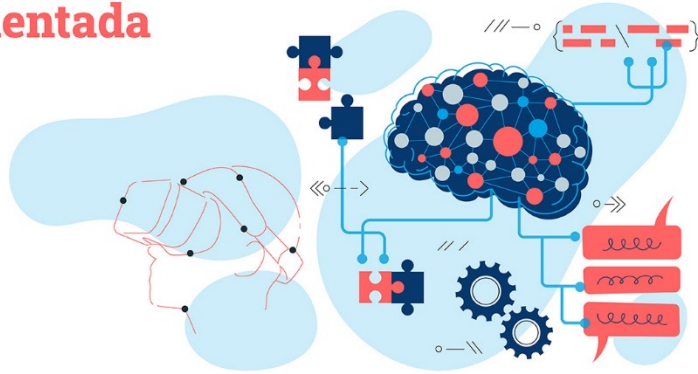


SEMINÁRIO

**Inovações na Educação:  
Inteligência Artificial Generativa e  
Realidade Aumentada**



**RA** Realidade Aumentada  
**nas Escolas**

**REALIDADE AUMENTADA COMO UMA  
EXPERIÊNCIA IMERSIVA DE APRENDIZAGEM**

**Universidade Federal de Santa Catarina**

**Prof. Dr. Alexandre Marino Costa**

**[alexandre.marino@ufsc.br](mailto:alexandre.marino@ufsc.br)**

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



5 Campi: Florianópolis, Joinville, Blumenau, Curitibanos e Araranguá

LabTeC: Projetos de pesquisa e extensão na área de IA e Tecnologias Imersivas. Equipe Interdisciplinar 58 pessoas

# REALIDADE AUMENTADA COMO UMA EXPERIÊNCIA IMERSIVA DE APRENDIZAGEM

- **Baixe o App de  
Realidade Aumentada  
Zappar para interagir**



# Institutional changes towards responsible research and innovation

Achievements in Horizon 2020  
and recommendations on the way forward

## ENGAGE RRI curriculum

Equipping learners with *knowledge, tools* and *skills*  
for responsible participation in society.

This means being able to:

- develop evidence-based opinions about scientific innovations
- and argue toward desired futures”. (COLEARN, 2015)



# Pesquisa e Inovação Responsáveis




**Educação Criativa**

Educação Aberta:

Parceria: BBC – The Open University

# SECRETS OF THE HUMAN BODY

JOURNEY THROUGH THE MAIN ORGAN SYSTEMS AND REVEAL THEIR SECRETS. BRING THE HUMAN BODY AND ITS ASTONISHING COMPLEXITY TO LIFE WITH THE HELP OF AUGMENTED REALITY.



## CENTRAL NERVOUS SYSTEM

Has been described as the most complex system of any animal. It is made up of billions of neurons that are connected to each other, forming a vast network that controls every part of the body. It is the only system that can think, feel, and remember. It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

**SYSTEM FACTS**

- The central nervous system is made up of the brain and spinal cord.
- It is the only system that can think, feel, and remember.
- It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

## CARDIOVASCULAR SYSTEM

The cardiovascular system is the most complex system of any animal. It is made up of billions of cells that are connected to each other, forming a vast network that controls every part of the body. It is the only system that can think, feel, and remember. It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

**SYSTEM FACTS**

- The cardiovascular system is made up of the heart and blood vessels.
- It is the only system that can think, feel, and remember.
- It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

## DIGESTIVE SYSTEM

Has been described as the most complex system of any animal. It is made up of billions of cells that are connected to each other, forming a vast network that controls every part of the body. It is the only system that can think, feel, and remember. It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

**SYSTEM FACTS**

- The digestive system is made up of the mouth, stomach, and intestines.
- It is the only system that can think, feel, and remember.
- It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

## SKELETAL SYSTEM

The skeletal system is the most complex system of any animal. It is made up of billions of cells that are connected to each other, forming a vast network that controls every part of the body. It is the only system that can think, feel, and remember. It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

**SYSTEM FACTS**

- The skeletal system is made up of the bones and cartilage.
- It is the only system that can think, feel, and remember.
- It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

## MUSCULAR SYSTEM

The muscular system is the most complex system of any animal. It is made up of billions of cells that are connected to each other, forming a vast network that controls every part of the body. It is the only system that can think, feel, and remember. It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

**SYSTEM FACTS**

- The muscular system is made up of the muscles and tendons.
- It is the only system that can think, feel, and remember.
- It is also the only system that can be damaged by a single stroke, leading to permanent loss of function.

Bring your poster to life...

DOWNLOAD SCAN Q&P

Find out more about the systems in the human body visit [www.open.edu/openlearn/humanbody](http://www.open.edu/openlearn/humanbody)

# BBC OCEANS

Our oceans dominate Earth's natural systems. They control the climate and the carbon cycle, produce half of all the oxygen we breathe and support an astounding diversity of life.



**Earth's global oceans**

For centuries humankind has regarded the vastness of our oceans as an inexhaustible source of food, a useful conduit for transporting goods and a convenient dumping ground for waste – the immense in size to be overlooked in our environmental negligence. But humankind's insatiable thirst for resources and the life-support services they provide is fast diminishing.

To discover more about oceans visit [www.open.edu/openlearn/blueplanet](http://www.open.edu/openlearn/blueplanet)

# Aprendizagem experiencial



**Observação  
e discussão  
com cientistas**

**CUIDAR**



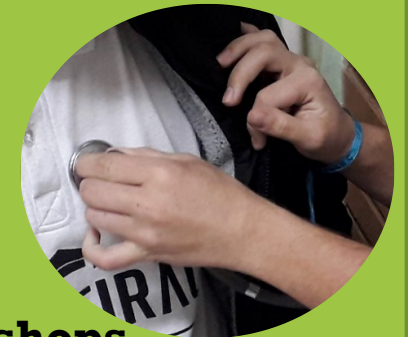
**Visualização de  
conceitos abstratos  
usando RA  
com professores**

**SABER**



**Experiência  
Como  
aprendiz  
Com estudantes  
Acadêmicos**

**FAZER**



**Prática em workshops  
Com a comunidade  
escolar e família**



# RA Realidade Aumentada nas Escolas

**LabTec** – Laboratório de Tecnologias Computacionais

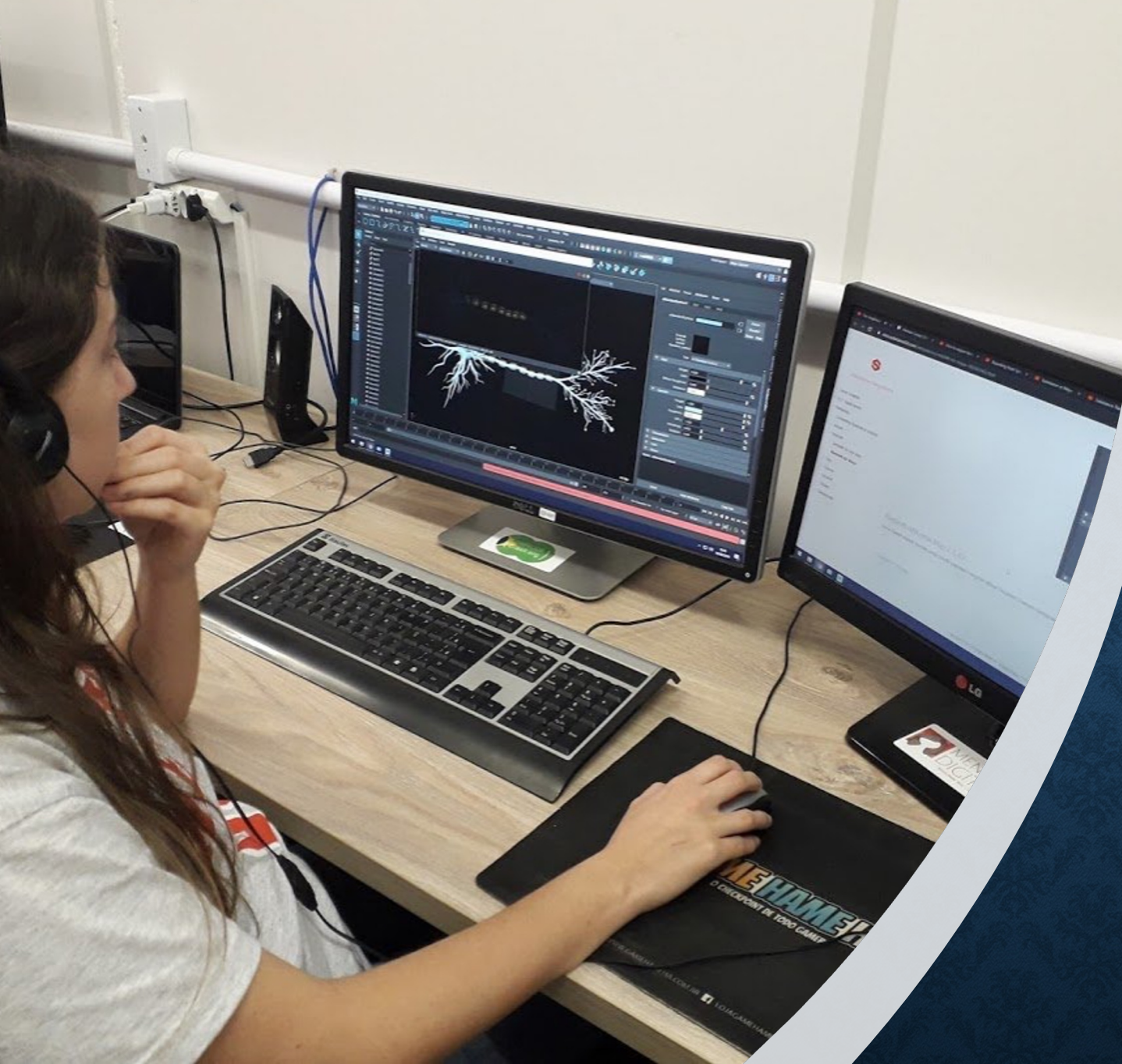
UFSC - Campus de Araranguá

Integração de **conteúdos curriculares** com tecnologia de RA da escola a universidade.

Início do projeto 2018: 7 municípios: Araranguá, Sombrio, Içara, Maracajá, Criciúma, Forquilha e Ermo/SC







## Professores de ciências



## Conteudistas e equipe desenvolvimento



Aluna Engenharia Computação . Animação de Modelo Tridimensional

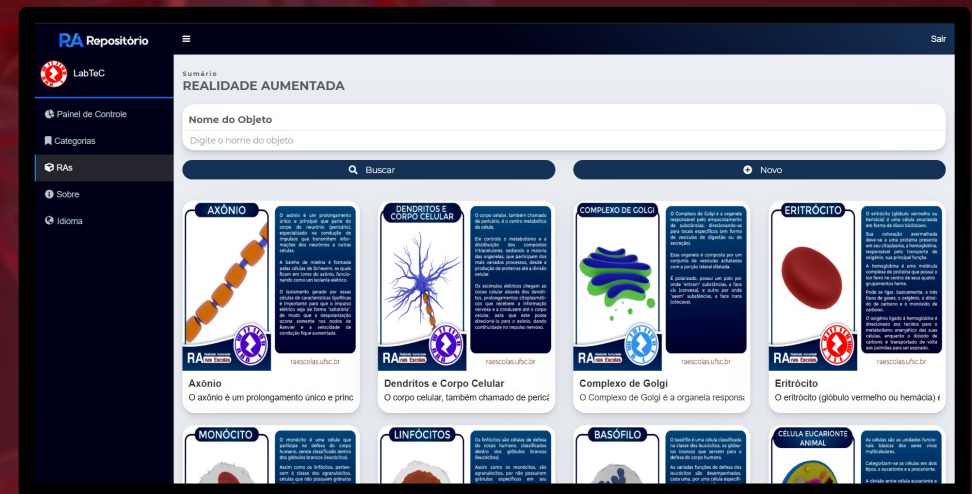
# Produtos resultantes do projeto::



KIT Células Biológicas  
KIT Mecanismos Celulares



Site raescolas.ufsc.br



Repositório RA:  
app.rarepository.ufsc.br

# KIT 1: Biologia Celular

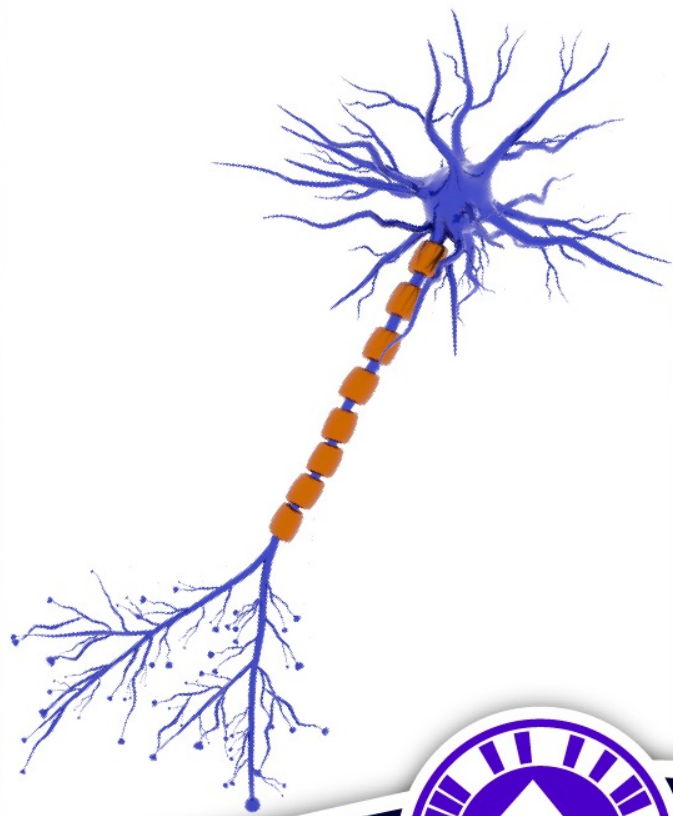


Células Nervosas – 4 Cards  
Células Sanguíneas – 7 Cards  
Células Eucariontes – 6 Cards  
Célula Procarionte – 1 Card

TOTAL DE  
18 CARDS

2019

# NEURÔNIO



O tecido nervoso possui uma variedade de tipos celulares, sendo o neurônio seu principal componente. O neurônio é responsável pela percepção e transporte de estímulos nervosos através de uma rede de conexões.

Assim, é responsável pela comunicação do corpo humano, tanto com o meio externo quanto no próprio corpo, recebendo e transmitindo informações.

O neurônio é composto pelas seguintes partes:

- Corpo celular
- Dendritos
- Axônio

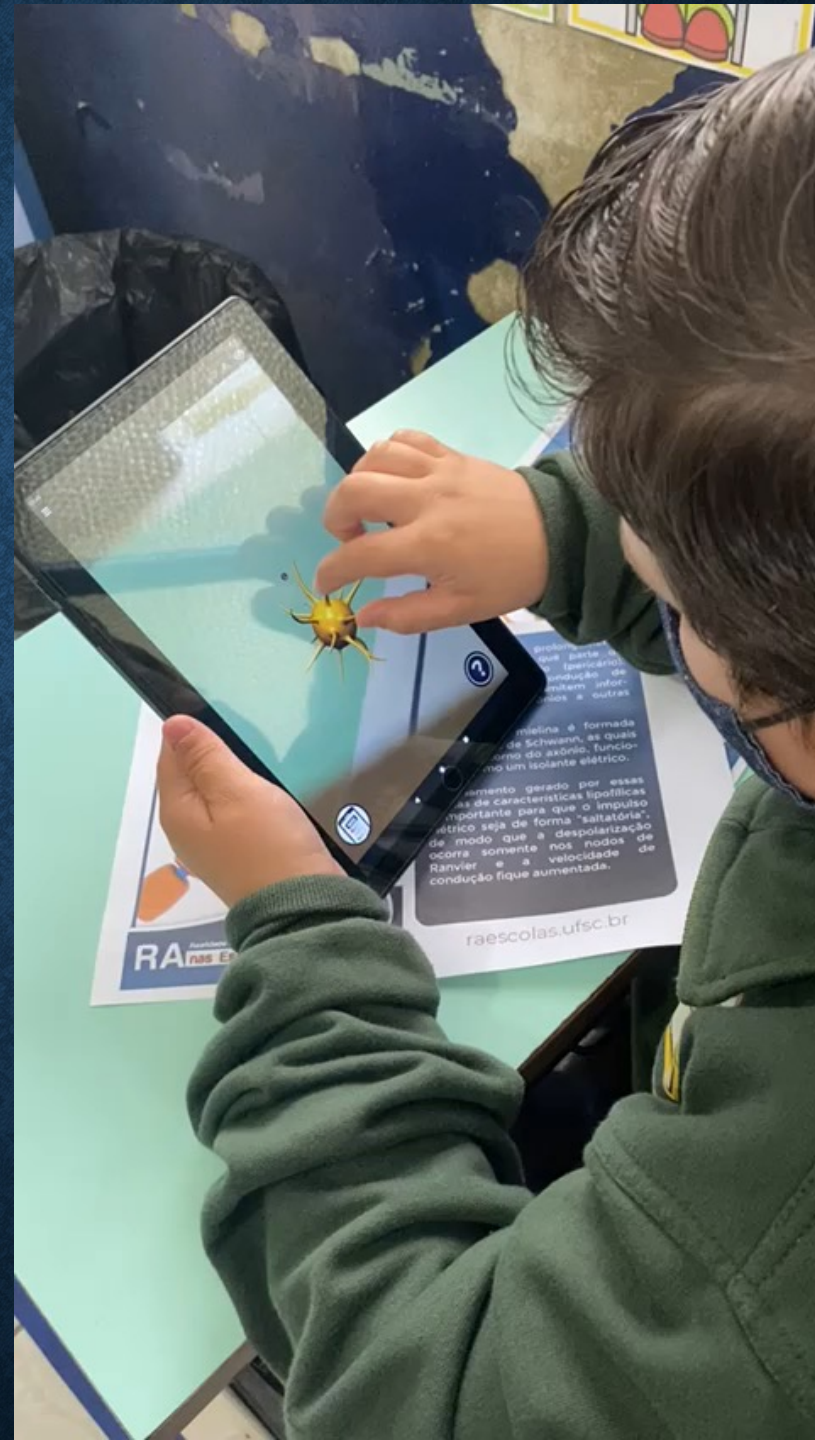
**RA** Realidade Aumentada  
nas Escolas



[raescolas.ufsc.br](http://raescolas.ufsc.br)

17:33 85%





# Tela de Visualização da Plataforma

Sumário

## REALIDADE AUMENTADA

### Nome do Objeto

Digite o nome do objeto

### Categorias

- Células Eucariontes
- Células Nervosas
- Células Procariontes
- Células Sanguíneas
- Contração Muscular
- Hematose
- Kit 1 - RA nas Escolas
- Kit 2 - RA nas Escolas
- Sinapse
- Sistema-Imunológico
- Sistema-Linfático
- Sistema-Cardiovascular
- Sistema-Circulatório
- Sistema-Digestório
- Sistema-Endócrino
- Sistema-Esquelético
- Sistema-Excretor
- Sistema-Muscular
- Sistema-Nervoso
- Sistema-Reprodutor
- Sistema-Respiratório
- Sistema-Sensorial
- Sistema-Tegumentar
- Sistema-Urinário

🔍 Buscar

➕ Novo

#### AXÔNIO



O axônio é um prolongamento único e principal que parte do corpo do neurônio (pericário), especializado na condução de impulsos que transmitem informações dos neurônios a outras células.

A bainha de mielina é formada pelas células de Schwann, as quais ficam em torno do axônio, funcionando como um isolante elétrico.

O isolamento gerado por essas células de características lipofílicas é importante para que o impulso elétrico seja de forma "saltatória", de modo que a despolarização ocorra somente nos nodos de Ranvier e a velocidade de condução fique aumentada.

RA Repositório nas Escolas  raescolas.ufsc.br

#### DENDRITOS E CORPO CELULAR



O corpo celular, também chamado de pericário, é o centro metabólico da célula.

Ele controla o metabolismo e a distribuição dos compostos intracelulares, sediando a maioria das organelas, que participam dos mais variados processos, desde a produção de proteínas até a divisão celular.

Os estímulos elétricos chegam ao corpo celular através dos dendritos, prolongamentos citoplasmáticos que recebem a informação nervosa e a conduzem até o corpo celular, para que este possa direcioná-la para o axônio, dando continuidade no impulso nervoso.

RA Repositório nas Escolas  raescolas.ufsc.br

#### COMPLEXO DE GOLGI



O Complexo de Golgi é a organela responsável pelo empacotamento de substâncias, direcionando-as para locais específicos (em forma de vesículas de digestão ou de secreção).

Essa organela é composta por um conjunto de vesículas achatadas com a porção lateral dilatada.

É polarizado, possui um polo por onde "entram" substâncias, a face cis (convexa), e outro por onde "saem" substâncias, a face trans (côncava).

RA Repositório nas Escolas  raescolas.ufsc.br

#### ERITRÓCITO



O eritrócito (glóbulo vermelho ou hemácia) é uma célula anucleada em forma de disco bicôncavo.

Sua coloração avermelhada deve-se a uma proteína presente em seu citoplasma, a hemoglobina, responsável pelo transporte de oxigênio, sua principal função.

A hemoglobina é uma molécula complexa de proteína que possui o íon ferro no centro de seus quatro grupamentos hema.

Pode se ligar, basicamente, a três tipos de gases, o oxigênio, o dióxido de carbono e o monóxido de carbono.

O oxigênio ligado à hemoglobina é direcionado aos tecidos para o metabolismo energético das suas células, enquanto o dióxido de carbono é transportado de volta aos pulmões para ser expirado.

RA Repositório nas Escolas  raescolas.ufsc.br

Sumário

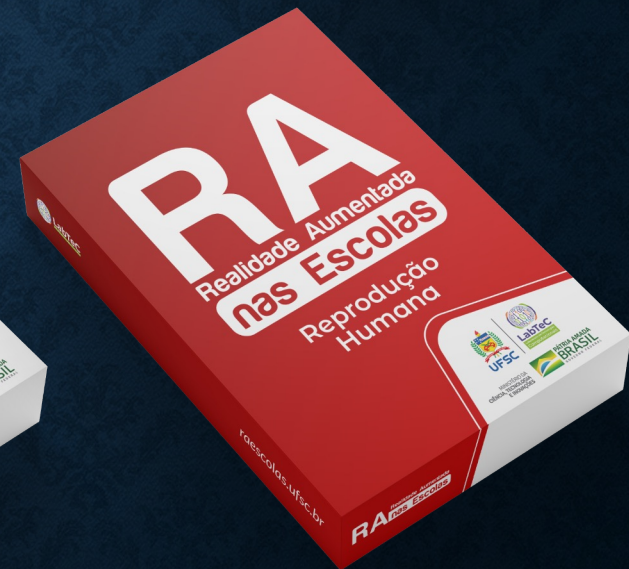
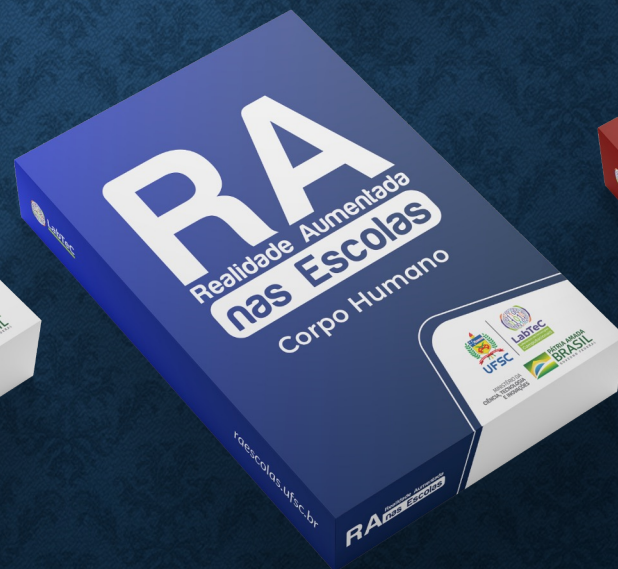
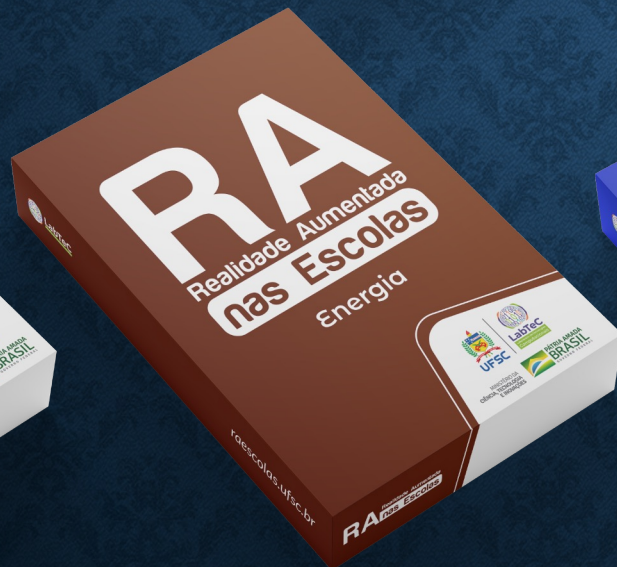
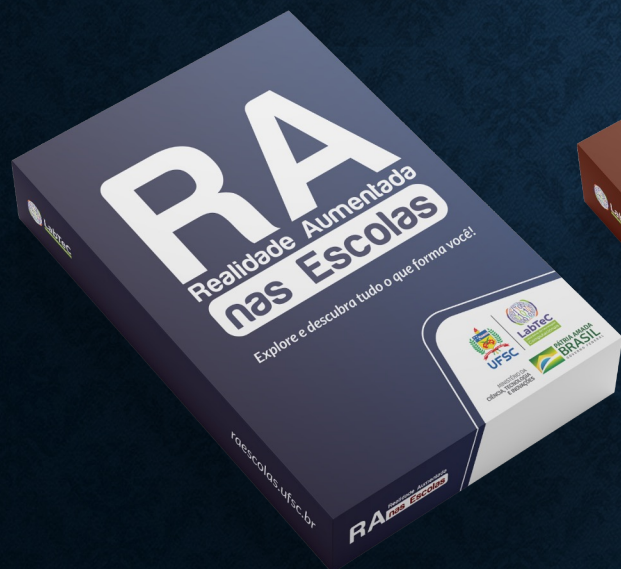
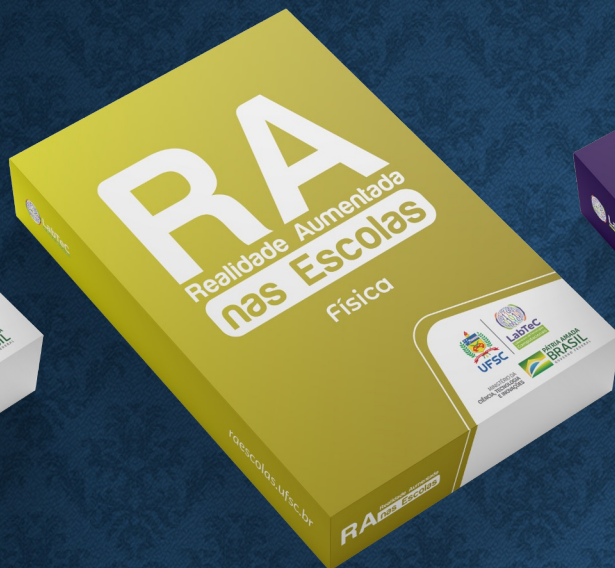
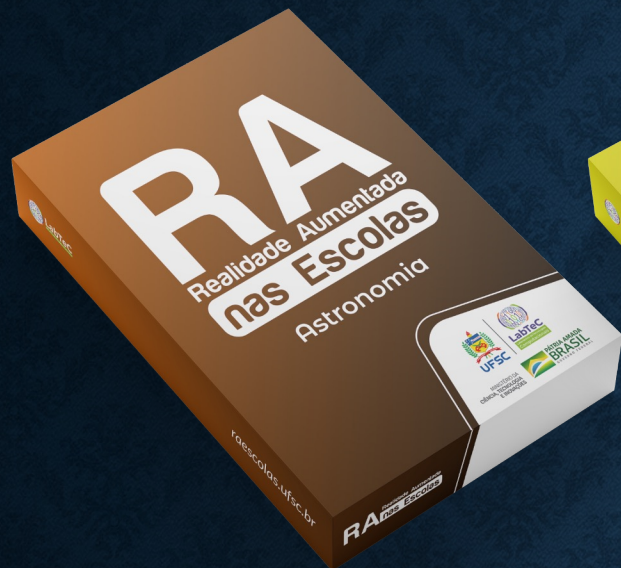
## REALIDADE AUMENTADA

### Nome do Objeto

Digite o nome do objeto

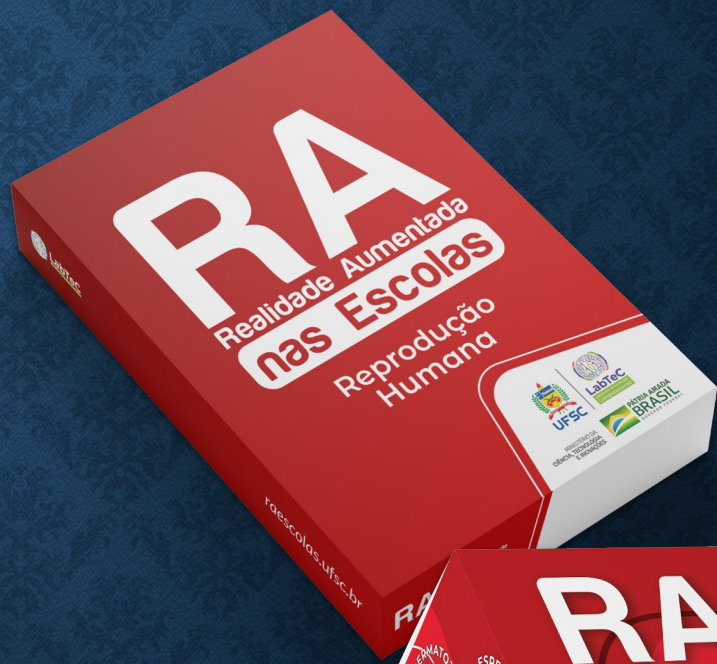
### Categorias

- Células Eucariontes
- Células Nervosas
- Células Procariontes
- Células Sanguíneas
- Contração Muscular
- Hematose
- Kit 1 - RA nas Escolas
- Kit 2 - RA nas Escolas
- Sinapse
- Sistema-Imunológico
- Sistema-Linfático
- Sistema-Cardiovascular
- Sistema-Circulatório
- Sistema-Digestório
- Sistema-Endócrino
- Sistema-Esquelético
- Sistema-Excretor
- Sistema-Muscular
- Sistema-Nervoso
- Sistema-Reprodutor
- Sistema-Respiratório
- Sistema-Sensorial



RA Realidade Aumentada  
nas Escolas





# Kit Reprodução Humana – 19 cards

## Corpo Feminino

Card 1 - Corpo Feminino  
Card 2 - Genitália Feminina  
Card 3 - Ciclo Menstrual  
Card 4 - Ovulação  
Card 5 - Ovogênese  
Card 6 - Visão Micro da Fecundação  
Card 7 - Visão Macro da Fecundação

## Corpo Masculino

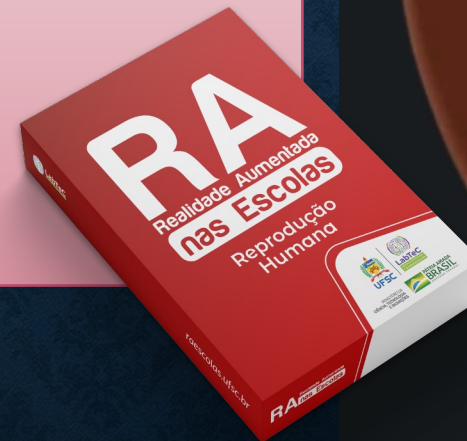
Card 8 - Corpo Masculino  
Card 9 - Genitália Masculina  
Card 10 - Espermatogênese  
Card 11 - Formação do Espermatozóide

## Genética

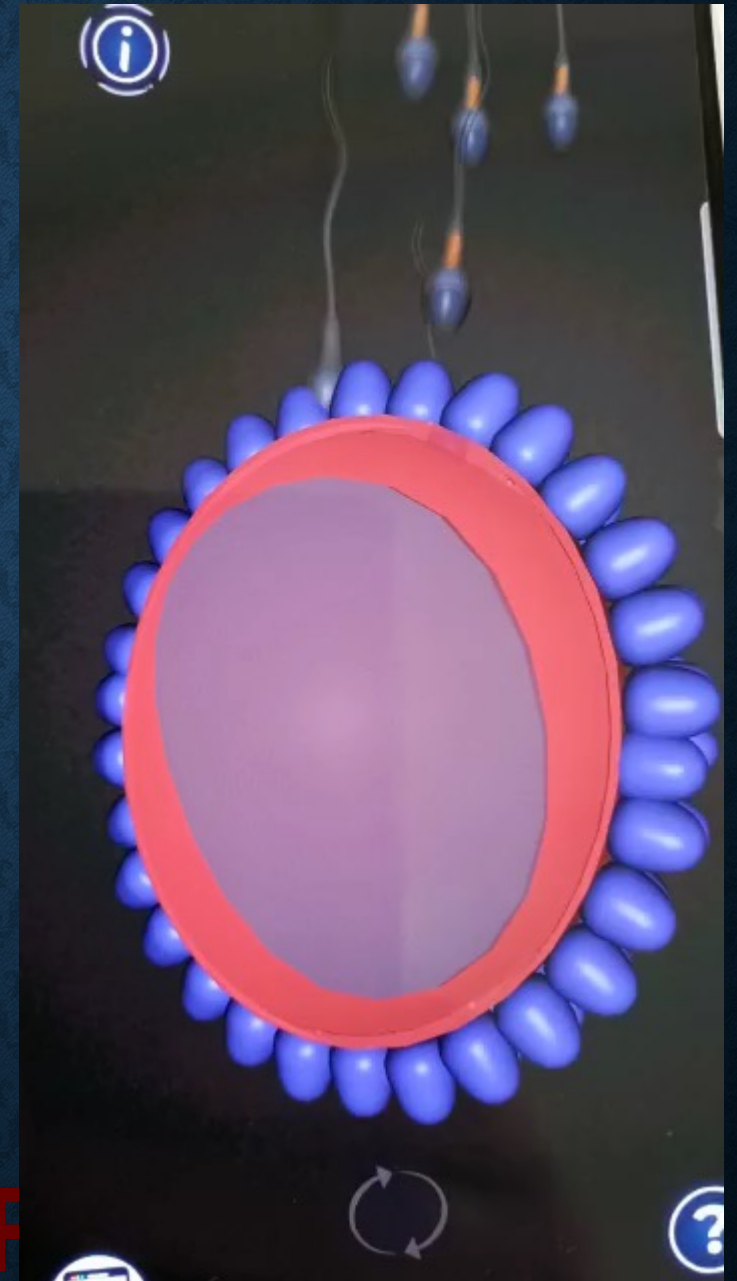
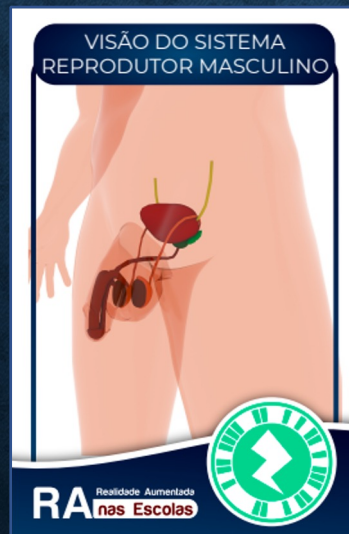
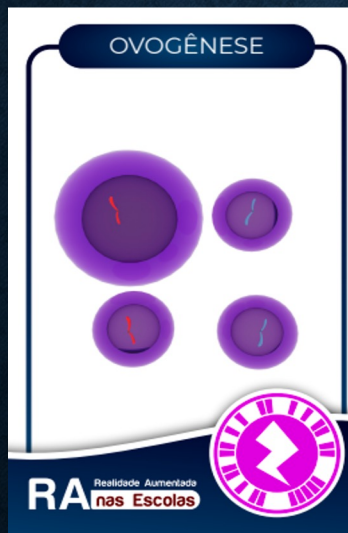
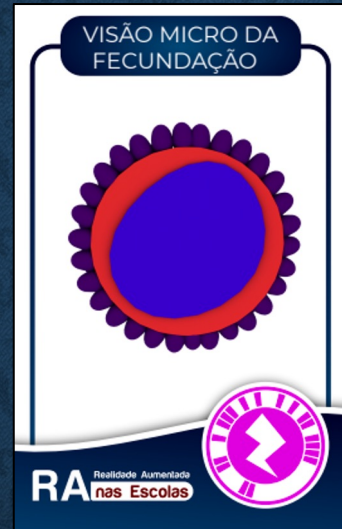
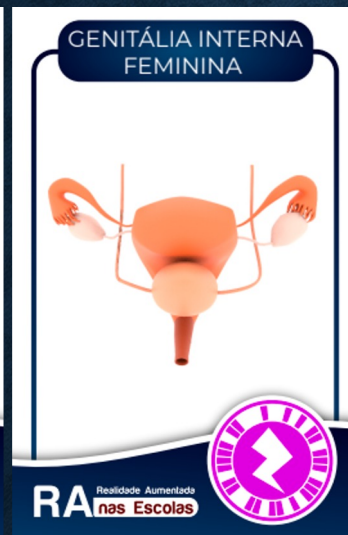
Card 12 - Cariótipo Humano  
Card 13 - Cromossomos Sexuais  
Card 14 - Estrutura do Cromossomo Duplicado  
Card 15 - Mitose  
Card 16 - Meiose

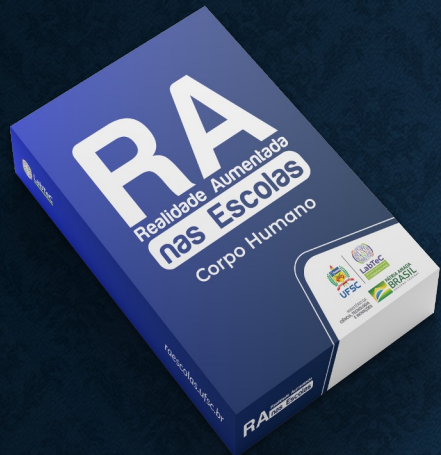
## Fecundação e Embrião

Card 17 - Fecundação  
Card 18 - Formação da Mórula e Blástula  
Card 19 - Formação da Gástrula e Nêurula



# Kit Reprodução Humana





## Kit Corpo Humano – 21 cards

Card 1 - Sistema Digestório

Card 2 - Sistema Respiratório

Card 3 - Sistema Nervoso (Encéfalo)

Card 4 - Articulações

Card 5 - Sistema Cardiovascular

Card 6 - Coração

Card 7 - Válvulas do Coração

Card 8 - Veias

Card 9 - Arterias

Card 10 - Sistema Muscular

Card 11 - Interno

Card 12 - Meio

Card 13 - Externo

Card 14 - Superior

Card 15 - Inferior

Card 16 - Sistema Esquelético

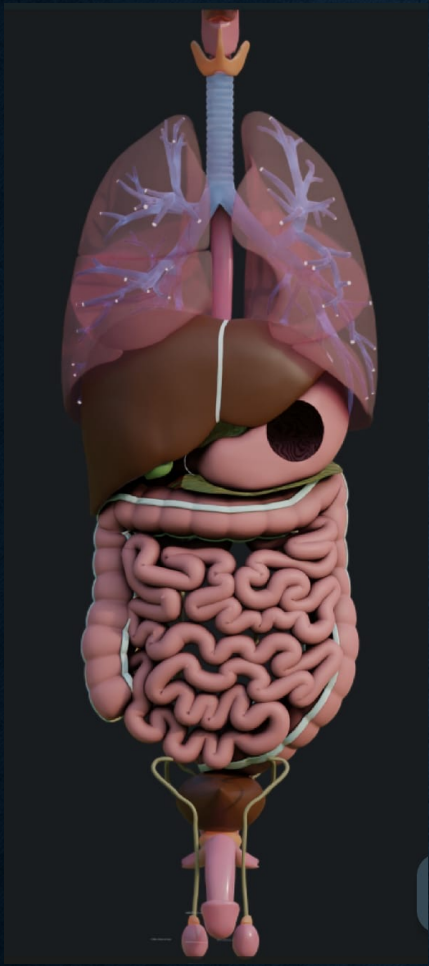
Card 17 - Cabeça

Card 18 - Torso

Card 19 - Braços

Card 20 - Pernas

Card 21 - Pés



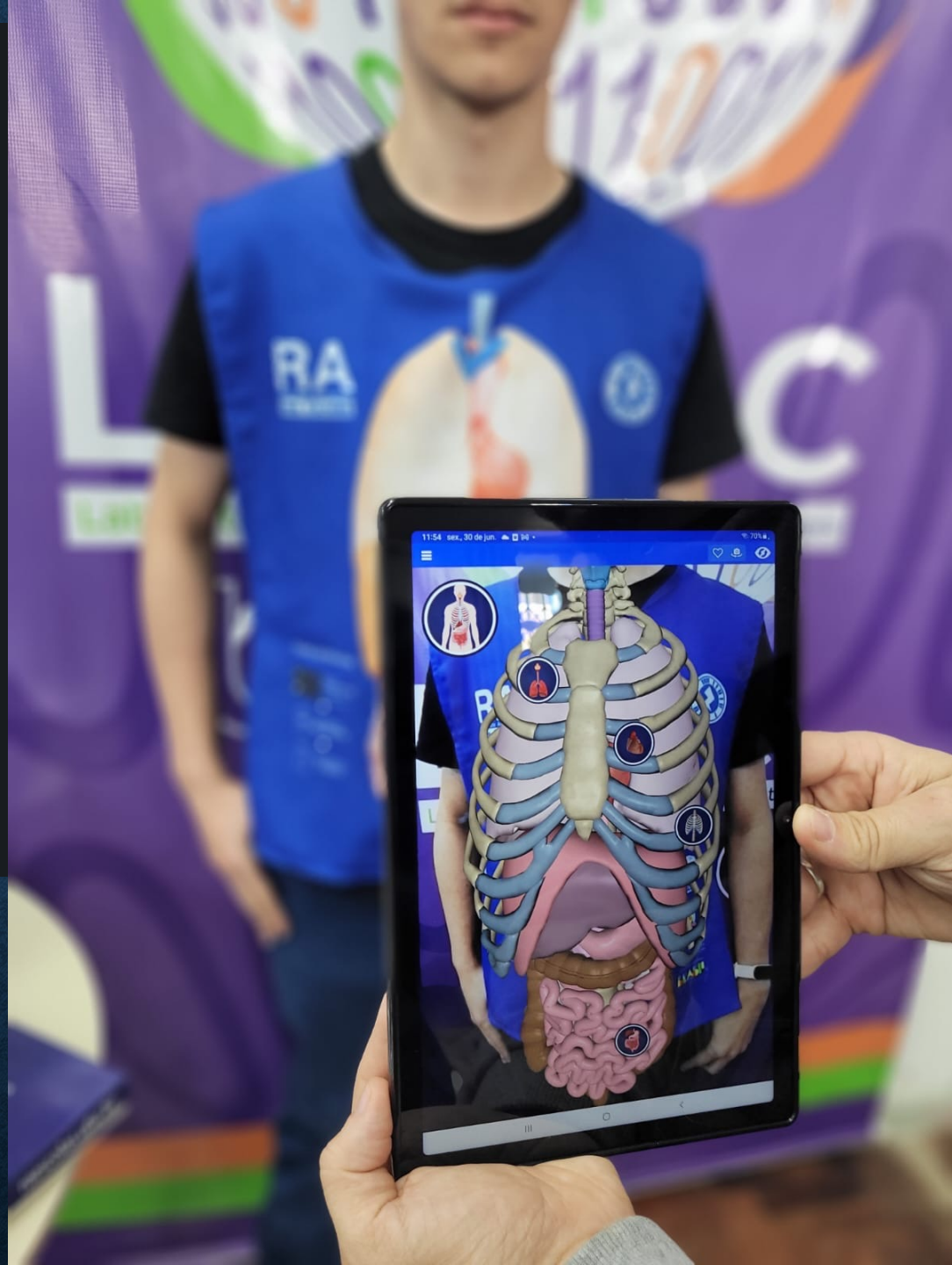
**Sistema  
Digestório**



**Sistema  
Cardiovascular**



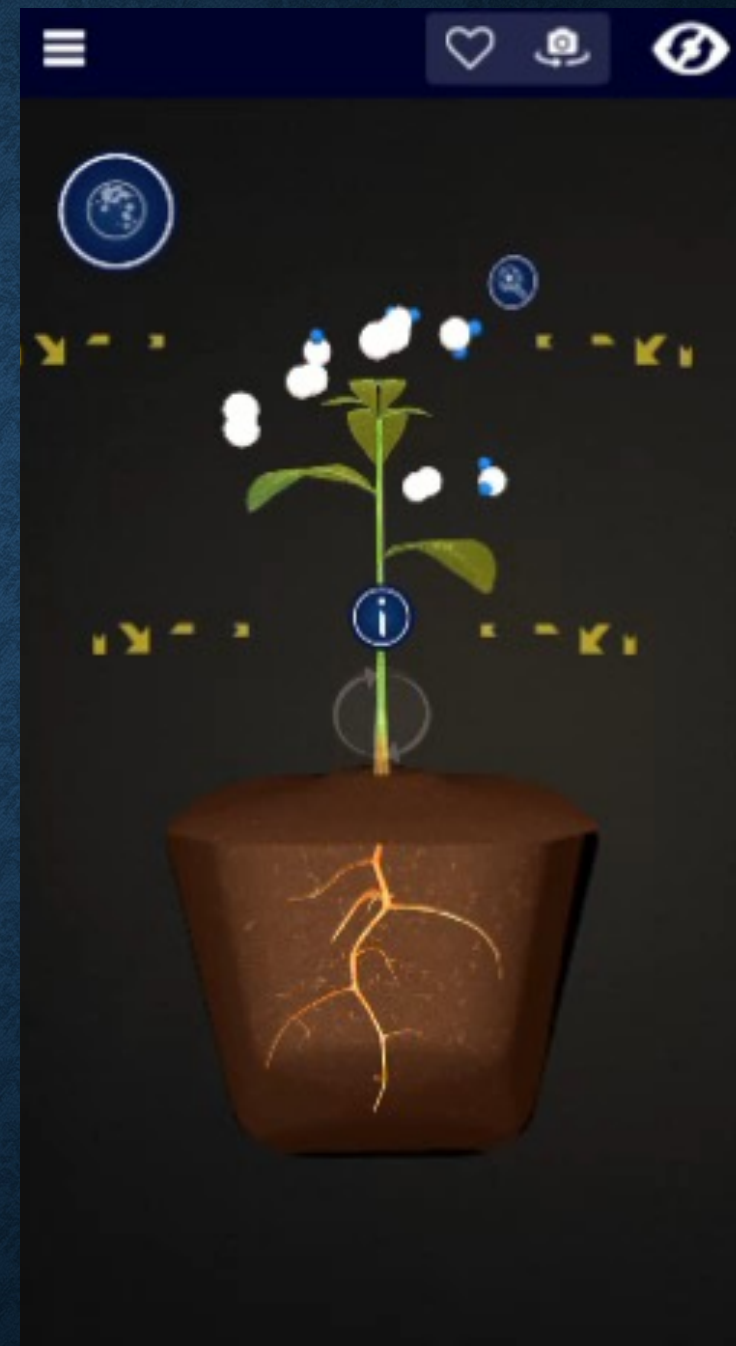
**Sistema  
Esquelético**



# Kit Meio Ambiente – 20 cards

<b>Fotossíntese</b> Card 1 - Fotossíntese Card 2 - Estômato na folha Card 3 - Cloroplasto no estômato	<b>Reciclagem</b> Card 4 - "Cidades Sustentáveis" Card 5 - Reciclagem de papel Card 6 - Reciclagem de plástico Card 7 - Reciclagem de vidro Card 8 - Reciclagem de metais Card 9 - Compostagem Card 10 - Aterro sanitário	<b>Ciclo do Carbono</b> Card 11 - Ciclo do Carbono macro Card 12 - Processo de Carbonificação Card 13 - Processo de Formação do Petroleo e Gás Natural	<b>Chuva Ácida</b> Card 14 - Chuva ácida macro <b>Efeito Estufa</b> Card 15 - Efeito estufa macro <b>Drenagem Carvão</b> Card 16 - Drenagem ácida de mina de carvão	<b>Ciclo da água</b> Cards 4  <b>Ciclo do Nitrogênio</b>
--	---	--	--	---

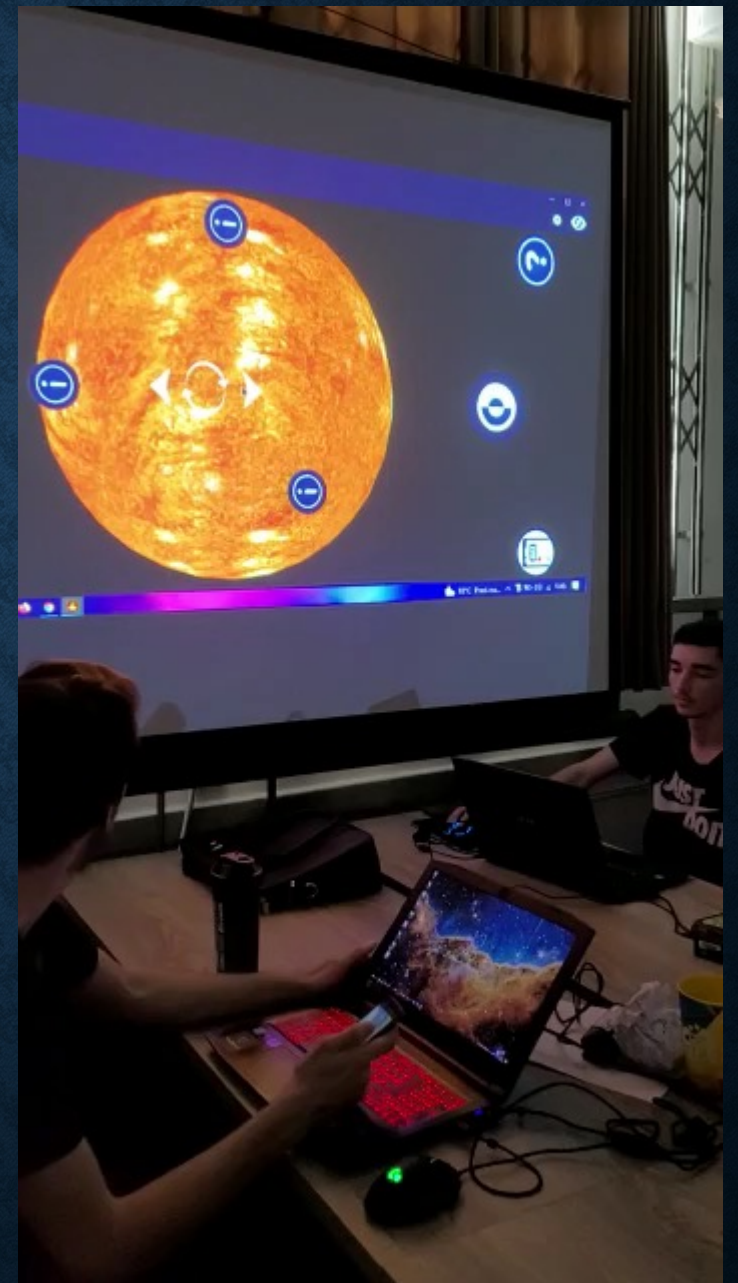
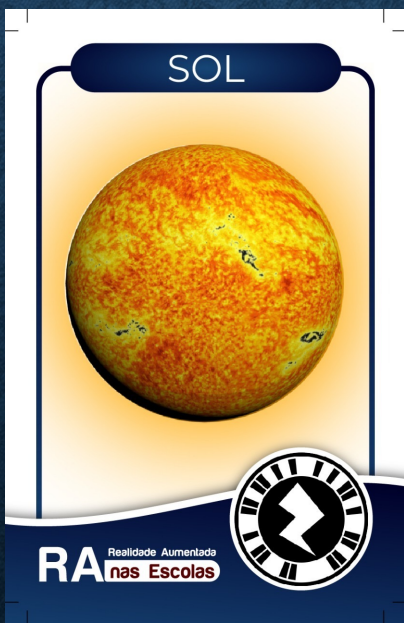
# Kit Meio Ambiente

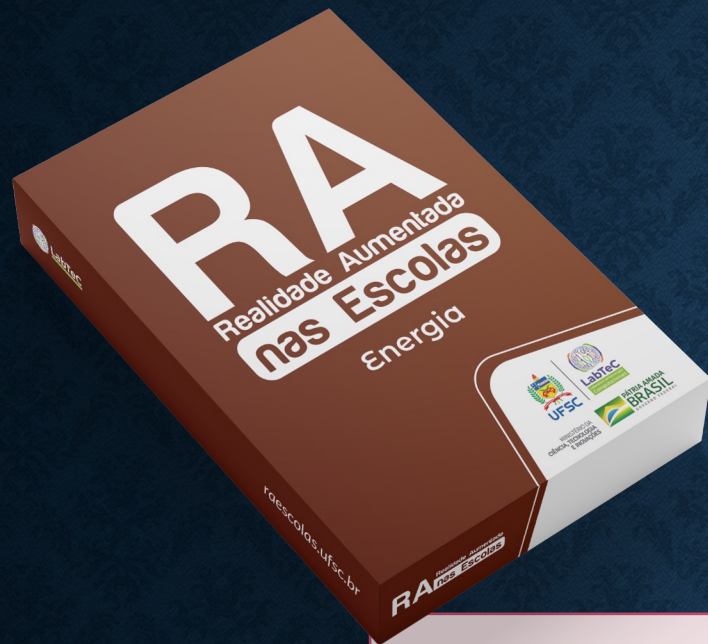


# Kit Astronomia – 23 cards

<b>Sistema Solar</b>	Card 8 - Planeta Saturno	<b>Objetos Próximos à Terra</b>	<b>NASA</b>
Card 1 - Sol	Card 9 - Planeta Urano	Card 14 - Asteroides	Card 18 - Estação Espacial
Card 2 - Planeta Mercúrio	Card 10 - Planeta Netuno	Card 15 - Cometas	Card 19 - Rover
Card 3 - Planeta Vênus	Card 11 - Planeta Anão Ceres	Card 16 - Meteoros	Card 20 - Hubble
Card 4 - Planeta Terra	Card 12 - Planeta Anão Plutão	<b>Outros</b>	Card 21 - James Webb
Card 5 - Satélite Lua	Card 13 - Sistema Solar	Card 17 - Buraco Negro	Card 22 - Voyager 1 e 2
Card 6 - Planeta Marte			Card 23 - Saturn V
Card 7 - Planeta Júpiter			







## Kit Energia – 20 cards

- 1. Energias**
- 2. Transferência de calor**
- 3. Biodigestão**
- 4. Energia Hidrelétrica**
- 5. Energia Solar**

- 6. Energia Eólica**
- 7. Energia Oceânica**
- 8. Energia Nuclear**
- 9. Combustão**
- 10. Célula Combustível**  
**+ 10 cards**

# EVENTOS



- UN Universidade Fed... >
- Projects
- Analytics
- Team
- Distribution hub
- Downloads & SDKs
- Training
- Workspace settings

# Analytics

Date range: 1 / Oct / 2021 to 20 / Nov / 2023 RA nas Escolas - LabTeC Export to CSV

Subscribe to weekly performance email  
[View example email](#) | [Send test email](#)

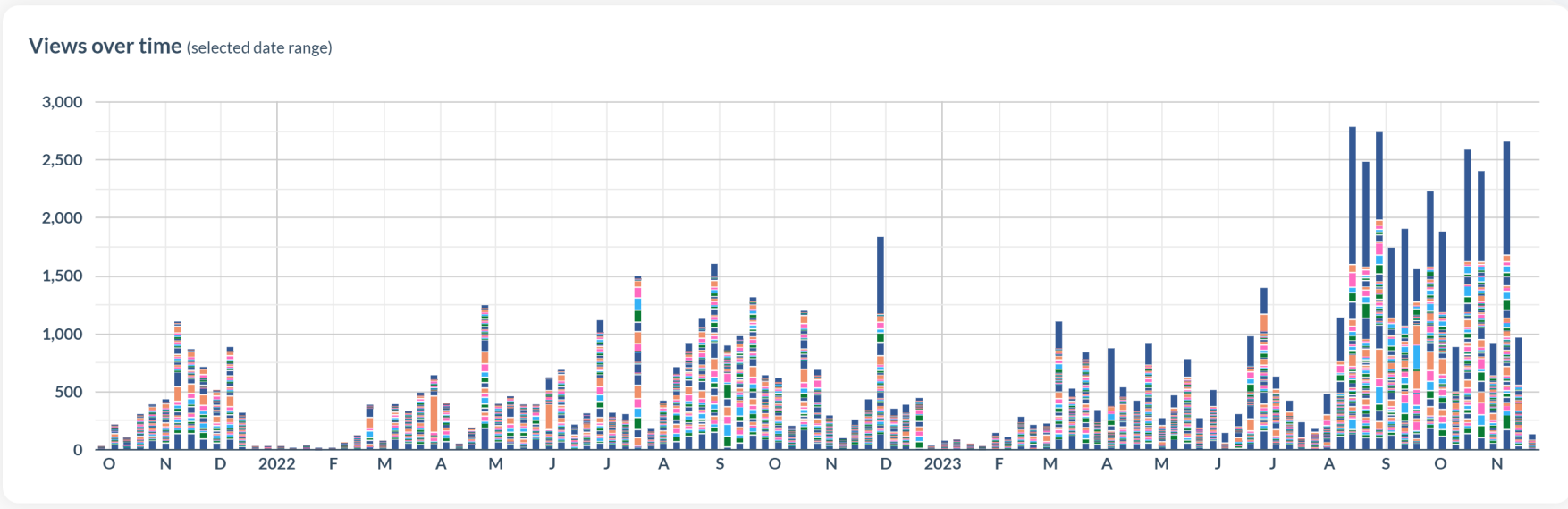
Total views  
**76.1k**

Unique users  
**47.6k**

Average dwell time  
**1m 2s**

Total dwell time  
**54d 7h**

\*Dwell time is not recorded in WebAR. [Why?](#)

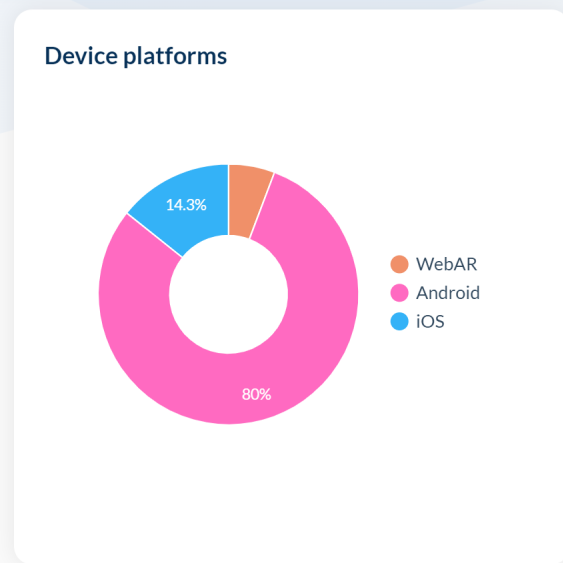


- UN Universidade Fed... >
- Projects
- Analytics
- Team
- Distribution hub
- Downloads & SDKs
- Training
- Workspace settings
  
- What's new
- Learn & Support >

### Countries

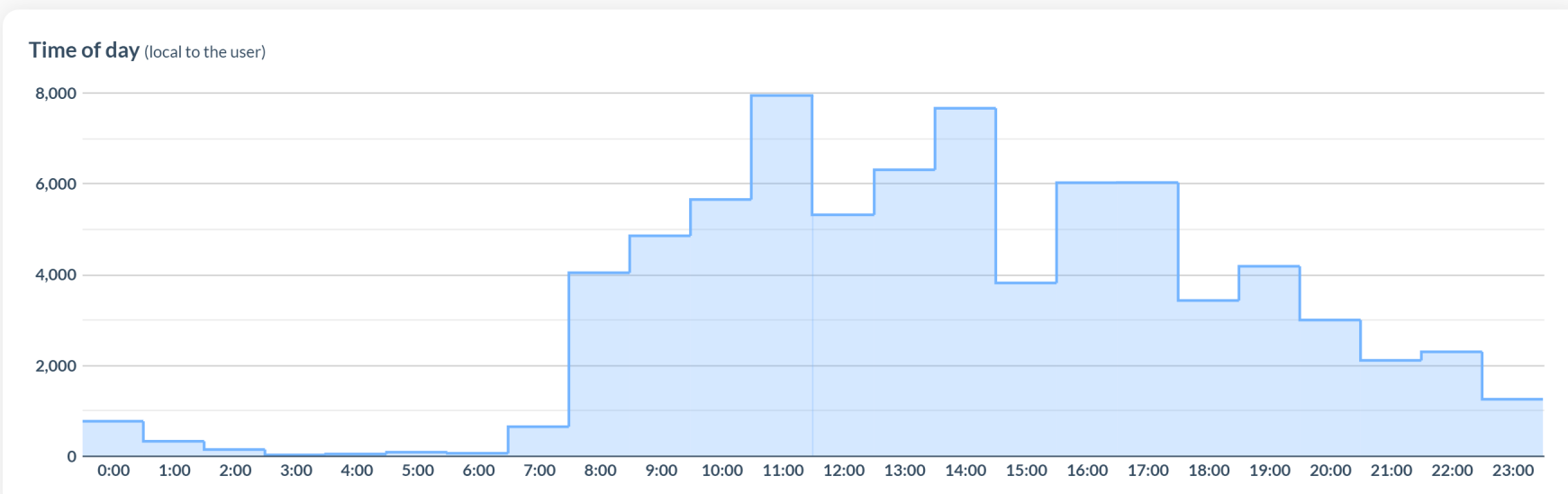
List Map

Country	Views	Percentage
Brazil	69,889	91.83%
	5,354	7.03%
United States	298	0.39%
United Kingdom	160	0.21%
Bolivia	128	0.17%
Portugal	58	0.08%



### Performance per project

Project	Views	Unique
Others	16,322	11,368
Kit 1 Card 01 a 04 - Neurônio	6,346	3,063
Kit 1 Card 12 - Célula Eucarionte Animal	4,292	2,231
Kit 1 Card 18 - Célula Procarionte	3,499	1,969
Kit 2 Card 18 - Visão Macroscópia do Trato	2,456	1,476



## Desafios:

- Conectividade;
- Formação de professores;
- Produção de conteúdos digitais;
- Escalabilidade.





**UFSC**



**LabTeC**  
**UFSC**

Agradecemos a atenção de todos!  
Visite nosso site: [raescolas.ufsc.br](http://raescolas.ufsc.br)