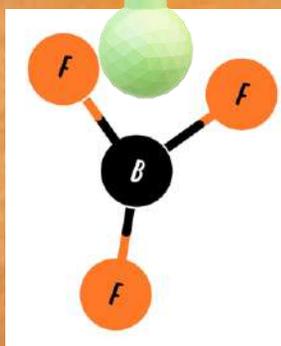
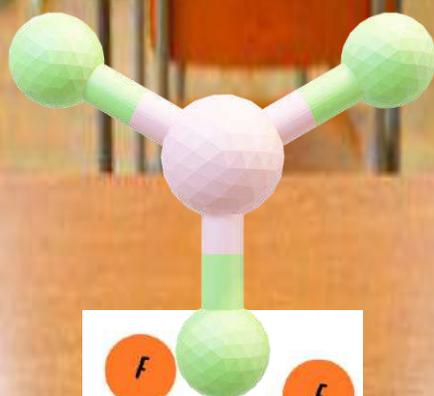


# Os Mistérios da Química com Realidade Aumentada

Uma Atividade Lúdica Para o Ensino da  
Química no Ensino Médio

André Leite Nunes; Durval Rodrigues Jr.



2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado  
da Escola de Engenharia de Lorena,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Nunes, Andre Leite  
Os Mistérios da Química com Realidade Aumentada /  
Andre Leite Nunes; orientador Durval Rodrigues  
Junior - Versão Original. - Lorena, 2023.  
49 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de  
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de  
Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da  
Universidade de São Paulo. 2023

1. Realidade aumentada. 2. Formação docente. 3.  
Ensino de química. 4. Aprendizagem. 5. Criação de  
aplicativo. I. Título. II. Rodrigues Junior, Durval,  
orient.

ISBN: 978-65-00-78110-6

**BR**



9 786500 781106

André Leite Nunes  
Durval Rodrigues Junior

**Os mistérios da química com realidade aumentada.**  
**Uma atividade lúdica para o ensino da química no ensino médio.**

1º Edição

Lorena  
EEL/USP  
2023

# SINOPSE

Os Mistérios da Química com Realidade Aumentada: Uma Atividade Lúdica para o Ensino da Química no Ensino Médio

Seja bem-vindo(a) à incrível jornada de descobertas científicas com a cartilha "Os Mistérios da Química com Realidade Aumentada". Com o objetivo de auxiliar educadores na mediação de assuntos complexos como sólidos geométricos, geometria molecular e ligações entre átomos, esta cartilha traz 12 aplicativos inovadores que vão transformar o modo como você aprende!

Imagine visualizar as formas dos modelos VSEPR em 3D, compreendendo a distribuição dos átomos em uma molécula como nunca antes. Com o aplicativo "3D VSEPR", essa experiência se torna realidade, e o melhor: é gratuito para Android!

Explore os segredos da tabela periódica com o "AR Atom Visualizer", onde orbitais e moléculas ganham vida em 3D, enquanto você calcula propriedades dos elementos. Disponível para Android, a ciência está ao seu alcance.

E que tal conhecer a estrutura de produtos do dia a dia de forma interativa? O "ARMoIVis" é seu guia para visualizar moléculas de alimentos e utensílios em 3D, sem sair do celular. Aproveite, ele está disponível para Android e IOS!

No "ArtsExperiments", um aplicativo versão web, você também poderá visualizar os orbitais e as moléculas em 3D, além de calcular propriedades dos elementos da tabela periódica diretamente do seu navegador.

Com os aplicativos "Atoms Revealed" e "Molecular Constructor", você será um verdadeiro criador de moléculas. Desenhe, visualize geometrias e surpreenda-se com suas criações em 3D. Ambos são gratuitos para Android e IOS.

# SINOPSE

Aprender geometria molecular nunca foi tão fascinante! "Geometria Molecular" e "GeoMol" são ferramentas essenciais para compreender a distribuição dos átomos nas moléculas, disponíveis para Android e Windows.

Agora, adentre o universo da Realidade Aumentada com o "ModelAR". Explore estruturas químicas e interaja com moléculas virtuais no mundo real. É diversão e conhecimento em um único aplicativo, gratuito para Android.

E ainda tem mais! Com o "Periodic Table 3D", "QuimicAR" e "RApp Chemistry", você terá uma visão sem precedentes dos orbitais e moléculas em 3D, permitindo calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Todos gratuitos e disponíveis para Android.

Preparamos essa cartilha com carinho, visando tornar o aprendizado da Química e Inglês no 1º ano do Ensino Médio uma experiência intuitiva, envolvente e totalmente inovadora. Desvende os segredos do mundo molecular com a "Desvende a Química em 3D"!

Então, não perca tempo! Viva a emoção do conhecimento em 3D com a Realidade Aumentada. Baixe agora mesmo os aplicativos e mergulhe nessa jornada científica única!

Descubra, aprenda e divirta-se! A ciência nunca foi tão empolgante!

**Palavras-chave:** Química em 3D. Geometria molecular. Sólidos geométricos. Realidade aumentada. Ensino médio. Ligações entre Átomos. Aplicativos Inovadores. Visualização em 3D. Modelos Vsepr. AR atom visualizer. Armolvis. Atoms revealed. Molecular constructor. Geomol, Modeiar. Periodic table 3D. Quimicar. RApp chemistry, Artsexperiments. Versão web.

**Área do conhecimento:** Química

# Apresentação

Prezado(a) educador(a),

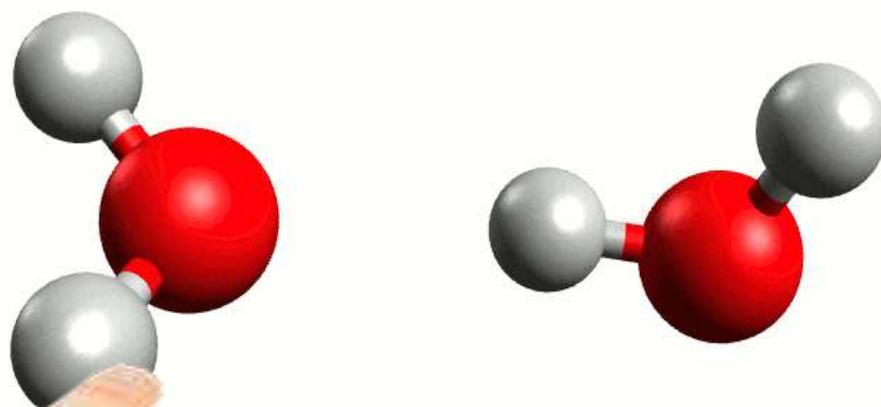
É com satisfação que apresentamos a você a cartilha de atividades/métodos para a utilização da Realidade Aumentada, com o objetivo de auxiliar na mediação dos assuntos relacionados a sólidos geométricos, geometria molecular e ligações entre átomos. Nossa proposta inclui a apresentação de 12 aplicativos que visam tornar a visualização das informações mais intuitiva e simples, facilitando assim a fixação dos conteúdos trabalhados em sala de aula com os alunos do 1º ano do Ensino Médio nas disciplinas de Química e Inglês.

Acreditamos que a prática dessa abordagem deva ser baseada na Atividade Investigativa, que estimula a autonomia do aluno, tornando-o um participante ativo e construtor do próprio conhecimento.

Para tornar a experiência ainda mais enriquecedora, o manual contém informações e orientações importantes para a realização das atividades. Contudo, encorajamos que você se sinta à vontade para adaptá-lo conforme as necessidades e dificuldades específicas que possam surgir ao longo do caminho.

Estamos entusiasmados com essa iniciativa e esperamos que essa ferramenta seja uma valiosa aliada em sua prática educacional.

Parabéns pela iniciativa e boa aula!



# SUMÁRIO

Introdução.....	8
Lista de Aplicativos.....	9
Aplicativo 3D VSEPR.....	11
Aplicativo AR Atom Visualizer.....	13
Aplicativo ARMolVis.....	15
Aplicativo ArtsExperiments.....	21
Aplicativo Atoms Revealed.....	24
Aplicativo Geometria Molecular.....	26
Aplicativo GeoMol.....	28
Aplicativo ModelAR Organic Chemistry.....	36
Aplicativo Molecular Constructor.....	38
Aplicativo Periodic Table 3D.....	40
Aplicativo QuimicAR.....	42
Aplicativo RApp Chemistry.....	45
Referências.....	47

# Introdução

Segundo Braga (2001), a realidade virtual deve ser reconhecida como um instrumento grandioso no auxílio à aprendizagem dos alunos, devido às falhas existentes nos métodos tradicionais, pois é um sistema fechado pois não incentiva a descobrir de forma explorativa como construir o saber de maneira duradoura, garantindo uma análise mais próxima do que ocorre, desenvolvendo o trabalho de acordo com a aptidão própria do indivíduo e, portanto, gerando maior motivação aos discentes.

Contudo, já é possível observar que a aprendizagem intermediada pela tecnologia possibilita um maior comprometimento, responsabilidade e autonomia do educando sobre a sua aprendizagem. Ambientes de experimento virtual, tais como a Realidade Aumentada (R.A), podem ajudar os docentes e estudantes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, fomentando à pesquisa por meio da interação com a multimídia, aumentando a motivação, a eficácia educacional e o desempenho dos discentes.

O ensino de conceitos abstratos da Química, por exemplo, é um desafio pela dificuldade que apresenta, e nesse sentido, a realidade aumentada (R.A) oferece maior motivação ao apresentar imagens animadas em 2D e 3D e prometendo grandes resultados, principalmente, por ser uma tecnologia inovadora atrelada à realidade virtual (VR), a qual consiste na imposição de objetos digitais ao mundo real, fazendo uso de softwares e dispositivos móveis que conseguem ler e exteriorizar figuras ou imagens no ambiente real.

Apesar de incorporar a maioria das práticas editoriais no contexto brasileiro, esta cartilha não necessariamente adere às normas das instituições reguladoras, pois encara a edição como um ato criativo que deve dialogar com a diversidade de linguagens e as particularidades de cada obra publicada (HARDT; NEGRI, 2014).

## Lista de Aplicativos

<b>3D VSEPR</b>	Com esse aplicativo, é possível visualizar as formas dos modelos VSEPR em 3D, para que você possa entender mais e a distribuição dos átomos em uma molécula. Versão Android, gratuito.
<b>AR Atom Visualizer</b>	Aplicativo para visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Versão Android, gratuito.
<b>ARMoIVis</b>	Com este aplicativo é possível visualizar as moléculas em 3D e identificar o nome, a fórmula da química e estrutura de vários produtos de uso diário, incluindo alimentos e utensílios. Versão Android e IOS, gratuito.
<b>ArtsExperiments</b>	Com esse aplicativo, é possível visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Versão Web, gratuito.
<b>Atoms Revealed</b>	Aplicativo utilizado para a criação de moléculas a partir do software, pode-se desenhar uma molécula e visualizar sua geometria ao mesmo tempo. Versão Android e IOS, gratuito.
<b>Geometria Molecular</b>	Com este aplicativo é possível ensinar geometria molecular e a distribuição dos átomos em uma molécula. Versão Android e Windows, gratuito.

## Lista de Aplicativos

<b>GeoMol</b>	Aplicativo para ensinar geometria molecular e a distribuição dos átomos em uma molécula. Versão Android, gratuito.
<b>ModelAR</b>	Com este aplicativo é possível explorar estruturas químicas criando uma molécula no espaço de trabalho e rapidamente alternar para inserir em AR permitindo interagir com moléculas virtuais no espaço real. Versão Android, gratuito.
<b>Molecular Constructor</b>	Aplicativo utilizado para a criação de moléculas a partir do software, pode-se desenhar uma molécula e visualizar sua geometria ao mesmo tempo. Versão Android e IOS, gratuito.
<b>Periodic Table 3D</b>	Com este aplicativo é possível visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Versão Android, gratuito.
<b>QuimicAR</b>	Aplicativo utilizado para visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Versão Android, gratuito.
<b>RApp Chemistry</b>	Com este aplicativo é possível visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica. Versão Android, gratuito.

# Aplicativo 3D VSEPR

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar as formas dos modelos VSEPR em 3D, para que você possa entender mais e resolver suas confusões.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo 3D VSEPR

**1º Passo:** Entrar no

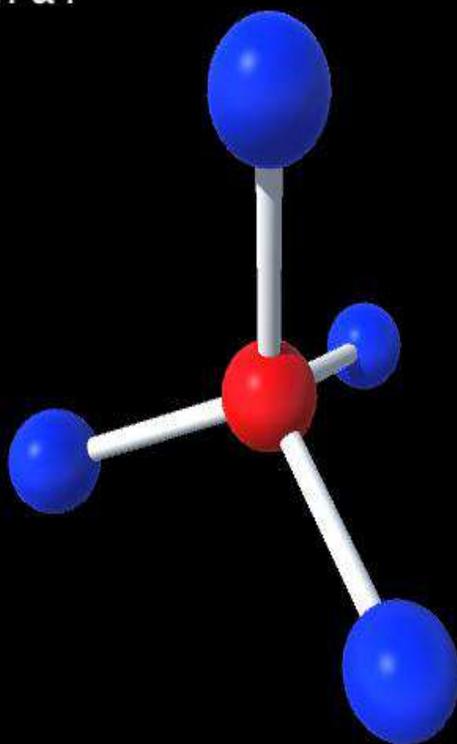
[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enteriosoft.vsepr&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enteriosoft.vsepr&hl=pt_BR&gl=US)

utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código **QR**, a seguir:



**2º CLICAR** nas setas laterais para fazer a demonstração em 3D.

Tetrahedral  
AB<sub>4</sub>



# Aplicativo AR Atom Visualizer

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Inglês.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



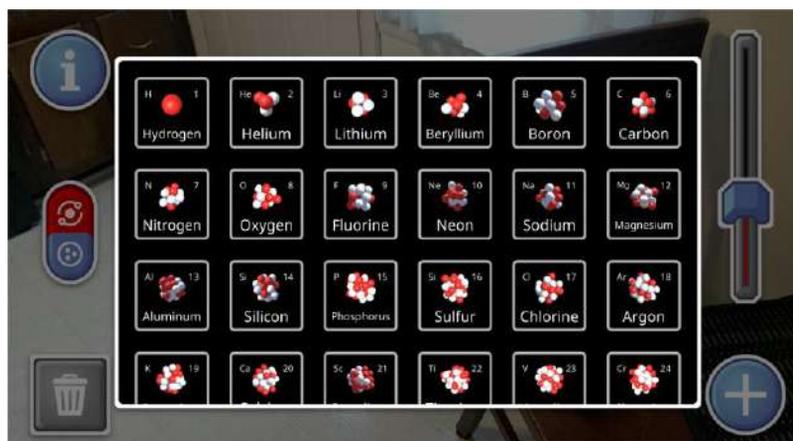
# Aplicativo AR Atom Visualizer

**1º Passo:** Entrar no site

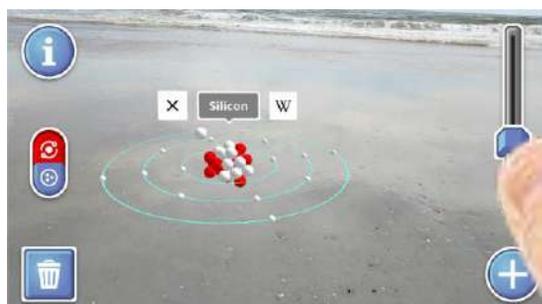
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.signalgarden.atomvisualizer&hl=PT&gl=BR> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



**2º CLICAR** em qualquer elemento da tabela periódica que queira fazer a demonstração em 3D e arrastar para o ambiente.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo ARMoIVis

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar as moléculas em 3D e identificar o nome, a fórmula da química e estrutura de vários produtos de uso diário, incluindo alimentos e utensílios.
Idioma	Inglês.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android e IOS.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo ARMoIVis

**1º Passo:** Entrar no site

[https://play.google.com/store/apps/details?id=nus.cc.mobile.armoivis&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=nus.cc.mobile.armoivis&hl=pt_BR&gl=US) utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:

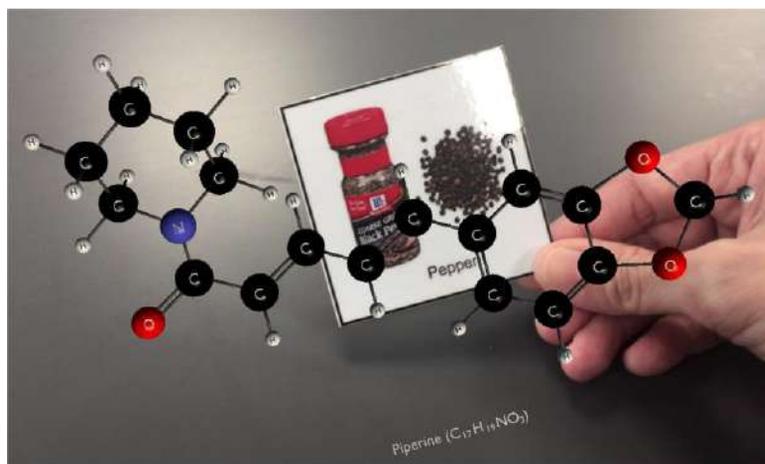


**2º APONTAR** a câmera do celular para a figura marcador.



Pepper

**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo ARMoIVis



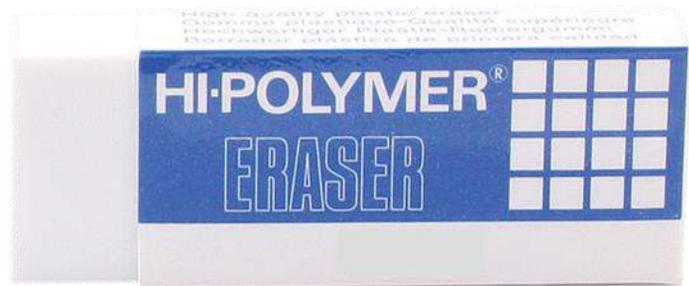
Detergent



Coffee Bean



Baking Soda



Eraser



Chilli Peppers

# Aplicativo ARMoIVis



Lemon



Liquid Petroleum Gas (LPG)



Monosodium Glutamate (MSG)



Glass



Magnet

# Aplicativo ARMoIVis



Nail



Nail Polish Remover



Pen Ink



Plastic



Painkiller

# Aplicativo ARMoIVis



Soap



Vinegar



Salt



Vitamin C Tablet

# Aplicativo ArtsExperiments

Este aplicativo do Google é uma tabela periódica de elementos, o qual faz a representação dos elementos químicos e permite selecionar todos os grupos (metalóides, gases nobres etc.) clicando em qualquer elemento químico da tabela, ademais de mostrar todos os detalhes do elemento, tais como: massa atômica, densidade, ano de descoberta, explicação, etc.

O aplicativo é divertido para usar, uma vez que a estrutura atômica aparece em movimento e em 3D; você consegue arrastar e mover com o mouse para observar os elétrons em suas órbitas, bem como os prótons e nêutrons no núcleo. Embora se saiba que essa representação no estilo “mini Sistema Solar” não é uma das melhores para entender como os átomos e sua estrutura subatômica realmente se parecem, também é a mais fácil de visualizar e alguns de seus aspectos são tão práticos quanto clássicos.

Traz a possibilidade de brincar com as estruturas em 3D e de conceber vídeos de RA para uma aplicação didática.

1 H Hydrogen																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Caesium	56 Ba Barium	57 La Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson
88 Ce Cerium	89 Pr Praseodymium	90 Nd Neodymium	91 Pm Promethium	92 Sm Samarium	93 Eu Europium	94 Gd Gadolinium	95 Tb Terbium	96 Dy Dysprosium	97 Ho Holmium	98 Er Erbium	99 Tm Thulium	100 Yb Ytterbium	101 Lu Lutetium				
90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium				

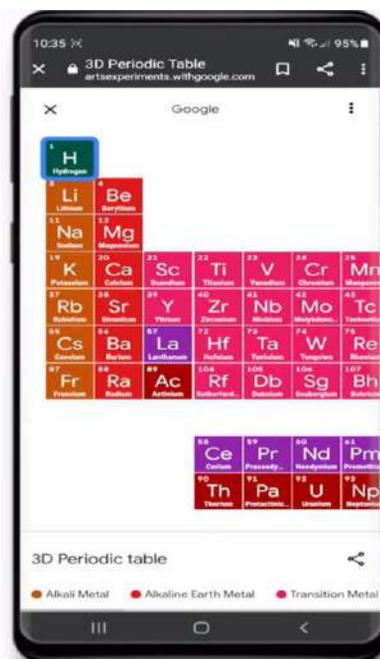
# Aplicativo ArtsExperiments

Características Gerais	
Ícone	Plataforma Web.
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android, IOS e PC.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo ArtsExperiments

1º **Passo:** Entrar no site <https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código **QR**, a seguir:

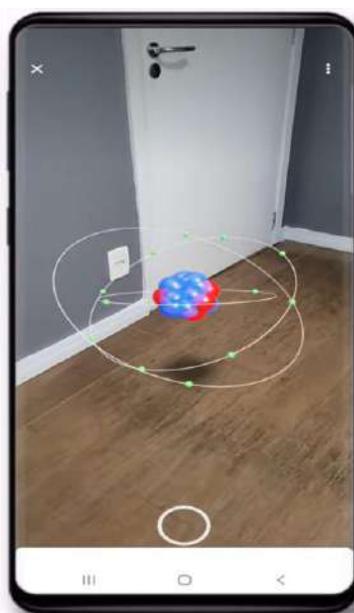


2º **CLICAR** em qualquer elemento da tabela periódica que queira fazer a demonstração em 3D.



3º Ao **CLICAR** no elemento químico que deseja aplicar a realidade aumentada, **CLICAR** no botão **“VIEW IN YOUR SPACE”**

4º Nesse momento, o elemento químico selecionado **APARECERÁ NO ESPAÇO** ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo Atoms Revealed

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Inglês.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	

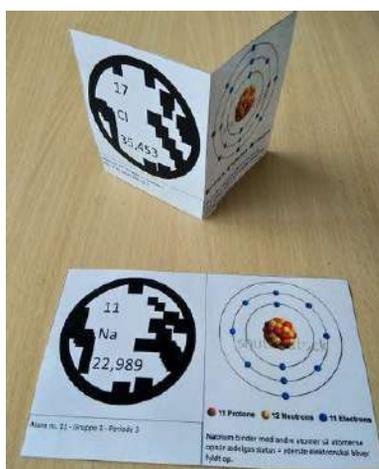


# Aplicativo Atoms Revealed

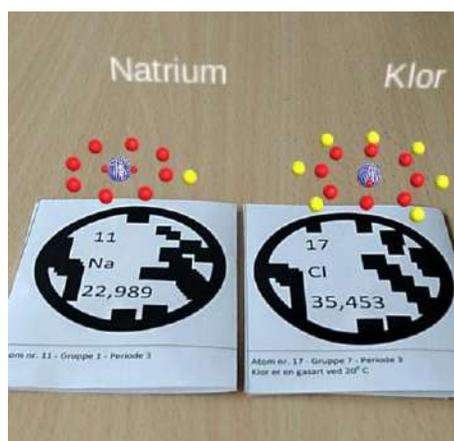
**1º Passo:** Entrar no site <https://apkpure.com/atoms-revealed/com.Tradium.AtomsRevealed/download> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código **QR**, a seguir:



**2º APONTAR** a câmera do celular para a figura marcador.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado **APARECERÁ NO ESPAÇO** ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo Geometria Molecular

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Ensinar geometria molecular e a distribuição dos átomos em uma molécula.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android e Windows.
Necessita de acesso a internet	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo Geometria Molecular

**1º Passo:** Entrar no

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ElissonMichaeI.LigacoesCovalentes&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ElissonMichaeI.LigacoesCovalentes&hl=pt_BR&gl=US)

utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código **QR**, a seguir:



**2º CLICAR** em ADICIONAR para inserir o elemento químico que queira fazer a demonstração da molécula e visualização em 3D.

Número de Elétrons

Não Compartilhados | Valência

O: 4 | 8 (ESTÁVEL)

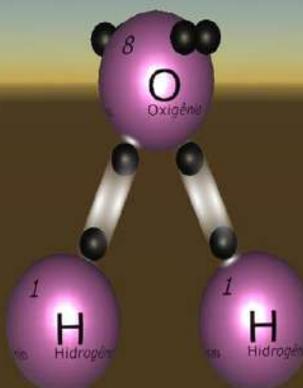
H: 0 | 2 (ESTÁVEL)

H: 0 | 2 (ESTÁVEL)

Geometria:

Angular (Hibridização  $sp^3$ ) 2

Pares de Elétrons



AJUDA

ORBITAL

REINICIAR

REMOVER

ADICIONAR

# Aplicativo GeoMol

O GEMOL é o modelo de protótipo pensado para apoiar o docente de Química durante o processo de ensino e aprendizagem dos educandos no contexto educativo. Se trata de um aplicativo para trabalhar conceitos de Geometria molecular.

Essa disciplina possibilita a distribuição espacial dos átomos dentro de uma molécula e está dividida em cinco casos principais, dependendo da quantidade de átomos e da presença ou não de pares de elétrons livres presentes em cada molécula:

- ✓ **Geometria linear** - moléculas com dois átomos não possuem elemento central. Com três átomos possuem elemento central sem o par de elétrons livres. **Ex.:** CO<sub>2</sub>;
- ✓ **Geometria angular** – moléculas formadas com três átomos e o elemento central possui o par de elétrons livres. **Ex.:** H<sub>2</sub>O;
- ✓ **Geometria trigonal planar** – moléculas formadas com quatro átomos sem par de elétrons livres no elemento central. **Ex.:** BF<sub>3</sub>;
- ✓ **Geometria piramidal** – moléculas formadas com quatro átomos e com par de elétrons livres no elemento central. **Ex.:** NH<sub>3</sub>;
- ✓ **Geometria tetraédrica** – moléculas formadas com cinco átomos e o elemento central não contém par de elétrons livres. **Ex.:** CH<sub>4</sub>



# Aplicativo GeoMol

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Ensinar geometria molecular e a distribuição dos átomos em uma molécula.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	

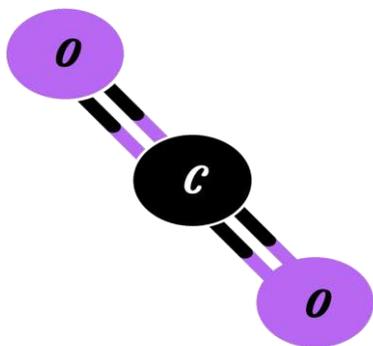


# Aplicativo GeoMol

1º Entrar no site [https://docs.google.com/uc?export=download&id=1-sdUwy16\\_bDZnL2xwsoTOyQtHSuQTtle](https://docs.google.com/uc?export=download&id=1-sdUwy16_bDZnL2xwsoTOyQtHSuQTtle), pelo navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o CÓDIGO QR, abaixo:



2º CLICAR no botão “INICIAR”.



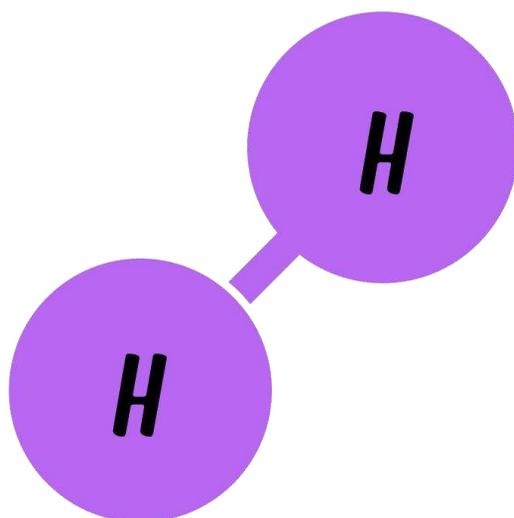
3º APONTAR a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico CO<sub>2</sub>, ao lado, o qual é um exemplo de geometria linear.

4º O elemento químico CO<sub>2</sub> em 3D APARECERÁ no ambiente.

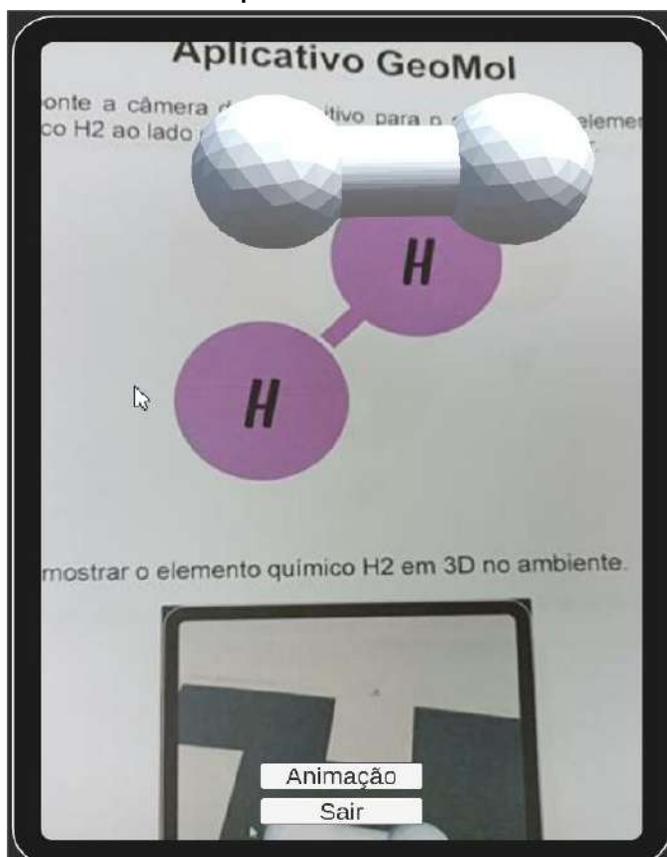


# Aplicativo GeoMol

5º APONTAR a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico H<sub>2</sub>, ao lado, o qual é um exemplo de geometria linear.

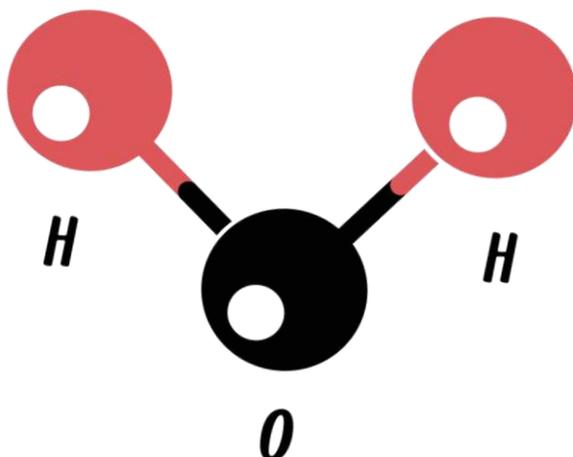


6º Irá mostrar o elemento químico H<sub>2</sub> em 3D no ambiente.

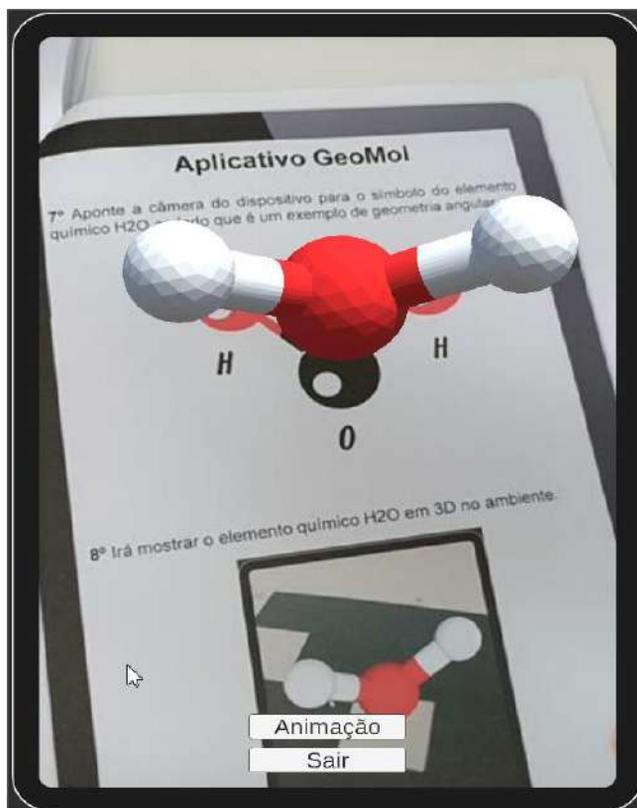


# Aplicativo GeoMol

7º APONTAR a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico H<sub>2</sub>O ao lado, o qual é um exemplo de geometria angular.

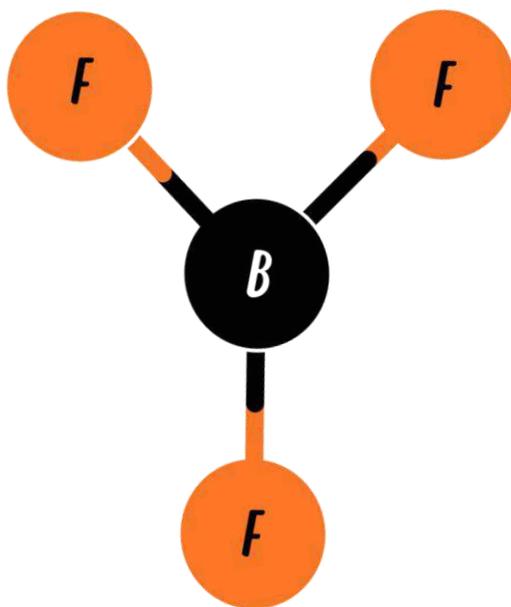


8º O elemento químico H<sub>2</sub>O em 3D APARECERÁ no ambiente.

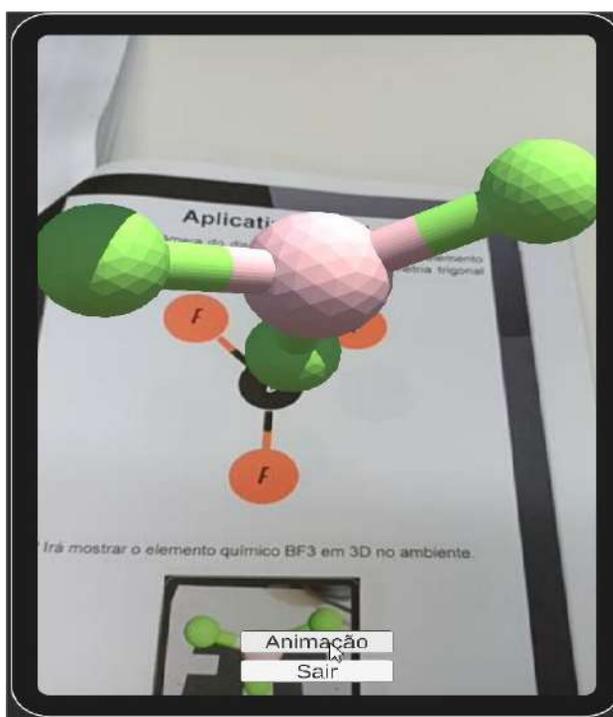


# Aplicativo GeoMol

9º Aponte a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico BF<sub>3</sub> ao lado que é um exemplo de geometria trigonal plana.

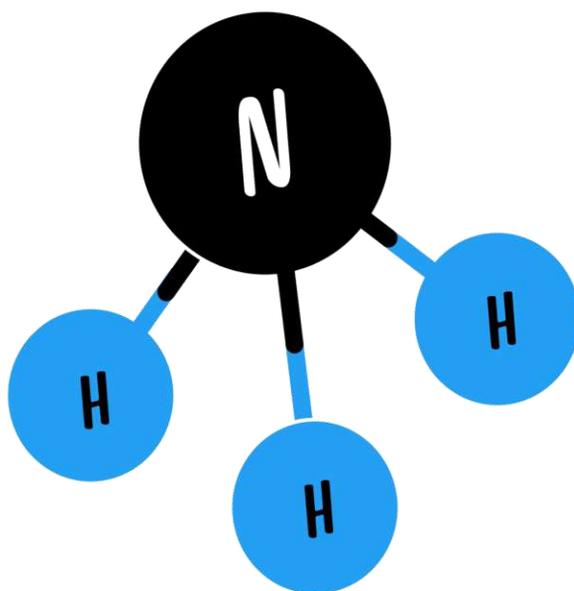


10º Irá mostrar o elemento químico BF<sub>3</sub> em 3D no ambiente.

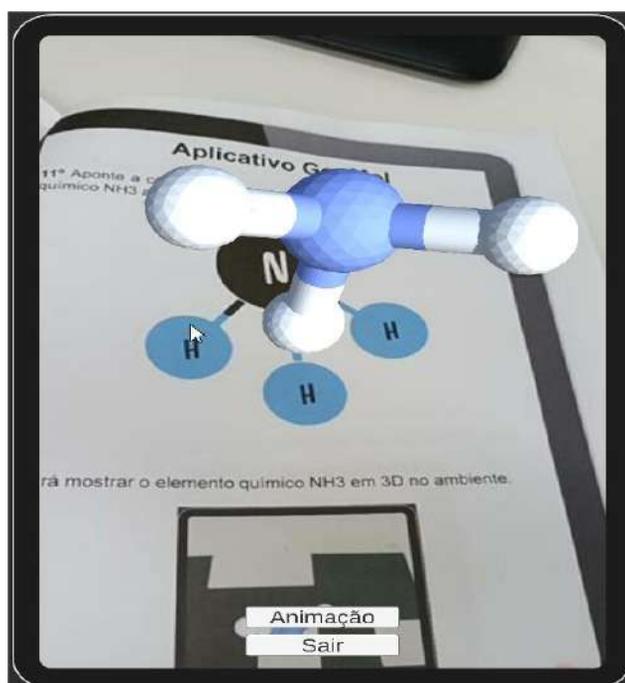


# Aplicativo GeoMol

11º APONTAR a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico NH<sub>3</sub> ao lado, o qual é um exemplo de geometria piramidal.

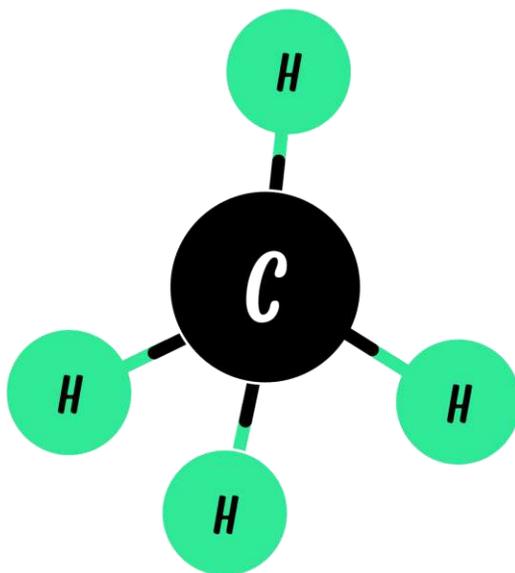


12º O elemento químico NH<sub>3</sub> em 3D APARECERÁ no ambiente.

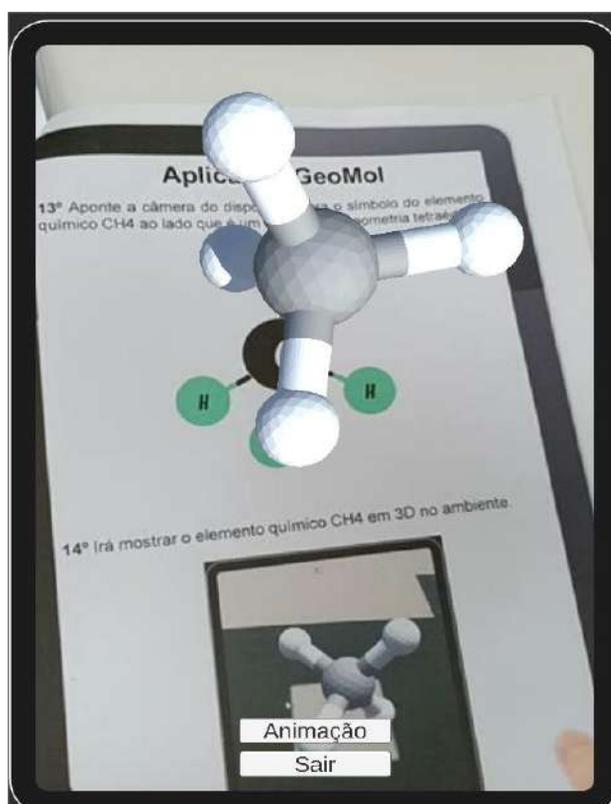


# Aplicativo GeoMol

13º APONTAR a câmera do dispositivo para o símbolo do elemento químico CH<sub>4</sub> ao lado, o qual é um exemplo de geometria tetraédrica.



14º O elemento químico CH<sub>4</sub> em 3D APARECERÁ no ambiente.



# Aplicativo ModelAR

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Explorar estruturas químicas criando uma molécula no espaço de trabalho e rapidamente alternar para inserir em AR permitindo interagir com moléculas virtuais no espaço real.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo ModelAR

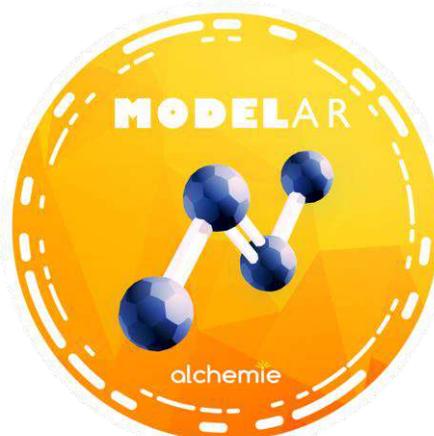
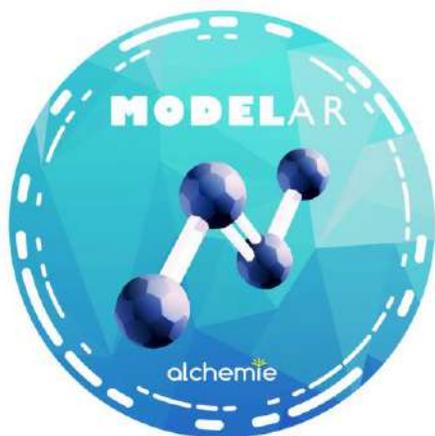
**1º Passo:** Entrar no

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alchemie.modelset&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alchemie.modelset&hl=pt_BR&gl=US)

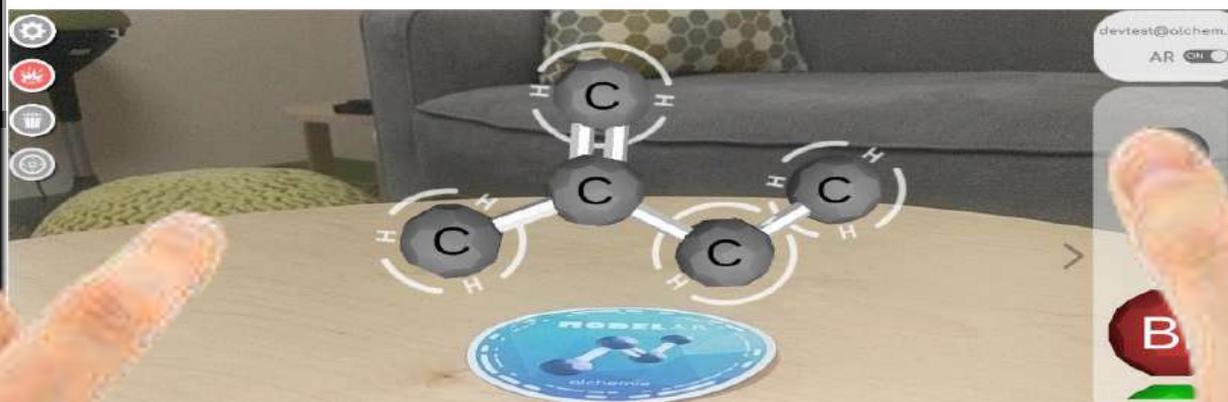
utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código **QR**, a seguir:



**2º** APONTAR a câmera do celular para a figura marcador.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo Molecular Constructor

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Construir e manipular modelos de moléculas em 3D.
Idioma	Inglês.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android, IOS e PC.
Necessita de acesso a internet	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	Intuitivo e de fácil utilização e manuseio; construção virtual das estruturas e interface simples; exploração e interação das moléculas criadas no espaço da interface.



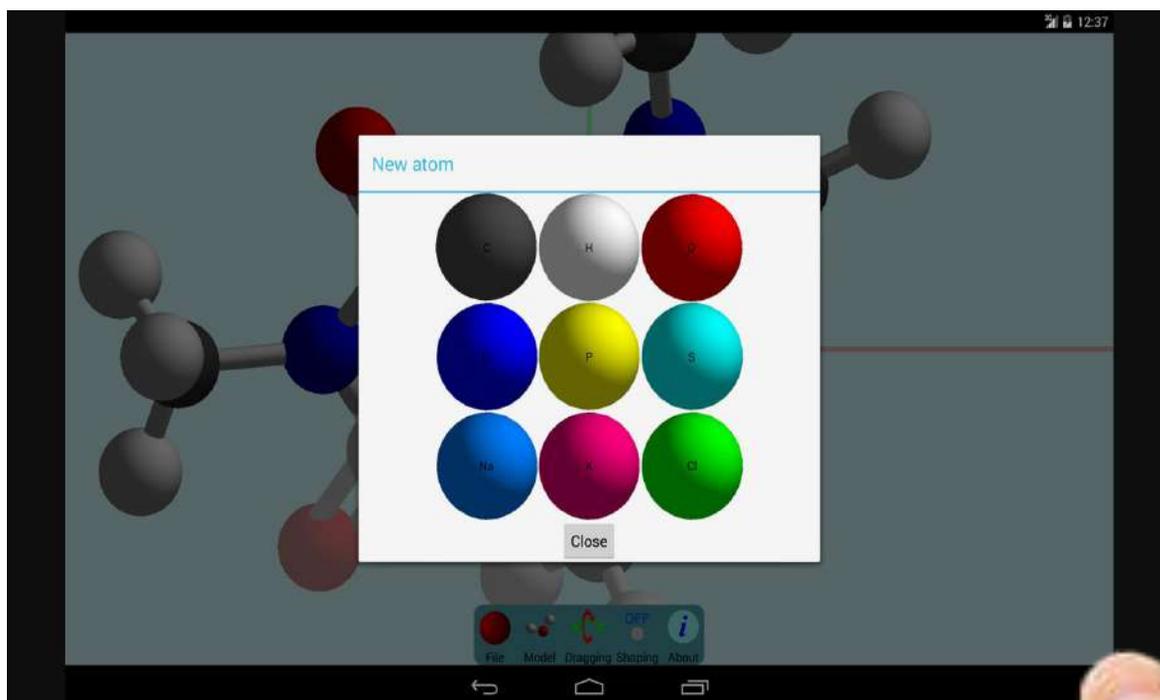
# Aplicativo Molecular Constructor

1º Passo: Entrar no

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&hl=pt_BR&gl=US) utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



2º CLICAR em qualquer elemento da tabela periódica que queira fazer a demonstração em 3D.



# Aplicativo Periodic Table 3D

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Inglês.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



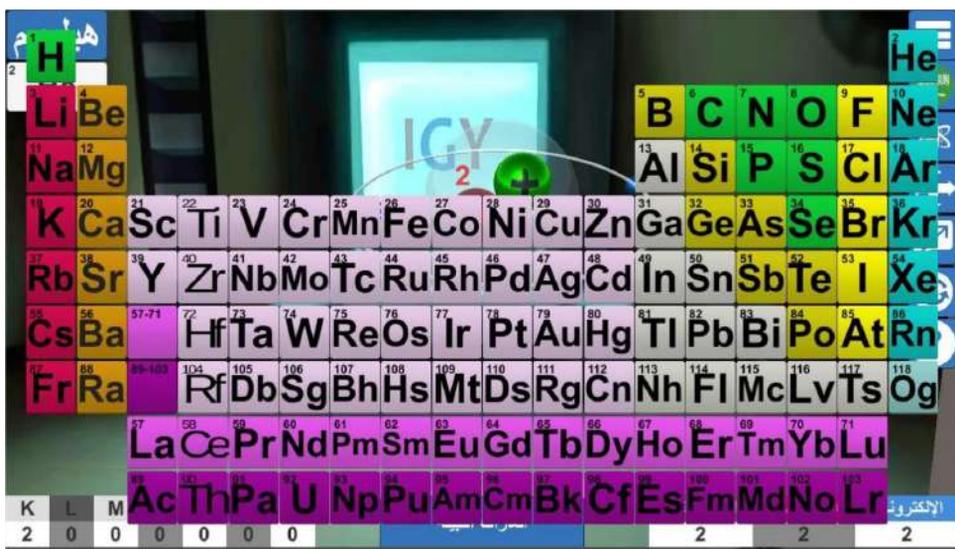
# Aplicativo Periodic Table 3D

**1º Passo:** Entrar no site

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.igy.Ptable> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



**2º CLICAR** em qualquer elemento da tabela periódica que queira fazer a demonstração em 3D e arrastar para o ambiente.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo QuimicAR

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Português.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo QuimicAR

**1º Passo:** Entrar no

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CreativiTIC.AugmentedClass> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



**2º** APONTAR a câmera do celular para a figura marcador.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# Aplicativo QuimicAR

**1º Passo:** Entrar no

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MohamedMasoud.Atom> utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



**2º CLICAR** em qualquer elemento da tabela periódica que queira fazer a demonstração em 3D.

The screenshot shows the QuimicAR application interface. On the left, a 3D model of a Helium atom is displayed with a central nucleus and two electrons in a single shell. To the right, there is a periodic table with various elements highlighted in different colors. Below the periodic table, there are three boxes containing different numbers of particles (blue and red spheres) and a plus sign, likely representing different states or components. At the bottom, the element Helium (He) is highlighted in blue, with its atomic number 2 and the word "STABLE" below it. A text box next to it reads "HELIUM IS AN INERT GAS AND THE SECOND-LIGHTEST ELEMENT." The interface also includes a net charge of 0 and a mass number of 4, along with a legend for element categories and a refresh button.

# Aplicativo RApp Chemistry

Características Gerais	
Ícone	
Objetivo	Visualizar os orbitais e as moléculas em 3D e calcular propriedades dos elementos da tabela periódica.
Idioma	Espanhol.
Custo	Gratuito.
Características Técnicas	
Compatibilidade de sistemas operacionais	Android.
Necessita de acesso a internet	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Restrição ao acesso de conteúdos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente
Características Educacionais	
Temas da Química Orgânica	
Vantagens	



# Aplicativo RApp Chemistry

**1º Passo:** Entrar no

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry&hl=pt_BR&gl=US) utilizando o navegador do celular. Ou APONTAR a câmera do celular para o código QR, a seguir:



**2º APONTAR** a câmera do celular para a figura marcador.



**3º** Nesse momento, o elemento químico selecionado APARECERÁ NO ESPAÇO ou ambiente selecionado pelo aluno na sala de aula.



# REFERÊNCIAS

ABNER, A.L. **Dicas de aplicativos**. [201-] . Disponível em: <https://andreluiseabner.wordpress.com/dicas-de-aplicativos/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

ALCHEMIE SOLUTIONS, INC. **Aplicativo ModelAR Organic Chemistry**. 2020. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alchemie.modelset>. Acesso em: 04 ago. 2022.

ARTS EXPERIMENTS. **3D Periodic Table. Arts & culture experiments** - Google. 2016. Disponível em: <https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BARNDT, J. et al. AR Atom Visualizer for ARcore. **Signal garden research**. 2017. Disponível em: <https://play.google.com/store/search?q=AR%20atom%20visualizer&c=apps>. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRAGA, M. Realidade virtual e educação. **Revista de Biologia e ciências da terra**, v.1, n. 1, 2001, p. 01-09. ISSN 1519-5228. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/500/50010104.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

BRASIL. **App Store.png**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/imagens-de-servicos/apple.png/view>. Acesso em: 04 ago. 2022.

CHICAGO, Museum of Science and Industry. **goREACT**. Google play. 2017. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.goReact&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.goReact&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 4 ago. 2022.

CREATIVITIC. **QuimicAR**. 2014. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CreativiTIC.AugmentedClass>. Acesso em: 04 ago. 2022.

# REFERÊNCIAS

DESCOMPLICA. **Quer quer Desenhe?** Geometria Molecular. 2016. Disponível em: [https://no.descomplica.com.br/geometria-molecular/vestibulares?utm\\_source=social\\_youtube&utm\\_medium=descricao&utm\\_campaign=vest-qqd-alwayson-retafinal&utm\\_content=vest-null-null-ebook-lead-chamada-null-null-qqdgeometriamolecular-28092019\\_1200](https://no.descomplica.com.br/geometria-molecular/vestibulares?utm_source=social_youtube&utm_medium=descricao&utm_campaign=vest-qqd-alwayson-retafinal&utm_content=vest-null-null-ebook-lead-chamada-null-null-qqdgeometriamolecular-28092019_1200). Acesso em: 04 ago. 2022.

ENTERIOSOFT. **3D Vsepr**. 2017. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.enteriosoft.vsepr>. Acesso em: 04 set. 2022.

EVOBOOKS. **Átomos, elementos e moléculas**. EvoBooks editora digital S.A. 2021. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 04 ago. 2022.

FIRMINO, E. da S. et al. Aplicativos móveis para uso no Ensino de Químico: uma breve análise. **Research, Society and Development (Redalyc)**, Itajubá, vol. 8, n. 7, p. 1-14, 2019. ISSN: 2525-3409 / 2525-3409. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5606/560662198023/html/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

GOOGLE PLAY. **Bem-vindo à página de selos do Google**. [s.d]. Disponível em: <https://play.google.com/intl/pt-BR/badges/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

GOOGLE PLAY. **ARMmolVis**. National Univesity os Singapore. 2016. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=nus.cc.mobile.armmolvis>. Acesso em: 04 ago. 2022.

HARDT, M.; NEGRI, A. **Declaração**: Isto não é um manifesto, n-1 edições, São Paulo: Helsinki, 2014. ISBN 978-85-66943-09-2. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1847042/mod\\_resource/content/1/Hardt%20e%20Negri.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1847042/mod_resource/content/1/Hardt%20e%20Negri.pdf). Acesso em: 10 ago. 2022.

HOEG, M. R. **Atoms Revealed**. APKpure. 2019. Disponível em: <https://apkpure.com/atoms-revealed/com.Tradium.AtomsRevealed>. Acesso em: 04 ago. 2022.

# REFERÊNCIAS

PINHEIRO, C. **Scan4Chem**. Apps para Educação, Rede de Bibliotecas Escolares | Aplicações para Dispositivos Móveis, 08 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://appseducacao.rbe.mec.pt/2021/02/08/scan4chem/>. Acesso em: 04 ago. 2022.

PNGWING. **Tábua, tablet, preto, exibir clipart de tablet png**. [s.d.]. Disponível em: <https://www.pngwing.com/pt/free-png-dkkbp>. Acesso em: 04 ago. 2022.

RAPPCHEMISTRY. **RAppChemistry**: AR. 2020. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry>. Acesso em: 04 ago. 2022.

SPECIAL MEDIA TECH. **Chemistry** - Chemical Kinetics. Google play. 18 set. 2020. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androVR.chemicalkinetics&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androVR.chemicalkinetics&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 04 ago. 2022.

TEPLUKHIN, Alexander. **Molecular Constructor**. Google play. 2019. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.alextepl.molconstr&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 04 ago. 2022.

TURVY. Organic **Reactions**. 2018. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.turvy.organicreaction>. Acesso em: 4 ago. 2022.

UMWELTBUNDESAMT. **Scan4Chem**. 2023. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=de.uba.scan4chem&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=de.uba.scan4chem&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em 04 ago. 2022.

WEBMO, LLC. **WebMO**. 2021. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=net.webmo.android.moledit&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=net.webmo.android.moledit&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 04 ago. 2022.