



Vendo com as mãos:

MODELOS DIDÁTICOS TÁTEIS EM 3D COMO
FERRAMENTAS DO ENSINO DE BIOLOGIA A
ESTUDANTES NORMOVISUAIS E CEGOS



Clemerson Rodrigues Nunes
Ricardo Diógenes Dias Silveira
Taires Queiroz de Andrade



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí

Vendo com as mãos:

**Modelos didáticos táteis em 3D como
ferramentas do ensino de biologia a
estudantes normovisuais e cegos**

Organização:

Clemerson Rodrigues Nunes
Ricardo Diógenes Dias Silveira
Taires Queiroz de Andrade

Urutaí - GO,
2023



Organização:

Clemerson Rodrigues Nunes
Ricardo Diógenes Dias Silveira
Taires Queiroz de Andrade

Pesquisa e textos:

Clemerson Rodrigues Nunes
Ricardo Diógenes Dias Silveira
Taires Queiroz de Andrade

Projeto gráfico:

Clemerson Rodrigues Nunes

Produção dos vídeos:

Taires Queiroz de Andrade

Apoio:

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Goiano - Campus Urutaí.
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Maranhão - Campus São Raimundo
das Mangabeiras

Agradecimentos:

Instituto Federal de Educação do Maranhão Campus
São Raimundo das Mangabeiras
Mestrado Profissional em Ensino para a Educação
Básica - IFGoiano Campus Urutaí

Urutaí - GO,
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

A large, empty, light blue rounded rectangle representing a catalog card. The rectangle is centered on the page and has rounded corners. It is currently blank, with no text or markings inside.

Conheça os autores



CLEMERSON RODRIGUES NUNES

Licenciado em Ciências Biológicas, especialista em Agroecologia e Biodiversidade, mestrando em Ensino Para a Educação Básica pelo IF-Goiano campus Urutaí.

Técnico em Agropecuária do IFMA-São Raimundo das Mangabeiras



RICARDO DIÓGENES DIAS SILVEIRA

É professor efetivo do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. Tem formação superior em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (2006), Mestre e Doutor em Biologia (Biologia Celular e Molecular) pela Universidade Federal de Goiás.

sumário

Introdução.....	6
Modelos didáticos para o ensino de biologia.....	7
Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA DO DNA	9
Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA NUCLEOTÍDEOS	11
Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA ANIMAL	13
Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA VEGETAL	15
Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTÉRIA MONOFLAGELADA	17
Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS COVID-19	19
Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS INFLUENZA	21
Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTERIÓFAGO	23
Considerações finais	25



Introdução

A educação inclusiva é um princípio fundamental da educação contemporânea, buscando garantir que todos os alunos tenham igualdade de acesso ao conhecimento e às oportunidades de aprendizado. Para os alunos cegos ou com deficiência visual, isso requer abordagens pedagógicas especiais e recursos didáticos adaptados. Nesse contexto, os modelos didáticos táteis desempenham um papel crucial. Esses modelos são representações físicas de objetos, conceitos e fenômenos que podem ser tocados e explorados pelos alunos cegos, permitindo-lhes compreender o mundo ao seu redor de maneira mais completa e envolvente.

Para isso é necessário construir modelos táteis que sejam fiéis ao objeto representado e ainda baratos e fáceis de produzir, vamos aprender a fazer alguns modelos didáticos?





Modelos didáticos para o ensino de biologia

Dentro das disciplinas estudadas no meio acadêmico, a disciplina de biologia apresenta uma gama de conceitos e morfologias de estruturas diferenciadas, dentre as quais, muitas são microscópicas o que dificulta a aprendizagem até mesmo de alunos com visão normal e principalmente de alunos cegos ou deficientes visuais. Uma forma de diminuir essa dificuldade é a utilização de modelos didáticos táteis que utilizem de outros sentidos como o tato.

Neste e-book, mostraremos a forma de construir 8 (oito) modelos táteis para o ensino de biologia que foram desenvolvidos ao longo da dissertação de mestrado do autor.

Vamos conferir?



Modelos didáticos para o ensino de biologia

Nesse e-book, apresentaremos a forma de construção de 8 modelos didáticos táteis para o ensino de biologia, são eles:

Vírus Covid-19;
Vírus Influenza;
Bacteriófago;
Bactéria monoflagelada;
Célula vegetal;
Célula animal;
Estrutura do DNA;
Nucleotídeos



Clique aqui →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de apresentação dos modelos táteis.



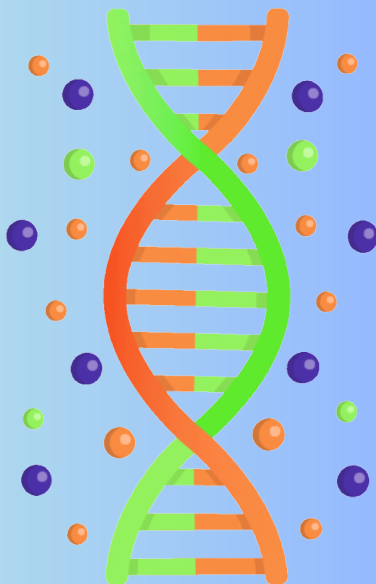


Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA DO DNA

Vamos iniciar os trabalhos? Conheceremos agora o modelo da **ESTRUTURA DO DNA**

O DNA, ou ácido desoxirribonucleico, é uma molécula essencial que carrega a informação genética de todos os seres vivos. Ele consiste em uma dupla hélice de nucleotídeos que contém quatro bases nitrogenadas: adenina (A), citosina (C), guanina (G) e timina (T). A sequência específica dessas bases ao longo da cadeia de DNA determina as instruções para a síntese de proteínas e, conseqüentemente, as características hereditárias de um organismo. A estrutura do DNA foi descoberta por James Watson e Francis Crick em 1953, marcando um marco importante na biologia molecular.

Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA DO DNA

ESTRUTURA DO DNA

Material necessário:

- Palito de churrasco;
- Tinta guache;
- Cola quente;
- Arame recozido de construção;
- Alicate;
- Alicate;
- Tesoura;
- Clip madeira ranhurado;
- Pincel;
- MDF



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.

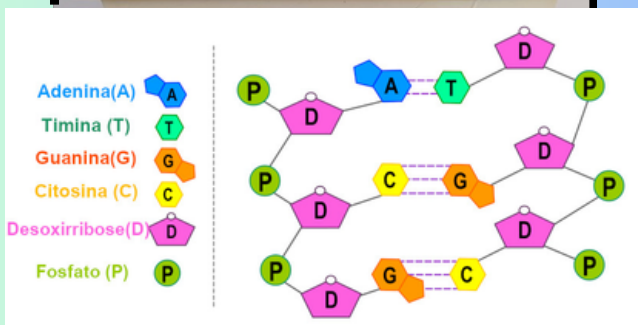
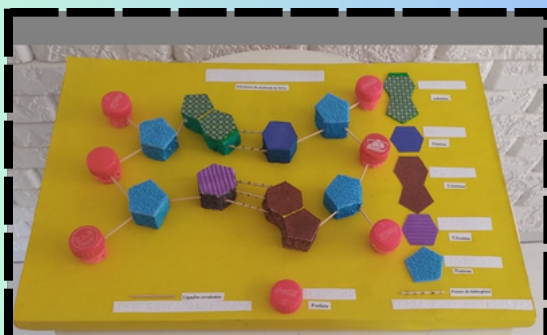


Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA NUCLEOTÍDEOS

Iniciaremos agora a construção do modelo:

ESTRUTURA DOS NUCLEOTÍDEOS

Os nucleotídeos são as moléculas base da construção da dupla hélice de DNA, sendo as moléculas responsáveis pelo código genético, são elas - Adenina, Timina, Citosina e Guanina. As infinitas combinações entre essas moléculas na cadeia de DNA formam os genes. Dessa forma, é mister conhecer em detalhes a morfologia dessas moléculas e de que forma interagem entre-se para formar o DNA. Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - ESTRUTURA NUCLEOTÍDEOS

Material necessário:

- Papel cartão;
- Isopor 25 mm;
- Papel EVA atalhado;
- Papel EVA;
- Papel microondulado;
- Lixa para parede 120;
- Papel EVA glitado;
- Tampa de garrafa PET;
- Cola gliten;
- Palito de dente;
- Cola de isopor;
- Tesoura;
- Estilete



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, **Clique aqui!** →

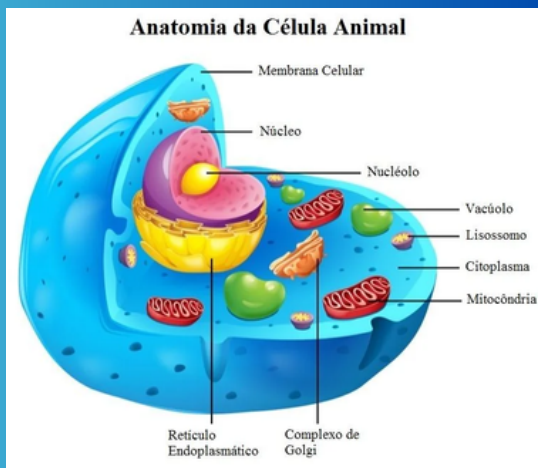
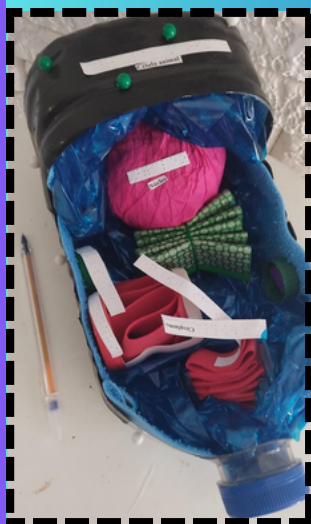
Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA ANIMAL

Iniciaremos agora a construção do modelo:
CÉLULA ANIMAL

As células animais são unidades fundamentais dos organismos animais. Elas têm uma membrana que envolve a célula e regula a entrada e saída de substâncias. Possuem um núcleo que controla as atividades celulares, citoplasma onde ocorrem reações químicas e diversas organelas, como mitocôndrias (para produção de energia), ribossomos (para síntese de proteínas), retículo endoplasmático (para síntese de lipídios e proteínas), complexo de Golgi (para modificação e empacotamento de moléculas) e lisossomos (com enzimas digestivas). Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA ANIMAL

Material necessário:

Galão de sabão 5 litros arredondado;

Papel EVA;

Papel EVA atalhado;

Papel EVA glitado;

Papel microondulado;

Papel crepon;

Papel celofane;

Fita isolante;

Cola de artesanato;

Cordão de nylon;

Estilete;

Cola quente;

Tesoura;

Potinho plástico de fermento em pó;

Tampinha de garrafa PET.

O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível.

De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.

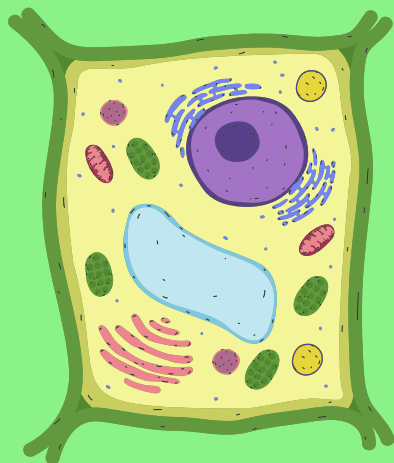


Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA VEGETAL

Iniciaremos agora a construção do modelo:
CÉLULA VEGETAL

A célula vegetal possui uma parede celular rígida de celulose, que proporciona suporte. Além do núcleo, possui plastos (como cloroplastos para fotossíntese) e grandes vacúolos para armazenamento de água e nutrientes. Possui também mitocôndrias para produção de energia e membrana plasmática para controle de substâncias. Não tem cílios nem flagelos, mas apresenta uma estrutura chamada de plasmodesmo para comunicação entre células. Suas características adaptam-na às necessidades específicas das plantas.

Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - CÉLULA VEGETAL

Material necessário:

Galão de sabão 5 litros;

Papel EVA;

Papel EVA atalhado;

Papel EVA glitado;

Papel crepon;

Papel celofane;

Serra;

Cola de artesanato;

Tinta guache;

Pincel;

Estilete;

Tesoura;

Potinho plástico de fermento em pó.



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



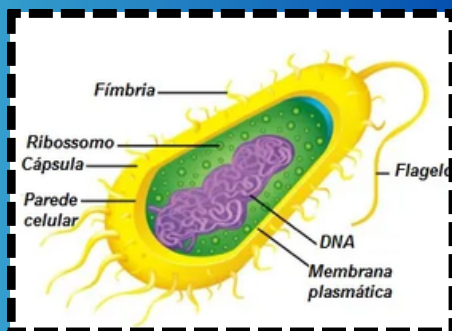
Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTÉRIA MONOFLAGELADA

Iniciaremos agora a construção do modelo:

BACTÉRIA MONO FLAGELADA

As bactérias monoflageladas são um tipo de bactéria que possui um único flagelo, uma estrutura filiforme que se projeta da superfície celular. Esse flagelo atua como um órgão de locomoção, permitindo que a bactéria se mova em meio líquido, como água ou fluidos corporais. Essas bactérias monoflageladas podem ser encontradas em uma variedade de ambientes, desde solos até sistemas aquáticos, e desempenham papéis importantes na decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e até mesmo na colonização de superfícies em sistemas biológicos

Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTÉRIA MONO FLAGELADA

Material necessário:

Garrafa PET de 1 litro;

Papel EVA;

Fita isolante preta;

Cola para artesanato;

Cola quente;

Refil de cola quente;

Estilete;

Tesoura;

Cordão de nylon



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS COVID-19

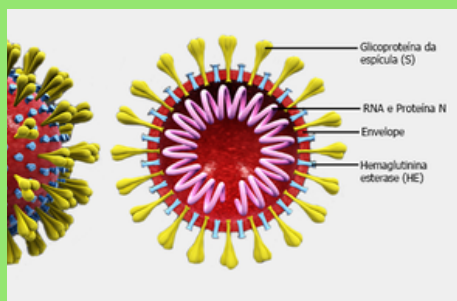
Iniciaremos agora a construção do modelo:

VÍRUS COVID-19

O vírus da COVID-19, SARS-CoV-2, possui uma estrutura morfológica característica. Ele é classificado como um vírus de RNA, com um envelope lipídico que o envolve. Na superfície do vírus, destacam-se as proteínas de espícula (ou spike), responsáveis por se ligar aos receptores nas células humanas, facilitando a infecção.

Internamente, o vírus contém uma cápside proteica que envolve seu material genético, que é constituído por uma molécula de RNA de fita simples.

Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.

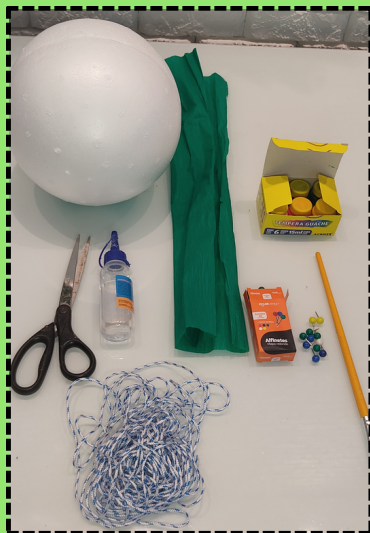




Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS COVID-19

Material necessário:

- Papel crepon
- Bola de isopor 15 cm de diâmetro
- Tinta guache
- Alfinete para mapa
- Pincel
- Tesoura
- Cordão de nylon
- Cola para artesanato



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS INFLUENZA

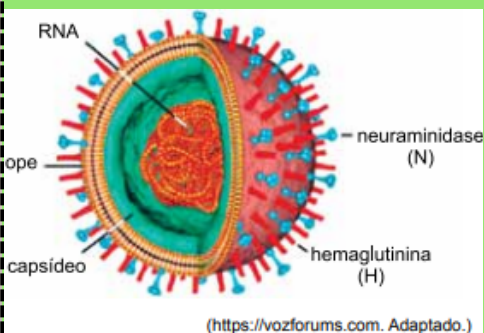
Iniciaremos agora a construção do modelo:

VÍRUS INFLUENZA

O vírus da influenza, responsável pela gripe, possui uma estrutura morfológica distintiva. É um vírus de RNA com uma membrana lipídica chamada envelope. Na superfície do vírus, existem proteínas hemaglutinina (H) e neuraminidase (N) que desempenham um papel crucial na entrada do vírus nas células hospedeiras e na sua liberação.

Internamente, o vírus da influenza contém um núcleo proteico chamado nucleocapsídeo, que envolve seu material genético, que é constituído por moléculas de RNA segmentadas de fita única

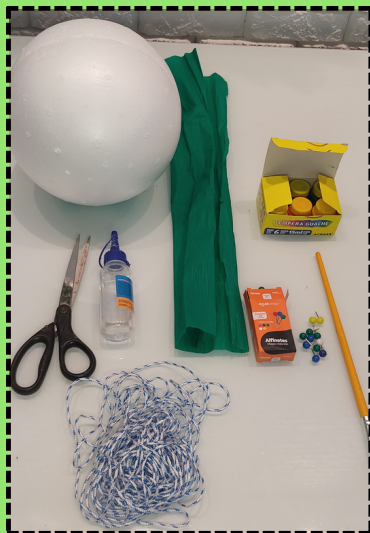
Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.



Modelos didáticos para o ensino de biologia - VÍRUS INFLUENZA

Material necessário:

- Papel crepon
- Bola de isopor 15 cm de diâmetro
- Tinta guache
- Alfinete para mapa
- Pincel
- Tesoura
- Cordão de nylon
- Cola para artesanato



O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, [Clique aqui!](#) →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTERIÓFAGO

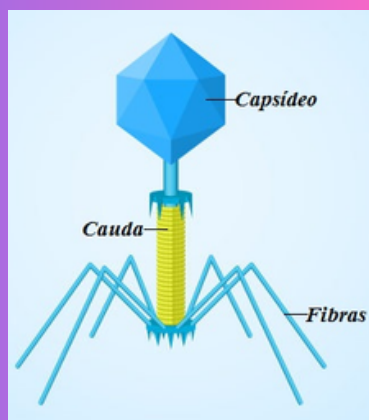
Iniciaremos agora a construção do modelo:

VÍRUS INFLUENZA

O vírus da influenza, responsável pela gripe, possui uma estrutura morfológica distintiva. É um vírus de RNA com uma membrana lipídica chamada envelope. Na superfície do vírus, existem proteínas hemaglutinina (H) e neuraminidase (N) que desempenham um papel crucial na entrada do vírus nas células hospedeiras e na sua liberação.

Internamente, o vírus da influenza contém um núcleo proteico chamado nucleocapsídeo, que envolve seu material genético, que é constituído por moléculas de RNA segmentadas de fita única

Vejamos abaixo o modelo tátil que será construído e sua representação artística.





Modelos didáticos para o ensino de biologia - BACTERIÓFAGO

Material necessário:

- Linha de crochê;
- 4 canudos plásticos;
- 15 cm de tubo PVC de 20 mm
- 2 cm de tubo PVC de 25 mm;
- União mangueira de 1 polegada;
- Arame de tela;
- Fita isolante;
- Fita adesiva;
- Serra;
- Tubo de tinta para tecido;
- Cola quente;
- Tesoura;
- Estilete

O material necessário pode ser encontrado facilmente e a um preço bem acessível. De posse do material, mãos a obra!!

Preparamos um vídeo demonstrando o passo a passo para construção desse modelo didático.

Acesse ao QR-code ao lado para assistir



Se preferir, **Clique aqui!** →

Acesse o link ou o QR-Code para acessar o vídeo de produção passo a passo do modelo tátil.



Considerações finais

Modelos táteis são recursos educacionais valiosos que podem ser aproveitados de maneira eficaz no ensino tanto de alunos cegos quanto de alunos com visão normal, promovendo a inclusão e o aprendizado enriquecedor. Para alunos cegos, esses modelos são instrumentos essenciais que possibilitam a compreensão de conceitos abstratos, o desenvolvimento de habilidades táteis e a participação plena em aulas de ciências, geografia e outras disciplinas baseadas em visualização.

Por outro lado, para alunos com visão normal, os modelos táteis desempenham um papel fundamental na sensibilização e na promoção da empatia em relação aos colegas cegos. Além disso, eles proporcionam uma experiência de aprendizado multissensorial, ajudando a reforçar a compreensão de conceitos por meio do tato, da visão e da audição. Isso leva a uma exploração mais profunda de tópicos complexos, tornando o aprendizado mais envolvente e acessível para todos os alunos, independentemente de suas habilidades visuais. Em resumo, os modelos táteis são instrumentos versáteis que contribuem para a igualdade de oportunidades educacionais e para uma maior compreensão mútua entre os alunos. Então, agora é com você use, produza e busque novas inovações ou modelos didáticos para serem utilizados com os discentes. Esse trabalho não finaliza aqui, mas continua nas ações que cada um tomamos para tornar a educação cada vez mais inclusiva!



**INSTITUTO
FEDERAL**

Goiano

Campus
Urutaí