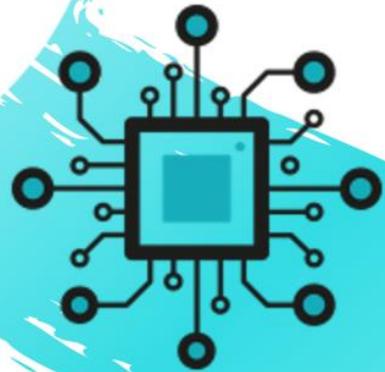




**Ciências  
Sob Tendas**



**Portfólio de atividades**

**Saúde**

## Ciências Sob Tendas: Portfólio de atividades - Saúde

### Autores

Gustavo Henrique Varela S. Alves <sup>1</sup> <http://lattes.cnpq.br/3901140980921252>

Thaís Varandas de Azeredo Souza <sup>2</sup> <http://lattes.cnpq.br/2770016247026105>

Lohana da Costa Lima <sup>3</sup> <http://lattes.cnpq.br/8883001188461264>

Ian Rodrigues Marcena <sup>4</sup> <http://lattes.cnpq.br/6235326632503242>

Robson Coutinho-Silva <sup>1</sup> <http://lattes.cnpq.br/8122711583232739>

Grazielle Rodrigues Pereira <sup>5, 6</sup> <http://lattes.cnpq.br/6520678154679758>

Lucianne Fragel Madeira <sup>2, 4, 7, 8</sup> <http://lattes.cnpq.br/2409980059036490>

1 - Programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 - Programa de Pós-graduação em Ciências e Biotecnologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

3 - Graduação de Biomedicina, Instituto Biomédico, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

4 - Graduação de Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

5 - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, RJ, Brasil;

6 - Mestrado Profissional em Educação, Gestão e Difusão em Biociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

7 - Programa de Pós-graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

8 - Programa de Pós-graduação em Neurociências, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

Contato: [gh\\_alves@id.uff.br](mailto:gh_alves@id.uff.br) ou [lfragel@id.uff.br](mailto:lfragel@id.uff.br)

Revisão – Maykon Motta Marins





C487

Ciências Sob Tendas: Portfólio de atividades – Saúde / Gustavo Henrique Varela Saturnino Alves...[et al.]. – Niterói : Universidade Federal Fluminense, 2020.  
Portfólio digital  
2645 KB; PDF

Inclui bibliografia

Disponível em: <http://cienciassobtendas.sites.uff.br/>

1. Divulgação científica. 2. Saúde. 3. Educação científica. 4. Ensino de ciências.  
I. Título.

CDD 370  
CDU 37.03





## Sumário

Ficha técnica do Ciências Sob Tendas .....	V
Apresentação .....	IX
Fundamentação teórica e metodológica .....	XII
Eixo temático - Saúde .....	14
Atividade 1 - Anatomia comparada.....	15
Atividade 2 - Biotecnologia .....	18
Atividade 3 - Conhecendo suas Células.....	23
Atividade 4 - Microscopia .....	26
Atividade 5 - Pirâmide alimentar .....	29
Informações complementares .....	33
Referências bibliográficas .....	35



## Ficha técnica do Ciências Sob Tendas

### **Coordenadora Geral**

Lucianne Fragel Madeira

### **Coordenador de Atividades**

Gustavo Henrique Varela S. Alves

### **Equipe técnica**

Alessandra T. Sirvinskas Ferreira

Amanda Alves Nascimento

Andreia Santos Silva

Camilla Belmiro Soares

Daniel Felix de Brito

Emanoel do Nascimento Santos

Estefânia Berrini da Fonseca

Ester dos Santos Motta

Gustavo dos Reis Souza Barbosa

Ian Rodrigues Marcena

Isis Moraes Ornelas Carlétti

Julia Barreto Lopes Teixeira

Julia Moraes Motta

Júlia Sampaio Fernandes Camacho

Julia Soares Drummond

Leandro Galiza

Leonardo Bernardo Siqueira Lira

Lídia Nascimento F. de Oliveira

Lohana da Costa Lima

Lohany Araujo Gonçalves

Maria Alice Oscar Souza

Maria Clara dos Santos Rodrigues

Maria Emanuelle A. da C. Neves

Maria Lídia O. V. Coutinho Pereira

Mariana de Souza Elysio

Maykon Motta Marins

Naiara do N. Almeida Rodrigues

Nathalia da Silva Carlos

Nayanne Trabulo Belem

Noemi Marçal da Silva

Paula Garcia Gonçalves dos Santos

Rafael Ferreira dos Santos

Roberta Pires Correa

Robson Luiz Capistrano Júnior

Rozana Neves G. de Carvalho

Silmar Joriatti

Tatiana Oliveira Zeca

Thaís Varandas de Azeredo Souza

Yasmin A. de Abreu dos Santos



## Colaboradores



Adriana da Cunha Faria Melibeu  
Bernardo Antonio Perez da Gama  
Bianca da Cunha Machado  
Diana Negrão Cavalcanti  
Helena Carla Castro  
Karin da Costa Calaza  
Luiz Antonio Botelho Andrade  
Marina Cavalcanti Tedesco  
Mauro Romero Leal Passos  
Paula Campello Costa Lopes  
Rafael Silva Brito  
Tathianna Prado Dawes



Daniela Uziel  
Eleonora Kurtenbach  
Ludmila Ribeiro de Carvalho  
Livia Mascarenhas de Paula  
Robson Coutinho Silva



Saul Eliahú Mizrahi



Claudio Mauricio de Souza



Chrystian Carlétti  
Gabriela V. da Silva do Nascimento  
Grazielle Rodrigues Pereira  
Ludmila Nogueira da Silva



Paulo Simeão de O. F. de Carvalho



## **Apoios**

APC Biotecnologia

Aracnário – Instituto Vital Brazil

Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da UFRJ

Curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão - UFF

Espaço Ciência Interativa - IFRJ

Espaço Ciência Viva

Especialização em Educação e Divulgação Científica - IFRJ

Instituto de Biologia - UFF

Instituto Nacional de Tecnologia

Museu de Anatomia - UFRJ

Programa de Pós-Graduação em Ciências e Biotecnologia – UFF

Programa de Pós-Graduação em Ciências, Tecnologias e Inclusão – UFF

Programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde – FIOCRUZ

Programa de Pós-Graduação em Neurociências – UFF

Setor de DST - UFF

## **Financiamento**

Pró-Reitoria de Extensão - UFF

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ

Ministério da Educação - SESu/DIFES - Programa de Extensão Universitária

Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia/SECIS – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia



## Ciências Sob Tendas na rede



[www.facebook.com/cienciasobtendas](http://www.facebook.com/cienciasobtendas)



[www.instagram.com/cienciassobtendas](http://www.instagram.com/cienciassobtendas)



[www.youtube.com/channel/UCJ7OAGLmxAtq1sfdDsL-KSw](http://www.youtube.com/channel/UCJ7OAGLmxAtq1sfdDsL-KSw)



[www.cienciassobtendas.sites.uff.br](http://www.cienciassobtendas.sites.uff.br)



[cienciasobtendas@gmail.com](mailto:cienciasobtendas@gmail.com)

Nosso lema é...  
... não fazemos nada sozinhos!



## Apresentação

O Ciências Sob Tendas (CST) foi instituído na Universidade Federal Fluminense em 2013 a partir do edital de popularização da ciência da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro Carlos Chagas Filho – FAPERJ, com a missão de levar conhecimento científico por todo o estado do Rio de Janeiro, em especial aos municípios carentes de ações desse tipo e de aparelhos culturais voltados à ciência e tecnologia.

As exposições do CST ocorrem, geralmente, em espaços não formais de educação como praças e espaços públicos (Figura 1 e 2). Todavia, não são ignorados os espaços formais de educação como escolas e colégios. Os locais onde as exposições ocorrem são selecionados anualmente por meio de um edital público, tendo como demandas básicas: espaço de exposição com área mínima de 100 m<sup>2</sup>, acessos a rede elétrica e alimentação para a equipe.



Figura 1 – Exposição do Ciências Sob Tendas na Praça da Matriz em São José do Vale do Rio Preto. Nesta imagem é possível observar a exposição realizada sob as tendas roxas, características do CST, e o atendimento ao público majoritariamente infantojuvenil.



Figura 2 – Exposição do Ciências Sob Tendas no Espaço Cultura e Lazer em Silva Jardim. Nesta imagem é possível observar a exposição realizada em espaço aberto com amplo atendimento ao público tanto de origem escolar quanto espontâneo.

As atividades que compõem a exposição do CST são desenvolvidas buscando instigar a curiosidade científica no público. Por isso, todas as atividades são lúdicas, interativas e criativas com vistas a provocar nos visitantes diferentes formas e níveis de interação.

O público-alvo do CST são os visitantes da exposição que, em geral, são crianças e adolescentes, mas também são bem-vindos os adultos e idosos. Além desses, o CST também trabalha com mediadores (Figura 3), sendo eles bolsistas, que estão por trás da exposição e das atividades diárias do CST, e também os mediadores por um dia, que atuam junto com o CST no dia da exposição ajudando na montagem, mediação e organização dela.





Figura 3 – Equipe de mediadores atuantes na exposição do Ciências Sob Tendas na Praça Garcia em Paraíba do Sul. Nesta imagem é possível observar a quantidade de mediadores que atuam em cada exposição do CST, sua caracterização e heterogeneidade, entre eles, metade são bolsistas e metade são mediadores por um dia.

Por fim, as atividades do CST são organizadas por eixos temáticos, ao todo são quatro, em alusão aos pilares que sustentam as tendas. Assim sendo, são denominados os eixos Saúde, Natureza, Tecnologia e Humanidades. Embora sejam organizadas em eixos, todas as atividades têm grande potencial interdisciplinar, ficando a cargo da mediação conduzir o diálogo e a curiosidade do público. Ao todo, o CST possui um acervo de 30 atividades que proporcionam a riqueza de oportunidades e diálogos científicos com a população (ALVES, et. al., 2019; ALVES, et al., 2020).

Desta forma, o presente portfólio comporá uma série de quatro portfólios, cada um dedicado a um eixo temático do CST. Neles serão apresentadas as atividades do CST pertencentes a cada eixo, de forma detalhada e ilustrativa. Tal produto visa disseminar de forma sistemática as metodologias e práticas do CST, possibilitando a reprodução delas em diferentes realidades bem como servindo de subsídio bibliográfico para pesquisas em diferentes contextos de educação e ensino de ciências.

## Fundamentação teórica e metodológica

O incentivo à educação científica ampla e irrestrita é uma ação estratégica para diversas nações. Para tal, ações de popularização da ciência auxiliam na educação científica do povo e com o povo se desenvolve. De acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para que ocorra a popularização da ciência...

[...] é preciso que os resultados científicos e tecnológicos sejam divulgados para além da academia e alcancem a sociedade, realizando, assim, a popularização da ciência. Nesse sentido, a pesquisa científica e tecnológica deverá ouvir mais a sociedade e, por outro lado, a sociedade deverá acompanhar mais esse desenvolvimento, por meio da sua divulgação para um público amplo. (CNPQ, 2018)

Nesse contexto, popularizar a ciência se torna inerente às ações de divulgação científica. Estas, por sua vez, são consideradas experiências que podem ser exploradas e vivenciadas em ambientes e contextos de educação não formal. Para tal, a divulgação científica se estrutura em aspectos comunicacionais focados em temas científicos. Sendo utilizados diversos meios para sua propagação, sejam eles digitais ou físicos, variando de revistas até museus, passando por redes sociais, artes e outras produções humanas (CARVALHO; GONZAGA; NORONHA, 2011; SILVA, 2006).

Assim, ao considerar que a divulgação científica e a popularização da ciência possuem como foco a relação entre o conhecimento científico e a sociedade, ressalta-se a necessidade de se manter uma relação estreita entre ambas. Nesse contexto, o Ciências Sob Tendas (CST) se apoia sob a perspectiva do modelo de divulgação científica contextualizado proposto por Brossard e Lewenstein (2010). Nesse modelo de divulgação científica a exposição considera as particularidades da audiência para que mensagens sejam devidamente adaptadas ao público, levando em consideração seu contexto social, econômico, educacional e cultural, de forma que a comunicação entre ambos, público e exposição, seja mais eficiente possível.

Assim, pensar uma exposição contextualizada e que se comunique adequadamente com o público torna-se um desafio e, para tal, estratégias de



interatividade podem ser recursos importantes nesse processo. Desta forma, as exposições do CST buscam desenvolver as diferentes formas de interatividade propostas por Wagensberg (2001), são elas:

- *Hands-on* – caracterizada por uma abordagem mais sinestésica onde o público é incentivado a interagir fisicamente com a exposição, tocando, modelando, produzindo, jogando e reconstruindo a exposição;
- *Minds-on* – aqui, considera-se importante ir além das experiências sensoriais, incorporando a reflexão e o questionamento. Incentiva-se o público a discutir a exposição, seu conteúdo e como tais abordagens podem se relacionar com seu cotidiano, história e anseios;
- *Hearts-on* – nesta proposta de interatividade busca-se estimular nos visitantes sentimentos e emoções fazendo com que eles se sintam tocados, cativados e emocionalmente abalados, seja positivamente com encantamento, beleza ou diversão, seja negativamente com espanto, repúdio ou indignação.
- *Social-on* – descrito por Pavão e Leitão (2007), complementar às anteriores, propõem que a exposição incentive a troca de saberes entre as pessoas, seja da equipe com o público, seja do público com o público e assim sujeitos de diferentes idades, formações e interesses interagem entre si, podendo construir novos conhecimentos.

Considerando essa preocupação com os tipos de interatividade na exposição do CST e também o perfil das atividades que a compõe, pode-se conceituar que o CST é um centro de ciências itinerante que está inserido na 3ª geração de museus proposta por McManus (1992), em que os museus se abrem para que o visitante interaja com o acervo — portanto, não há mais vidros blindando os objetos nesse tipo de exposição — o visitante pode tocá-los e interagir com eles, criando espaços para diferentes abordagens, saberes, construções e reflexões, sendo um ambiente rico e potencialmente interessante às novas e antigas gerações.

## Eixo temático - Saúde

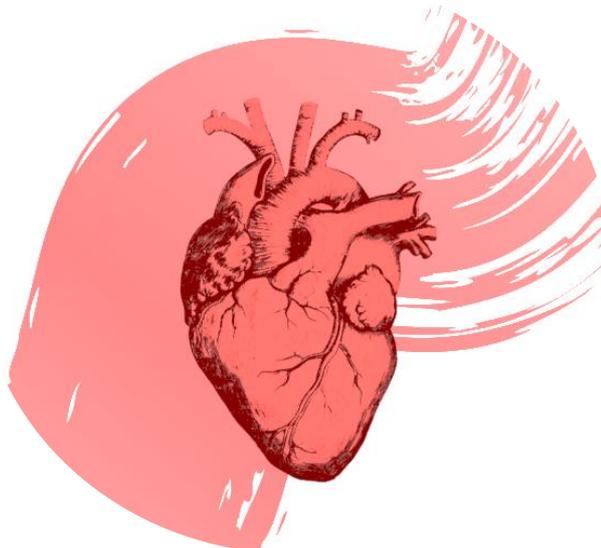
O Ciências Sob Tendas (CST) possui, em sua exposição, diversas atividades que versam sobre os temas mais distintos e que dialogam com as ciências por trás das atividades cotidianas do povo.

Dentre todas as atividades da exposição, algumas se sobressaem explorando conteúdos específicos, seja pelo material utilizado, seja pelo assunto abordado. Neste texto serão apresentadas as atividades do eixo temático Saúde.

O eixo temático Saúde engloba atividades que ilustram assuntos relacionados à saúde e ao corpo humano. Essas atividades apresentam desde a anatomia humana até suas células e também questões como nutrição e tratamento.

A exposição do CST explora questões da saúde humana buscando discutir diversos temas científicos de forma interdisciplinar. Além disso, busca também oportunizar ao público visitante da exposição contato com inovações e informações que estão presentes em sua vida, mas que não são percebidas.

No eixo temático Saúde a palavra de ordem é inovação, quer seja no processo, no material, nas oportunidades, nos diálogos ou na diversão. Por meio das pesquisas em saúde, a humanidade se desenvolveu e aumentou sua longevidade e sua qualidade de vida. E, certamente, será pelos avanços da saúde que a humanidade mudará seus hábitos, os tratamentos das doenças e seu bem-estar.



## **Atividade 1 - Anatomia comparada**

### **Objetivo principal**

Apresentar as principais características dos órgãos e sua localização no corpo humano; demonstrar as diferenças anatômicas entre órgãos de porcos e humanos.

### **Descrição dos materiais**

Peças anatômicas plastinadas: Humanas - coração humano, encéfalo, rim, peça complexa de coluna com musculatura, sistema vascular e rins, estômago, peça complexa de pulmões e traqueia e ossos: fêmur, sacro e ílio; Suínas - coração com corte coronal, encéfalo, rim, estômago com corte transversal; e um rato com caixa torácica e abdômen expostos. Também compõe a atividade um modelo anatômico de cabeça, bandejas plásticas, luvas descartáveis e lixeira.

### **Descrição da aplicação**

As peças plastinadas são colocadas dentro de bandejas e separadas por similaridade. Dessa forma, os rins de suínos e humanos, por exemplo, ficam juntos na mesma bandeja facilitando a comparação (Figura 1). O mediador recebe o visitante próximo à atividade e o solicita que coloque luvas plásticas descartáveis. As luvas são usadas para evitar o desgaste do material já que este é manipulado diversas vezes durante as exposições.

Durante a exposição da atividade as peças são apresentadas ao público pelo mediador e por interações espontâneas possibilitando que os visitantes observem e sintam as diferentes estruturas presentes em cada peça. Ao terminar sua participação na atividade o visitante pode descartar suas luvas na lixeira específica para isso.



Figura 1 - Materiais utilizados na atividade Anatomia Comparada e organizados sobre uma mesa. As peças plastinadas ficam dentro das bandejas e separadas por tamanho e similaridade anatômica.

### **Descrição da Mediação**

Depois de recepcionar o público e ceder as luvas, o mediador deve explicar que seu uso tem o intuito de manter a conservação das peças e que elas não apresentam nenhum tipo de risco. Explica-se também que as peças anatômicas são plastinadas, isto quer dizer que são partes de seres vivos que, após serem dissecadas, passam pelo processo de plastinação proporcionando uma preservação de longo prazo e atóxica ao final do processo.

Em seguida, o mediador incentiva o público a segurar as peças e a comentar o que estão vendo e sentindo para que, a partir dos comentários, o mediador possa falar sobre as principais características de cada uma, sua localização no corpo humano e a comparação com os suínos e roedores (Figura 2). O modelo anatômico de cabeça apresenta em corte sagital as divisões internas da cabeça humana (Figura 3). Os visitantes são constantemente estimulados a falar sobre seus conhecimentos e a fazer questionamentos, essa participação enriquece a discussão e torna a mediação única para cada grupo.



Figura 2 - Visitantes usando luvas e interagindo com peças da atividade Anatomia Comparada durante exposição do CST.



Figura 3 - Mediadora do CST apresentando o modelo anatômico de cabeça para público infantil.

### **Possibilidades temáticas**

Além das temáticas que constituem o objetivo principal da atividade (características, localização no corpo humano e diferenças anatômicas entre espécies), as discussões da mediação podem levar a temas de saúde como doenças e tratamentos. Outro tema comum é o processo de conservação das peças em que são discutidas questões como o apodrecimento e métodos de conservação para estudos. Além disso, podem-se explorar as peças e o modelo anatômico utilizando conceitos matemáticos como a simetria.

## Atividade 2 - Biotecnologia

### Objetivo principal

Divulgar temas bases da biotecnologia moderna; discutir aspectos genéticos como a estrutura do DNA; discutir a aplicação desse conhecimento para o cotidiano.

### Descrição dos materiais

Para esta atividade são utilizados diversos materiais:

#### Modelos de DNA em origami

O modelo utilizado foi obtido em ([http://www.dnai.org/teacherguide/pdf/ori\\_bw.pdf](http://www.dnai.org/teacherguide/pdf/ori_bw.pdf)). Esta imagem foi adaptada e reestruturada em linhas vetoriais no programa CorelDraw 16, a fim de possibilitar sua reprodução em qualquer tamanho sem perder a qualidade gráfica. Para auxiliar a montagem, foi realizada a tradução e adaptação das etapas e dos movimentos de dobras (Figura 1).

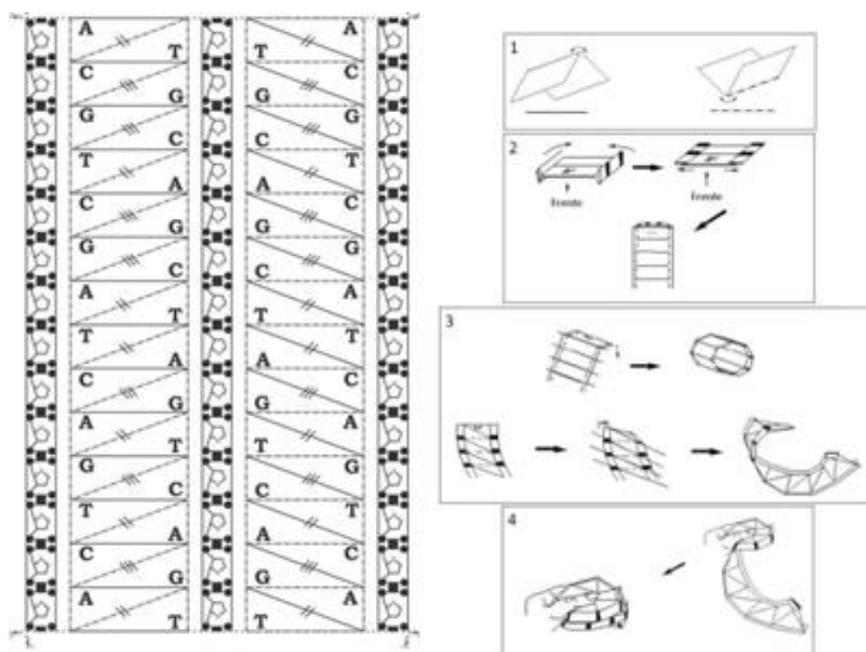


Figura 1: Modelos de DNA em origami e descrição das etapas e movimentos de dobras

### Modelos de DNA com peças encaixáveis

O modelo de DNA de montar é baseado em peças multicoloridas que representam os componentes da molécula, como as pentoses e fosfato, as bases nitrogenadas e as pontes de hidrogênio (Figura 2).



Figura 2 - Modelo de DNA com peças encaixáveis

### Jogo sobre o processo de transfecção gênica

Este jogo é uma junção de “jogo da memória” e “complete as lacunas” e foi desenvolvido a partir da temática da transfecção gênica e o processo de produção da insulina humana recombinante. Todo o material utilizado para a confecção do jogo é de baixo custo e fácil acesso. No total, são 16 cartas imantadas e impressas com as ilustrações de acordo com os componentes do jogo (Figura 3). Dentre elas, oito são também usadas para o “complete as lacunas”, sendo uma de cada par. Para o texto do “complete as lacunas” foi utilizado uma lona no tamanho 60 x 90 cm e adicionado partes de imã para o encaixe das peças.

As cartas contêm ilustrações do pâncreas, Insulina humana, gene da insulina, plasmídeo com gene da insulina, bactéria com plasmídeo, crescimento bacteriano, purificação, insulina recombinante. Dessa forma, o texto completo é: O pâncreas tem células especiais com o gene da insulina que nesse processo biotecnológico é transferido para um plasmídeo com gene da insulina. Este será inserido em uma bactéria com plasmídeo que, em boas condições, promoverá a multiplicação das bactérias que produzirão a insulina

recombinante e através da cromatografia para purificar a insulina. Assim, obteremos a insulina purificada utilizada no tratamento da diabetes.



Figura 3: À direita as cartas do jogo da memória que também são usadas no complete as lacunas e à esquerda a Interação dos participantes na seção “complete as lacunas” no jogo de transfecção gênica.

### Descrição da aplicação

A dinâmica da atividade durante a exposição é fundamentada no uso individualizado de seus produtos, ou seja, as atividades não ocorrem todas ao mesmo tempo. Assim, inicialmente os visitantes são apresentados aos modelos de DNA e recebem uma folha de tamanho A4 para reproduzir o origami ou fazem montagem a partir das peças encaixáveis (Figura 5) e, por fim, jogam o jogo da transfecção gênica, iniciando com o “jogo da memória” e, em seguida, o “complete as lacunas”. Na seção do jogo da memória, as cartas ficavam dispostas pelo verso e o jogo ocorria de forma tradicional. Ao concluir este jogo, os participantes são convidados a participar da etapa de completar as lacunas. Onde o público deve utilizar uma carta de cada par do jogo

anterior e encaixá-las nas lacunas do texto de forma que ele adquirisse sentido.



Figura 5: Visitante interagindo com o modelo de DNA com peças encaixáveis durante exposição do CST

### **Descrição da Mediação**

A mediação busca divulgar temas bases da biotecnologia moderna por meio da discussão de aspectos da estrutura, composição e organização do DNA como a dupla hélice, as pontes de hidrogênio, a visualização dos sentidos 5'-3' e o conceito de gene. A abordagem da mediação visa, acima de tudo, materializar termos e conceitos abstratos utilizados na mídia e diversos ambientes e aplicar esse conhecimento para o cotidiano.

### **Possibilidades temáticas**

Além dos temas bases da biotecnologia, que constituem o objetivo principal da atividade, as discussões da mediação podem levar às exemplificações de seus serviços nos diversos setores como: a farmacologia envolvida na produção da insulina humana recombinante e outros fármacos originados de produtos naturais; a produção de organismos geneticamente

modificados (OGM) na agricultura; as possibilidades de preservação de espécies através da clonagem, entre outros. Essa diversidade de assuntos ocorre, pois a biotecnologia permeia outras áreas, como meio ambiente, evolução, doenças, microbiologia, fármacos, etc.

Outra possibilidade de tema é a construção do conhecimento científico ao longo dos anos. O mediador pode discutir as primeiras concepções do que seria uma célula, a descoberta da hereditariedade, o sequenciamento do genoma humano e sua repercussão na ciência e sociedade, bem como questões éticas envolvidas nos avanços futuros.

### Atividade 3 - Conhecendo suas Células

#### Objetivo principal

Montar uma lâmina histológica com material biológico de esfregaço bucal. Observar as estruturas básicas da célula.

#### Descrição dos materiais

Durante seu desenvolvimento são utilizados dois (2) microscópios ópticos, corante azul de metileno, lâminas e lamínulas, luvas, hastes de madeira (palitos de picolé) para coletar o material do público, etanol 99%, tudo para confecção de uma lâmina histológica e duas (2) imagens impressas plastificadas de células para demonstração do que é visto no microscópio ao final do experimento (Figura 1).

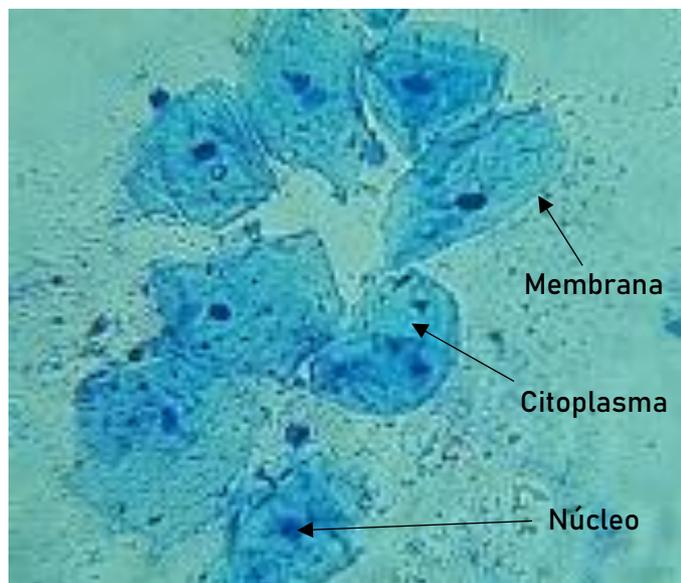


Figura 1: Imagem para demonstração do que é visto no microscópio durante a atividade Conhecendo suas Células

#### Descrição da aplicação

O público é convidado a montar sua própria lâmina a partir de seu material biológico e assim observar suas próprias células. Para tal, o visitante é direcionado pelo mediador para cumprir as seguintes etapas: realiza um esfregaço bucal com o palito de madeira; colocar o material na lâmina; fixar

em álcool; fazer a coloração da lâmina com corante; colocar a lamínula e observar ao microscópio (Figura 2). Ao final, o mediador mostra a foto impressa plastificada de células para a comparação com a imagem observada no microscópio. Todo o processo é realizado pelo público, exceto em casos específicos, tais como crianças de faixa etária muito baixa ou pessoas com dificuldade de coordenação motora fina. Porém, de modo geral, a manipulação de todos os aparatos é realizada pelo público, inclusive do microscópio.



Figura 2 - Visitantes cumprindo as seguintes etapas da atividade: fixar a lâmina em álcool (A); fazer a coloração da lâmina com corante (B); colocar a lamínula (C) e observar ao microscópio (D).

### Descrição da Mediação

A mediação tem como objetivo divulgar as estruturas básicas da composição celular, membrana, citoplasma e núcleo e promover a experimentação em ciências para o público que pode possuir pouco ou nenhum acesso a estes equipamentos.

### **Possibilidades temáticas**

Durante o processo, o mediador auxilia o público e discute questões como os objetivos de cada etapa que o público acha que verá ao término da construção, como, para quê e qual é o descarte de uma lâmina histológica e, por fim, aborda as questões celulares como organização, estrutura, coleta, entre outras.

## **Atividade 4 - Microscopia**

### **Objetivo principal**

Apresentar lâminas histológicas de diferentes tecidos animais para serem observadas ao microscópio

### **Descrição dos materiais**

Para esta atividade são usadas lâminas histológicas já confeccionadas de diversos tipos de tecidos (retina, intestino, osso, cerebelo, cérebro, caule de monocotiledônea, entre outras). Também são usados dois (2) microscópios ópticos para visualização das lâminas, (4) fotos plastificadas das lâminas devidamente identificadas para uma melhor visualização, um (1) pote pequeno de vidro contendo um cérebro de camundongo preservado em álcool, um (1) bloco de resina de parafina contendo tecido de cérebro de camundongo para demonstração.

### **Descrição da aplicação**

A dinâmica da atividade durante a exposição consiste em convidar o público a visualizar as lâminas através do microscópio e identificar o que está sendo mostrado (Figura 1). Posteriormente são utilizadas as imagens representativas impressas a fim de demonstrar a imagem que está no campo de visão do microscópio e as estruturas mais relevantes (Figura 2). O público volta a observar a lâmina no microscópio e as interações variam de acordo com seu interesse. Por fim, explica-se o processo de confecção das lâminas histológicas a partir do cérebro de camundongo e do bloco de resina de parafina (Figura 3).



Figura 1 - Visitantes observando no microscópio e dialogando com a mediadora

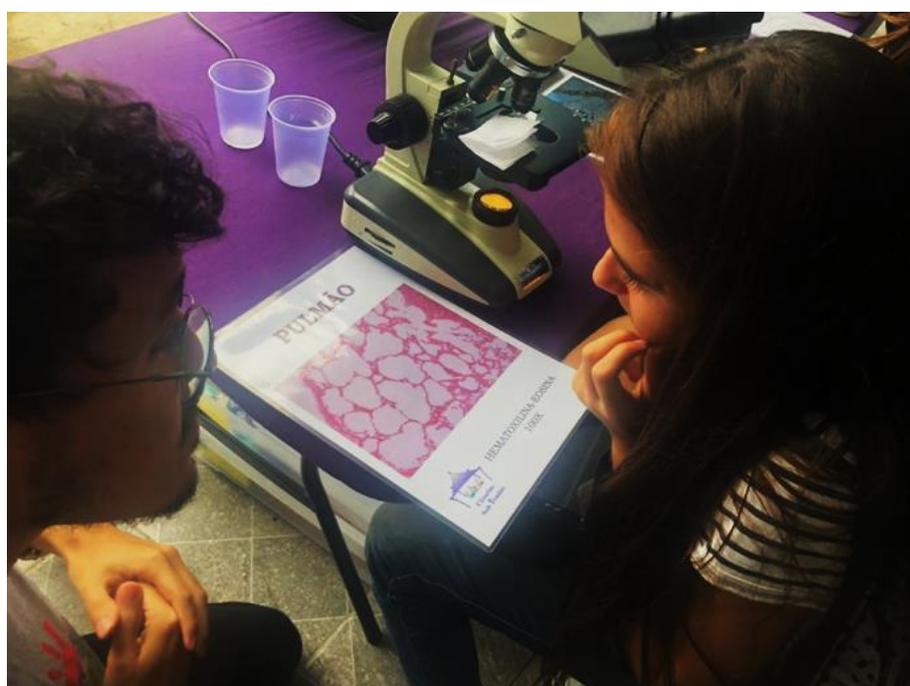


Figura 2 - Visitante e mediador com a imagem impressa usada para demonstração da lâmina



Figura 3: Visitante observando o vidro contendo cérebro de camundongo preservado em álcool

### **Descrição da Mediação**

A mediação tem uma abordagem dialógica questionadora, colocando o público para refletir sobre o que sabe e o que acha que sabe sobre os microscópios, células e tecidos. Além disso, as discussões variam muito, desde aspectos funcionais do microscópio até questões específicas de cada tecido e tipo celular observado. Ressalta-se, nesse momento, que é oportunizado ao público a observação de até quatro lâminas histológicas distintas e a importância da confecção delas para o âmbito científico e de diagnóstico clínico.

### **Possibilidades temáticas**

As discussões da mediação podem levar a temas de saúde como diagnósticos de doenças e estudos relacionados à pesquisa. Outro tema comum é o processo de conservação dos tecidos em que são discutidas questões como o apodrecimento e métodos de conservação para estudos como a plastinação.

## Atividade 5 - Pirâmide alimentar

### Objetivo principal

Discutir os hábitos alimentares do público e sua relação com o hábito considerado ideal pelos órgãos de saúde.

### Descrição dos materiais

A estrutura da pirâmide é feita de madeira de refugo e é composta por quatro prateleiras que se encaixam na estrutura em formato de escada, cada degrau da escada representa um nível da pirâmide alimentar (Figura 1). Além dessa estrutura, são utilizados diferentes tipos de alimentos, representantes de cada grupo alimentar, esses alimentos são confeccionados de diversos materiais, desde plásticos, polímeros, espuma vinílica acetinada (EVA), tecidos entre outros. Os alimentos não perecíveis são utilizados in natura como arroz, macarrão e feijões. Para a representação de alguns alimentos, como leite, iogurtes, doces e margarina são utilizados embalagens comerciais representativas. Por fim ainda é utilizada uma imagem impressa e plastificada representativa da pirâmide alimentar ideal.



Figura 1: A estrutura da pirâmide composta por quatro prateleiras que se encaixam na estrutura em formato de escada.

### Descrição da aplicação

O público é recepcionado na atividade com os alimentos em cima da mesa e a pirâmide vazia e encorajado a organizar a pirâmide de acordo com a sua rotina (Figura 2). Na base o alimento consumido em maior quantidade e no topo aqueles consumidos em menor quantidade. Após a montagem é apresentada a imagem da pirâmide ideal, o público então é convidado a tentar reorganizar a pirâmide de forma que ela possa se adequar mais com o ideal afetando menos possível o seu cotidiano (Figura 3).



Figura 2: Mediador apresentando a atividade e os alimentos para os visitantes



Figura 3 - Visitantes interagindo com a pirâmide e a mediadora

### **Descrição da Mediação**

Durante a mediação são discutidos muitos assuntos ligados a doenças diretamente relacionadas aos hábitos alimentares, como diabetes, hipertensão arterial, problemas renais, entre outros. Além disso, são discutidas também questões relativas à pirâmide ideal, considerando para tal a realidade e o estilo de vida de cada indivíduo, como a diferença entre a alimentação de um atleta de alto rendimento e um modelo de passarela, ou mesmo entre pessoas que possuem limitações fisiológicas ou doenças restritivas como alergias. A Mediação tem como objetivo principal proporcionar ao público a reflexão sobre seus hábitos alimentares.

Na base da pirâmide, encontram-se os alimentos ricos em carboidratos como massas, pães, cereais e arroz que, por estarem na maior parte da pirâmide, devem ser consumidos em maiores quantidades durante o dia. Em seguida, encontramos o grupo das frutas, verduras e legumes que fornecem vitaminas, minerais e fibras. No terceiro nível, estão os alimentos fonte de proteínas e minerais, como carne, leguminosas, leite e derivados. No topo da pirâmide, estão representados os alimentos que devem ser consumidos com

moderação, pois além de calóricos, podem levar à obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes e outras enfermidades. Neste grupo, estão os doces, açúcares, óleos e gorduras.

### **Possibilidades temáticas**

Nesta atividade podem ser discutidos temas da nutrição, como saúde, hábitos alimentares, tipo de alimentos, além de sua relação com atividades físicas, agricultura e logística, meio ambiente, polinização, gastronomia, cultura, entre outros.



## Informações complementares

Todas as atividades apresentadas nesse portfólio foram aplicadas no contexto de educação e cultura científica, incentivando o diálogo entre a academia e a sociedade. Nesse sentido, o sistema de ciência, tecnologia e inovação se aproxima do povo e permite que a população e cientistas se beneficiem em uma relação mutua de aprendizado, comunicação e empatia.

Além disso, diversas pesquisas e publicações sobre as atividades do Ciências Sob Tendas foram realizadas ao longo dos anos, com seus resultados apresentados em eventos científicos, defesas de Trabalho de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, publicações em revistas científicas e, especialmente, o reconhecimento institucional da UFF, considerando o CST com uma Tecnologia Social presente no catálogo de tecnologias sociais (AGIR, 2018).

A fim de subsidiar tais afirmações, segue abaixo uma lista de produções que podem servir de fonte de consulta e aprofundamento para a compreensão do CST e sua atuação no campo da divulgação científica.

### Lista de publicações

- AGIR, UFF. Catálogo de tecnologias sociais. N. 2, Volume 1, 2018 disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1DFd5AFIzEShOVmY\\_02I6pbrJB6UTlfrN/view](https://drive.google.com/file/d/1DFd5AFIzEShOVmY_02I6pbrJB6UTlfrN/view) acessado em 20/06/2020
- ALVES, G. , FRAGEL-MADEIRA, L. , DE AZEREDO, T. , CASTRO, H. , PEREIRA, G. AND COUTINHO-SILVA, R. (2020) Low-Cost Scientific Exhibition: A Proposal to Promote Science Education. *Creative Education*, 11, 760-782. doi: 10.4236/ce.2020.115055.
- ALVES, G.H. ; ELYSIO, M. S. ; FRAGEL-MADEIRA, LUCIANNE . Ciências Sob Tendas: popularizing Cell biology and promoting social inclusion. In: XVII Meeting of the Brazilian Society for Cell Biology, 2014, Foz do Iguaçu. XVII Meeting of the Brazilian Society for Cell Biology, 2014. p.64- H6
- ALVES, G.H. ; ELYSIO, M. S. ; PEREIRA, G.R. ; FRAGEL-MADEIRA, LUCIANNE . Percepção do público do Ciências Sob Tendas e seu papel na popularização científica. In: V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2018, Niterói. Caderno de resumos do V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2018. v. 1. p. 107-107
- ALVES, G.H. ; MARINS, M. M. ; PEREIRA, G.R. ; FRAGEL-MADEIRA, L. . Ciências Sob Tendas levando a extensão ainda mais longe. In: Francisco José Figueiredo Coelho; Priscila Tamiasso Martinhon; Célia Sousa. (Org.). Educação em



Ciências, Saúde e Extensão universitária. 1ed. Curitiba: Brazil Publishing, 2019, v. 1, p. 1-.

- DAWES, T. P. ; FRAGEL-MADEIRA, LUCIANNE . Comunicação, interação e estimulação de Libras no museu itinerante Ciências sob Tendras. In: Neuza Rejane Wille Lima; Cristina Maria Carvalho Delou. (Org.). Pontos de Vista em Diversidade e Inclusão. 1ed. Niterói: Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão, 2016, v. 1, p. 114-121.
- DAWES, TATHIANNA PRADO ET AL. Using a Low-Cost Playful Strategy to Present Sign Language on Non-Formal Educational Spaces. *Creative Education*, v. 10, n. 06, p. 1230, 2019.
- DE AZEREDO, THAIS VARANDAS ET AL. Artrópodes e a divulgação científica: uma oportunidade para o diálogo em saúde. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 13, n. 1, 2020
- ELYSIO, M. S. ; SILVA, E. E. L. ; VIEIRA, A. N. ; GALLIZA, L. L. M. ; JORIATTI, S. ; ALVES, GUSTAVO HENRIQUE V. S. ; FRAGEL-MADEIRA, L. . Ciências Sob Tendras: despertando o saber pela microscopia através da interatividade. In: 67a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 2015, São Carlos. Anais da 67a. Reunião Anual da SBPC, 2015.
- MARCENA IR, ALVES GH, SANTOS RF, RODRIGUES MCS, FRAGEL-MADEIRA, L.- Contributions of Traveling Science Center Science Under Tents to Neurosciences dissemination. In: XXXIV Reunião Anual da FeSBE, 2019, Campos do Jordão. Caderno de resumos da XXXIV Reunião Anual da FeSBE, 2019. v. p. 46-46.
- NASCIMENTO, A. A., FRAGEL-MADEIRA, L., & ALVES, G. H. Práticas Afirmativas Da Semana Nacional de Ciências e Tecnologia No Ciências Sob Tendras. In I Encontro Nacional sobre Práticas Educativas em Museus e Centros de Ciência e Tecnologia—ENPEM. 2018, Museu de Astronomia e Ciências Afins (p. 115). Rio de Janeiro, RJ, Brazil. <https://docplayer.com.br/151800032-Cnpq-conselho-nacional-de-desenvolvimento-cientifico-e-tecnologico-samn-associacao-amigos-do-museu-nacional.html>

## Referências bibliográficas

- ALVES, G.H. ; MARINS, M. M. ; PEREIRA, G.R. ; FRAGEL-MADEIRA, L. . Ciências Sob Tendas levando a extensão ainda mais longe. In: Francisco José Figueiredo Coelho; Priscila Tamiasso Martinhon; Célia Sousa. (Org.). Educação em Ciências, Saúde e Extensão universitária. 1ed.Curitiba: Brazil Publishing, 2019, v. 1, p. 1-.
- ALVES, G. , FRAGEL-MADEIRA, L. , DE AZEREDO, T. , CASTRO, H. , PEREIRA, G. AND COUTINHO-SILVA, R. (2020) Low-Cost Scientific Exhibition: A Proposal to Promote Science Education. *Creative Education*, 11, 760-782. doi: 10.4236/ce.2020.115055.
- BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B. A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science: Using Practice to Inform Theory. *Communicating Science: New Agendas in Communication*. [S. l.: s. n.], 2010. p. 11–39. <https://doi.org/10.4324/9780203867631>.
- CARVALHO, M. T. S.; GONZAGA, A. M.; NORONHA, E. L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, vol. 4, no. 7, p. 99–114, 2011. Available at: [http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200000783-a8d28a9cc6/2012\\_Divulgação\\_científica\\_dimensões\\_e\\_tendências.pdf](http://files.ensinodeciencia.webnode.com.br/200000783-a8d28a9cc6/2012_Divulgação_científica_dimensões_e_tendências.pdf). Accessed on: 8 Apr. 2018.
- CNPQ. Por que popularizar? - Portal CNPq. 2018. Available at: <http://cnpq.br/por-que-popularizar>. Accessed on: 9 Apr. 2018.
- MCMANUS, Paulette M. Topics in Museums and Science Education. *Studies in Science Education*, v. 20, n. 1, p. 157–182, jan. 1992.
- PAVÃO, Antonio Carlos. LEITÃO, Ângela. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! in *Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de Ciência*. / Organizado por Luisa Massarani, Matteo Merzagora, Paola Rodari. – Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007. 92p., il.
- SILVA, H. C. Debate O Que É Divulgação Científica? *Ciências & Ensino*, vol. 1, no. 1, p. 53–59, 2006.
- WAGENSBERG, J. Principios fundamentales de la museología científica moderna. *Alambique*, v. 55, 2001.