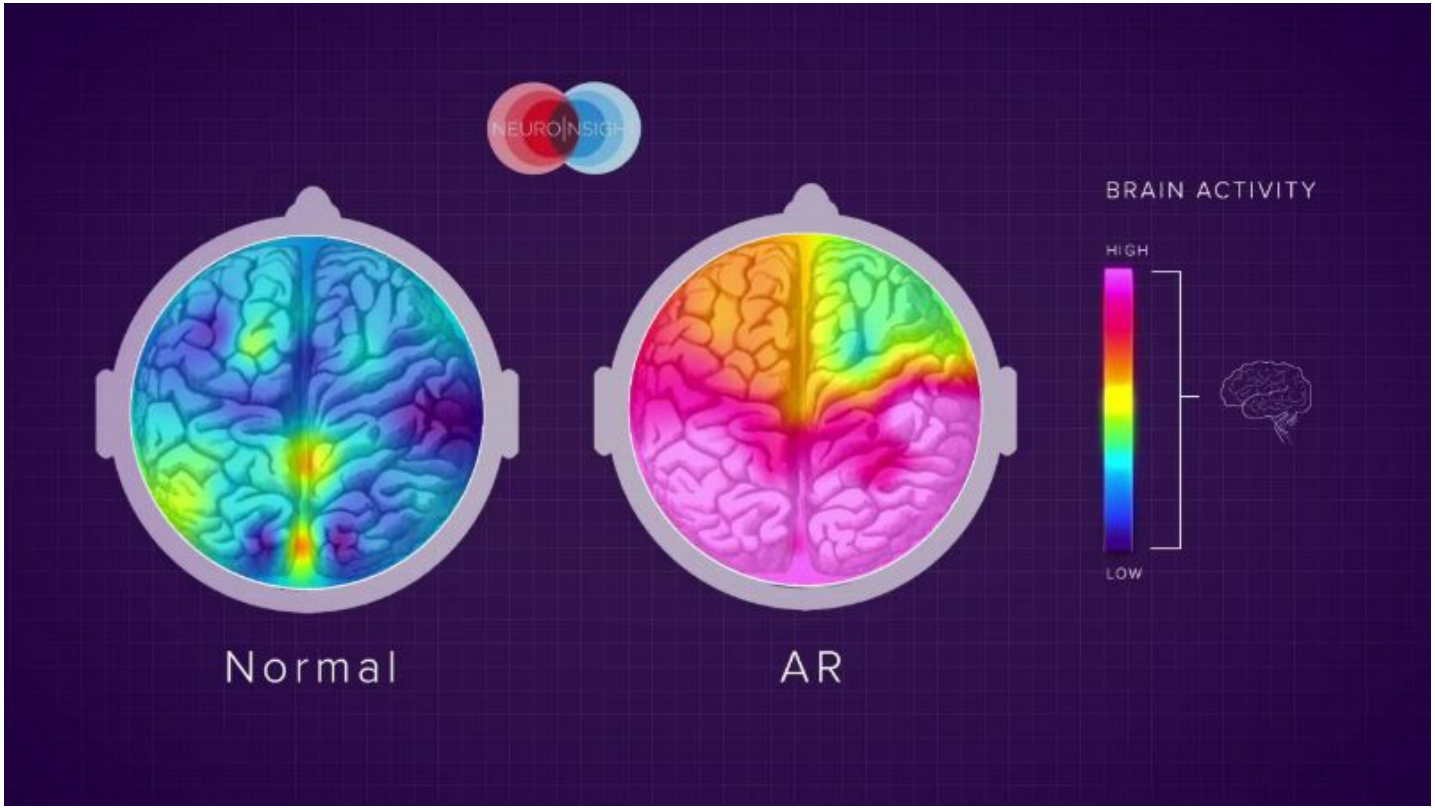


AR Revenues to Reach $27.4 Billion by 2023, with Enterprise AR growing to $19.5 billion

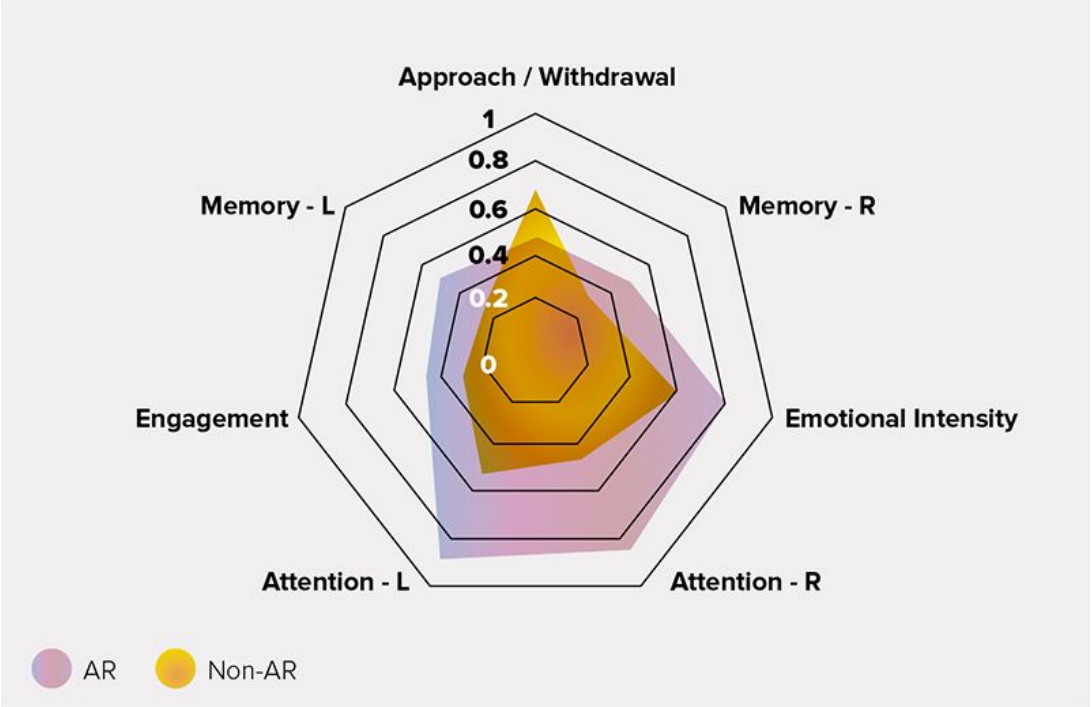
Como a Realidade Aumentada afeta o cérebro?

https://www.zappar.com/blog/how-augmented-reality-affects-brain/

A Realidade Aumentada aciona altos níveis de atenção visual no cérebro



A Realidade Aumentada provoca uma resposta de "surpresa" no cérebro.



Isso aumenta a memória relacionada aquela atividade, o engajamento e a atenção

Checklist de Entrega:

No repositório Github com código fonte organizado (não colocar markers e códigos na mesma pasta para não confundir) acrescentar estes itens a seguir no readme.md:

1. Identificação (nome dos integrantes do grupo, nome da disciplina e do professor)
2. Recursos necessários para a execução (markers e etc)
3. Vídeo com aproximadamente 3 minutos mostrando o passo a passo de como executar o que foi desenvolvido e PRINCIPALMENTE OS RESULTADOS.
4. Link para “Live example” glitch NO FORMATO DE WEBAPP!

(se tiver feito no unity, criar uma forma de instalação simples do apk com qrcode por exemplo)

Entrega

- No dia da entrega final os funcionários da Latecoere irão passar em cada grupo para rodar no celular deles a aplicação de cada um.
- Solução para entrega: Glitch:
  - Código fonte no Source
  - Markers no read.me
  - App rodando no Show!