

Projeto

# Ecologia molecular das antastans da Serra do Mar

3º RELATÓRIO TRIMESTRAL DE MONITORAMENTO – OUTUBRO 2023



# Sobre este relatório.

**O presente relatório trimestral, elaborado pela equipe da VBIO, traz informações sobre a execução do projeto aqui apresentado. Este tem fins de prestação de contas e acompanhamento da evolução do projeto.**

Estas informações representam a consolidação de dados coletados no período junto à Instituição Proponente, somados aos processos e as atividades monitorados pela VBIO ao longo da sua execução.

Estas informações, bem como este documento, são de circulação previamente acordada entre os participantes.

## **Equipe de Projetos VBIO**

Mariana Giozza — Gestora de Projetos – [mariana.giozza@vbio.eco](mailto:mariana.giozza@vbio.eco)

Alice Pisani — Analista de Projetos – [alice.pisani@vbio.eco](mailto:alice.pisani@vbio.eco)

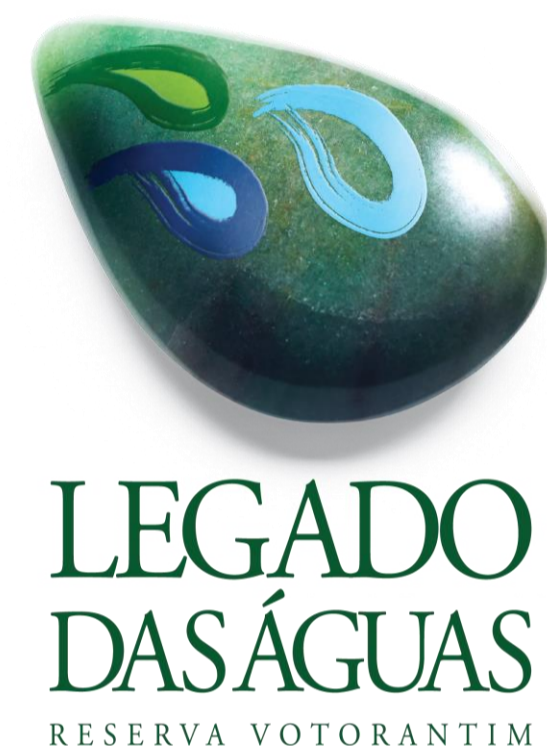
Bruna Bet — Assistente financeira – [bruna.bet@vbio.eco](mailto:bruna.bet@vbio.eco)

## **Data da Publicação e Responsável Técnica**

Mariana Giozza — Gestora de Projetos – [mariana.giozza@vbio.eco](mailto:mariana.giozza@vbio.eco)

**10 de outubro de 2023**

# Participantes.



## Apoiador

### Legado das Águas

Responsável pelo aporte financeiro do projeto. Maior reserva privada de Mata Atlântica do Brasil, com 31 mil hectares, é reconhecida como Posto Avançado da Biosfera da Mata Atlântica, administrada pela Reservas Votorantim LTDA. e mantida pela Votorantim S.A.

[www.legadodasaguas.com.br](http://www.legadodasaguas.com.br)

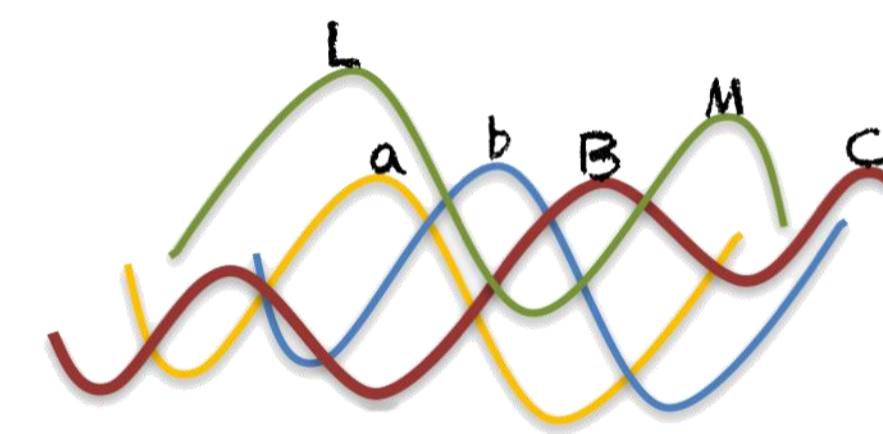


## Proponente

### Programa Grandes Mamíferos da Serra do Mar

Responsável pela execução do projeto, o programa surgiu da necessidade de promover uma agenda efetiva e integrada que pudesse conectar diferentes espaços territoriais, como unidades de conservação e comunidades locais, em prol da conservação da fauna silvestre na Serra do Mar.

[www.instagram.com/grandesmamiferosdaserrado-mar/](https://www.instagram.com/grandesmamiferosdaserrado-mar/)



## Proponente

### Laboratório de Biodiversidade Molecular e Conservação - UFSCar

Responsável pela execução do projeto, o LabBMC desenvolve estudos de Biologia Evolutiva, Genética de Populações e Genômica focados na Biodiversidade e sua Conservação. Está localizado no Departamento de Genética e Evolução, na UFSCar, campus São Carlos.

<https://labbmcufscar.wixsite.com/labbmc-ufscar>



## Coordenação

### VBIO

Responsável pelo monitoramento técnico e financeiro do projeto e comunicação corporativa, a VBIO é uma plataforma de bioeconomia que viabiliza projetos de valorização da biodiversidade brasileira.

[www.vbio.eco](http://www.vbio.eco)



# O Projeto.



## Ecologia molecular das antas da Serra do Mar

### A história das antas albinas e as ameaças para a conservação da espécie no Contínuo Ecológico de Paranapiacaba.

O Contínuo Ecológico de Paranapiacaba é formado por um conjunto de Áreas Protegidas públicas e privadas que, do ponto de vista conservacionista, está entre os remanescentes de Mata Atlântica mais importantes, devido à sua extensão, grau de conservação florestal e complexidade das comunidades animais e vegetais. Ao mesmo tempo, trata-se de uma das regiões que possuem o menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do estado de São Paulo. Com isso, são frequentes as atividades humanas desordenadas e conflitantes com a conservação dos recursos naturais.

Mantido pela Reservas Votorantim, nesta região destaca-se um contínuo de mais de 30 mil hectares de Mata Atlântica localizado nos municípios de Juquiá, Miracatu e Tapiraí, em São Paulo, sendo a maior reserva da Mata Atlântica no Brasil e a maior reserva privada do bioma no Brasil, o Legado das Águas. Ali, são desenvolvidas diversas pesquisas científicas ligadas à conservação da fauna e flora, e uma das descobertas científicas mais interessantes realizadas foi a identificação do primeiro indivíduo albino de anta (*Tapirus terrestris*) em 2014, algo nunca antes visto no mundo.

A anta é uma espécie-chave na estrutura e função dos ecossistemas florestais, contribuindo para a dispersão de sementes. Porém, por possuir um ciclo reprodutivo longo e necessitar de grandes territórios para sua sobrevivência, a espécie possui baixa resiliência à crescente pressão humana na região e hoje é classificada como ameaçada de extinção a nível global.

A descoberta de antas albinas na região é um provável resultado de endocruzamento, o que significa que as populações estão tão reduzidas ou isoladas que a reprodução acaba acontecendo entre indivíduos aparentados, trazendo impactos negativos para a adaptabilidade e sobrevivência desses animais.

Com o objetivo de avaliar o estado de conservação da anta no Contínuo Ecológico de Paranapiacaba, este projeto espera, através da avaliação genética de mais de 30 amostras biológicas, contribuir para o melhor entendimento das ameaças atuais às populações de antas no maior contínuo protegido de Mata Atlântica no Brasil. Esses resultados irão construir conhecimento científico que permitirá melhor direcionar as ações e políticas para conservação da espécie, além de fornecer dados para o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Ungulados, do ICMBio.

**OBJETIVOS  
DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**



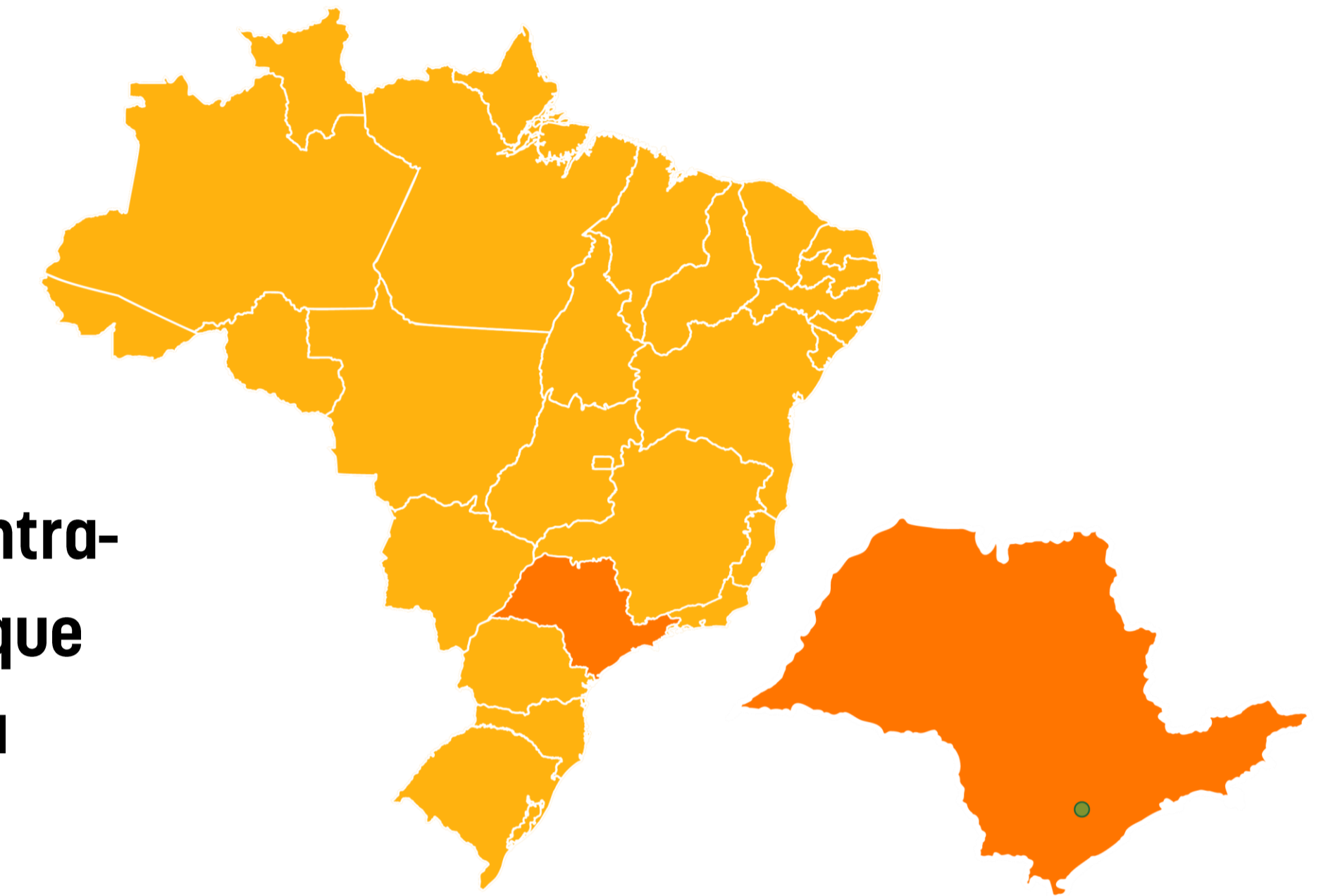


# Ecologia molecular das antas da Serra do Mar



## Contínuo Ecológico de Paranapiacaba

**O Contínuo Ecológico de Paranapiacaba encontra-se na Serra do Mar, uma cadeia montanhosa que possui a maior extensão de Floresta Atlântica preservada no Brasil**



Segundo o Portal da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, a Serra de Paranapiacaba é uma área singular para a conservação da biodiversidade, mas que convive há anos com a ocupação humana desordenada, levando à perda de cobertura vegetal, descarte incorreto de resíduos, atividades ilegais como caça e extração de palmito-juçara.

Esses conflitos são reflexo do convívio depredatório que o bioma Mata Atlântica vem sofrendo a vários anos, comprometendo o equilíbrio ambiental e os serviços ecossistêmicos que provêm sustento para boa parte da população.

Segundo o plano de manejo do Parque Estadual da Serra do Mar, a região possui 1.523 espécies de animais e cerca de 1.500 tipos de plantas registrados, abrigando animais em risco de extinção no país, como o macaco-prego, o bicho-preguiça e a anta.

As principais ameaças à fauna nativa da região são a caça, ataque por animais domésticos, atropelamento e conflitos em área produtiva.





Foto: Gabriel Marchi



## A anta.

*“A anta é um animal símbolo da nossa biodiversidade e exerce importantes funções no ecossistema, mesmo assim, encontra-se vulnerável à extinção. A possibilidade de usar ferramentas moleculares para melhor compreender aspectos da ecologia e genética das populações na Mata Atlântica representa uma grande oportunidade. A partir desse diagnóstico, será possível elaborarmos estratégias mais eficazes para o manejo e conservação da espécie na Serra do Mar, contribuindo assim com a manutenção da população a longo prazo.”*

**Bruno Saranholi**, responsável técnico do projeto



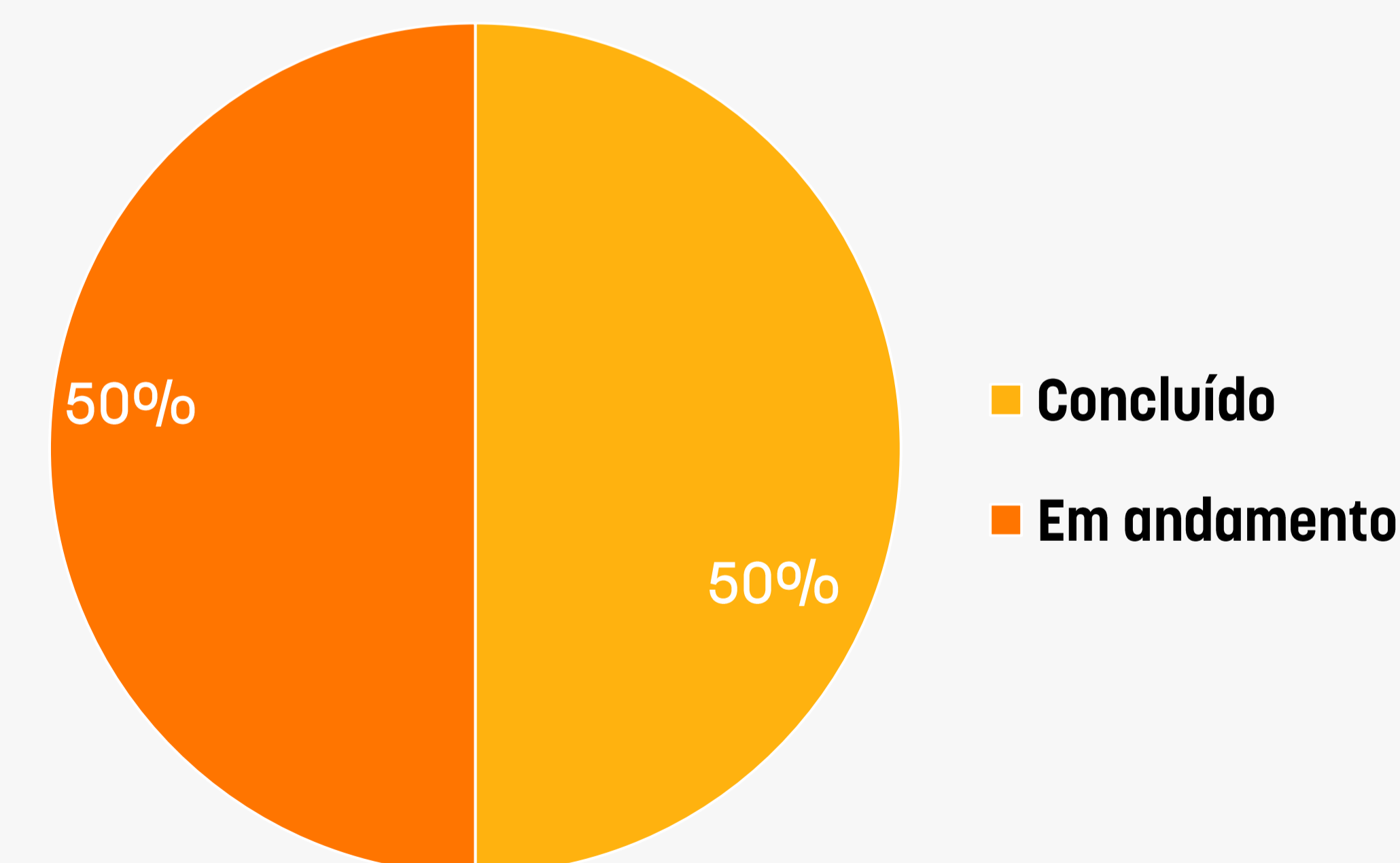
# Cronograma.



Objetivo Específico	Atividades	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.
		jan/mar	abr/jun	jul/set	out/dez
OE 1. Analisar o grau de parentesco entre os indivíduos albinos e não albinos	Aquisição de materiais para análise	●	●	●	●
	Elaboração de folder com procedimento para coleta	●	●		
	Organização das amostras biológicas	●	●	●	●
	Extração do DNA das amostras biológicas obtidas		●		
	Amplificação dos locus de microssatélites			●	●
	Genotipagem			●	●
	Análise dos dados para o parentesco			●	●
Monitoramento	Monitoramento trimestral de indicadores e prestação de contas	●	●		

## Agenda 2030 | ODS 15\*

Alinhado com as metas globais da Agenda 2030, o Projeto “Ecologia molecular das antas da Serra do Mar” possui 50% das etapas concluídas para concretizar sua contribuição com o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 15 “Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, e travar a perda da biodiversidade”.



\* Análise realizada a partir do ODS considerado prioritário para o Legado das Águas



# Atividades desenvolvidas.



## Atividade 1. Aquisição de materiais

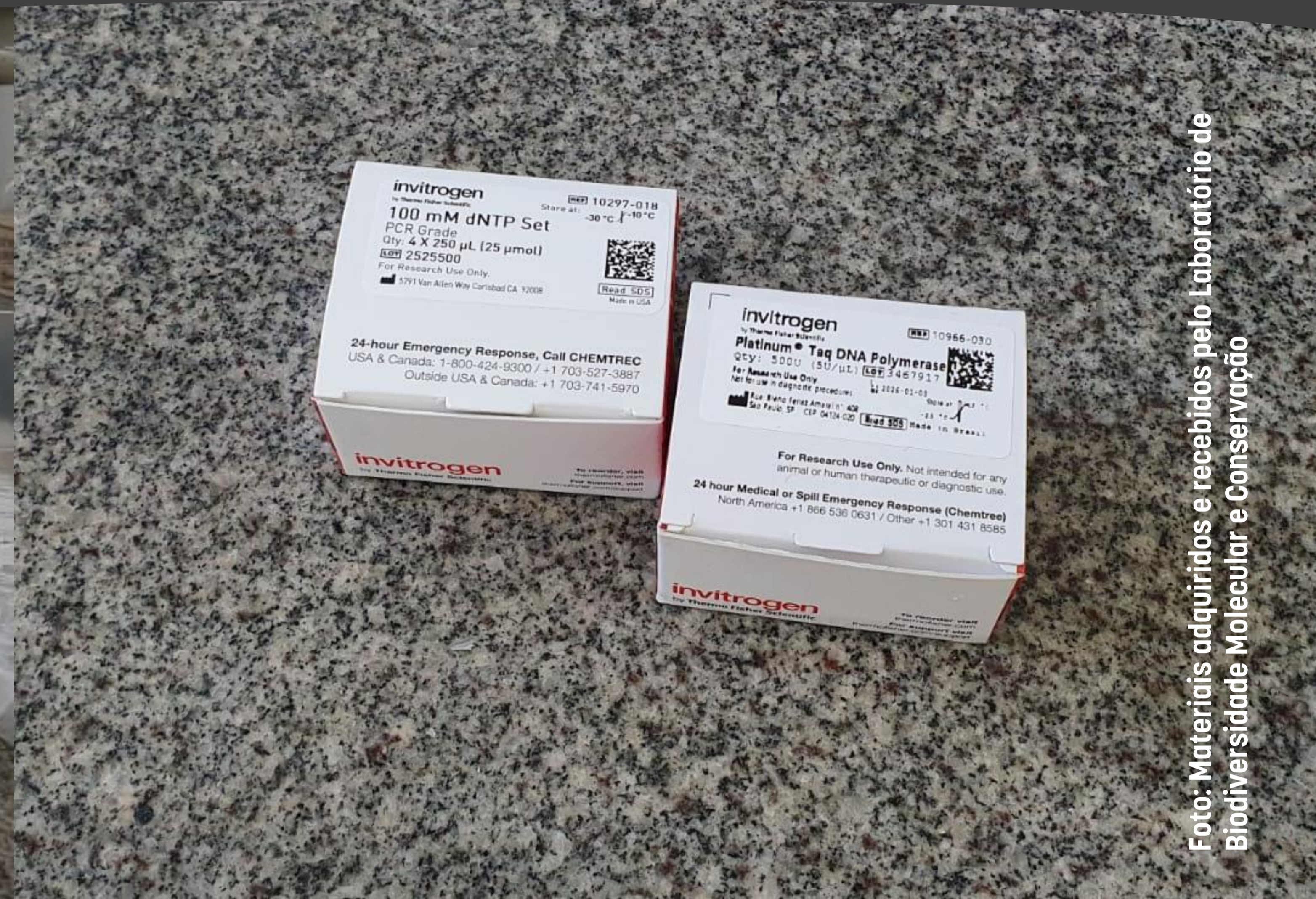
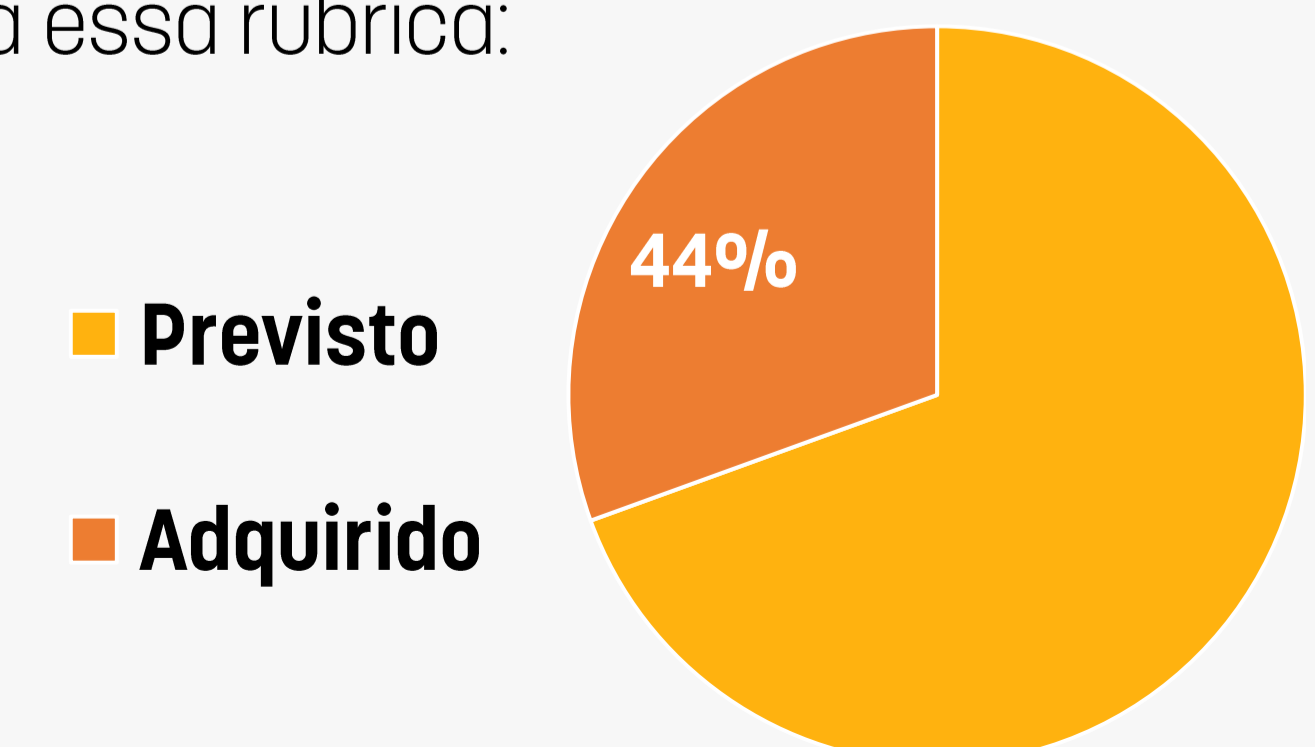


Foto: Materiais adquiridos e recebidos pelo Laboratório de Biodiversidade Molecular e Conservação

A primeira atividade do projeto é destinada para a tomada de preços de materiais e insumos necessários para as análises laboratoriais que serão executadas.

No mês de janeiro de 2023 foram levantados três (03) orçamentos ([link](#)) para a aquisição de materiais consumíveis plásticos (microtubos e ponteiras) necessários para organizar as amostras em laboratório, optando-se por fechar com a empresa NeoLab. Já em junho de 2023, foram adquiridos reagentes para realizar as extrações de DNA e amplificação dos locus de interesse (DNTP e enzima Taq Polimerase), da empresa Life Tech.

Essas aquisições correspondem a 44% (R\$ 2.901,38) do orçamento destinado para essa rubrica:





# Atividades desenvolvidas.

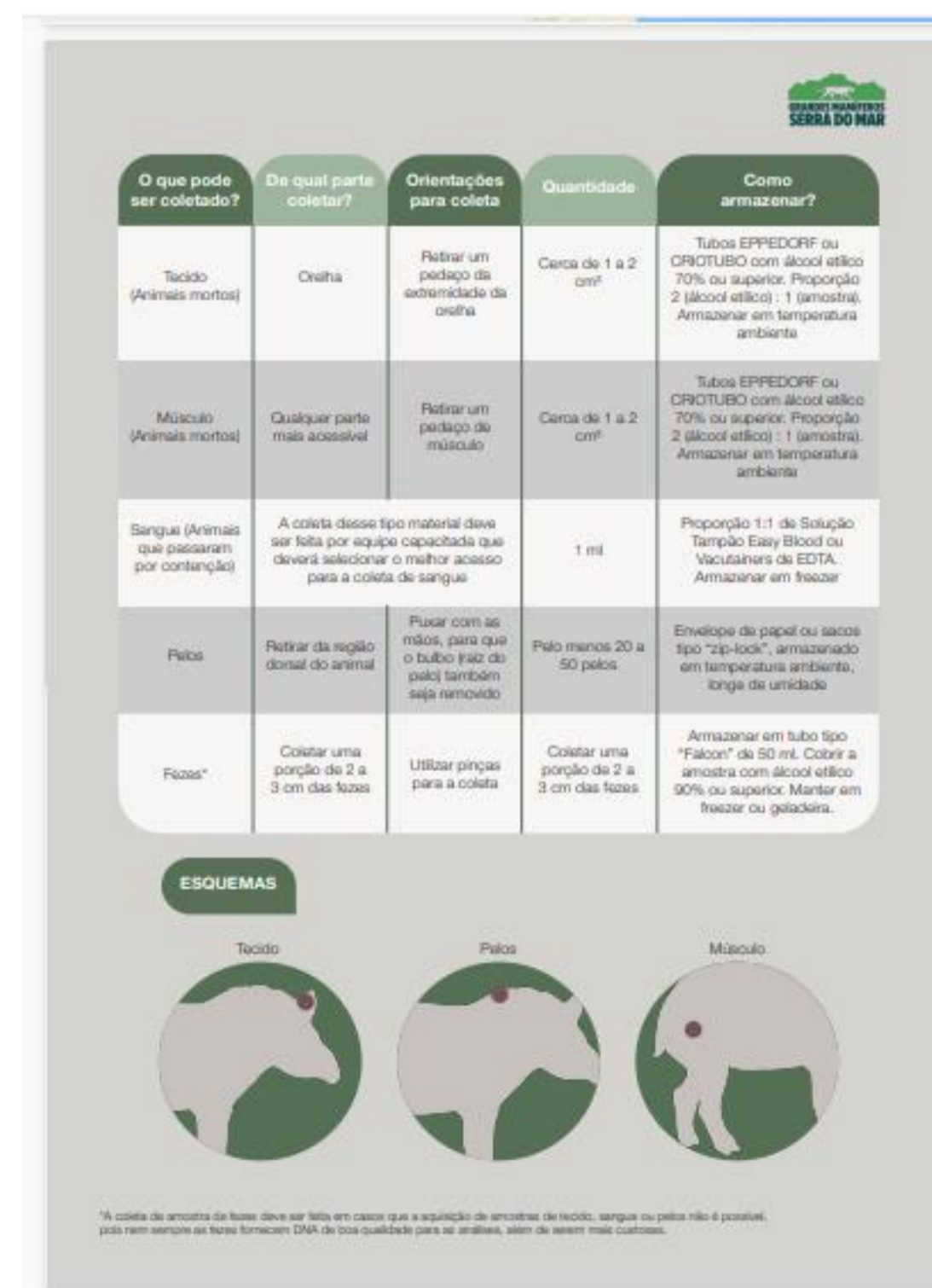


## Atividade 2. Elaboração de folder com procedimento para coleta

A principal fonte de dados biológicos para o desenvolvimento das pesquisas realizadas pelo Programa Grandes Mamíferos da Serra do Mar vem de amostras coletadas em carcaças de animais encontrados pela população. Por isso, uma das atividades do projeto é a elaboração de um folder informativo ([link](#)), baseado no protocolo técnico já estabelecido pelo LabBMC sobre os passos que devem ser seguidos para a coleta de material biológico de mamíferos silvestres.

O objetivo do folder é tornar a informação mais acessível para o público de interesse, como gestores de Unidades de Conservação, órgãos públicos e pesquisadores, trazendo dados sobre os materiais necessários para realizar a coleta de material biológico, e a importância da sua limpeza para evitar contaminação da amostra. Além disso, indica dados importantes de serem registrados, como a data e local da coleta, e características do indivíduo amostrado (sexo, faixa etária, qual o tipo de amostra), que tipo de material pode ser coletado, a quantidade e o processo de armazenamento e manejo.

Esse material está disponível no website do projeto (<https://www.vbio.eco/projeto-ecologia-molecular-das-antas>).





# Atividades desenvolvidas.



## Atividade 2. Elaboração de folder com procedimento para coleta

O folder também foi divulgado para grupos de pesquisa, gestores de Unidades de Conservação e colaboradores na região, e já resultou em novos contatos, como:

- **Projeto Onças do Iguaçu, em Foz do Iguaçu;**
- **Patrícia Meb do Instituto Carlos Augusto Bittencourt, uma iniciativa do Ipê, e da Rede de Ecologia de Estradas e Transportes.**

Além dessas interações, no mês de setembro o laboratório recebeu duas (02) amostras adicionais da região do Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Santa Virgínea) provenientes de animais atropelados através de parceria formada com a divulgação do protocolo de coleta.

Como essas amostras ficam mais distantes das demais, elas serão utilizadas de forma comparativa para demonstrar as diferenças genéticas entre populações mais distantes, e deverão passar pelos mesmos processos que as demais.

Me proteja! Sou um importante dispersor de sementes, que promove a regeneração florestal e a diversidade de espécies na Mata Atlântica.





# Atividades desenvolvidas.



## Atividade 3. Organização das amostras



As atividades de laboratório começaram com o levantamento das amostras biológicas disponíveis para as análises, em janeiro de 2023. Até o final do 3º trimestre foram obtidas 36 amostras, sendo três (03) referentes a dois (02) indivíduos albinos, e dois (02) provenientes de uma anta grávida e seu feto.

No dia 22 de fevereiro de 2023, as amostras biológicas foram enviadas pelo Instituto Manacá e já se encontram disponíveis no laboratório LAbBMC.

Dos materiais biológicos disponíveis, 22 são provenientes de pelos, 17 são de tecido como orelha e barriga, nove (09) de ossos, dois (02) de sangue, dois (02) de músculo e um (01) de parasita, sendo que para uma mesma amostra (indivíduos) pode haver material disponível de mais de uma fonte.



# Atividades desenvolvidas.

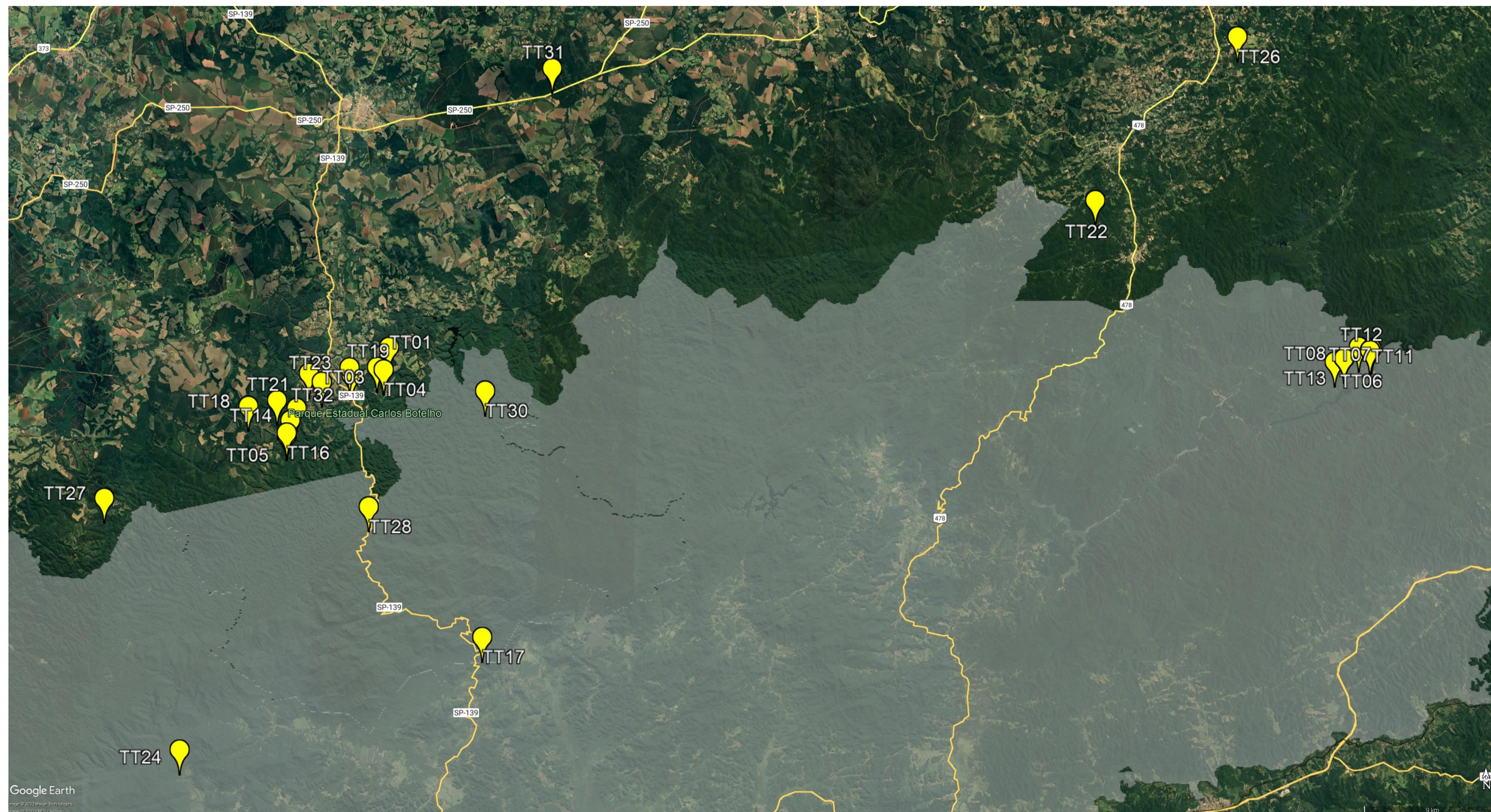


A Tabela traz os dados referentes às 36 amostras obtidas. A planilha será atualizada conforme novas amostras possam ser obtidas.

ID	Data de coleta	Coordenadas (UTM)	Material	Idade	Sexo
TT01	07/10/2014	23 J 197068 7338956	Esqueleto	Adulta	Fêmea
TT02	2017	-	Crânio	NI	-
TT03	11/04/2017	22 J 802977 7336715	Tecido orelha	Filhote	Fêmea
TT04	26/06/2017	23 J 196771 7337501	Pelo, tecido orelha, esqueleto e parasita	Adulta	Fêmea
TT05	14/08/2017	22 J 800680 7333348	Crânio e tecido barriga	Adulto	NI
TT06	27/10/2019	23 J 260528 7340196	Pelo	NI	-
TT07	09/10/2019	23 J 259828 7340406	Pelo	NI	-
TT08	27/10/2019	23 J 258875 7339646	Pelo	NI	-
TT09	27/10/2019	23 J 258875 7339646	Pelo	Adulta	Fêmea
TT10	27/10/2019	23 J 258273 7339406	Pelo	NI	-
TT11	13/11/2019	23 J 260621 7340303	Pelo	NI	-
TT12	13/11/2019	23 J 260528 7340196	Pelo	Adulta	Fêmea
TT13	12/11/2019	23 J 258875 7339646	Pelo	Adulta	Fêmea
TT14	25/04/2019	22 J 0800924 7334291	Pelo e tecido orelha	Adulto	Macho
TT15	21/06/2019	22 J 802142 7337295	Tecido pata	Adulto	NI
TT16	02/07/2019	22 J 800680 7333497	Tecido orelha	Adulto	NI
TT17	04/05/2020	23 J 203385 7320384	Pelo, tecido orelha e crânio	Adulto	NI
TT18	24/07/2020	22 J 798231 7335259	Pelo, tecido orelha e crânio	Adulto	NI
TT19	09/2020	23 J 196330 7337658	Pelo	NI	NI
TT20	07/12/2020	22 J 801325 7335065	Crânio	Adulto	NI
TT21	23/03/2021	22 J 800085 7335594	Tecido orelha	NI	NI
TT22	23/03/2021	23 K 242376 7349373	Pelo	Adulto	NI
TT23	11/04/2021	22 J 804803 7337598	Pelo, tecido orelha e crânio	Adulto	Macho
TT24	14/04/2021	22 J 793008 731312	Pelo	Adulto	NI
TT25	11 e 22/04/2021	-	Pelo	Filhote	NI
TT26	11 e 22/04/2021	23 K 251276 7360039	Pelo	Filhote	NI
TT27	24/07/2021	22 J 788760 7329540	Tecido orelha	Adulto	NI
TT28	09/10/2021	23 J 196004 7328695	Tecido orelha	Adulto	NI
TT29	30/09/2021	-	Pelo e tecido orelha	NI	NI
TT30	06/02/2021	23 J 203346 7336289	Tecido orelha	NI	NI
TT31	05/07/2022	23 K 207198 7357071	Pelo e tecido orelha	Adulto	Macho
TT32	28/01/2020	22 J 804924 7337118	Crânio	Adulto	Macho
TT33	04/02/2023	-	Pelo, tecido orelha e sangue	Adulta	Fêmea
TT34	04/02/2023	-	Pelo, tecido orelha e sangue	Feto	-
TT35	25/02/2023	-	Músculo	Jovem	Macho
TT36	14/06/2023	-	Músculo	Jovem	Macho



# Pontos de coleta das amostras.



- Áreas protegidas do Contínuo Ecológico de Paranapiacaba
- 📍 Pontos de coleta das amostras biológicas

Todos os pontos amostrais estão localizados em fragmentos florestais abrangidos pelo Contínuo Ecológico de Paranapiacaba ([link](#)).



# Atividades desenvolvidas.



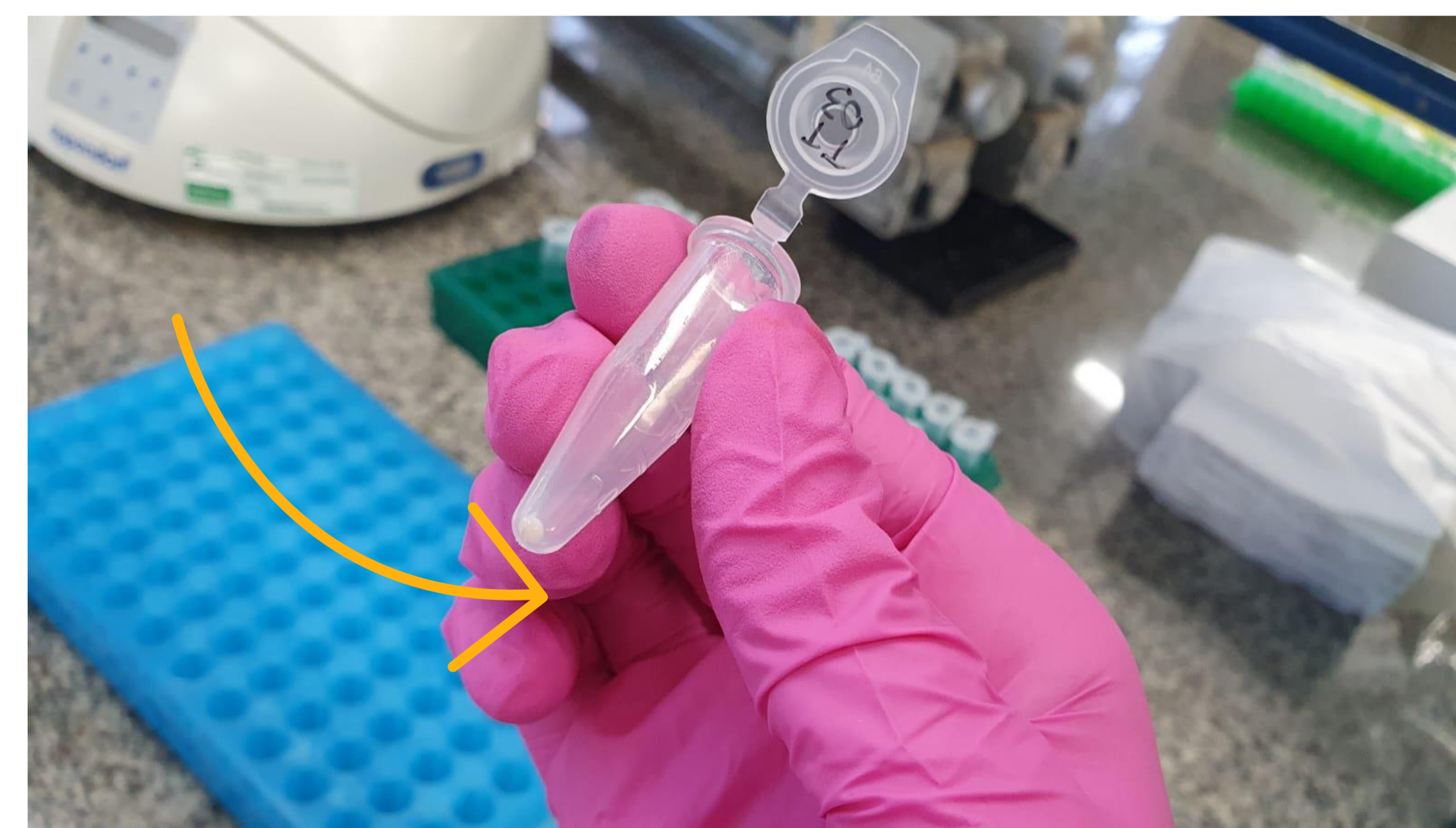
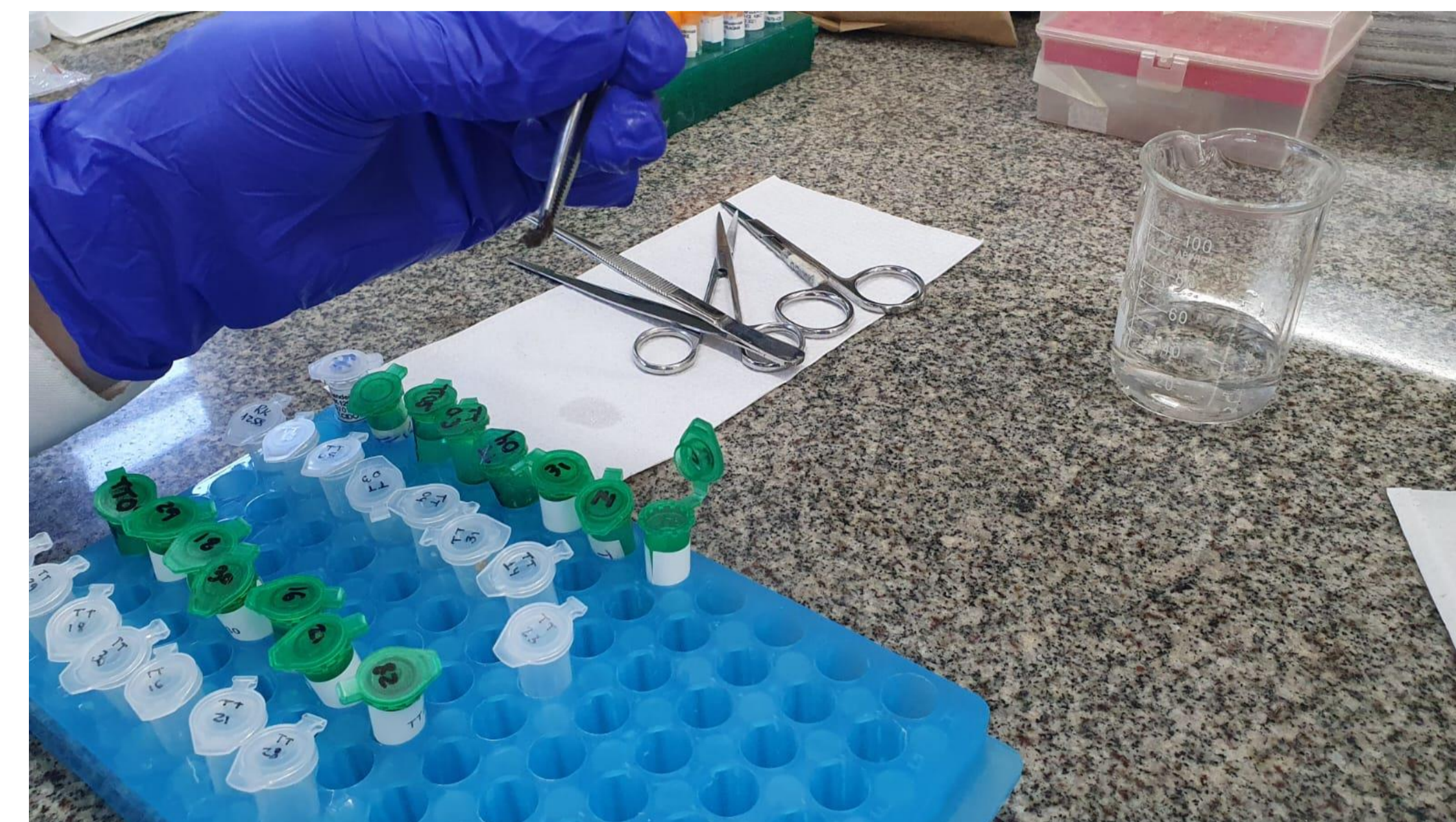
## Atividade 4. Extração de DNA das amostras

Em abril de 2023, começaram a ser realizadas as análises laboratoriais, que consistem na retirada de alíquotas de tecidos das primeiras 34 amostras biológicas obtidas, e início das extrações de DNA. As duas (02) novas amostras obtidas em julho já passaram por este mesmo processo.

A extração de DNA é um procedimento fundamental na área da biologia molecular, permitindo aos pesquisadores obterem o material genético presente nas células de um organismo. O processo é relativamente simples e envolve algumas etapas-chave:

1. Primeiro, as células das amostras são rompidas para liberar o DNA, utilizando substâncias químicas e a aplicação de calor;
2. O DNA é então precipitado, formando uma espécie de fio branco, visível a olho nu;
3. Esse material é recolhido e pode ser utilizado em diversas aplicações científicas, como análises genéticas, sequenciamento e engenharia genética.

O resultado alcançado com a extração de DNA é a obtenção do material genético purificado, pronto para ser utilizado em pesquisas e análises. Esse material é extremamente valioso para os cientistas, pois permite estudar os genes e entender como funcionam os processos biológicos.

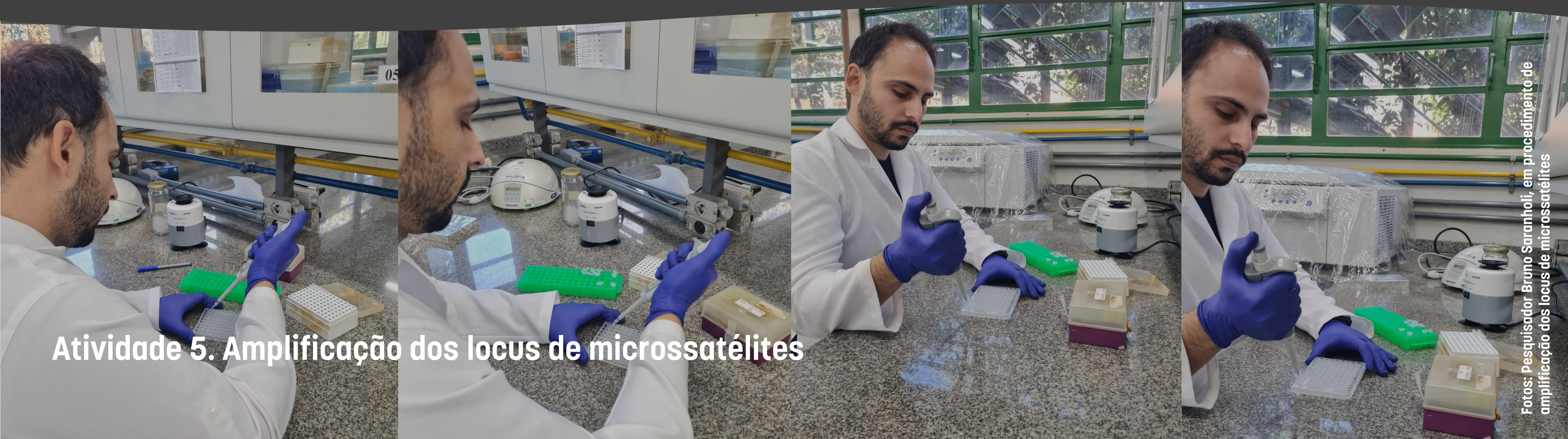


Fotos: Retirada de alíquota de tecido de amostra biológica e extração de DNA, com material precipitado no fundo da pipeta.

[Clique aqui para ver o vídeo.](#)



# Atividades desenvolvidas.



## Atividade 5. Amplificação dos locus de microssatélites

Fotos: Pesquisador Bruno Saranholi, em procedimento de amplificação dos locus de microssatélites

Também já foram realizadas as primeiras amplificações dos locos de microssatélites para padronização das amostras. A amplificação é feita por PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), sendo que cada amostra precisará ser amplificada de 9 a 12 vezes. Esse é um procedimento essencial que possibilita a obtenção de múltiplas cópias de um segmento específico de DNA, permitindo o estudo e análise de regiões específicas do genoma com maior sensibilidade e precisão. Ela desempenha um papel crucial na pesquisa genética e contribui para o avanço do conhecimento sobre a estrutura e função do DNA.

A técnica de PCR envolve algumas etapas-chave, como:

1. Identificação da região específica do DNA que se deseja amplificar (locos de interesse);
2. Preparação dos reagentes contendo o DNA alvo e enzimas especiais;
3. Ciclo de aquecimento e resfriamento, o que resulta na duplicação exponencial do segmento de DNA desejado.





# Atividades desenvolvidas.

10.10.2023

---

O DNA extraído e amplificado pode ajudar a obter informações como distância genética e parentesco para as populações de anta. Isso permite comparar a genética de indivíduos de áreas distintas e ver se estes são geneticamente semelhantes ou diferentes, demonstrando se as populações estão isoladas ou reduzidas, e qual a relação com os casos de albinismo.



# Atividades desenvolvidas.

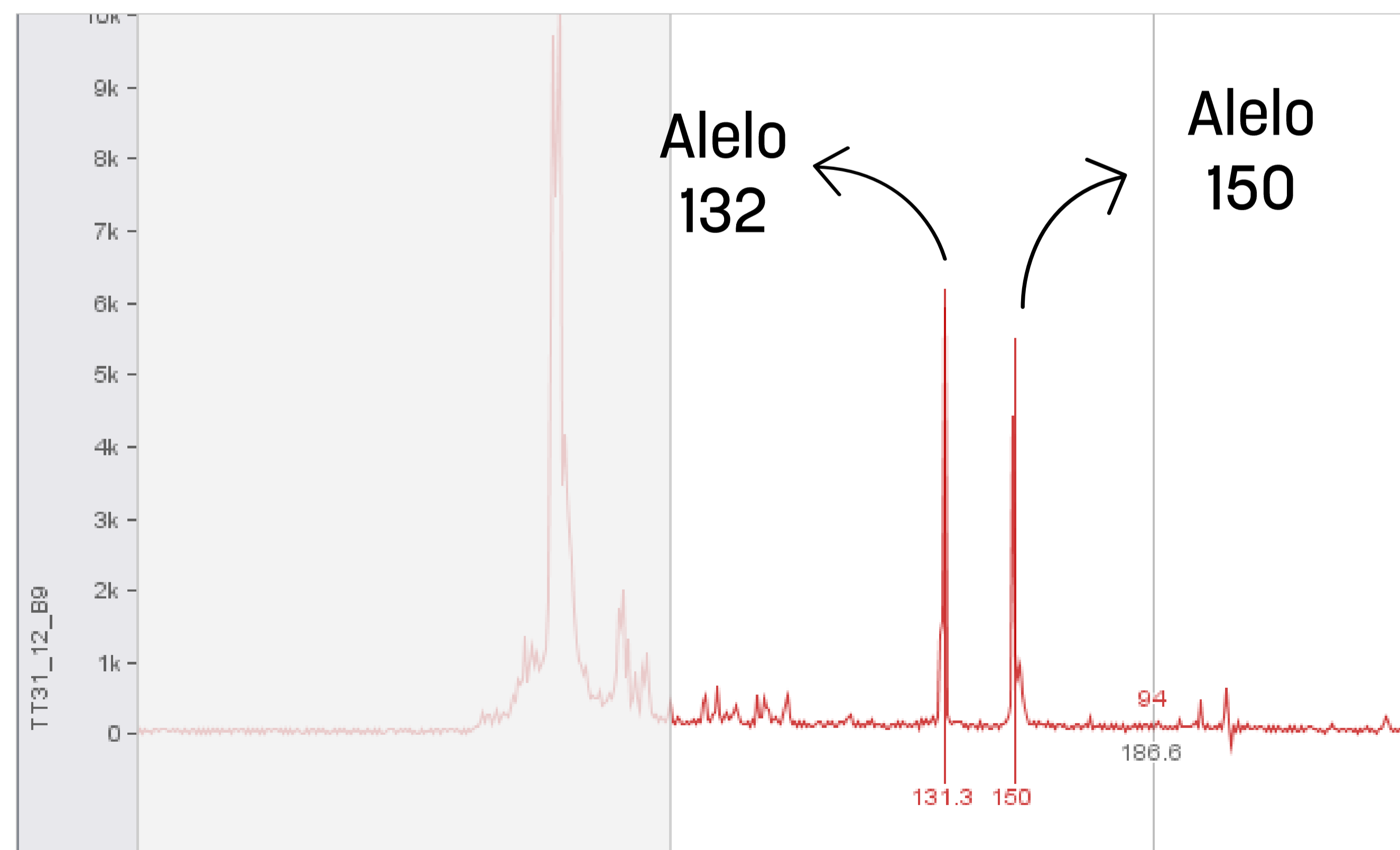


## Atividade 6. Genotipagem

A genotipagem é um processo que permite determinar a composição genética de um organismo, especificamente as variantes genéticas presentes em seu DNA. Essas variantes podem estar associadas a características físicas, predisposições a doenças e muitas outras informações importantes sobre um indivíduo.

Existem várias técnicas para isso, a mais comum é a utilização de microarranjos de DNA ou sequenciamento de nova geração (NGS). Ambas as técnicas permitem identificar as letras do código genético (A, T, C e G) em locais específicos do DNA. O sequenciamento das amostras obtidas pelo projeto foi realizado pelo sequenciador Mega Bace Illumina.

Até o momento, foram genotipadas 11 amostras, com resultados para cinco (05) locos, porém estas devem ser enviadas novamente para amplificar os 9 locos previstos. Assim, essa atividade deve seguir acontecendo até todos os locos de todas as amostras serem sequenciados.



Genotipagem da amostra TT31 amplificada com o locus de microssatélite Tter12

Os picos representam os alelos detectados nesse locus para a amostra TT31: Alelos 132 e 150.

Nesse exemplo, a amostra é **heterozigota**, pois dois alelos diferentes foram detectados. Esse procedimento é feito para todas as amostras para o conjunto de locos proposto.



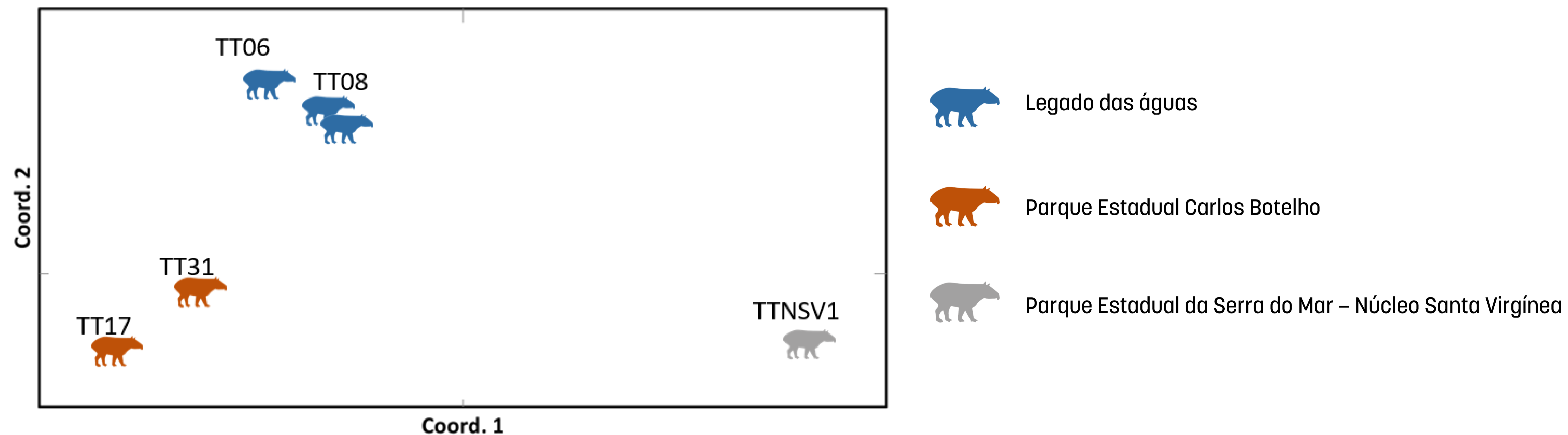
# Atividades desenvolvidas.



## Atividade 7 . Análise dos dados para o parentesco

Depois da genotipagem do DNA, pode-se obter um conjunto de informações sobre as variantes genéticas presentes nos indivíduos amostrados. Por meio de análises de composição genética, pode-se ter um retorno sobre a distância de parentesco dos indivíduos, e assim, é possível começar a detectar grupos distintos. Até o momento, foi possível identificar 3 grupos genéticos (familiares) na região da Serra do Mar. Abaixo está a primeira análise realizada, um gráfico de Análise de Coordenadas Principais (PCoA) ilustrando as distâncias genéticas entre os indivíduos analisados.

Principal Coordinates (PCoA)





# Indicadores de desempenho.



**31%**

Das amostras já genotipadas.

Até o momento, 11 amostras das 36 foram genotipadas.

**37%**

Das amostras analisadas para parentesco.

Até o momento, 11 amostras obtiveram uma análise prévia para o grau de parentesco.

**120%**

Das amostras de DNA prontas para análise.

A previsão de 30 amostras foi superada, e hoje o projeto conta com 36 amostras organizadas.

## Indicadores previsto para o 4º trimestre do projeto:

- Aquisição de novos materiais de laboratório se necessário;
- Planilhamento e organização de novas amostras de DNA, caso houver;
- Genotipagem das amostras já obtidas;
- Análise de parentesco das amostras já obtidas.



# Atividades previstas.



## Objetivo: Analisar o grau de parentesco entre os indivíduos albinos e não albinos

**Atividade 1. Aquisição de materiais para análise** – Nos próximos meses, deverão ser adquiridos novos materiais de laboratório, como reagentes para extração de DNA e amplificação de locus de microssatélites;

**Atividade 3. Organização das amostras biológicas** – Até o final de execução do projeto, caso surjam novas amostras biológicas, as mesmas serão incluídas nas atividades de organização e implementação das análises genéticas;

**Atividade 4. Extração do DNA das amostras biológicas obtidas** - Caso surjam novas amostras biológicas, as mesmas serão incluídas nas atividades de extração de DNA das amostras biológicas;

**Atividade 5. Amplificação dos locus de microssatélites** – Caso surjam novas amostras biológicas, as mesmas serão incluídas nas atividades de amplificação de locus de microssatélites espécie-específico;

**Atividade 6. Genotipagem** – Entre julho e dezembro de 2023, um serviço terceirizado será contratado para genotipar os produtos obtidos pela técnica de PCR;

**Atividade 7. Análise dos dados para o parentesco** – Atividade deve ocorrer até o final do projeto.



**Para mais informações, por favor entre em contato.**

**Mariana Giozza**

mariana.giozza@vbio.eco

**Disclaimer.**

As informações aqui contidas, bem como as opiniões expressas, são as da VBIO no momento da publicação e podem sofrer alterações a qualquer momento, sem aviso prévio.

Todas as informações deste perfil são fornecidas apenas para fins informativos e destinam-se exclusivamente ao uso dos participantes. Este relatório não representa uma demanda, oferta ou recomendação do VBIO participar de uma estratégia de negociação específica.



**www.vbio.eco**, a vitrine da biodiversidade brasileira.