

# MONITORA COVID-19

## ITAIPU - FOZ DO IGUAÇU

Vigilância epidemiológica por meio do  
monitoramento inteligente do esgoto.



## Realização

### Itaipu Binacional

João Francisco Ferreira - Diretor-Geral Brasileiro

Luiz Felipe Kraemer Carbonell - Diretor de Coordenação

Ariel Scheffer da Silva - Superintendente de Gestão Ambiental

Waldir Noronha - Gerente do Departamento de Reservatório e Áreas Protegidas

Irineu Motter - Gerente da Divisão de Reservatório

### Parque Tecnológico Itaipu - Brasil

Eduardo Castanheira Garrido Alves - Diretor Superintendente

Rafael José Deitos - Diretor Técnico

Flaviano da Costa Masnik - Diretor Administrativo-Financeiro

Rodrigo Régis de Almeida Galvão - Diretor de Negócios e Inovação

Rolf Massao Satake Gugisch - Inteligência e Gestão Territorial

### Coordenação do Projeto

Jussara Elias de Souza

### Equipe Técnica

Aline Diniz Cabral

Bianca Amaral

Carmensita A. Gaiewski Bom

Cristian Antonio Rojas

Daniele Castro de Menezes

Diego Alberto Tavares

Eduardo Subtil Luca

Gustavo Rafael Collere Possetti

Jussara Elias de Souza

Larissa D. Parra da Luz

Robson Delai

Rodrigo André Cuevas Gaete

Rodrigo de Freitas Bueno

Roseli Frederigi Benassi

Simone Frederigi Benassi

### Redação

Poliana Cristina Corrêa

### Revisão Ortográfica

Fabiane Marina Amend Ariello

### Operacionalização

Milena Cornelio Olivi

### Equipe Itaipu Binacional

Alexandre Casarolli

Cristiane Fiorentin Dotto Veiga

Monique Karine da Silva Picolotto

Reinaldo Santos Shimabuku Junior

### Equipe Parque Tecnológico Itaipu - PTI

Fares Restrepo Guarin

Joslaine Jacumazo

Natalie Pereira Toyama

### Equipe Universidade Federal do ABC - UFABC

Adriana Feliciano Alves Duran

Aline Kaori Siqueira

Claudio Roberto Caldereiro

Diego Fernandes Maia

Gilmara Barros de Lima

Guilherme Santos Sousa

Ieda Carolina Mantovani Claro

Karine Mirelle Rodrigues da Silva

Matheus Ribeiro Augusto

Tais Browne de Miranda





### Equipe Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA

Luiz Henrique G. Pereira  
Cleto Kaveski Peres  
Bruno Javier Zepeda Rojas  
Gabriela Milena Challco Mercado  
Jaqueline Bail  
Pilar Mireya Huatatoca Vargas  
Priscilla de Freitas Cardoso

### Equipe Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu - PMFI

Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde - CIEVS / Sala de Situação em Saúde

André da Silva Britto  
Gustavo Cezar Wagner Leandro

### Equipe Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar

Rosani Becker Netto  
Izauro Antonio Berti  
Alvir Piovezan  
Airton Simões de Goetz  
Mauro Alberto Betanin  
Bárbara Zanicotti Leite  
Nilton Luiz Perez Molinari

### Apoio

Adinaldo Vieira da Silva  
Leonardo Pereira de Melo



**PTI**

Parque Tecnológico  
Itaipu



PREFEITURA DE  
**Foz do Iguaçu**





# O QUE É SAÚDE ÚNICA?

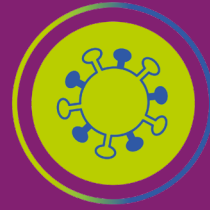
O conceito de “Saúde Única” busca incentivar o planejamento e desenvolvimento de iniciativas, políticas públicas, legislações e pesquisas visando trazer **soluções para o bem-estar humano, animal e o equilíbrio ambiental** nos níveis local, regional, nacional e global.

Para isso, profissionais de diferentes áreas se comunicam e trabalham juntos, buscando alcançar melhores resultados de saúde pública.

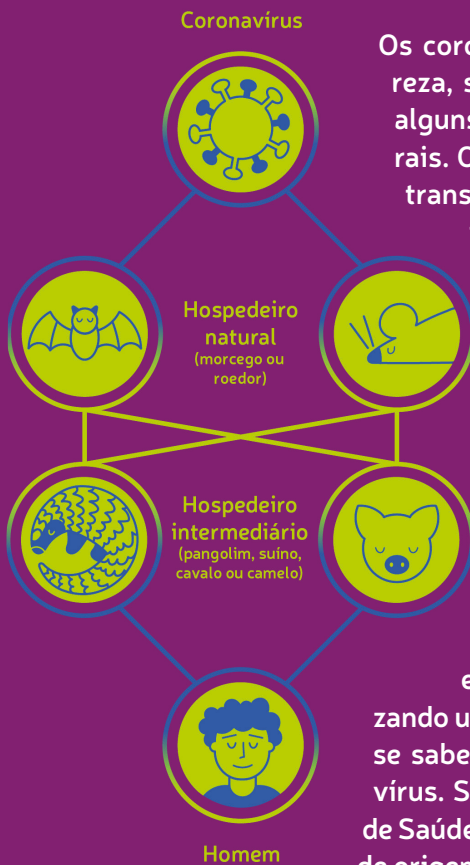


# O QUE É O CORONAVÍRUS?

**Coronavírus** é o nome de uma “família” de vírus, composta por aproximadamente 40 tipos diferentes. A maioria desses vírus estão presentes em animais e não são transmitidos para humanos. O nome “coronavírus” surgiu por conta da forma desses organismos, que lembra uma coroa.



## DE ONDE VEIO?



Os coronavírus são comuns na natureza, sendo os morcegos e roedores alguns dos seus hospedeiros naturais. Os morcegos e roedores podem transmitir o vírus para hospedeiros intermediários, que normalmente são mamíferos silvestres. A transmissão para humanos pode ter ocorrido quando houve contato com esses animais. Cientificamente chamado de “SARS-CoV-2”, o novo coronavírus foi identificado pela primeira vez em Wuhan, na China, no final de 2019, e rapidamente se espalhou pelo mundo, caracterizando uma pandemia. Ainda assim, não se sabe qual foi a origem exata desse vírus. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), todas as possibilidades de origem continuam em aberto.



# O QUE É COVID-19?

A COVID-19 trata-se da doença infecciosa causada pelo novo coronavírus. O nome é uma junção das palavras “corona”, “vírus” e “doença”, com identificação do ano em que surgiu (2019).





## FORMAS DE TRANSMISSÃO

A transmissão ocorre por meio de gotículas e microgotículas do ar ou contato com secreções de pessoas infectadas, inclusive as assintomáticas.



Tosse



Espirro



Fala



Catarro



Contato com  
objetos ou  
superfícies  
contaminadas



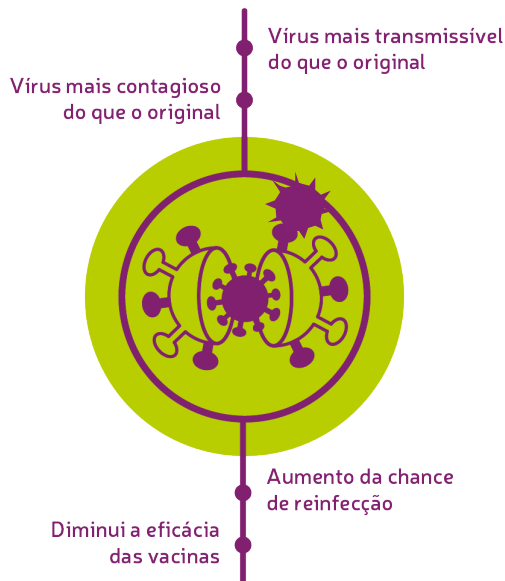
Contato  
próximo  
ou aperto  
de mão





## VOCÊ SABIA QUE AS MUTAÇÕES DO CORONAVÍRUS SÃO CHAMADAS DE VARIANTES?

As variantes do novo coronavírus (SARS-CoV-2) são como “filhos” do vírus original, mas com mutações. Conforme o vírus vai circulando na população e passando por alterações, pode gerar uma nova variante. Esse tipo de mutação é comum em todos os seres, sobretudo nos microrganismos. Conseqüentemente, quanto mais pessoas se infectarem, maiores serão as chances do vírus sofrer mutações e gerar novas variantes. Em resumo, o vírus continua sendo o mesmo, mas agora ele tem versões alteradas.





# MONITORAR É PRECISO

Para combater a disseminação da COVID-19, existem algumas formas de monitoramento que são essenciais no melhor enfrentamento à pandemia.



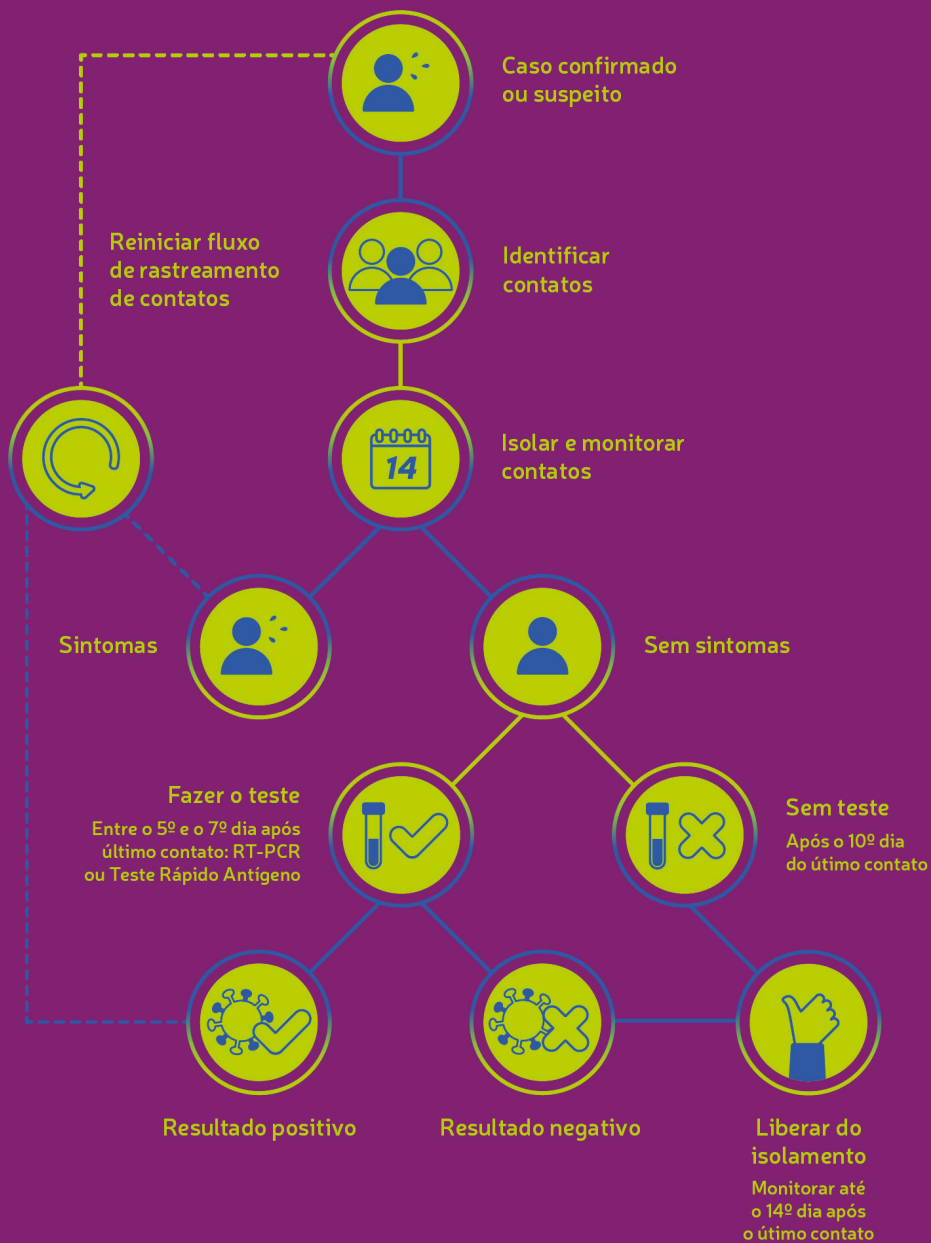
**Testagem em massa:** a realização de testes no maior grupo de pessoas possível permite saber o número real de novos casos e sua distribuição;



**Rastreamento de contatos:** identificar as pessoas que tiveram contato com um paciente suspeito ou confirmado para COVID-19, para isolamento e monitoramento, visando a adoção de medidas recomendadas em caso de apresentação de sintomas.

Estudos apontam que a testagem em massa, um sistema eficaz de rastreamento e o isolamento de contatos são estratégias eficientes contra a disseminação da COVID-19, além da antecipação de possíveis casos de contaminação e das medidas de prevenção e controle da doença.

## RASTREAMENTO DE CONTATOS





# POR QUE MONITORAR OS ESGOTOS?

O esgoto pode fornecer pistas para a tomada de decisão. Estudos apontam que pacientes com COVID-19 (sintomáticos e assintomáticos) podem eliminar partes do vírus nas fezes antes do aparecimento dos sintomas e por dias após o desaparecimento de todos os sintomas da doença.

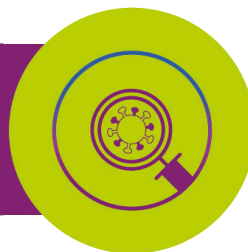
Por isso, pesquisadores estão atuando para determinar a presença do SARS-CoV-2 e suas variantes no sistema de esgotamento sanitário – poços de visita (PV), estações elevatórias de esgoto (EEE) e na entrada das estações de tratamento de esgoto (ETEs) –, como uma ferramenta de vigilância epidemiológica, além de antecipar picos da doença em determinadas regiões.

Com as informações levantadas a partir desses estudos, é possível determinar ações para o enfrentamento e controle da COVID-19, como, por exemplo, um Sistema de Alerta Precoce (SAP) de surtos virais. No futuro, à medida que o processo de detecção em função de outros parâmetros seja melhor conhecido, o sistema de monitoração do esgoto poderá se tornar uma ferramenta preditiva, podendo, dessa forma, permitir ações mais rápidas ante eventuais novas epidemias.

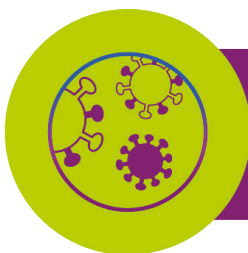


# POR QUE MONITORAR OS ESGOTOS?

Identifica a presença do SARS-CoV-2 em amostras de esgoto



Identifica a presença das variantes do SARS-CoV-2



Fornecer mapas de calor, sinalizando regiões com maior carga viral no esgoto



Alerta precoce para ações de saúde pública e medidas de prevenção mais rápidas

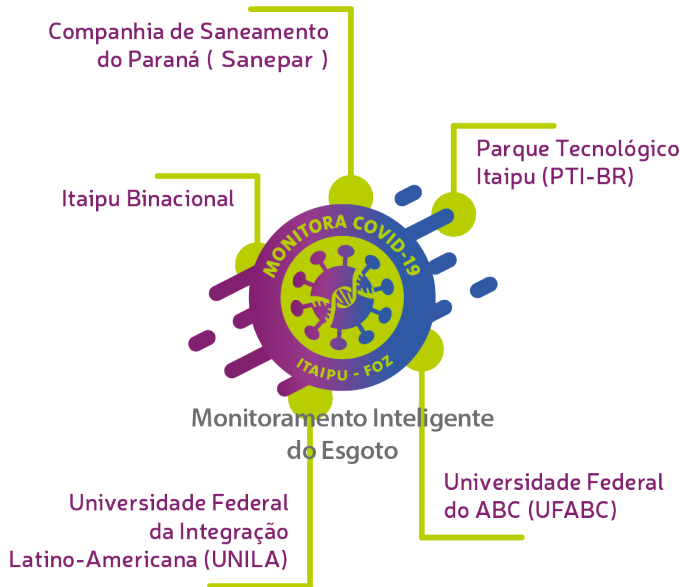


Ações de saúde pública e medidas de prevenção mais rápidas





## QUEM MONITORA OS ESGOTOS EM FOZ DO IGUAÇU?



Em Foz do Iguaçu, no Oeste do Paraná, uma rede composta por diferentes instituições desenvolve a iniciativa de “Monitoramento do esgoto como ferramenta de vigilância epidemiológica para detecção precoce do SARS-CoV-2 nas unidades da Usina Hidrelétrica de Itaipu e bairros do município”. A parceria é realizada entre a Itaipu Binacional, o Parque Tecnológico Itaipu (PTI-BR), a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), a Universidade Federal do ABC (UFABC) e a Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, por meio do Centro de Informações Estratégicas de Vigilância em Saúde (CIEVS).



# COMO É REALIZADO O MONITORAMENTO DOS ESGOTOS EM FOZ DO IGUAÇU



Semanalmente, técnicos da SANEPAR, da Itaipu e do PTI-BR realizam a **coleta de amostras de esgotos** em diferentes regiões da cidade de Foz do Iguaçu

As amostras são **armazenadas** em frascos plásticos e **transportadas** para os laboratórios onde serão separadas em partes (alíquotas) para **análise**



No **Laboratório Ambiental de Itaipu Binacional** são realizadas as **análises microbiológicas e físico-químicas** caracterizando os microrganismos e a qualidade química das amostras

As amostras testadas na **UFABC** são **enviadas no mesmo dia para São Paulo**, sendo armazenadas em frascos plásticos e congeladas em ultrafreezer para **conservação no envio**



No **laboratório da UFABC** são realizadas as **análises de presença do Sars-CoV-2** através da técnica de **RT-qPCR**, que identifica e quantifica a presença do vírus nas amostras

Também são elaborados **mapas de presença e ausência do vírus e de calor da carga viral** - que representam as regiões do município com mais intensidade da presença do **SARS-CoV-2** nas amostras



**Boletins informativos** são elaborados pela equipe técnica e enviados para a rede de colaboradores das instituições envolvidas, inclusive para a **Secretaria de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura de Foz do Iguaçu**, para **diagnóstico comparativo com dados clínicos levantados pelo município**

<sup>1</sup> "Reverse Transcription Quantitative Polymerase Chain Reaction" (Transcrição reversa seguida pela reação em cadeia da polimerase quantitativa em tempo real) e uma técnica de análise altamente específica que amplifica o material genético do vírus (RNA)



## A NECESSIDADE DA VACINAÇÃO CONTRA COVID-19

A vacina é uma forma bastante eficaz de controle e prevenção de doenças. Quanto mais pessoas forem vacinadas, torna-se mais difícil a transmissão do SARS-CoV-2 e, com isso, o número de casos graves da doença se reduz drasticamente.



Lembrando que as vacinas são **rigorosamente testadas** em pesquisas laboratoriais que envolvem dezenas de milhares de pessoas, e seus efeitos são monitorados mesmo depois de serem aprovadas.

As vacinas para COVID-19 atualmente disponíveis também seguiram protocolos minuciosos de segurança. A rapidez do desenvolvimento desses imunizantes é resultado da redução da burocracia, do avanço tecnológico e do alto investimento financeiro.





# MOTIVOS PARA TOMAR A VACINA

## Imunidade coletiva

A vacinação em massa promove uma imunização coletiva mais eficiente, pois a população é imunizada em um período mais curto de tempo. Isso diminui a circulação do vírus e reduz a probabilidade de surgimento de novas variantes.

## Vacinar é um ato de proteção coletiva!

Ao tomar a vacina contra a COVID-19 você se protege e também ajuda a proteger a saúde de todos ao seu redor.

## A vacina pode salvar sua vida

Estudos apontam que, em casos de contaminação de pessoas vacinadas, há menos chances de ser grave, assim como menos risco de internação e óbito.



## Para retomar as atividades de rotina

Com a vacina, é possível retomar as atividades econômicas, de educação e lazer interrompidas para frear a disseminação do vírus.

## Alivia o sistema de saúde

Vacinando o maior número de pessoas possível, diminui o número de infectados que necessitam de ajuda hospitalar, não sobrecarregando assim o sistema de saúde.

## Para proteger as gerações futuras

Suprimir as doenças no presente permitirá que as pessoas no futuro vivam mais e com mais saúde.





## CONFIRA IMAGENS DA COLETA DE AMOSTRAS DO ESGOTOS EM FOZ DO IGUAÇU

Como você viu anteriormente, os técnicos das instituições envolvidas no Projeto realizam uma série de coletas de amostras dos esgotos em diferentes pontos de Foz do Iguaçu. Separamos algumas imagens que demonstram uma pequena parte do processo.



A coleta de amostras de esgotos acontece em diferentes Estações de Tratamento.

(Foto: Alexandre Marchetti)



Na Estação de Tratamento de Esgoto é coletada uma pequena amostra, que será analisada em laboratório.

(Foto: Kiko Sierich)



A coleta de amostras de esgotos de Foz do Iguaçu acontece em diferentes locais. Entre eles, está a Estação de Tratamento de Esgoto da Itaipu Binacional.

(Foto: Kiko Sierich)



A coleta é realizada utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e seguindo as normas da Organização Mundial de Saúde (OMS).

(Foto: Kiko Sierich)



**As amostras são devidamente catalogadas  
antes do envio para os laboratórios.**

(Foto: Kiko Sierich)



**As amostras já catalogadas são  
armazenadas em recipiente com  
temperatura adequada para o transporte  
até os laboratórios, onde serão analisadas.**

(Foto: Kiko Sierich)



# REFERÊNCIAS

- *What is 'One Health'?*: <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health#>
- *O que é a saúde única?*: <https://www.cfmv.gov.br/saude-unica/comunicacao/2018/10/09/>
- *Saúde Única*: <https://www.ufsm.br/projetos/institucional/capes-print/saude-unica/>
- *Investigate the origins of COVID-19*: <https://science.sciencemag.org/content/372/6543/694.1>
- *La OMS pide más estudios y datos sobre el origen del SARS-CoV-2 y reitera que todas las hipótesis siguen abiertas*: <https://bit.ly/3y487js>
- *Observatório Covid-19 Fiocruz*: <https://portal.fiocruz.br/observatorio-covid-19>
- *Cartilhas informativas Fiocruz*: <https://portal.fiocruz.br/coronavirus/material-para-download>
- *Mass testing for COVID-19*: <https://bit.ly/3h43PDc>
- *Comparative cost-effectiveness of SARS-CoV-2 testing strategies in the USA: a modelling study*: [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(21\)00002-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(21)00002-5/fulltext)
- *SARS-CoV-2 testing for public health use: core principles and considerations for defined use settings*: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(21\)00006-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(21)00006-1/fulltext)
- *Testagem em massa: por que é tão difícil fazer no Brasil e o que propõem os pesquisadores*: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2020/06/testagem-em-massa-por-que-e-tao-dificil-fazer-no-brasil-e-o-que-propoem-os-pesquisadores-ckb2ju5ez000c015nll0z6wub.html>
- *COVID-19 faecal-oral transmission: Are we asking the right questions?*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720324360#bb0080>
- *Vacina contra covid: 10 razões para se vacinar contra o coronavírus*: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55500592>
- *Vacina contra Covid evita casos graves e mortes; veja benefícios da imunização*: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/03/19/vacina-contracovid-evita-casos-graves-e-mortes-veja-beneficios-da-imunizacao>
- *Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu*: <https://www.amn.foz.br/posts/?dt=novo-boletim-eFBVSiNxejlrCTVrVmo2a3R2TEp5Zz09>



## Contato

[itaipu.gov.br](http://itaipu.gov.br) | + 55 (45) 3520-5252

[pti.org.br](http://pti.org.br) | + 55 (45) 3576-7200

[sanepar.com.br](http://sanepar.com.br) | + 55 (41) 3330-3000

[pmfi.pr.gov.br](http://pmfi.pr.gov.br) | + 55 (45) 2105-8181

[portal.unila.edu.br](http://portal.unila.edu.br) | + 55 (45) 3529-2800

[ufabc.edu.br](http://ufabc.edu.br) | + 55 (11) 4996-0001

Copyright © Todos os direitos reservados

