

Ministério da Saúde  
**FIOCRUZ**  
Fundação Oswaldo Cruz



**ILMD** INSTITUTO LEÔNIDAS  
& MARIA DEANE  
Fiocruz Amazônia

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ**  
**INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE – ILMD**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM BIOLOGIA DA**  
**INTERAÇÃO PATÓGENO HOSPEDEIRO (PPGBIO Interação)**

**DANIELLE DE ARAÚJO VALÉRIO**

**ESTUDO DE INSETOS VETORES DE *Mansonella* spp. NO MUNICÍPIO DE**  
**SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL.**

**Manaus – AM**

**2023**



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ILMD

INSTITUTO LEÔNIDAS  
& MARIA DEANE  
Fiocruz Amazônia

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ**  
**INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE – ILMD**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM BIOLOGIA DA**  
**INTERAÇÃO PATÓGENO HOSPEDEIRO (PPGBIO Interação)**

**DANIELLE DE ARAÚJO VALÉRIO**

**ESTUDO DE INSETOS VETORES DE *Mansonella* spp. NO MUNICÍPIO DE**  
**SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL.**

Orientador: Prof. Dr. James Lee Crainey

**Manaus - AM**

**2023**

## FICHA CATALOGRÁFICA

V164e

Valério, Danielle de Araújo

Estudo de insetos vetores de *Mansonella spp.* no município de São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil. / Danielle de Araújo Valério. – Manaus: Instituto Leônidas e Maria Deane, 2023.

87 f.

Dissertação (Mestrado em Biologia da Interação Patógeno-Hospedeiro) - Instituto Leônidas e Maria Deane, 2023.

Orientador: Prof. Dr. James Lee Crainey.

1. Mansonelose 2. Estudo vetorial de insetos I. Título

CDU 616.995132(811.3) (043.3)

CDD 616.9652098113

22. ed.

**DANIELLE DE ARAÚJO VALÉRIO**

**ESTUDO DE INSETOS VETORES DE *Mansonella* spp. NO MUNICIPIO DE  
SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS, BRASIL.**

**Aprovada em:** 03 de julho de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. James Lee Crainey  
Instituto Leônidas e Maria Deane – ILMD/FIOCRUZ

Prof<sup>a</sup>. Dra. Emanuelle de Sousa Farias  
Instituto Leônidas e Maria Deane – ILMD/FIOCRUZ

Prof. Dr. Rajendranath Ramasawmy  
Fundação de Medicina Tropical do Amazonas

## **AGRADECIMENTOS**

Durante essa caminhada é impossível fazer pesquisa sozinho, é difícil, por isso agradeço a cada um que fez parte deste processo diretamente ou indiretamente, tudo teria sido muito difícil sem vocês, muito obrigada. Sem dúvida a Danielle que escreve este agradecimento é diferente da Danielle no começo deste processo.

Á Deus, por tudo o que eu sou e por me permitir chegar até aqui, mostrando que seus planos são melhores que os meus.

Á minha família, sem eles eu nada seria obrigada por toda paciência e compreensão nos momentos difíceis.

Aos meus pais Arimlet Carvalho e Wilson Valério pelo cuidado, ensinamento e suporte para que eu pudesse conquistar meus objetivos, e por todas as vezes que mesmo sem entender meus planos me apoiaram.

As minha irmãs, Isabelle, Gabriela e Leticia Valério, por todo apoio, por segurarem minha mão me ouvindo e me incentivando mesmo sem entender minhas escolhas,

A Fundação de apoio a pesquisa – FAPEAM pela disponibilidade de bolsa de estudo.

A Fundação Oswaldo Cruz- Instituto Leônidas e Maria Deane e ao Serviço de Pós-graduação – POSGRAD pela estrutura e oportunidade de realizar este projeto. Aos docentes, aos técnicos e servidores da instituição que me auxiliaram durante todo o processo.

Ao meu orientador Dr. James Lee Crainey, pela disposição para resolver os problemas e comprometimento para finalização deste projeto.

As minhas companheiras de laboratório, Carol Ferreira e Natalia Romero, obrigada por serem meu apoio quando precisei, por me escutarem por terem paciência e me ajudarem durante todo o processo.

Ao Dr. Adam Hendy por toda ajuda e orientação, que sempre com muita gentileza se dispôs em ajudar e responder minhas dúvidas durante todo o processo, me incentivando, compartilhando comigo tanto conhecimento e acreditando sempre no meu potencial.

Ao Dr. Eduardo Hernandez por toda paciência deixando as análises estatísticas mais fáceis.

Ao Dr. Tulio Romão e sua equipe de campo pela coleta de dados e disponibilidade para responder minhas dúvidas.

Ao Dr. Felipe Arley pela disponibilidade de realizar a identificação dos espécimes coletados.

A todos que não citei, mas que ajudaram para finalização deste projeto.

*Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar.*

*Josué 1:9*

## RESUMO

A mansonelose é uma doença parasitária transmitida por vetores filariais considerada autóctone no continente americano. Tem ampla distribuição na região amazônica, afetando populações ribeirinhas dos rios Negro e Solimões, onde ocorre principalmente em vilas e povoados da zona rural e silvestre, onde predominam as populações indígenas. Por ser uma doença negligenciada, há necessidade de se conhecer mais sobre sua transmissão e epidemiologia em áreas endêmicas como o Município de São Gabriel da Cachoeira – Amazonas, Brasil. Um passo importante para entender a epidemiologia da Mansonelose é conhecer mais sobre os vetores envolvidos na transmissão desses parasitas, cujo conhecimento aprofundado pode ajudar a orientar os programas de vigilância e controle. Dentre os insetos conhecidos como transmissores de *Mansonella* spp, destaca-se a espécie de simulídeo, *Simulium oyapockense*. Este é um complexo bem conhecido de espécies crípticas que podem diferir em sua ecologia, comportamento e capacidade de transmitir parasitas, mas são difíceis de diferenciar com base em características morfológicas. Neste projeto, investigamos a ocorrência de variantes genéticas de *S. oyapockense* antropofílicas (no final de setembro e outubro 2017) presentes em São Gabriel da Cachoeira com base na análise do DNA mitocondrial (gene COI). Com base na identificação morfológica e molecular de *S. oyapockense*, avaliamos variações no gene mitocondrial citocromo c oxidase (COI) de 99 espécimes. A análise das sequências de consenso revelou a presença de seis SNPs e três grupos de variantes genéticas, mas não *Simulium 'S'*, que foi recentemente coletado na área. Nossos resultados mostram a presença de variantes genéticas dentro do complexo *S. oyapockense* em São Gabriel da Cachoeira, porém mais estudos são necessários para entender seu significado epidemiológico. O fato de não ter sido encontrado a forma *Simulium 'S'* provavelmente indica que não é uma espécie antropofílico ou estava ausente durante o período de estudo.

**Palavras-chave:** Mansonelose, *Simulium oyapockense*, Complexo de espécies, Antropofilia.

## ABSTRACT

Mansonellosis is a parasitic filarial vector-borne disease considered autochthonous in the American continent. It has a wide distribution in the Amazon region, affecting populations along the Negro and Solimões rivers where it mostly occurs in villages and towns in rural and wild areas, where indigenous populations are predominant. Since it is a neglected disease, there is a need to know more about its transmission and epidemiology in endemic areas such as the Municipality of São Gabriel da Cachoeira – Amazonas, Brazil. An important step in understanding the epidemiology of Mansonellosis is to know more about the vectors involved in transmission of these parasites, a thorough understanding of which can help guide surveillance and control programs. Among the insects that are known to transmit *Mansonella*, the blackfly species, *Simulium oyapockense*, stands out. This is a well-known complex of cryptic species which may differ in their ecology, behavior, and ability to transmit parasites, but are difficult to differentiate based on morphological characteristics. In this project, we investigated the occurrence of anthropophilic *S. oyapockense* genetic variants (at the end of September and October 2017) present in São Gabriel da Cachoeira based on mitochondrial DNA analysis (COI gene). Based on morphological and molecular identification of *S. oyapockense*, we then evaluated variations in the mitochondrial cytochrome c oxidase (COI) gene of 99 specimens. Analysis of consensus sequences revealed the presence of six SNPs and three groups of genetic variants, but not *Simulium* 'S', which was recently collected from the area. Our results show the presence of genetic variants within the *S. oyapockense* complex in São Gabriel da Cachoeira but further studies are needed to understand their epidemiological significance. The fact that the *Simulium* 'S' form was not found probably indicates that it is not an anthropophilic species or was absent during the study period.

**Keywords:** Mansonellosis, *Simulium oyapockense*, Species complex, Anthropophily

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DNA	Ácido Desoxirribonucleico
CDC	Armadilha de luz
COI	Citocromo Oxidase One
CPHp	Coleta de pouso humano padrão
CPHmop	Coleta de pouso humano padrão combinada com o uso de óleo mineral
DEC	Dietilcarbamazina
DNT	Doenças tropicais negligenciadas
DOX	Doxiciclina
TBS	Esfregação de sangue espesso
EWT	Esperanza Window Trap
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
IVT	Ivermectina
pb	Pares de base
SGC	São Gabriel da Cachoeira
PCR	Técnicas de reação em cadeia da polimerase

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Microfilárias de <i>Mansonella perstans</i> em lâmina de gota espessa coradas com Giemsa.....	21
Figura 2: Microfilárias de <i>Mansonella ozzardi</i> em lâmina de gota espessa coradas com Giemsa.....	22
Figura 3: Ciclo de transmissão de <i>Mansonella ozzardi</i> .....	23
Figura 4: A- Simulídeo spp. (Diptera: Simuliidae), B- Culicídeo spp. (Diptera: Ceratopogonidae).....	25
Figura 5: Desenho básico da Esperanza Window Trap (EWT).....	30
Figura 6: Armadilha luminosa do tipo CDC .....	31
Figura 7: Mapa do município de São Gabriel da Cachoeira .....	33
Figura 8: Mapa com a localização dos sites de coleta entomológica .....	34
Figura 9: Exemplo de capturas de pouso humano padrão (CPHp).....	35
Figura 10: Dissecção de simulídeos na placa de petri .....	36
Figura 11: Cabeças de simulídeos sendo maceradas com pistilo .....	37
Figura 12: Mapa dos sites de coleta do estudo em relação aos sites de Hamada et al, 2023.....	41
Figura 13: Árvore representativa construída com método de neighbor joining e agrupamentos com apoio de bootstrap para uma sequência de alvo COI, em amarelo as amostras positivas para <i>Wolbachia</i> sp. (wb+). .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Listas de espécies potencialmente antropofílicas que ocorrem no Amazonas, com seis representantes de complexo de espécies, baseado em ADLER, 2021.....	25
Tabela 2: Listas de espécies potencialmente antropofílicas que ocorrem no município de São Gabriel da Cachoeira, baseado em Farias, 2016.....	29
Tabela 3: Programação do protocolo para amplificação de COI.....	38
Tabela 4: Frequência de variantes Moleculares de <i>S. oyapockense</i> coletados no município de São Gabriel da Cachoeira nos meses de setembro e outubro. ....	42
Tabela 5: Frequência de variantes Moleculares de <i>Simulium oyapockense</i> por mês, local e metodologia de coleta. ....	43

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	15
2. Revisão da literatura.....	18
2.1 Mansonelose.....	18
2.2 Aspectos biológicos dos parasitas .....	20
2.2.1 Nematoda .....	20
2.2.2 <i>Mansonella perstans</i> (Maison 1891).....	20
2.2.3 <i>Mansonella ozzardi</i> (Manson 1897) .....	21
2.3 Ciclo de Transmissão .....	22
2.4 Vetores envolvidos na transmissão de patógenos .....	23
2.4.1 Família Simuliidae .....	24
2.4.2 Família Ceratopogonidae .....	27
2.5 Técnicas de coleta para amostragem de simuliídeos e ceratopogonídeos.....	29
3. Justificativa .....	31
4. Objetivos .....	32
4.1 Objetivo geral.....	32
4.2 Objetivos específicos .....	32
5. Materiais e métodos .....	33
5.1 Área de Estudo .....	33
5.2 Aspectos Éticos .....	34
5.3 Coleta de material entomológico .....	34
6. Identificação taxonômica das amostras entomológicas .....	35
6.1 Identificação morfológica dos insetos coletados .....	35
6.2 Extração kit do QIAGEN .....	36
6.3 Detecção e identificação molecular .....	37
6.4 Purificação e sequenciamento dos produtos da PCR .....	38
6.5 Edição e alinhamento de sequências de COI .....	38
6.6 Validação e caracterização de polimorfismo de nucleotídeo único. ....	39
6.7 Análise filogenéticas .....	39
7. Resultados e discussão .....	39
8. Conclusões .....	45
9. Referências bibliográficas.....	46
Anexo 1 .....	57

Anexo 2 .....	59
Anexo 3 .....	60
Anexo 4 .....	61
Anexo 5: Alinhamento de seqüências do estudo, com sequencias de referência de Hamada <i>et al</i> , 2023 .....	62

## 1. Introdução

A filariose é uma doença metaxênica (transmitida por vetores) cujos agentes etiológicos são parasitas filariais pertencentes ao filo Nematoda, superfamília Filarioidea, podendo acometer o sistema circulatório, linfático, músculos ou cavidades serosas do homem. Historicamente o estudo de filarioses teve um marco importante no ano de 1877 quando foi descoberto que filárias eram transmitidas para o homem por vetores (GUBLER, 1998). Esses parasitas podem ser transmitidos por insetos vetores como simulídeos, ceratopogonídeos e culicídeos, causando doenças sistêmicas, representando grandes impactos na saúde pública, principalmente em países tropicais em desenvolvimento (PINTO *et al.*, 2011; ARRÓSPIDE *et al.*, 2015).

Entre as espécies de filarídeos parasitas de humanos estão a *Onchocerca volvulus* Leuckart (causando oncocercose), *Brugia malayi* Brug, *B. timori* Partono, *Wuchereria bancrofti* Cobbold (filariose), *Loa loa* Cobbold (loíase), *Mansonella perstans* Manson, *M. ozzardi* Manson e *M. streptocerca* Macfie & Corson (mansonelose). No Brasil são encontradas quatro das espécies de parasitos filariais citadas anteriormente: *O. volvulus*, *M. ozzardi*, *W. bancrofti* e *M. perstans* (TANG *et al.*, 2010).

As filarioses bancroftose e oncocercose destacam-se no Brasil por serem consideradas doenças debilitantes devido aos seus impactos clínicos, sociais e econômicos sobre a população atingida, já a mansonelose não está incluída entre as doenças tropicais negligenciadas (DNT) segundo a OMS, apesar de ser caracterizada como tal por ser um problema de saúde na Amazônia (SUWA, 2017).

Alguns trabalhos realizados por Batista *et al.*, (1960) avaliando a patogenicidade de *M. ozzardi* e sintomas da mansonelose já dava indicativos de problemas de saúde em um estudo realizado em Codajás, município do estado do Amazonas. Mostrando que em áreas com ocorrência da parasitose deveria ser realizada uma pesquisa laboratorial nos pacientes, descrevendo que apesar da mansonelose não ter sintomas alarmantes, possui mais expressão clínica que a infestação causada por *W. bancrofti*.

A mansonelose é considerada autóctone no continente americano com ampla distribuição na região amazônica, acometendo populações ao longo do rio Negro e Solimões, com uma ocorrência maior nas vilas e povoados da zona rural e silvestre, onde há uma predominância de populações indígenas. As populações atingidas possuem

índices de microfilaremia superiores aos registros anteriores conhecidos para essas populações, onde inquéritos realizados pelo Ministério da Saúde na região entre os anos de 1951 a 1955 relatavam índices inferiores a 30% (FAIHA, 1977).

Índices de prevalência descritos por Medeiros *et al.* (2017) têm indicado aumento, demonstrando que a maioria dos casos de mansonelose que ocorrem no Brasil está no território amazonense, com registros de taxas de prevalência acima de 50% da população em algumas comunidades ribeirinhas e indígenas, mesmo diante desse cenário a mansonelose permanece fora das agendas de prioridades para a saúde pública, principalmente pelo fato de ser considerada assintomática.

Um estudo realizado por Medeiros *et al.* (2015) descreve o retrato epidemiológico da mansonelose em algumas comunidades ribeirinhas do Amazonas com dados de prevalência de infecção de 9,4% e 22,0% em Codajás e Coari, respectivamente. Esses municípios localizados no Rio Solimões acabam atraindo muitos trabalhadores devido à exploração de petróleo e gás, podendo, assim, facilitar a disseminação para outras áreas não endêmicas do estado (MEDEIROS *et al.*, 2015).

No Amazonas a mansonelose é amplamente distribuída, com registros de ocorrência em municípios como Tefé, Coari, Lábrea, Pauini e São Gabriel da Cachoeira. Dentre as espécies de filariídeos encontrados no Brasil, apenas *M. ozzardi* e *M. perstans* já foram identificadas em áreas de endemismo nos estados do Amazonas, Acre, Mato Grosso, e Roraima (LIMA *et al.*, 2016; MEDEIROS *et al.*, 2017; TA-TANG *et al.*, 2018; DAMASCENO, 2009).

Os parasitas dessa filariose usam o homem como seu hospedeiro definitivo principal, sendo os mesmos transmitidos de pessoa para pessoa por fêmeas de algumas espécies de Simuliidae e Ceratopogonidae (famílias pertencentes à ordem Diptera) (MEDEIROS *et al.*, 2017; TA-TANG *et al.*, 2018). A infecção desses vetores ocorre quando o parasita consegue ultrapassar as barreiras intrínsecas do inseto, essas interações têm sido estudadas, e bactérias *Wolbachia* sp. que infectam naturalmente alguns insetos têm sido o foco desses estudos (GUÉGAN *et al.*, 2018).

Essas interações são estudadas para verificar se a presença dessas bactérias afetam no desenvolvimento do parasita ou desenvolvimento do vetor, afetando a sua longevidade,

biologia ou capacidade vetorial, que são interações importantes para compreensão da epidemiologia (WERREN *et al.*, 2008).

Uma parte fundamental da vigilância epidemiológica da mansonelose é o monitoramento entomológico (TA-TANG *et al.*, 2018). Técnicas de amostragem usando coletas de pousos humanos (CPHp) são frequentemente usadas para coleta de Simuliidae, essa técnica é usada para coleta de vetores responsável pela oncocercose humana, no entanto, é uma técnica que gera muitas questões éticas devido aos riscos à saúde associados a esse tipo de coleta, (HENDY *et al.*, 2017) expondo os coletores as picadas desses insetos no momento da coleta desses vetores, fazendo-se necessário o uso de métodos alternativos para a amostragem. Uma combinação da coleta de pouso humano padrão com o uso de óleo mineral (CPHmop) desenvolvida por SILVA *et al.*, 2019 mostra que essa técnica reduz significativamente a picada de simulídeos, reduzindo assim o risco para as pessoas responsáveis por esse tipo de coleta.

Outras metodologias desenvolvidas como alternativa para coleta desses vetores é a armadilha do tipo Esperanza Window Trap (EWT). Essa armadilha ainda não foi testada no Brasil, entretanto, a mesma mostrou-se eficaz em coletas na África e América Central (RODRÍGUEZ-PÉREZ *et al.*, 2013; HENDY *et al.*, 2017). Já para coleta de Ceratopogonidae são utilizadas armadilhas de luz do tipo CDC e também coletas com coleta de pouso humano padrão, métodos amostrais que mostram eficiência para coleta de representantes dessa família (CASTELLÓN *et al.*, 1993; TRINDADE *et al.*, 2005).

Na Amazônia, as espécies *S. amazonicum* Goeldi, *S. argentiscutum* Shelley & Luna Dias e *S. oyapockense* Floch & Abonnenc são conhecidas e implicadas como os principais vetores de *M. ozzardi* (LIMA *et al.*, 2016). *S. oyapockense* é uma espécie bastante abundante no município de São Gabriel da Cachoeira, e conhecida por ser implicada como vetor de *M. ozzardi*, *O. volvulus* e recentemente como vetor ponte em potencial de *M. mariae*, um parasito filarial de primatas não humanos (SILVA *et al.*, 2022).

Embora a ocorrência de *M. perstans* já tenha sido identificada molecularmente em amostras de esfregaço espesso de residentes de São Gabriel da Cachoeira, ocorrendo em simpatria com *M. ozzardi* na região, o vetor responsável pela transmissão de *M. perstans* em SGC ainda é desconhecido (TAVARES DA SILVA *et al.*, 2017). Trabalhos descritos por Yarzabal *et al.*, (1985) na Venezuela, país que faz fronteira com o município de São

Gabriel da Cachoeira, descreveram que *S. oyapockense* são infectados naturalmente por *M. ozzardi* indicando a espécie como potencial vetor.

Apesar de existir alguns estudos sobre os vetores da família Simuliidae, essa família é bastante conhecida por abrigar espécies crípticas, cujas espécies são difíceis de diferenciar por meio taxonômicos tradicionais, por isso é importante o uso de ferramentas taxonômicas integrativas, incluindo o uso de métodos moleculares para avaliar a diversidade desse grupo. Uma vez que, diferentes espécies em um complexo podem apresentar diferenças em características biológicas, ecológicas, competência vetorial e medidas de controle (HAMADA *et al.*, 2023a).

## 2. Revisão da literatura

### 2.1 Mansonelose

Mansonelose é uma doença filarial humana considerada uma das filarioses mais comuns em áreas endêmicas, podendo ser mais negligenciada do que outras doenças filariais conhecidas, como, por exemplo, a filariose linfática, a oncocercose e a loíase. A mansonelose tem como agente etiológico três espécies de parasitas pertencentes ao gênero *Mansonella*, a *M. ozzardi* que é autóctone das Américas, *M. perstans* que pode ser encontrada na África e nas Américas e *M. streptocerca* encontrada apenas na África (MEDEIROS *et al.*, 2014; T-TANG *et al.*, 2018).

No Brasil, a mansonelose possui ampla distribuição em algumas populações ribeirinhas e indígenas no estado do Amazonas (MEDIANNIKOV *et al.*, 2018). É uma doença que possui características clínicas que ainda não se encontram bem estabelecidas, a sintomatologia não é bem definida e a maioria dos indivíduos são relatados como assintomáticos, mas podem ocorrer sintomas gerais como febre, cefaleia, dor nas articulações, calafrios nos membros inferiores e lesões oculares são associados a doença. Porém, a carga geral da doença e a deficiência visual causada por lesões oculares ainda não foram quantificadas, fatos que mostram a importância de mais estudos epidemiológicos a serem desenvolvidos (MEDIANNIKOV *et al.*, 2018).

Para diagnóstico morfológico das microfilárias no sangue periférico o principal método usado em ensaios epidemiológicos é o exame microscópico de esfregaço de sangue espesso (TBS) corado com Giemsa, técnica essa que permite a visualização e diferenciação das espécies tendo como base as características morfológicas (BASANO, 2016; VERA *et al.*, 2011). Apesar da eficácia da TBS não ser alta, principalmente para

pacientes com baixa microfilaremia, ela é economicamente mais viável do que outros métodos moleculares, é mais rápida e facilmente obtida, e, também, permite a identificação da espécie do parasita mesmo em locais onde ocorrem coinfeções por outros filarídeos.

Outros métodos utilizados são a técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR), apesar do alto custo, é um método mais específico, eficaz e com alta sensibilidade, (VERA et al., 2011). A técnica de filtração de sangue em membrana de policarbonato que avalia a presença e quantidade de microfilária e a técnica de Knott que se trata da diluição do sangue em formol 2%, sendo esses dois últimos pouco utilizados nas rotinas de diagnóstico devido às restrições em relação a sua aplicação (BASANO, 2016).

A identificação do parasita específico, assim como as coinfeções ocorrentes, são essenciais para compreender a sintomatologia e o tratamento da mansonelose (SINHA et al., 2021). É importante ressaltar que coinfeções de *M. perstans* e *M. ozzardi* foram relatadas na América do Sul, tornando seu tratamento um desafio, pois as duas espécies respondem de maneira diferente aos medicamentos anti-filarioses comumente usados (SINHA et al., 2021).

Para indivíduos infectados com *M. ozzardi*, no que se refere ao tratamento, a droga ivermectina (IVT) é descrita como um recurso terapêutico (BASANO et al., 2014). Para *M. perstans* o tratamento é considerado mais complexo e mais difícil de tratar devido à falta de diretrizes sobre o melhor tratamento, um dos estudos mais completos até o momento mostra o uso de Dietilcarbamazina (DEC) mais Mebendazol como o tratamento mais eficaz para reduzir a microfilaremia (TA-TANG et al., 2018).

Bactérias endossimbióticas do gênero *Wolbachia* sp., se tornaram alvo de terapia contra filarioses devido sua associação no desenvolvimento e reprodução destes parasitas (MERCK SHARP & DOHME, 2021). Quando é detectada a presença desse endossimbionte, o tratamento com Doxiciclina (DOX) pode ser curativo para os indivíduos acometidos por *M. perstans* (MERCK SHARP & DOHME, 2021). Um ensaio clínico aberto e randomizado em Mali (África Ocidental) para avaliar a eficácia de DOX no tratamento de infecções por *M. perstans*, selecionou indivíduos com microfilaremia para tratamento com DOX evidenciaram resultados consistentes reduzindo a microfilaremia, sugerindo que esta é uma terapia eficaz para a infecção (COULIBALY et al., 2009).

## 2.2 Aspectos biológicos dos parasitas

### 2.2.1 Nematoda

Os nematóides constituem um grupo diverso de invertebrados, possuindo cerca de 15.000 espécies descritas (RITZINGER *et al.*, 2010). Alguns grupos de nematoides são parasitas, como, por exemplo, as filárias, as quais dependem de hospedeiros intermediários para completarem seu ciclo de vida. Elas são ingeridas pelos insetos hematófagos na fase de microfilárias (mf) juntamente com o sangue, e seguem como larvas até atingirem o terceiro estágio larval (L3), o qual é o estágio considerado infectante, dessa forma os vetores atuam como vetores biológicos, ingerindo essas larvas durante o repasto sanguíneo, podendo manter a transmissão entre os humanos (ORIHÉL *et al.*, 1998).

Os vermes adultos habitam vários tecidos e órgãos do corpo e provocam pouca ou nenhuma resposta discernível do hospedeiro, podendo ser inacessíveis para identificação, conseqüentemente, o diagnóstico de infecções filariais depende principalmente da identificação das microfilárias (ORIHÉL, 1997; ORIHÉL *et al.*, 1998). A maioria das espécies de microfilárias circula no sangue periférico, no entanto, algumas são encontradas na pele (MEDEIROS *et al.*, 2017).

Considerando seu aspecto morfológico, as microfilárias possuem forma de serpentina, sendo preenchida com os núcleos de muitas células; o corpo pode ser envolto em uma membrana chamada bainha que pode se estender a uma distância curta ou longa. Ao longo do corpo da microfilária existem espaços e células adicionais que servem como marcos anatômicos, estes incluem o anel nervoso e poro excretor, essas estruturas e suas posições são úteis para identificação de espécies (ORIHÉL, 1997). A forma da cauda, a presença ou ausência de bainha e a distribuição de núcleos distribuídos no corpo do parasito são importantes na identificação das espécies (ORIHÉL, 1997).

#### 2.2.2 *Mansonella perstans* (Maison 1891)

*Mansonella perstans* pertence a um grupo de nematóides filariais com ampla distribuição na África, estando presente em 33 países, com seu primeiro registro descrito por Manson (1891) no sangue de um paciente da África Ocidental hospitalizado em Londres com a doença do sono. Posteriormente, *M. perstans* foi provavelmente introduzida na América com o comércio de escravos e está presente na Colômbia, Guiana Ocidental e Venezuela (SIMONSEN *et al.*, 2011; SUWA, 2017).

A caracterização pode ser feita mediante análises de esfregaços sanguíneos, *M. perstans* podem ser caracterizadas conforme a seguir: são microfilárias pequenas (comprimento de 4.0-5.0 mm) com um espaço curto na cabeça, desprovidas de bainha, cauda preenchida por uma coluna de núcleos (Figura 1). Além disso, são parasitos que circulam no sangue do hospedeiro vertebrado sem periodicidade conhecida (ORIHIEL *et al.*, 1997).

No Brasil sua presença foi detectada por meio de análises moleculares de Tavares da Silva *et al.* (2017), os quais descreveram a ocorrência em simpatria de *M. perstans* e *M. ozzardi* na cidade de São Gabriel da Cachoeira, estado do Amazonas e em 2009 registrada por (Medeiros *et al.*, (2009) entre populações ribeirinhas do alto Rio Negro.

Poucos estudos tentaram incriminar as espécies de vetores de *M. perstans* em áreas endêmicas. Os vetores envolvidos conhecidos pertencem à família Ceratopogonidae, tendo distribuição geográfica na África, com participação de espécies do gênero *Culicoides*, incriminando *C. austeni* Carter Ingram & Macfie, *C. grahamii* Austen, e *C. fulvithorax*. Nas Américas, os vetores de *M. perstans* ainda são desconhecidos. Na Colômbia a participação de *Culicoides* é sugerida, enquanto no Brasil, nenhum vetor foi incriminado (SIMONSEN *et al.*, 2011; DAMASCENO, 2009).

Figura 1: Microfilárias de *Mansonella perstans* em lâmina de gota espessa coradas com Giemsa.



Fonte: CDC, 2019.

### 2.2.3 *Mansonella ozzardi* (Manson 1897)

*Mansonella ozzardi* é uma filária humana que possui distribuição geográfica na América do Sul e América Central, teve seu primeiro relato descrito por Manson (1897) enquanto examinava o sangue periférico de indivíduos que viviam no interior da antiga Guiana Britânica, possui focos já detectados na Bolívia, Colômbia, Guatemala, Guiana, Ilhas do Caribe, México, Panamá, Peru, Suriname, Venezuela e norte da Argentina

(SUWA, 2017). No Brasil foi detectada pela primeira vez por Maria Deane (1949), por um inquérito epidemiológico sobre filárias humanas na cidade de Manaus. A infecção humana por *M. ozzardi* é altamente prevalente em algumas das ilhas do Caribe, ao longo das comunidades ribeirinhas na bacia amazônica e em ambos os lados da fronteira entre a Bolívia e a Argentina (LIMA *et al.*, 2016).

A de *M. ozzardi* envolve vetores dos gêneros *Culicoides* e *Simulium*. As microfilárias são encontradas no sangue sem periodicidade definida, medindo aproximadamente 3.0-5.0µm e são caracterizadas por seu tamanho pequeno, ausência de bainha, uma coluna compacta de núcleos e uma cauda que é longa, delgada e desprovida de núcleos (Figura 2) (ORIHÉL, 1997).

### 2.3 Ciclo de Transmissão

Características biológicas, clínicas e epidemiológicas variam conforme a espécie envolvida (TA-TANG *et al.*, 2018). O ciclo biológico é do tipo heteroxênico envolvendo o desenvolvimento em dois hospedeiros, um inseto e um primata, nas três espécies de parasitas da mansonelose é semelhante, porém se diferenciam em alguns pontos como, por exemplo, os vetores envolvidos e a localização do parasita no hospedeiro (TA-TANG *et al.*, 2018).

Figura 2: Microfilárias de *Mansonella ozzardi* em lâmina de gota espessa coradas com Giemsa.

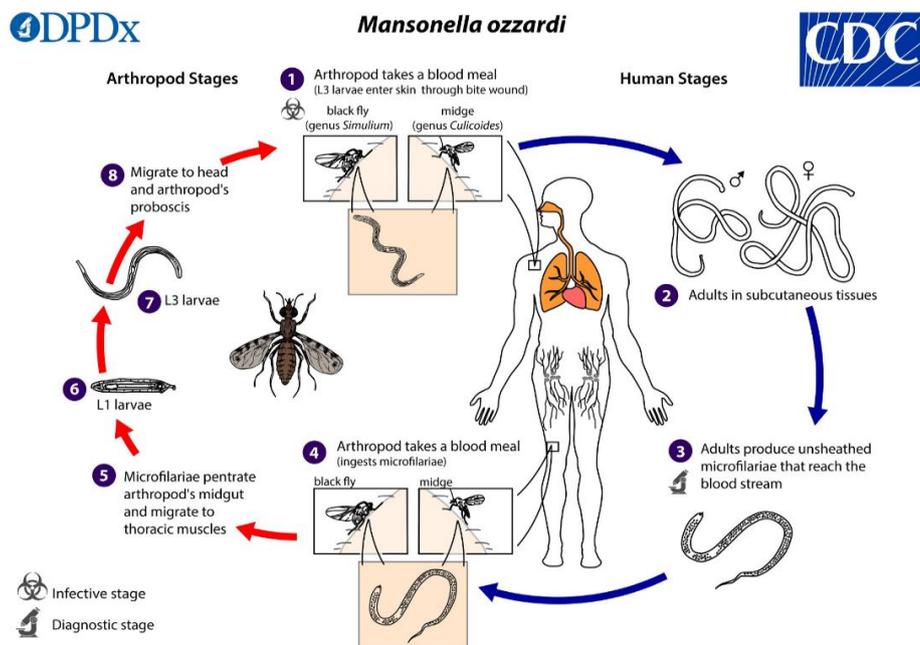


Fonte: CDC, 2019.

O ciclo de transmissão de *M. ozzardi* conta com seu desenvolvimento a priori em três estágios larvais (de L1 a L3) em seus insetos vetores (CDC, 2019). A transmissão em humanos ocorre durante o repasto sanguíneo por meio da picada de vetores infectados com larvas L3, que depositarão essas larvas mais comumente na cavidade peritoneal ou cavidade pleural, e, com menos frequência, no pericárdio (Figura 3).

No hospedeiro as larvas L3 vão se desenvolvendo em vermes adultos machos e fêmeas; posteriormente, as fêmeas adultas produzirão e liberarão as microfilárias no sangue. Quando um novo vetor encontra um hospedeiro humano infectado, o mesmo ingere as microfilárias durante o repasto sanguíneo. Após a ingestão, as microfilárias migram do intestino para os músculos torácicos no inseto vetor e se desenvolvem em larvas de primeiro (L1) a terceiro estágio (L3). Por fim, as larvas L3 migram para o probóscide e, assim, podem infectar outro humano durante o repasto sanguíneo, dando, assim, continuidade ao ciclo (CDC, 2019).

Figura 3: Ciclo de transmissão de *Mansonella ozzardi*



Fonte: CDC, 2019.

## 2.4 Vetores envolvidos na transmissão de patógenos

A ordem Diptera (Arthropoda: Insecta) compreende cerca de 150 mil espécies distribuídas em aproximadamente 10 mil gêneros e 188 famílias (THOMPSON, 2006). São insetos amplamente distribuídos no globo, ocorrendo em praticamente todos os tipos de habitat. O hábito hematófago das fêmeas de algumas espécies possibilitou o contato e a ingestão de patógenos presentes no sangue de hospedeiros vertebrados, causando importantes problemas de saúde pública, podendo transmitir agentes patogênicos. Dentro dessa ordem destaca-se duas famílias da subordem Nematocera, Simuliidae e

Ceratopogonidae (Figura 4), as quais possuem espécies que podem transmitir a mansonelose (AYRES *et al.*, 2019).

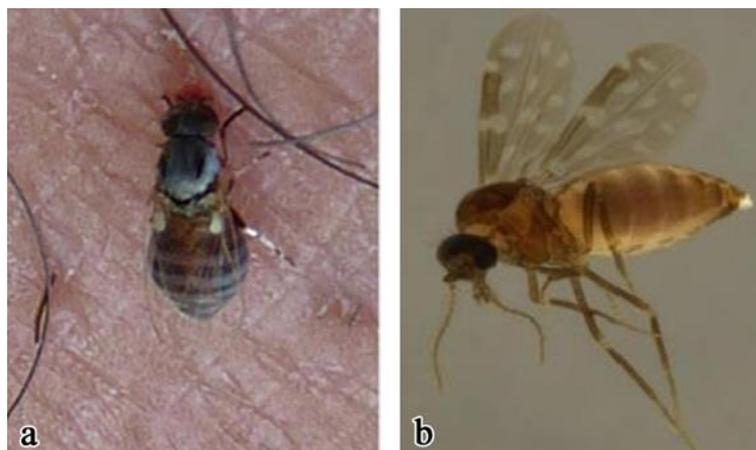
#### **2.4.1 Família Simuliidae**

A família Simuliidae são dípteros conhecidos popularmente como piuns ou borrachudos, que possui ampla distribuição mundial com aproximadamente 2.351 espécies válidas alocadas em vinte e seis gêneros (ADLER, 2021). No Brasil, *Simulium* é um gênero com ampla diversidade de espécies, com cerca de 86 espécies descritas (ADLER, 2021).

A família Simuliidae é distribuída em todos os continentes, com exceção da antártica, a incidência desses vetores pode ser restrita localmente pela existência de criadouros com as condições apropriadas para seu desenvolvimento, os ovos, larvas e pupas se desenvolvem em ambientes aquáticos e os adultos alados em ambientes terrestres. As fêmeas geralmente realizam sua oviposição em substratos específicos, como galhos, folhas e pedras localizados próximos à superfície da água de cachoeiras, rios ou córregos, depositando em média 200 a 300 ovos por postura (MAIA *et al.*, 2014).

As larvas podem passar por seis a nove estágios, necessitando está em ambientes de água corrente para se alimentar, podendo ter comportamento raspador ou filtrador, até se desenvolverem para a fase de pupa, fase na qual elas não se alimentam (REIS, 2019). Na fase adulta, ambos os sexos se alimentam de sulco vegetal, porém as fêmeas são conhecidas por causarem grande incômodo ao ser humano, pois suas picadas podem causar alergias cutâneas devido à reação à saliva durante o repasto sanguíneo. Esse habito hematófago das fêmeas, realizado geralmente nos períodos de manhã e tarde, é associado à maturação dos ovócitos para completar seu ciclo gonodotrófico, podendo assim atuar como vetores de doenças. (MARINHO *et al.*, 2021).

Figura 4: A- Simulídeo spp. (Diptera: Simuliidae), B- *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae)



Fonte: A- Medeiros, 2017 Fonte: B – Carvalho, 2015.

Dentre as espécies que são capazes de transmitir a mansonelose, doença causada por uma microfilária, *M. ozzardi* destaca-se, *S. amazonicum*, *S. argentiscutum* e *S. oyapockense* as quais foram implicadas como os principais vetores na Bacia Amazônica do Brasil, *S. sanchezi* (sinonimizada com *S. oyapockense*) na Venezuela e *S. minusculum* Lutz na Guiana (LIMA *et al.*, 2016; (ADLER, 2021).

Entre as espécies de simulídeos potencialmente antropofílicos conhecidos, 23 tem ocorrência na Amazônia, e são descritos na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Listas de espécies potencialmente antropofílicas que ocorrem no Amazonas, com seis representantes de complexo de espécies, baseado em ADLER, 2021.

Gênero	Espécie	Autor	Ano	Antropofílicos	Referência
<i>Simulium</i>	<i>pertinax</i>	Kollar	1832	Y	(ARAÚJO-COUTINHO <i>et al.</i> , 2004)
<i>Simulium</i>	<i>exiguum</i> *	Roubaud	1906	Y	(M. A. TIDWELL <i>et al.</i> , 1980)
<i>Simulium</i>	<i>amazonicum</i>	Goeldi	1905	Y	(COSTA, Wellington Luciano de Souza, 2011)
<i>Simulium</i>	<i>argentiscutum</i>	Shelley & Luna Dias	1980	Y	Costa, 2011
<i>Simulium</i>	<i>oyapockense</i> *	Floch & Abonnenc	1946	Y	(SILVA, Bruno Monteiro da, 2022)

<i>Simulium sanchezi</i>	Ramirez-Pérez et al,	1982	Y	(VELASQUES, 2013a)
<i>Simulium tergospinosum</i>	Hamada	2000	Y	(HAMADA, 2000)
<i>Simulium lundi</i>	Py-Daniel & Barbosa	2007	?	
<i>Simulium subnigrum</i>	Lutz	1910	?	
<i>Simulium minusculum</i>	Lutz	1910	Y	(SHELLEY <i>et al.</i> , 2001)
<i>Simulium cauchense</i>	Floch & Abonnenc	1946	N	Shelley, 1984
<i>Simulium daltanhani</i>	Hamada & Adler	1998	N	Hamada, 1998
<i>Simulium goeldii</i>	Cerqueira & Nunes de Mello	1967	N	Fonseca <i>et al.</i> , 2008
<i>Simulium quadrifidum</i>	Lutz	1971	N	(Shelley, 2004)
<i>Simulium ulyssesi</i>	Py-Daniel & Coscarón	2001	?	
<i>Simulium ochraceum*</i>	Walker	1861	Y	Shelley <i>et al.</i> , 1987
<i>Simulium iracouboense</i>	Floch & Abonnenc	1946	?	
<i>Simulium maroniense*</i>	Floch & Abonnenc	1946	?	
<i>Simulium perflavum</i>	Roubaud	1906	N	Shelley <i>et al.</i> , 2004
<i>Simulium rorotaense</i>	Floch & Abonnenc	1946	Y	Shelley <i>et al.</i> , 1987
<i>Simulium suarezi</i>	Ramírez-Pérez, Rassi & Ramírez	1977	?	
<i>Simulium lutzianum*</i>	Pinto	1932	N	Shelley <i>et al.</i> , 2004
<i>Simulium guianense*</i>	Wise	1911	Y	Shelley <i>et al.</i> , 2004
<i>Simulium nunesdemelloi</i>	Hamada, Pepinelli & Hernández	2006	?	

Legenda: \* complexo de espécies

A família Simuliidae é conhecida por ter espécies crípticas, ou seja, é um grupo onde semelhanças morfológicas entre algumas espécies são muito comuns, possuindo características muito parecidas dificultando assim a diferenciação morfológica entre elas, como a espécie *S. oyapockense* que possui um complexo de espécies as quais são semelhantes morfológicamente, porém são geneticamente distintas, sendo necessária identificação molecular e técnicas de citogenética a partir de estudos de diferentes características expressadas nos cromossomos politênicos das glândulas salivares (ADLER, 2021; PEREIRA, 2004).

Estudos de filogenia molecular tem avançado revolucionado os estudos das relações filogenéticas, demonstrando que o uso de análises moleculares feitas a partir de

sequências de DNA mitocondrial, principalmente com a subunidade I do gene citocromo oxidase (COI), tem colaborado para determinação das espécies, mostrando a diversidade presente nessa família e fazendo principalmente, inferências filogenéticas em simulídeos (MARINHO *et al.*, 2021).

#### 2.4.2 Família Ceratopogonidae

A família Ceratopogonidae está dividida em quatro subfamílias: Leptoconopinae, Forcipomyiinae, Dasyheleinae e Ceratopogoninae, distribuídos em 110 gêneros e 6.224 espécies. Dentre as subfamílias conhecidas, Ceratopogoninae é uma das mais estudadas, destacando-se o gênero *Culicoides* com 1.322 espécies descritas, das quais 82 ocorrem na Amazônia brasileira, grupo este com várias espécies, sendo implicadas na transmissão de vários patógenos de importância médica e veterinária (COSTA *et al.*, 2013; LIMA *et al.*, 2016).

Popularmente conhecidos como maruins ou mosquito-pólvora, é uma família que possui espécies bastante diversas em relação aos hábitos alimentares, apresentando gêneros predadores e hematófagos. Em relação aos imaturos ovos e larvas podem ser encontrados em diversos habitats naturais ou modificados pelo homem como praias, lagos, rios, manguezais ou ocos de árvores que contém água (DAMASCENO, 2009).

Na fase adulta somente as fêmeas possuem habito hematófago para maturação dos ovócitos, tendo uma atividade de alimentação maior no horário crepuscular. Em locais onde o pico de atividade é alto os ceratopogonídeos tornam-se incômodos, pois ataques contínuos a indivíduos sensíveis podem resultar em reações alérgicas causada principalmente por proteínas presentes na saliva das fêmeas (VELASQUES, 2013b).

Os ceratopogonídeos, em geral, são conhecidos por serem vetores de doenças como, oncocercose em animais, encefalite equina, vírus de Oropouche (VORO), e mansonelose. Estudos pioneiros já descreviam *C. furens*, *C. phlebotomus* e *C. paraensis* como vetores de *M. ozzardi* no Caribe, Haiti e Argentina respectivamente (VELASQUES, 2013b). *C. barbosai*, *C. phlebotomus*, *C. paraensis*, *C. lahillei*, *C. debilipalpis* e *Leptoconops bequaerti* são também espécies com participação na transmissão de *M. ozzardi*, entretanto, contextos endêmicos permanecem incompletos ou ausentes (LIMA *et al.*, 2016).

Um trabalho realizado por Farias (2016) descreve a fauna de *Culicoides* no estado do Amazonas com a ocorrência de 89 espécies pertencentes a sete subgêneros, dessas 18 foram registradas no Município de São Gabriel da Cachoeira (Tabela 2).

Tabela 2: Listas de espécies potencialmente antropofílicas que ocorrem no município de São Gabriel da Cachoeira, baseado em Farias, 2016.

Gênero	Espécie	Autor	Ano	Antropofílico	Referência
<i>Culicoides</i>	<i>debilipalpis</i>	Lutz	1913	Y	Wirth <i>et al</i> , 1959
<i>Culicoides</i>	<i>insinuatus</i>	Ortíz & León	1973	Y	Tidwell <i>et al</i> , 1982
<i>Culicoides</i>	<i>paraensis</i>	Goeldi	1905	Y	Cazorla-Perfetti, 2014
<i>Culicoides</i>	<i>diabolicus</i>	Hoffman	1925	Y	Wirth <i>et al</i> , 1959
<i>Culicoides</i>	<i>foxi</i>	Ortiz	1951	Y	Carvalho, 2016
<i>Culicoides</i>	<i>pseudodiabolicus</i>	Fox	1946	Y	Cazorla-Perfetti, 2014
<i>Culicoides</i>	<i>baniwa</i>	Felippe-Bauer	2009	?	
<i>Culicoides</i>	<i>hylas</i>	Macfie	1940	?	
<i>Culicoides</i>	<i>polypori</i>	Wirth & Blanton	1959	?	
<i>Culicoides</i>	<i>wallacei</i>	Wirth and & Blanton	1973	?	
<i>Culicoides</i>	<i>propriipennis</i>	Macfie,	1948	?	
<i>Culicoides</i>	<i>benarrochi</i>	Ortiz & Mirsa	1952	Y	Pérez <i>et al</i> , 1988
<i>Culicoides</i>	<i>galindoi</i>	Wirth & Blanton	1953	?	
<i>Culicoides</i>	<i>limai</i>	Felippe-Bauer	1994	Y	Trindade <i>et al</i> , 2010
<i>Culicoides</i>	<i>santanderi</i>	Browne	1980	?	
<i>Culicoides</i>	<i>caprilesi</i>	Fox	1952	Y	Cazorla-Perfetti, 2014
<i>Culicoides</i>	<i>pachymerus</i>	Lutz	1913	?	
<i>Culicoides</i>	<i>kuripako</i>	Felippe-Bauer	2010	?	

Apesar da ocorrência, existem poucos estudos sobre incriminação de espécies de Ceratopogonidae vetores em áreas endêmicas no Amazonas, e até o momento, apenas simulídeos foram encontrados e incriminados como vetores no Brasil (SIMONSEN; ONAPA; ASIO, 2011).

## 2.5 Técnicas de coleta para amostragem de simulídeos e ceratopogonídeos

Algumas técnicas que podem ser utilizadas para coleta de vetores pertencentes a estas famílias são a armadilha Esperanza Window Trap (Figura 5) que é usada principalmente para atingir a coleta de *Simuliidae*. Trabalhos desenvolvidos por Hendy *et al.* (2017) na Tanzânia e Uganda para a coleta *S. damnosum* (complexo de espécie) e por Rodríguez-Pérez *et al.* (2013) no México usado o mesmo método amostral com

adaptações para coleta de *S. ochraceum* (complexo de espécie) demonstram a eficácia deste método amostral.

Figura 5: Desenho básico da Esperanza Window Trap (EWT)



Fonte: Hendy, 2018

A armadilha EWT consiste em um quadro de aço com uma base para ser colocada no solo; seu design possui uma tela azul com uma listra vertical preta que fica presa no quadro nos cantos superiores do quadro é anexado um atrativo (CO<sub>2</sub>) para atração dos espécimes.

Armadilhas luminosas do tipo CDC são usadas para a coleta de *Culicoides* (Figura 6). O design consiste em um material plástico resistente, que funciona a base de pilhas ou baterias; no centro da armadilha encontra-se uma fonte de luz que serve de atrativo para insetos presentes nos arredores (TRINDADE *et al.*, 2010). Trabalhos realizados por (TRINDADE, Rosimeire Lopes da; GORAYEB, 2005) no estado do Pará sugere o uso da armadilha CDC para amostragem de Ceratopogonidae, assim como Castellón (1990) que desenvolveu um trabalho com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre *Culicoides* na bacia amazônica através de coletas utilizando essa armadilha.

Figura 6: Armadilha luminosa do tipo CDC



Fonte: webadmin@iepa.ap.gov.br

Capturas de pouso humano padrão são utilizadas para a coleta de insetos *Simulium* e *Culicoides*, as CPHp têm sido usadas historicamente no desenho e monitoramento dos programas de controle da oncocercose da OMS (HENDY *et al.*, 2017). Apesar de ser uma metodologia ainda utilizada, a mesma é alvo de muitos questionamentos em relação a ética devido os riscos que essa técnica representa para os coletores devido ser uma técnica de exposição humana (SILVA *et al.*, 2019).

Um trabalho desenvolvido em São Gabriel da Cachoeira comparando a captura combinada com o uso de óleo mineral mostra que a aplicação com o óleo pode reduzir significativamente as picadas de simulídeos durante a coleta por CPHp (SILVA, Tulio Romão Ribeiro *et al.*, 2019).

### 3. Justificativa

A mansonelose está em um ciclo vicioso de negligência, não sendo vista e nem muito estudada. Além disso, o real impacto que ela tem sobre a vida das pessoas que vivem nas comunidades atingidas ainda é desconhecido, o que faz com que sua ocorrência seja despercebida em muitos casos (PY-DANIEL, 2012).

Identificar as espécies que são vetores em uma área endêmica e definir quais são as espécies que fazem parte de um grupo que possui complexo de espécies é essencial para programas de controle, uma vez que dentro desses complexos podem existir espécies com diferenças biológicas, ecológicas e comportamento antropofílico diferente (ADLER; CHEKE; POST, 2010).

Recentemente foi demonstrado em São Gabriel da Cachoeira que *S. oyapockense* é vetor de *M. ozzardi*, porém, também foi demonstrado que duas sub-formas da espécie ocorrem na região: *S. oyapockense s.s* e *S. oyapockense* forma "S". Apenas a forma *S. oyapockense* "S" foi registrada no Rio Negro que passa pelo centro metropolitano de SGC; com *S. oyapockense s.s.* sendo registrada apenas no Rio Miuá, a cerca de 15km do centro metropolitano.

Por esta razão, levantou-se a hipótese de que a forma "S" do *S. oyapockense* poderia ser o *S. sanchezi* que foi relatado como um vetor de *M. ozzardi* na Venezuela (YARZÁBAL *et al.*, 1985), mas que alguns autores argumentam ser provavelmente o *S. oyapockense s.s* (SHELLEY *et al.*, 2010; YARZÁBAL *et al.*, 1985). Comparando sequências de COI de adultos antropofílicos de *S. oyapockense* capturados no município de São Gabriel da Cachoeira com coletas de *S. oyapockense s.s.* e larvas da forma "S" foram coletadas na mesma região, esperamos testar essa hipótese.

#### **4. Objetivos**

##### **4.1 Objetivo geral**

Avaliar a ocorrência de vetores de *Mansonella spp* no Município de São Gabriel da Cachoeira através de análise do gene COI.

##### **4.2 Objetivos específicos**

4.2.1 Investigar a ocorrência de variantes genéticas de *S. oyapockense* antropofílicas (no final de setembro e outubro 2017) presentes em São Gabriel da Cachoeira com base na análise do DNA mitocondrial (gene COI).

4.2.2 Determinar a prevalência de *S. oyapockense s.s.* e *S. oyapockense* forma "S" entre antropofílicas de *S. oyapockense* capturada na final de setembro e outubro 2017.

4.2.3 Determinar a prevalência de variantes de *S. oyapockense* capturada por CPHmop e CPHp.

4.2.4 Determinar quais formas moleculares de *S. oyapockense* estão infectadas com *Wolbachia sp.*

## 5. Materiais e métodos

### 5.1 Área de Estudo

São Gabriel da Cachoeira ( $0^{\circ}33'29.58''N/68^{\circ}8'35.31''O$ ) é um município do estado do Amazonas, norte do Brasil, localizado na região do Alto Rio Negro (Figura 7). Com uma população estimada de 46.303 habitantes e uma área territorial de 109.181,245 km<sup>2</sup>, fazendo fronteira com a Colômbia e Venezuela (IBGE, 2021). Possui uma das populações mais indígenas do Rio Negro com 23 etnias que vivem com problemas precários na rede de saúde, tendo um histórico de proliferação de doenças e dificuldades encontradas pelos serviços de saúde locais (ISA, 2021).

Figura 7: Mapa do município de São Gabriel da Cachoeira



Fonte: [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com), 2022.

Sendo assim, é um município que possui características propícias para a ocorrência da Mansonelose, dado que a maior parte da população vive nas margens do rio, desde a população rural até a urbana, que já possui prevalências de 6,3% 28,23% de mansonelose descritas no município através de diagnóstico molecular e gota espessa (SUWA, 2017).

Tavares da Silva *et al.* (2017a) em um trabalho realizado em uma vila de São Gabriel da Cachoeira confirmaram a partir de esfregaços espessos de sangue de moradores a ocorrência de *M. perstans* no município. Mais recentemente Crainey *et al.* (2020), usando uma metodologia para detectar parasitas filariais na África, registraram a ocorrência de coinfeção de *M. perstans* e *M. ozzardi* na região.

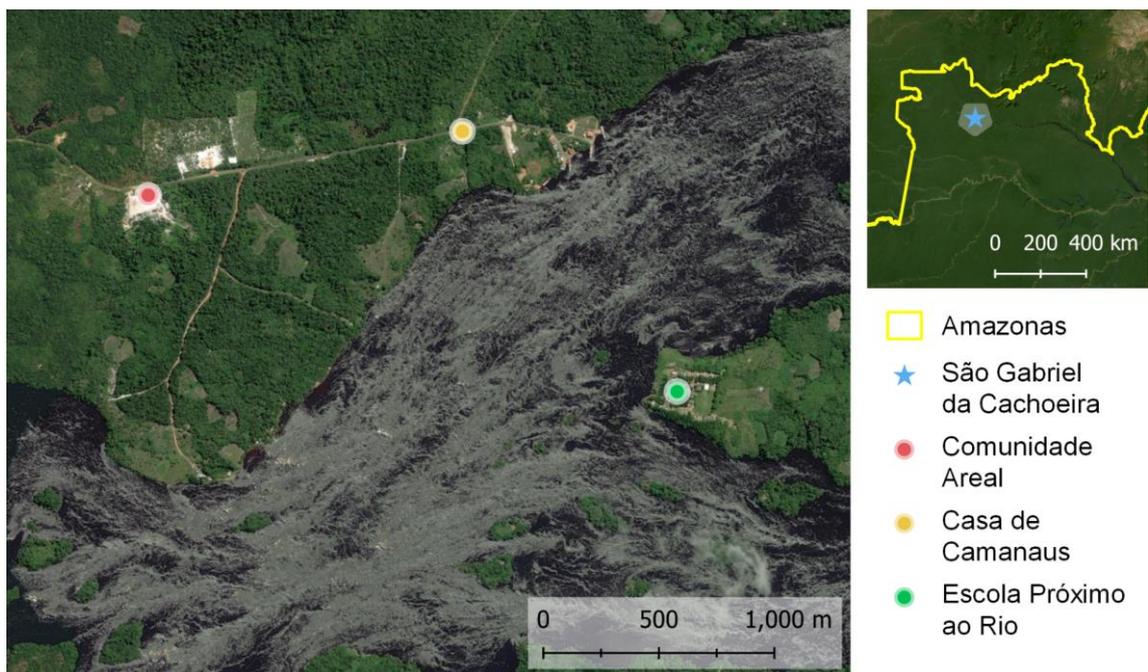
## 5.2 Aspectos Éticos

A captura dos insetos por coleta de pouso humano padrão foi realizada seguindo um protocolo aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ/IOC:CAAE: 41678515.1.0000.5248.

## 5.3 Coleta de material entomológico

Como parte de um estudo sobre transmissão de Mansonelose em setembro e outubro de 2017 foi realizada dois conjuntos de coletas com duração de quatro horas, em quatro pontos estratégicos na sede do Município de São Gabriel da Cachoeira escolhidos de forma aleatória denominados Ponto 01: “Comunidade Areal”: 0°8'60"S/66°57'7,2" W; Ponto 02: “Casa de Camanaus”:0°8'51"S/66°56'23,23"W e Ponto 3:”Escola próximo ao rio”: 0°9'27.70”S/66°55'53.18”W, cada um com mais de 0,5 km de distância entre si (500m) (Figura 8).

Figura 8: Mapa com a localização dos sites de coleta entomológica



Fonte: [www.ESRI.com.br](http://www.ESRI.com.br), 2023.

A coleta foi realizada através de dois métodos amostrais, (1) Coleta de pouso humano padrão, que é uma técnica de exposição humana *versus* a (2) Coleta de pouso humano padrão combinada com o uso de óleo mineral (Figura 9) que foi realizada por meio da exposição humana com uso de óleo mineral, onde uma camada de aproximadamente 50ml de óleo mineral foi aplicada diretamente sobre a pele exposta, as

amostras foram coletadas dentro de tubos de vidros previamente identificados e preservadas em álcool 100% até o momento de processamento de dados.

Figura 9: Exemplo de capturas de pouso humano padrão (CPHp)



Fonte: Hendy, 2018

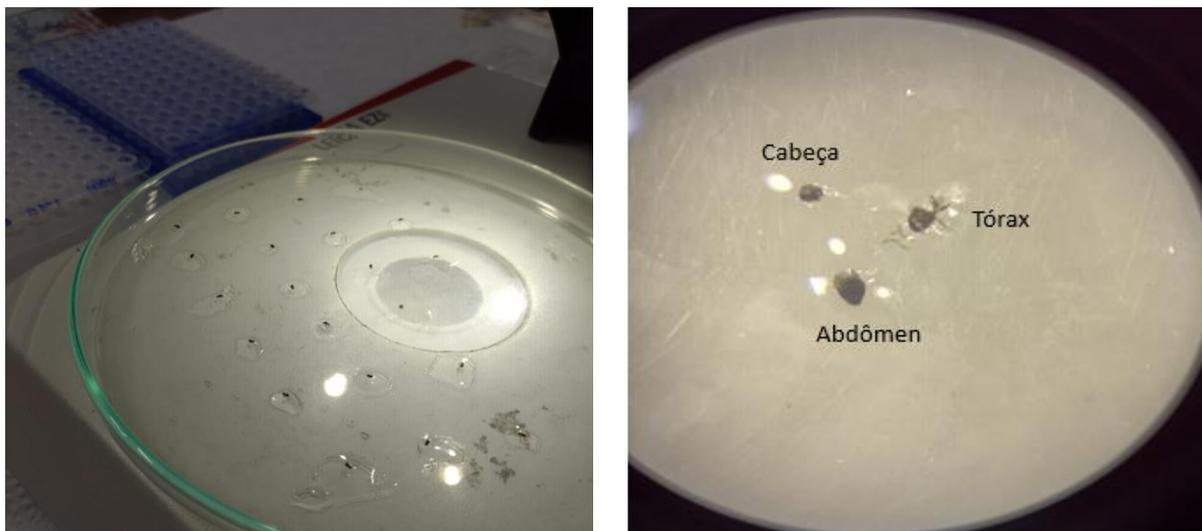
Durante a coleta também foi realizada o uso de roupas de mangas compridas em partes do corpo que não estavam sendo usadas nas coletas.

## **6. Identificação taxonômica das amostras entomológicas**

### **6.1 Identificação morfológica dos insetos coletados**

A identificação morfológica dos insetos coletados foi realizada utilizando estereomicroscópico, conforme as chaves de identificação e descrições propostas para esses grupos (SHELLEY *et al.*, 2010; COSCARÓN *et al.*, 2007). Os insetos foram dissecados, identificados e individualizados separando cabeça, tórax (contendo pernas e asas) e abdômen (Figura 10). As cabeças foram armazenadas em microtubos de 1,5 ml, tórax e abdômen foram armazenados em placas com 96 poços contendo álcool etílico (P.M.= 46,07).

Figura 10: Dissecação de simulídeos na placa de petri

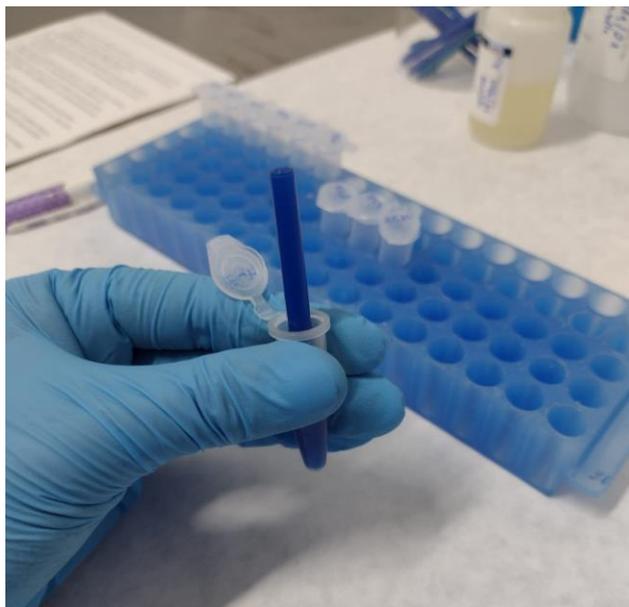


Fonte: Laboratório de filarioses, 2022

## 6.2 Extração kit do QIAGEN

O DNA foi extraído de espécimes individuais de *S. oyapockense* usando kits e protocolos QIAGEN modificados. 49 insetos inteiros tiveram seu DNA extraído usando um kit de sangue e tecido QIAGEN modificado, onde os insetos foram macerados com um pistilo e deixados durante a noite em proteinase K (FERREIRA, 2021). O restante foi extraído de cabeças de *S. oyapockense* dissecadas usando um kit de extração de DNA QIAGEN QIAamp DNA mini e protocolo, com a mesma modificação.

Figura 11: Cabeças de simúlídeos sendo maceradas com pistilo



Fonte: Laboratório de filarioses, 2022.

### 6.3 Detecção e identificação molecular

Pra amplificação do gene COI (DNA mitocondrial do gene citocromo oxidase 1) foi realizada reação em cadeia da polimerase (PCR) em um termociclador 100T BIO-RAD (Singapura) com todos os extratos de DNA. Todos os ensaios foram realizados em PCR do tipo nested desenvolvido com duas etapas utilizando 5 $\mu$ L das amostras, seguindo protocolo adaptado (Tabela 1) baseado em duas já padronizado para técnica de DNA barcoding (LUNT *et al.*, 1996; HEBERT *et al.*, 2003) utilizando os primers LCO1490 LUNT1996 (1500-pb) na primeira reação e LCO1490 e HCO2198 (650-bp) na segunda.

Para o preparo do mix dos reagentes para a reação da PCR foi utilizado o kit GoTaq® DNA Polymerase (Promega, EUA), seguindo as instruções do fabricante: foi utilizado 5  $\mu$ L de DNA extraído, 5 $\mu$ L de buffer 5x (verde), 2 $\mu$ L de MgCl<sub>2</sub> (25mM), 0,5 $\mu$ L de DNTPs (10mM), 0,1 $\mu$ L de cada um dos pares de primers (forward e reverse) (100 $\mu$ M), 0,2 $\mu$ L de GoTaq Polimerase (5 U/ $\mu$ L) e 14,7 $\mu$ L de água destilada estéril, para volume de 50 $\mu$ L finais para cada amostra de inseto.

Tabela 3: Programação do protocolo para amplificação de COI

Etapa	Sequência	Protocolo	Ciclos
		94°C - 3min	1x
<b>Reação 1</b>	Primer 1-Forward: 5'-ggtaacaaatcataaagatattgg-3'	94°C – 60seg	
	Primer 2-Reverse:5'-tccaatgcactaatctgcatatta-3'	45°C – 2min	40x
		72°C – 2min	
		72°C – 10min	1x
<b>Reação 2</b>		94°C - 3min	1x
	Primer 1-Forward: 5'-ggtaacaaatcataaagatattgg-3'	94°C – 60seg	
	Primer 2-Reverse:5'-taaacttcagggtgaccaaataatca-3'	53°C – 1min	45x
		72°C – 1min	
		72°C – 10min	1x

Para visualização e avaliação da amplificação foi realizado o gel de agarose a 1% com tampão TAE 1x (242,0g Tris-base, 100ml EDTA (0,5M, pH 8,0), 57,1ml ácido acético), os géis serão corados com gel red.

#### 6.4 Purificação e sequenciamento dos produtos da PCR

Os produtos de PCR foram purificados usando o kit QIAquick® PCR Purification (QIAGEN, Alemanha), seguindo as instruções do fabricante. Os sequenciamentos dos produtos de PCR foram processados utilizando o kit BigDye terminator v3.1 Cycle Sequencing kit da Applied Biosystems utilizando a diluição 1/26 pelo método de Sanger nas Redes de Plataformas de genômicas, unidade RPT01H - Sequenciamento de DNA – AM- Instituição Leônidas e Maria Deane, unidade RPT01B - Sequenciamento de DNA – IGM – Instituto Gonçalo Moniz – Bahia, e unidade RPT01E - P01-003 - Sequenciamento de DNA – Instituto René Rachou - Fiocruz Minas.

#### 6.5 Edição e alinhamento de sequências de COI

Os cromatogramas gerados da reação de sequenciamento tiveram suas sequências extraídas no formato FASTA utilizando o programa Cromas (versão 2.6.6) e alinhadas no programa ClustaX (versão 2.1) junto com as sequências de referência descritas por (HAMADA *et al.*, 2023b) utilizando fitas senso e anti-senso para construção das sequências consenso editadas no programa Genedoc.

Durante a construção das sequências consenso, quando a base era incerta eram alocados utilizando como referência os cromatogramas e os nucleotídeos desapareados eram modificados para “N”. A confirmação de que as sequências de consenso eram da região alvo e dos organismos alvo foi feita por pesquisas BLAST. As sequências editadas da região alvo foram alinhadas usando Clustal X com todas as sequências de *S. oyapockense* relatadas anteriormente por Hamada *et al.* (2023).

### **6.6 Validação e caracterização de polimorfismo de nucleotídeo único.**

Antes da elaboração das árvores filogenéticas, todas as variações foram verificadas na plataforma EMBOSS Transeq para verificar a presença de stop-códons, usando o código genético mitocondrial de invertebrados. Todas as variações de um único nucleotídeo encontradas entre as sequências obtidas a partir das sequências geradas para este estudo foram então classificadas como sinônimas ou não sinônimas.

### **6.7 Análise filogenéticas**

As árvores filogenéticas (de tipo distância) foram construídas usando programas dnaml, dnadist e neighbor de pacote de PHYLIP (versão 3.6). Para construção de árvores de consenso o foi utilizado o programa Consense (pacote PHYLIP), todas as árvores de consenso foram construídas de 1000 árvores que foram produzidas de 1000 pseudorréplicas de alinhamento criados por o programa SEQBOOT. A avaliação de confiança da topologia de árvores de distância foi feita visualizando o suporte de bootstrap da árvore de consenso utilizando o programa treeview (versão 1.4).

## **7. Resultados e discussão**

### **7.1 Uma população de *S. oyapockense* antropofílicas de São Gabriel da Cachoeira coletados no final de setembro e outubro 2017 tem pouca diversidade no gene COI e pertence à uma subespécie denominada *Simulium oyapockense* s.s.**

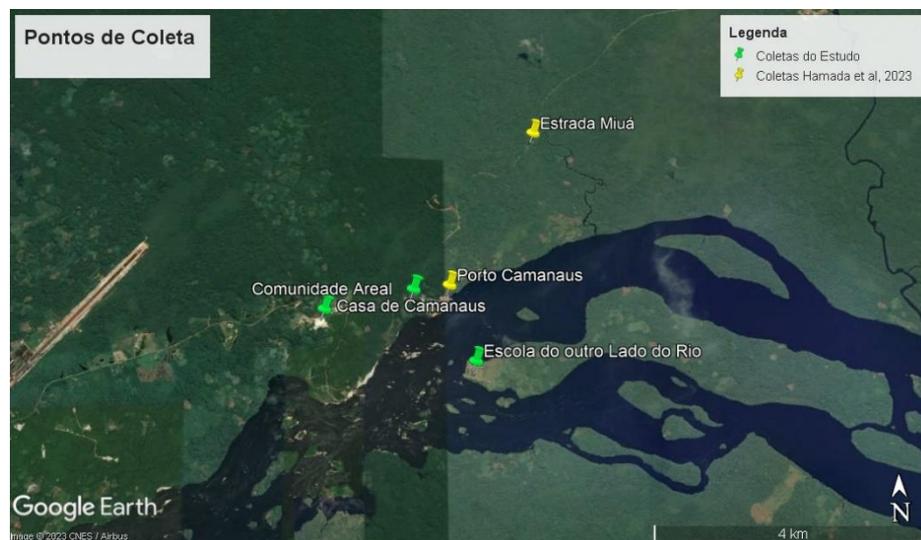
Para este estudo 99 sequências foram obtidas de alvo COI de 99 insetos diferentes de uma população coletada em SGC entre os meses de setembro e outubro, onde foi encontrado pouca diversidade entre si. Entre as 99 sequências seis snps foram identificados, a análise de tradução conceitual mostra que nenhum desses snps codificou uma mudança na proteína (todos foram sinônimos [veja anexo 1 e 5]). Nenhuma sequência obtida no estudo varia mais que quatro snps de outra, ou seja, todos tem menos de 1% de divergência entre si, e as sequências se organizaram em quatro variantes distintas. A análise de verossimilhança com as quatro variantes e sequências de referência

de Hamada *et al* 2023, produziram os mesmos agrupamentos (apoiados com análise de bootstrap) e colocou todas as variantes obtidas nesse estudo em um dos agrupamentos descritos por Hamada *et al*,2023 chamado de *S. oyapockense* s.s. (veja anexo 2).

Ambos as análises de verossimilhança e neighbor joining produziram quatro subgrupos dentro de *S. oyapockense* s.s. que foram apoiados com apoio de bootstrap, análise que é indicado nos anexos 3 e 4. As sequências obtidas nesses grupos são representadas em três desses grupos (que são indicados na figura 3 com subgrupos [grupo 1 i, ii e iv]). Subgrupo (iii) inclui uma sequência coletado no Rio negro de Camanaus que é menos de 1km de nossos sites de coleta (veja Figura 14).

Esse grupo também inclui amostras coletadas no Amapá e em Roraima então possui uma distribuição geográfica ampla. Subgrupo (ii) também possui uma distribuição geográfica ampla com representantes de Roraima e Amapá. Em contraste, as sequências de subgrupo (i e iv) só foram encontrados em SGC até agora por este estudo ou estudo de Hamada *et al*, 2023.

Figura 12: Mapa dos sites de coleta do estudo em relação aos sites de Hamada *et al*, 2023.



Fonte:www.googleearth.com, 2023.

Um dos fatores que podemos citar que pode está diretamente ligado para a ocorrência desses vetores é a ecologia. De acordo com Shelley *et al.*, 2010 áreas com grandes rios de água corrente estão diretamente ligadas ao habitat de reprodução dessas espécies, características essas presentes nos pontos de coletas próximo ao rio negro (700-2500m). Além disso é importante notar que na África diferentes variantes citogenéticas podem estar presente em diferentes estações do ano, fatores como mudanças ambientais que possam mudar as propriedades físicas da água podem afetar na ocorrência de determinadas espécies (HENDY *et al.*, 2021).

## **7.2 Prevalência de subtipos de *S. oyapockense* s.s. e *Simulium* ‘S’ antropofílicos por período, local e método de coleção capturados no final de setembro e outubro 2017.**

A Tabela 4 mostra a frequência de subgrupos de *S. oyapockense* encontrados em nossas coletas. O resultado mais notável de nossa análise foi que não encontramos a forma *Simulium* ‘S’ descrita por Hamada *et al*, 2023.

Tabela 4: Frequência de variantes Moleculares de *S. oyapockense* coletados no município de São Gabriel da Cachoeira nos meses de setembro e outubro.

Coleta	Data	Total Adulto	Método	Grupo 1 (i)	Grupo 1 (ii)	Grupo 1 (iii)	Grupo 1 (iv)
N1: Areal	28/09/2017	75	CPHp (2) CPHmop (73)	70 (93,33%)	4 (5,33%)	0	1 (1,33%)
N2: Areal	29/10/2017	6	CPHp	6 (100%)	0	0	0
N3: Casa <sup>1</sup>	27/10/2017	15	CPHp	14 (93,33%)	1 (6,66%)	0	0
N4: Escola <sup>2</sup>	29/09/2017	3	CPHmop	3 (100%)	0	0	0

<sup>1</sup>Casa próximo do rio, <sup>2</sup>Escola do outro lado do rio

Uma hipótese de Hamada *et al*, 2023 foi que a forma *Simulium 's'* corresponde a *S. sanchezi* que foi incriminado como vetor de mansonelose na região amazônica de Venezuela, mas Shelley *et al.*, 2010, só considera *S. sanchezi* como sinônimo de *S. oyapockense* e que somente *S. oyapockense* s.s é vetor de mansonelose. Como pode ser visto na Figura 12. Hamada *et al*, 2023 coleta os estágios juvenis de *S. sanchezi* no rio negro em um site de coleta com menos de 1km de dois sites usados no estudo.

Nossas coletas foram realizadas no mesmo período de quatro semanas antes de coletas feitas por Hamada *et al*, 2023. Os simulídeos buscando repasto sanguíneo na época de nossas coletas teria progenitura de estagio juvenis na mesma época de coleta feito para Hamada *et al*, 2023 e aquelas coletadas na mesma época de coletas dela pode corresponder com aqueles emergindo do rio. Resumindo diferenças encontradas entre nossa população e as amostras dela não pode ser facilmente explicado por sazonalidade.

De acordo com Maia *et al*, (2014), fatores ecológicos como locais para criadouro, cursos de água correte, disponibilidade de fontes de alimentação são fatores que podem estar associados a ocorrência desses vetores. Porém uma explicação plausível é que os *S. sanchezi* criado no rio negro raramente realizam repasto sanguíneo em seres humanos na área metropolitana de SGC, e que não são espécies predominantes na área ou pode ser uma espécie zoofílica.

Nas coletas de Hamada *et al* 2023 *S. oyapockense* s. s, só foi encontrado em um rio tributário com mais de 4km dos nossos sites de coleta, nossos resultados sugerem que *S. oyapockense* pode ter uma capacidade de voo grande para encontrar uma fonte de repasto sanguíneo ou pode ter outros lugares de criadouros não identificados, por exemplo, rio negro. Coletas futuras de amostras juvenis devem ser realizadas para

investigar essa questão. Além de confirmar que *S. oyapockense* s.s é fortemente antropofílico, em contraste com hipótese de Hamada et al, 2023 nossos dados são mais facilmente explicados que *S. oyapockense* s. s é vetor de *M. ozzardi* na região de SGC.

Embora o N amostral não permita uma análise conclusiva sobre variância em frequência de subgrupos de *S. oyapockense*, percebe-se que tem pouca variância na frequência de subgrupo 1(i) que é um grupo encontrado em SGC e neste estudo é o grupo predominante. Como pode ser visto na Tabela 5 esse subgrupo representa 93,6% (73/78) capturados em setembro e 90,5% (19/21) em outubro e nas coletas feitas próximo ao rio negro (Casa e Escola) tem grupo 1 (i) com frequência parecida entre 94,4% e 94%. Comparando os métodos de coleta a diferença em frequência de subgrupo 1(i) está 3,4%.

Tabela 5: Frequência de variantes Moleculares de *S. oyapockense* por mês, local e metodologia de coleta.

Mês		Local		Metodologia de coleta	
<b>Setembro</b>	93,6%	<b>Rio Negro</b>	94,4%	<b>CPHp</b>	94,7%
	(73/78)		(17/18)		(72/76)
<b>Outubro</b>	90,5%	<b>Areal</b>	94%	<b>CPHmop</b>	91,3%
	(19/21)		(76/81)		(21/23)

Nossos dados mostram que tem mais variância entre o período de coleta do que variância entre localidades geográficas e metodologia de coleta. Além de sugerir que a coleta realizada com CPHmop captura as mesmas formas de insetos que são capturados com CPHp.

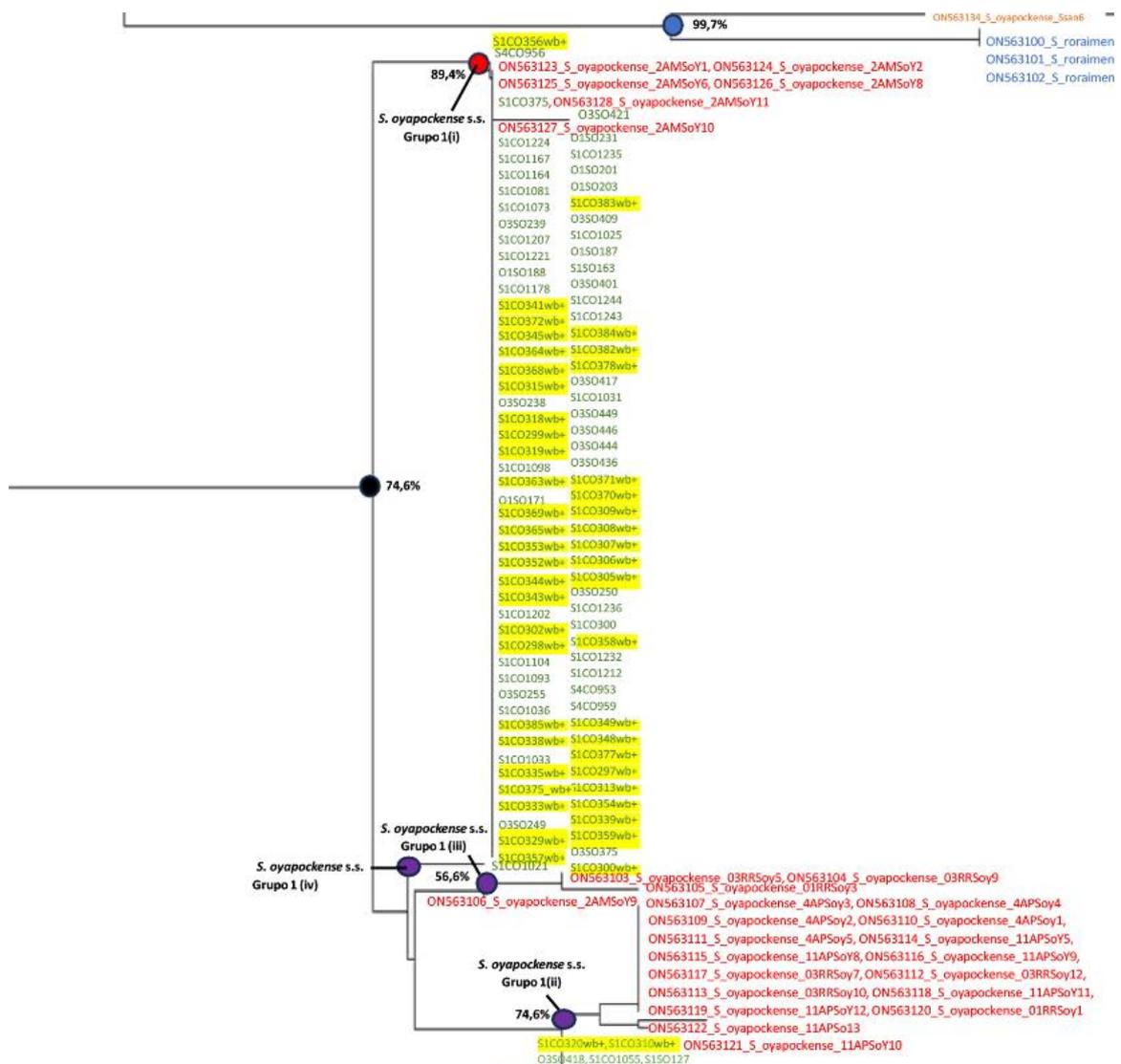
### 7.3 Múltiplos *S. oyapockense* s.s. haplótipos mitocondriais estão associados a infecções por *Wolbachia*.

A Figura 13 mostra os 49 simulídeos usados neste estudo que já tiveram infecções por *Wolbachia* sp. confirmadas por MLST (FERREIRA, 2021). A presença de *Wolbachia* sp. nessas mostras pode sugerir que elas estão sendo passadas por ancestralidade, sendo importante ressaltar que a presença de *Wolbachia* sp. pode também influenciar no desenvolvimento de parasitas causadores de filarioses. Estima-se que a *Wolbachia* sp. infecte naturalmente 40% dos artrópodes, a presença dessa de *Wolbachia* sp. nesses vetores sugere que essas infecções possam ter impacto direto sobre a biologia,

longevidade e infecção do vetor, influenciando assim a epidemiologia da doença (CRAINEY et al, 2010).

Como pode ser visto 47 destes simulídeos tinham haplótipos mitocondriais de *S. oyapockense* s.s. subgrupo i, e 2 tinham haplótipos mitocondriais de *S. oyapockense* s.s. subgrupo ii. Isso sugere que as infecções por *Wolbachia* sp. em *S. oyapockense* s.s. precede a divisão dessas dois haplótipos.

Figura 13: Árvore representativa construída com método de neighbor joining e agrupamentos com apoio de bootstrap para uma sequência de alvo COI, em amarelo as amostras positivas para *Wolbachia* sp. (wb+).



Embora esses haplótipos sejam separados apenas por polimorfismos de 4 a 5 nucleotídeos únicos, todos esses SNPs são sinônimos e, portanto, indicam altos níveis de seleção na região de estudo. Com base nesses dados, parece muito provável que todos os *S. oyapockense* s.s. da região amazônica, incluindo os responsáveis pela transmissão de *Onchocerca volvulus* no foco de oncocercose da Amazônia estão infectados com *Wolbachia* sp. No entanto, não está claro se outras subespécies do complexo de espécies de *S. oyapockense* estão infectadas, principalmente a forma "S" de *S. oyapockense*. Como meus dados sugerem que infecções por *Wolbachia* sp. provavelmente antecedem a radiação de *S. oyapockense* s.s. é possível que já estivessem estabelecidos antes de *S. oyapockense* s.s. divergiu de *S. oyapockense* "S" e *S. roraimense*. Estudos futuros devem investigar isso.

## 8. Conclusões

Com os resultados obtidos, é possível concluir que a grande maioria dos simúlideos dentro e ao redor da área metropolitana de SGC é *S. oyapockense* s.s e, portanto, muito provavelmente o vetor local mais importante de *M. ozzardi*. Embora *S. oyapockense* forma "S" esteja presente na região, eles não parecem realizar repasto sanguíneo em seres humanos com frequência. É possível que a forma "S" de *S. oyapockense* seja zoofílica e muito improvável que seja um importante vetor regional de *M. ozzardi* em SGC, indicando que vetores de *S. oyapockense* na Venezuela devem agora ser investigados com ferramentas moleculares.

Os resultados também mostram que as infecções por *Wolbachia* estão associadas a *S. oyapockense* s.s. e que eles provavelmente se estabeleceram antes que as espécies se separassem para os 4 subgrupos identificados neste estudo (dois dos quais têm ampla distribuição em toda a região amazônica). Mais pesquisas são necessárias para determinar se subespécies relacionadas, como a forma *S. oyapockense* S e *S. roraimense*, também estão infectadas com *Wolbachia* sp.

Embora o tamanho da amostra utilizada para este estudo tenha sido limitado, ainda foi possível ver que a variação na frequência dos subgrupos de *S. oyapockense* é semelhante em nossos 3 diferentes locais de estudo. Nossos resultados também sugerem que o método CPHmop está capturando as mesmas variantes de *S. oyapockense* que a captura por CPHp obtém.

## 9. Referências bibliográficas

ADLER, P. H. World Blackflies (diptera: simuliidae): A Comprehensive Revision of the Taxonomic and Geographical Inventory [2021], p. 144, 2021.

ADLER, P. H.; CHEKE, R. A.; POST, R. J. Evolution, epidemiology, and population genetics of black flies (Diptera: Simuliidae). **Infection, Genetics and Evolution**, v. 10, n. 7, p. 846–865, 2010.

ARAÚJO-COUTINHO, C. J. P. C.; NASCIMENTO, E. S.; FIGUEIRÓ, R.; BECNEL, J. J. Seasonality and prevalence rates of microsporidia in *Simulium pertinax* (Diptera: Simuliidae) larvae in the region of Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 85, n. 3, p. 188–191, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2004.02.003>.

ARRÓSPIDE, N.; REYNA, Ó.; MONTENEGRO-IDROGO, J. J.; PALOMINO, M.; LUCERO, J.; VILLASECA, P.; LEÓN, W.; VALENCIA, P.; MAYTA-TRISTÁN, P. Prevalencia y factores asociados con la filariosis por *Mansonella ozzardi* en 2 comunidades periurbanas de Iquitos, 2009. **Infectio**, v. 19, n. 3, p. 124–130, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.003>.

AYRES, C.; WALLAU, G.; REGIS, L.; OLIVEIRA, C.; SANTOS, E.; SILVA-FILHA, M.; ALBUQUERQUE, A. **Mosquitos: base da vigilância e controle**. Instituto Aggeu Magalhães: [s. n.], 2019.

BASANO, S. de A. **Estudo preliminar da redução da microfilaremia <i>"in vivo" de *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) com uso de ivermectina, utilizando a técnica de filtração em membrana de policarbonato, Lábrea, Amazonas, Amazônia Ocidental, Brasil**. 2016. Doutorado em Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. DOI 10.11606/T.42.2016.tde-17082016-112105. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42135/tde-17082016-112105/>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BATISTA, D.; OLIVEIRA, W. R.; RABELLO, V. D. Estudo da Patogenicidade da *Mansonella ozzardi* e da Sintomatologia da mansonelose. p. 9, 1960. .

CARVALHO, L. P. C. de. Fauna de *Culicoides* (diptera: ceratopogonidae) do Estado de Rondônia, Brasil. 2016. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12503>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CASTELLÓN, E. G. *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) na Amazônia Brasileira. Ii. Espécies coletadas na reserva florestal Ducke, Aspectos Ecológicos e Distribuição Geográfica. v. 20 (único), p. 83–93, 1990.

CASTELLÓN, E. G.; FERREIRA, R. L. M.; SILVA, M. N. T. da. *Culicoides* (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) IN THE BRAZILIAN AMAZON. IV. SPECIES COLLECTED WITH CDC LIGHT TRAP IN THE DUCKE FOREST RESERVE (RFD), AMAZON STATE. BRAZIL. **Acta Amazônica**, v. 23, p. 309–310, 1993. <https://doi.org/10.1590/1809-43921993233310>.

CAZORLA-PERFETTI, D. Catálogo de las especies de ceratopogonidae (diptera: nematocera) registradas para Venezuela y su importancia agro-ecológica y sanitaria. **Saber**, v. 26, n. 4, p. 395–408, 2014.

CDC. CDC - DPDx - Mansonellosis. 2019. **Centers for Disease Control and Preventions**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/mansonellosis/index.html>. Acesso em: 18 jul. 2021.

COSCARÓN, S.; COSCARÓN-ARIAS, C. L. **Neotropical Simuliidae (Diptera: Insecta). In Aquatic biodiversity in Latin America (ABLA)**. [S. l.: s. n.], 2007. v. 3.

COSTA, J. C.; LOROSA, E. S.; MORAES, J. L. P.; REBÊLO, J. M. M. Espécies de *Culicoides* (Diptera; Ceratopogonidae) e hospedeiros potenciais em área de ecoturismo do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 4, n. 3, p. 11–18, 2013. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232013000300002>.

COSTA, W. L. de S. Transmissão de *Mansonella ozzardi* (Manson, 1897) (Nematoda: Onchocercidae) e sua possível interferência no cotidiano dos habitantes de comunidades ribeirinhas do Rio Içana no Município de São Gabriel Da Cachoeira, Amazonas, Brasil. 2011. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/4937>. Acesso em: 11 jun. 2023.

COULIBALY, Y. I.; DEMBELE, B.; DIALLO, A. A.; LIPNER, E. M.; DOUMBIA, S. S.; COULIBALY, S. Y.; KONATE, S.; DIALLO, D. A.; YALCOUYE, D.; KUBOFCIK, J.; DOUMBO, O. K.; TRAORE, A. K.; KEITA, A. D.; FAY, M. P.; TRAORE, S. F.; NUTMAN, T. B.; KLION, A. D. A randomized trial of doxycycline for *Mansonella perstans* infection. **The New England Journal of Medicine**, v. 361, n. 15, p. 1448–1458, 2009. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0900863>.

CRAINEY, J.; COSTA, C. H. A.; DE OLIVEIRA LELES, L. F.; RIBEIRO DA SILVA, T. R.; DE AQUINO NARZETTI, L. H.; SERRA DOS SANTOS, Y. V.; COSTA CONTEVILLE, L.; COSTA PESSOA, F. A.; CARVAJAL CORTÉS, J. J.; VICENTE, A. C. P.; RUBIO MUÑOZ, J. M.; BESSA LUZ, S. L. Deep Sequencing Reveals Occult *Mansonellosis* Coinfections in Residents From the Brazilian Amazon Village of São Gabriel da Cachoeira. **Clinical Infectious Diseases**, v. 71, n. 8, p. 1990–1993, 2020. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa082>.

DAMASCENO, C. P. Estudos sobre a transmissão de *Mansonella* (Nematoda: Onchocercidae) por *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) na comunidade de Assunção, Rio Içana, Amazonas. 2009. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12469>. Acesso em: 20 mar. 2022.

DEANE, M. P. Sobre a incidência de filárias humanas em Manaus, Estado do Amazonas. **Revista do Serviço Especial de Saúde Pública**, v. 2, p. 849–858, 1949.

FAIHA, H. Panorama Atual das Parasitoses na Amazônia. v. 22, 1977. Acesso em: 18 jun. 2021.

FARIAS, E. de S.; ALMEIDA, J. F.; PESSOA, F. A. C. List of *Culicoides* em biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from the state of Amazonas, Brazil, including new records. **Check List**, v. 12, n. 6, p. 27, 2016. <https://doi.org/10.15560/12.6.2002>.

FERREIRA, C. C. Caracterização molecular de *Wolbachia* sp. e sua prevalência em *Simulium oyapockense* Floch & Abonnenc, 1946 (Diptera: Simuliidae), vetor de *Mansonelose* em São Gabriel da Cachoeira. 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/49714>. Acesso em: 26 jun. 2023.

FONSECA, Q. R.; SARQUIS, M. I. de M.; HAMADA, N.; ALENCAR, Y. B. Occurrence of filamentous fungi in *Simulium goeldii* Cerqueira & Nunes de Mello

(diptera: simuliidae) larvae in central Amazonia, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, p. 282–285, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822008000200016>.

GUBLER, D. J. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. **Emerging Infectious Diseases**, v. 4, n. 3, p. 442–450, 1998.

GUÉGAN, M.; ZOUACHE, K.; DÉMICHEL, C.; MINARD, G.; VAN VAN, T.; POTIER, P.; MAVINGUI, P.; VALIENTE MORO, C. The mosquito holobiont: fresh insight into mosquito-microbiota interactions. **Microbiome**, v. 6, n. 1, p. 1–17, 2018. .

HAMADA, N. *Simulium* (*Psaroniocompsa*) *tergospinosum* new species (Diptera: Simuliidae) in *siolii* group from the southern part of the State of Amazonas, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 819–828, 2000. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762000000600012>.

HAMADA, N.; ADLER, P. H. A New Species of *Simulium* (Diptera: Simuliidae) from Open Areas in Central Amazonia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 93, p. 317–325, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761998000300008>.

HAMADA, N.; ANDRADE-SOUZA, V.; DE PAUL, M.; NASCIMENTO, J. M. C. Molecular circumscription of the blackfly *Simulium oyapockense* from South America. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 37, n. 1, p. 47–62, 2023a. <https://doi.org/10.1111/mve.12606>.

HAMADA, N.; ANDRADE-SOUZA, V.; DE PAUL, M.; NASCIMENTO, J. M. C. Molecular circumscription of the blackfly *Simulium oyapockense* from South America. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 37, n. 1, p. 47–62, 2023b. <https://doi.org/10.1111/mve.12606>.

HEBERT, P. D. N.; CYWINSKA, A.; BALL, S. L.; DEWAARD, J. R. Biological identifications through DNA barcodes. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 270, n. 1512, p. 313–321, 2003. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2218>.

HENDY, A. **Blackfly ecology and Onchocerca volvulus transmission in three formerly hyperendemic foci in Uganda, Tanzania and Cameroon**. 2018. 1–182 f. PhD Thesis – Thesis for the degree of Doctor in Biomedical Sciences, University of ..., 2018.

HENDY, A.; KRIT, M.; PFARR, K.; LAEMMER, C.; DE WITTE, J.; Nwane, P.; KAMGNO, J.; NANA-DJEUNGA, H. C.; BOUSSINESQ, M.; DUJARDIN, J.-C.; POST, R.; COLEBUNDERS, R.; O'NEILL, S.; ENYONG, P.; NJAMNSHI, A. K. *Onchocerca volvulus* transmission in the Mbam valley of Cameroon following 16 years of annual community-directed treatment with ivermectin, and the description of a new cytotype of *Simulium squamosum*. **Parasites & Vectors**, v. 14, n. 1, p. 563, 2021. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05072-y>.

HENDY, A.; SLUYDTS, V.; TUSHAR, T.; WITTE, J. D.; ODONGA, P.; LOUM, D.; NYARAGA, M.; LAKWO, T.; DUJARDIN, J.-C.; POST, R.; KALINGA, A.; ECHODU, R. Esperanza Window Traps for the collection of anthropophilic blackflies (Diptera: Simuliidae) in Uganda and Tanzania. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 6, p. 8, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005688>.

IBGE. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/sao-gabriel-da-cachoeira/panorama>. Acesso em: 16 jul. 2021.

ISA. 2021. **ISA - Instituto Socioambiental**. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/cidade-mais-indigena-do-brasil-sao-gabriel-da-cachoeira-se-isola-contr-a-covid-19>. Acesso em: 16 jul. 2021.

LIMA, N. F.; VEGGIANI AYBAR, C. A.; DANTUR JURI, M. J.; FERREIRA, M. U. *Mansonella ozzardi*: a neglected New World filarial nematode. **Pathogens and Global Health**, v. 110, n. 3, p. 97–107, 2016. <https://doi.org/10.1080/20477724.2016.1190544>.

LUNT, D. H.; ZHANG, D.-X.; SZYMURA, J. M.; HEWLTT, O. M. The insect cytochrome oxidase I gene: evolutionary patterns and conserved primers for phylogenetic studies. **Insect Molecular Biology**, v. 5, n. 3, p. 153–165, 1996. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.1996.tb00049.x>.

M. A. TIDWELL; TIDWELL, M. A.; HOYOS, P. M. de; CORREDOR, A.; BARRETO, P. Vectores de *Onchocerca volvulus* y *Mansonella ozzardi* en Colômbia. **Colombia Medica**, v. 11, n. 4, p. 119–127, 1980.

MAIA, A.; DIREITO, I. C. N.; FIGUEIRÓ, R. Controle biológico de simulídeos (Diptera: Simuliidae): Panorama e perspectivas. **Cadernos UniFOA**, v. 9, n. 25, p. 89–104, 2014.

MANSON, P. On Certain New Species Of Nematode Hæmatozoa Occurring In America. , p. 1–2, 1897. .

MANSON, P. The *Filaria sanguinis hominis* major and minor, two new species of haematozoa. **Lancet**, p. 4–9, 1891.

MARINHO, W. R. C.; SANTOS, R. G. dos; CRUZ, L. S; BORGES, I. C. V.; MEDEIROS, B. M.; SILVA, R. A; ARAUJO, A. K.; MENEZES, J. de S.; FEITOSA, N. M.; PEREIRA, R. F. P.; FONSECA, R. N. da. simulídeos (simuliidae: diptera) como objeto de estudo no Brasil e no mundo. **Nature and Conservation**, v. 14, n. 1, p. 12–23, 2021. <https://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.001.0002>.

MEDEIROS, J. F. de; PY-DANIEL. **Mansoneliasis**. In: **Marcondes, C. B. (ed). Diseases transmitted and caused by arthropods**. [S. l.]: Atheneu Press, 2009.

MEDEIROS, J. F.; CRAINEY, J. L.; PESSOA, F. A. C.; LUZ, S. L. B. **Mansonelliasis**. in: **Arthropod Borne Diseases**. [S. l.]: Springer, 2017.

MEDEIROS, J. F.; PESSOA, F. A. C.; CAMARGO, L. M. A. MANSONELLIASIS: A BRAZILIAN NEGLECTED DISEASE. **Revista de Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology**, v. 43, n. 1, p. 1–6, 2014. <https://doi.org/10.5216/rpt.v43i1.29365>.

MEDEIROS, J. F.; PESSOA, F. A. C.; RODRIGUES, M. S.; MARTINS, M. Retrato epidemiológico da infecção por mansonelose em comunidades ribeirinhas da Amazônia em dois municípios contíguos do rio Solimões, Estado do Amazonas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 6, n. 2, p. 83–87, 2015.

MEDIANNIKOV, O.; RANQUE, S. Mansonellosis, the most neglected human filariasis. **New Microbes and New Infections**, v. 26, p. S19–S22, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2018.08.016>.

MERCK SHARP & DOHME. **Mansonelose - Doenças infecciosas**. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

ORIHTEL, T. C. (Org.). **Bench Aids for the diagnosis of filarial infections**. Geneva: World Health Organization, 1997.

ORIHIEL, T. C.; EBERHARD, M. L. Zoonotic Filariasis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 2, p. 366–381, 1998.

PENHA, L. C. F. **FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE – ILM D**. 2017. 2017.

PEREIRA, E. D. S. **Citotaxonomia de *Simulium* (psaroniocompsa) daltanhani Hamada & Adler, 1998 Diptera: Simuliidae em um igarapé da região amazônica, brasil**. 2004. 62 f. Universidade Federal do Amazonas, 2004.

PINTO, C.; GRISARD, E.; ISHIDA, M. **Parasitologia**. [S. l.: s. n.], 2011. Disponível em: <https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Parasitologia.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2021.

PY-DANIEL, V. **Mansonelose – irresponsabilidade sanitária e/ou descaso social?** Cited 2012. Disponível em: Available at: <http://www.inpa.gov.br/arquivos/mansonelose.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

RAMÍREZ PÉREZ, J.; RAMÍREZ, A.; MÉNDEZ, E. Culicoides antropofílicos del estado Aragua, Venezuela. **Bol. Dir. Malariol. Saneam. Ambient**, p. 18–22, 1988.

REIS, M. T. S. **Espécies de simúlideos vetoras de Oncocercose**. 2019. 39 f. 2019.

RITZINGER, C. H. S. P.; FANCELLI, M.; RITZINGER, R. Nematoides: bioindicadores de sustentabilidade e mudanças edafoclimáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1289–1296, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010000400045>.

RODRÍGUEZ-PÉREZ, M. A.; ADELEKE, M. A.; BURKETT-CADENA, N. D.; GARZA-HERNÁNDEZ, J. A.; REYES-VILLANUEVA, F.; CUPP, E. W.; TOÉ, L.; SALINAS-CARMONA, M. C.; RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, A. D.; KATHOLI, C. R.; UNNASCH, T. R. Development of a Novel Trap for the Collection of Black Flies of the *Simulium ochraceum* Complex. **PLOS ONE**, v. 8, n. 10, p. e76814, 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076814>.

SHELLEY, A. J.; DIAS, A. P. A. L.; MAIA-HERZOG, M. New specific synonymy in Neotropical *Simulium* S. L. (Diptera: Simuliidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, p. 143–161, 1984. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761984000200001>.

SHELLEY, A. J.; DIAS, A. P. a. L.; MORAES, M. a. P.; PROCUNIER, W. S. The status of *Simulium oyapockense* and *S.limbatum* as vectors of human onchocerciasis in Brazilian Amazonia. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 1, n. 3, p. 219–234, 1987. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1987.tb00348.x>.

SHELLEY, A. J.; HERNÁNDEZ, L. M.; DAVIES, J. B. Blackflies (Diptera: Simuliidae) of Southern Guyana with keys for the identification of adults and pupae: a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 99, p. 443–470, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0074-02762004000500001>.

SHELLEY, A. J.; HERNÁNDEZ, L. M.; MAIA-HERZOG, M.; LUNA DIAS & P. R. GARRITANO, A. P. A.; ARIAS, J. R.; GOLOVATCH, S.; WANTZEN & E. DOMINGUEZ, K. M. **The Blackflies (Diptera: Simuliidae) of Brazil. In: Aquatic Biodiversity in Latin América.** [S. l.: s. n.], 2010. v. 1.

SHELLEY, A. J.; MAIA-HERZOG, M.; DIAS, A. P. A. L.; CAMARGO, M.; COSTA, E. G.; GARRITANO, P.; LOWRY, C. A. Biting behaviour and potential vector status of anthropophilic blackflies in a new focus of human onchocerciasis at Minaçu, central Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 15, n. 1, p. 28–39, 2001. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2001.00275.x>.

SILVA, B. M. da. Importância econômica e médica, além da transmissão de patógenos, de seis espécies nominais de *Simulium* na América do Sul. 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/32689>. Acesso em: 27 jun. 2023.

SILVA, Túllio Romão Ribeiro da; CRAINEY, J. L.; PESSOA, F. A. C.; SANTOS, Y. V. S. dos; PEREIRA-SILVA, J. W.; LELES, L. F. de O.; VICENTE, A. C.; LUZ, S. L. B. Blackflies in the ointment: *O. volvulus* vector biting can be significantly reduced by the skin-application of mineral oil during human landing catches. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 4, p. 19, 2019. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007234>.

SILVA, Túllio Romão Ribeiro da; NARZETTI, L. H. de A.; CRAINEY, J. L.; COSTA, C. H.; SANTOS, Y. V. S. dos; LELES, L. F. de O.; PESSOA, F. A. C.; VICENTE, A. C. P.; LUZ, S. L. B. Molecular detection of *Mansonella mariae* incriminates *Simulium oyapockense* as a potentially important bridge vector for Amazon-region zoonoses.

**Infection, Genetics and Evolution**, v. 98, p. 105200, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.105200>.

SIMONSEN, P. E.; ONAPA, A. W.; ASIO, S. M. *Mansonella perstans* filariasis in Africa. **Acta Tropica**, v. 120, p. 109–120, 2011.

SINHA, A.; LI, Z.; POOLE, C. B.; ETTWILLER, L.; LIMA, N. F.; FERREIRA, M. U.; FOMBAD, F. F.; WANJI, S.; CARLOW, C. K. S. Genomes of Wolbachia endosymbionts from the human filarial parasites *Mansonella perstans* and *Mansonella ozzardi*. **bioRxiv**, seq. New Results, p. 2021.03.23.436630, 2021.  
<https://doi.org/10.1101/2021.03.23.436630>.

SUWA, U. F. **INVESTIGAÇÃO DIAGNÓSTICA DE PACIENTES COM MANSONELOSE SUBMETIDOS AO TRATAMENTO COM IVERMECTINA NO MUNICÍPIO DE SÃO GABRIEL DA CACHOEIRA, AMAZONAS**. 2017. 1–77 f. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ – FIOCRUZ INSTITUTO LEÔNIDAS E MARIA DEANE – ILMD, 2017.

TANG, T.-H. T.; LÓPEZ-VÉLEZ, R.; LANZA, M.; SHELLEY, A. J.; RUBIO, J. M.; LUZ, S. L. B. Nested PCR to detect and distinguish the sympatric filarial species *Onchocerca volvulus*, *Mansonella ozzardi* and *Mansonella perstans* in the Amazon Region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, p. 823–828, 2010.  
<https://doi.org/10.1590/S0074-02762010000600016>.

TA-TANG, T.-H.; CRAINEY, J.; POST, R. J.; LUZ, S. LB.; RUBIO, J. Mansonellosis: current perspectives. **Research and Reports in Tropical Medicine**, v. Volume 9, p. 9–24, 2018. <https://doi.org/10.2147/RRTM.S125750>.

TAVARES DA SILVA, L. B.; CRAINEY, J. L.; RIBEIRO DA SILVA, T. R.; SUWA, U. F.; VICENTE, A. C. P.; FERNANDES DE MEDEIROS, J.; PESSOA, F. A. C.; LUZ, S. L. B. Molecular Verification of New World *Mansonella perstans* Parasitemias. **Emerging Infectious Diseases**, v. 23, n. 3, p. 545–547, 2017.  
<https://doi.org/10.3201/eid2303.161159>.

THOMPSON, F. C. **BioSystematic Database of World Diptera**. [S. l.: s. n.], 2006. Disponível em: <https://www.gbif.org/dataset/f49035c5-335a-418f-bafb-24e0ce03cb27>. Acesso em: 28 jul. 2021.

TIDWELL, M. A.; TIDWELL, M. A. Development of *Mansonella ozzardi* in *Simulium amazonicum*, *S. argentscutum*, and *Culicoides insinuatus* from Amazonas, Colombia. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 31, n. 6, seq. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, p. 1137–1141, 1 nov. 1982. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1982.31.1137>.

TRINDADE, R. L.; GORAYEB, I. de S. Maruins (Ceratopogonidae: Diptera) do estuário do Rio Pará e do litoral do Estado do Pará, Brasil. **Entomología y Vectores**, v. 12, p. 61–74, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0328-03812005000100005>.

TRINDADE, R. L.; GORAYEB, I. de S. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: Culicoides), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 2, p. 121–130, 2010. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232010000200015>.

TRINDADE, R.; GORAYEB, I. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: Culicoides), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, 1 jun. 2010. <https://doi.org/10.5123/S2176-62232010000200015>.

VELASQUES, S. N. Dinâmica de transmissão natural de *Mansonella ozzardi* (Manson) (Nematoda: Onchocercidae) na comunidade de Pedras Negras, município de São Francisco do Guaporé, Estado de Rondônia, Brasil. 2013a.

VELASQUES, S. N. **Dinâmica de transmissão natural de *Mansonella ozzardi* (Manson) (Nematoda: Onchocercidae) na comunidade de Pedras Negras, município de São Francisco do Guaporé, Estado de Rondônia, Brasil.** 2013b. 66 f. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, 2013.

VERA, L. J. S.; BASANO, S. de A.; CAMARGO, J. de S. A. A.; FRANÇA, A. K. de; FERREIRA, R. de G. M.; CASSEB, A. A.; MEDEIROS, J. F.; FONTES, G.; CAMARGO, L. M. A. Improvement of a PCR test to diagnose infection by *Mansonella ozzardi*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, p. 380–382, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822011000300023>.

WERREN, J. H.; BALDO, L.; CLARK, M. E. Wolbachia: master manipulators of invertebrate biology. **Nature Reviews Microbiology**, v. 6, n. 10, p. 741–751, 2008.

WIRTH, W. W.; BLANTON, F. S. Biting midges of the genus *Culicoides* from Panama (Diptera: Heleidae). **Proceedings of the United States National Museum**, 1959.

YARZÁBAL, L.; BASÁÑEZ, M. G.; RAMÍREZ-PÉREZ, J.; RAMÍREZ, A.; BOTTO, C.; YARZÁBAL, A. Experimental and natural infection of *Simulium sanchezi* by *Mansonella ozzardi* in the Middle Orinoco region of Venezuela. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 79, n. 1, p. 29–33, 1985. [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(85\)90226-3](https://doi.org/10.1016/0035-9203(85)90226-3).

### Anexo 1: Tradução conceitual com localização dos snps encontrados nas análises realizadas

aaca tta tat ttt att ttt gga gct tga gct gga ata gta gga act tct ctt agc ata ctt  
 T L Y F I F G A W A G M V G T S L S M L  
 att cga gct gaa tta gga cat cct gga tct tta att gga gat gac caa atc tat aat gtt  
 I R A E L G H P G S L I G D D Q I Y N V  
 att gta aca gca cat gct ttt att ata att ttt ttt ata gtt atg cca att ata att gga  
 I V T A H A F I M I F F M V M P I M I G  
 gga ttt ggt aat tga tta **gt1** cca tta ata tta gga gcc cct gat ata gct ttt cca cga  
 G F G N W L **V** P L M L G A P D M A F P R  
 ata aat aat ata aga ttt tga ata tta ccc cct tca tta aca ctt tta tta aca agt aga  
 M N N M S F W M L P P S L T L L L T S S  
 ata gtt gaa gca gga gcc **gg2** aca gga tga aca gtt tac cct cct tta tct tca gga att  
 M V E A G A **G** T G W T V Y P P L S S G I  
**gc3** cat gcg gga gct tct gta gat tta gcc att ttt tct ctc cat tta gct gga att tca  
**A** H A G A S V D L A I F S L H L A G I S  
 tct att tta gga gct gta aat ttt att aca aca att att aat ata cga tca aat gga att  
 S I L G A V N F I T T I I N M R S N G I  
 aca ttt gat cga ata cct tta ttt gta tga tct gtt att att aca gca gta tta tta ctt  
 T F D R M P L F V W S V I I T A V L L L  
 tta tct tta cct gta tta **gc4** gga gct att aca ata **ct5** tta aca gat cgt aat tta aat  
 L S L P V L **A** G A I T M **L** L T D R N L N  
 act **tc6** ttt ttt gac cct gct gga gga gga gat cct att tta tac caa cac tta ttc tga  
 T **S** F F D P A G G G D P I L Y Q H L F W  
 ttt t  
 F

Snps 1: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar gtc-gtt, codificando V (valine)

Snps 2: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar ggc-ggt, codificando G (glycine)

Snps 3: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar gca-gcg, codificando A (alanine)

Snps 4: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar gcc-gct, codificando A (alanine)

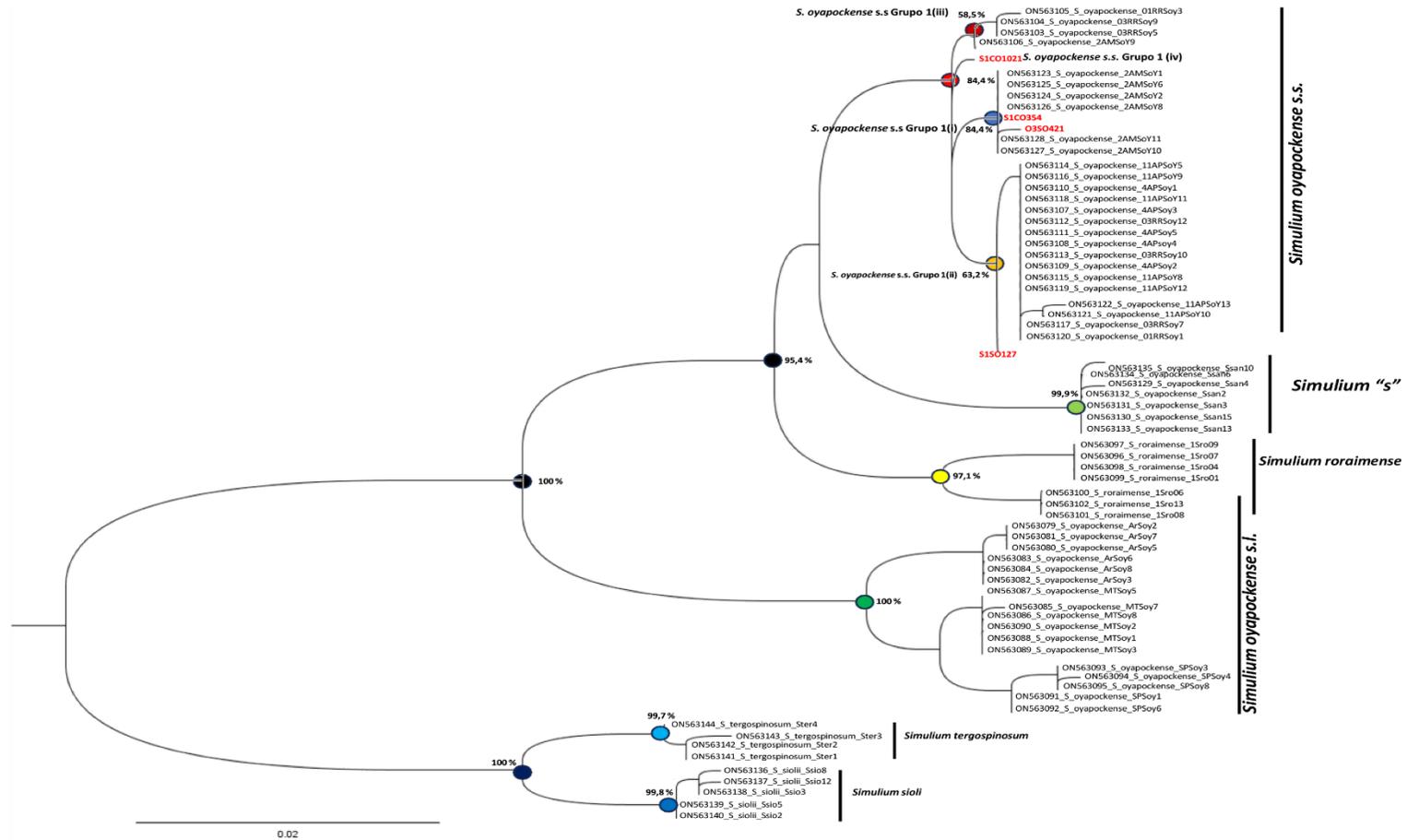
Snp 5: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar ctt-ctc, codificando L (alanine)

Snp 6: snp sinônimo, mudança no terceiro lugar tct-tcc, codificando S (serine)

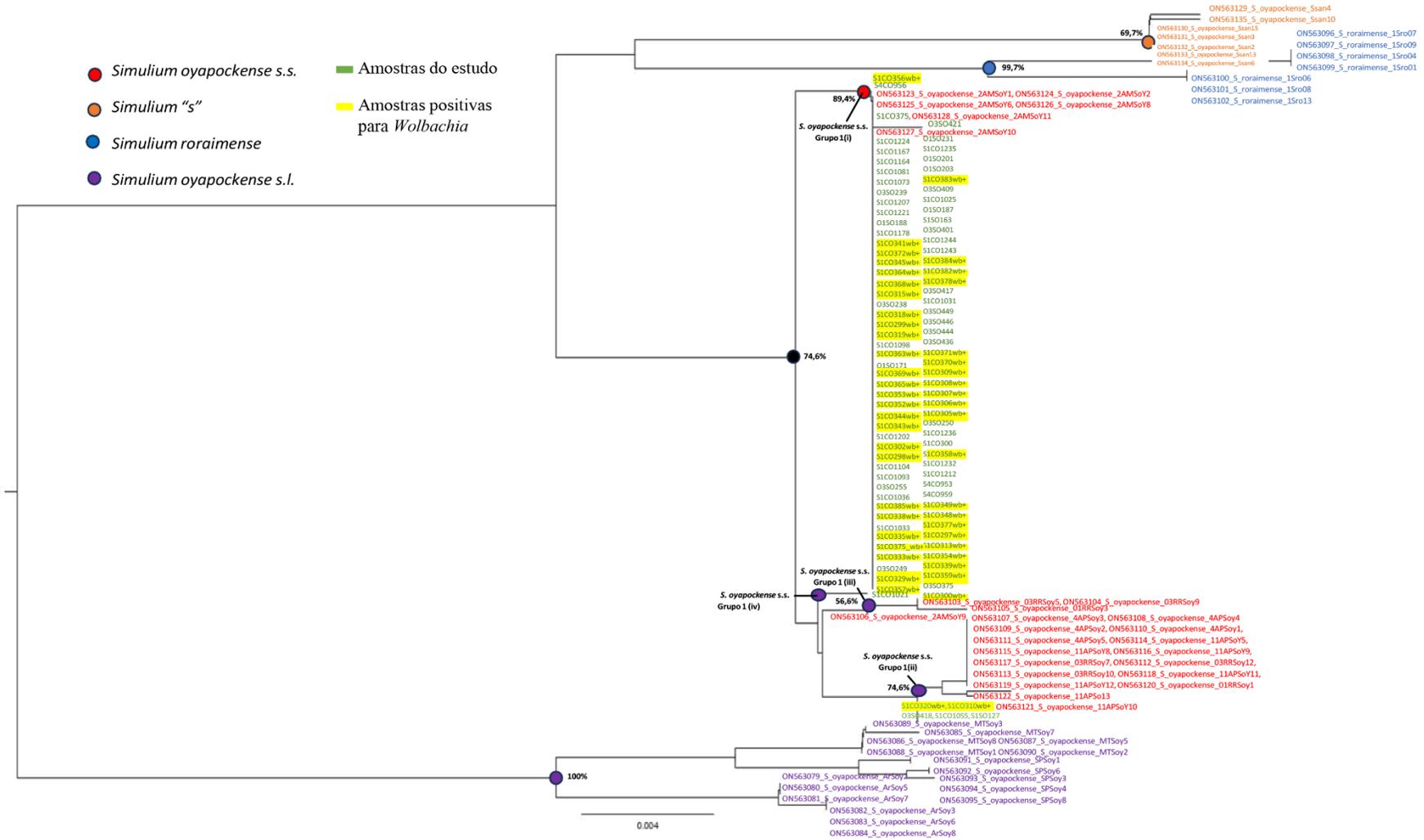
**Anexo 2: Identificação das porcentagens das quatro sequencias variantes**

	<b>S1SO127</b>	<b>S1CO1021</b>	<b>O3SO421</b>	<b>S1CO34</b>
<b>S1SO127</b>	665	99%	99%	99%
	0	99%	99%	99%
	0	0%	0%	0%
<b>S1CO1021</b>	662	665	99%	99%
	662	0	99%	99%
	0	0	0%	0%
<b>O3SO421</b>	660	661	665	99%
	660	661	0	99%
	0	0	0	0%
<b>S1CO354</b>	661	662	664	665
	661	662	664	0
	0	0	0	0

**Anexo 3: Árvore representativa construída com método de máxima verossimilhança e agrupamentos com apoio de bootstrap para uma sequência de alvo COI destacando as quatro variantes encontradas no estudo.**



Anexo 4: Árvore representativa construída com método de neighbor joining e agrupamentos com apoio de bootstrap para uma sequência de alvo COI com todas as amostras consenso analisada.



## Anexo 5: Alinhamento de sequências do estudo, com sequencias de referência de Hamada *et al*, 2023

		*	20	*	40											
S1S0127	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0310	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O3S0418	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0320	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563120Soyapockense01RRSoy1	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563110Soyapockense4APSoY1	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563119Soyapockense11APSoY12	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563111Soyapockense4APSoY5	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563114Soyapockense11APSoY5	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563115Soyapockense11APSoY8	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563118Soyapockense11APSoY11	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563116Soyapockense11APSoY9	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563117Soyapockense03RRSoy7	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563113Soyapockense03RRSoy10	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563112Soyapockense03RRSoy12	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563109Soyapockense4APSoY2	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563108Soyapockense4APSoY4	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563107Soyapockense4APSoY3	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563121Soyapockense11APSo10	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563122Soyapockense11APSoY13	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01055	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563103Soyapockense03RRSoy5	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563104Soyapockense03RRSoy9	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563105Soyapockense01RRSoy3	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563106Soyapockense2AMS9	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01021	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563123_S_oyapockense_2AMS1	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563124_S_oyapockense_2AMS2	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563125_S_oyapockense_2AMS6	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563126_S_oyapockense_2AMS8	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563127_S_oyapockense_2AMS10	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
ON563128_S_oyapockense_2AMS11	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O3S0239	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0375	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01073	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01081	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01164	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01167	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01224	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O1S0231	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0357	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0329	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O3S0249	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0333	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0375	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0335	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01033	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0338	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0385	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01036	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O3S0255	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01093	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01104	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0298	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0302	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01202	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0343	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0344	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0352	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0353	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0365	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0369	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O1S0171	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0363	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01098	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O3S0421	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01207	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0359	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01221	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O1S0188	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01235	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O1S0201	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
O1S0203	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01244	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C01243	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0384	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0382	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48
S1C0378	:	C	TT	T	TTTT	TTTT	C	TT	C	T	T	T	T	TTTC	:	48

```

O3S0417 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01031 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0449 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0446 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0444 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0436 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0371 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0370 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0309 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0308 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0307 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0306 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0305 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0250 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01236 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0319 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0299 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0318 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0238 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0315 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0368 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0364 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0345 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0372 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0401 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1S0163 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O1S0187 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0341 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01025 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01178 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
O3S0409 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0383 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01232 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0354 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0297 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0300 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S4C0956 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0356 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0358 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0339 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0313 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C01212 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0377 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S4C0953 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S4C0959 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0349 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
S1C0348 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563129_S_oyapockense_Ssan4 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563135_S_oyapockense_Ssan10 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563130_S_oyapockense_Ssan15 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563131_S_oyapockense_Ssan3 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563132_S_oyapockense_Ssan2 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563133_S_oyapockense_Ssan13 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563134_S_oyapockense_Ssan6 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563098_S_roraimense_1Sro04 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563099_S_roraimense_1Sro01 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563097_S_roraimense_1Sro09 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563096_S_roraimense_1Sro07 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563100_S_roraimense_1Sro06 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563101_S_roraimense_1Sro08 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563102_S_roraimense_1Sro13 : C TT T TTTT TTTT CTT CT T T T CTTC : 48
ON563089SoyapockenseMTSoy3 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563090SoyapockenseMTSoy2 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563088SoyapockenseMTSoy1 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563087SoyapockenseMTSoy5 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563086SoyapockenseMTSoy8 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563085SoyapockenseMTSoy7 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563091SoyapockenseSPSoy1 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563092SoyapockenseSPSoy6 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563093SoyapockenseSPSoy3 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563094SoyapockenseSPSoy4 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563095SoyapockenseSPSoy8 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563079SoyapockenseArSoy2 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563080SoyapockenseArSoy5 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563081SoyapockenseArSoy7 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563082SoyapockenseArSoy3 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563083SoyapockenseArSoy6 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
ON563084SoyapockenseArSoy8 : C TT T TTTT TTTT CCT CT T T T CTTC : 48
AACAtTATATTTTATtTtTGGaGcTtGgCTGGaATAGTAgGaAcTTC

```



S1C01031	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0449	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0446	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0444	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0436	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0371	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0370	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0309	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0308	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0307	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0306	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0305	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0250	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C01236	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0319	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0299	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0318	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0238	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0315	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0368	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0364	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0345	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0372	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0401	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1S0163	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O1S0187	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0341	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C01025	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C01178	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
O3S0409	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0383	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C01232	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0354	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0297	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0300	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S4C0956	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0356	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0358	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0339	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0313	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C01212	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0377	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S4C0953	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S4C0959	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0349	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
S1C0348	:	TCTT	C	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563129_S_oyapockense_Ssan4	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563135_S_oyapockense_Ssan10	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563130_S_oyapockense_Ssan15	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563131_S_oyapockense_Ssan3	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563132_S_oyapockense_Ssan2	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563133_S_oyapockense_Ssan13	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563134_S_oyapockense_Ssan6	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563098_S_roraimense_lSro04	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563099_S_roraimense_lSro01	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563097_S_roraimense_lSro09	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563096_S_roraimense_lSro07	:	TCTT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563100_S_roraimense_lSro06	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563101_S_roraimense_lSro08	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563102_S_roraimense_lSro13	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	CC	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563089SoyapockenseMTSoy3	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563090SoyapockenseMTSoy2	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563088SoyapockenseMTSoy1	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563087SoyapockenseMTSoy5	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563086SoyapockenseMTSoy8	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563085SoyapockenseMTSoy7	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563091SoyapockenseSPSoy1	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563092SoyapockenseSPSoy6	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563093SoyapockenseSPSoy3	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563094SoyapockenseSPSoy4	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563095SoyapockenseSPSoy8	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563079SoyapockenseArSoy2	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563080SoyapockenseArSoy5	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563081SoyapockenseArSoy7	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563082SoyapockenseArSoy3	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563083SoyapockenseArSoy6	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96
ON563084SoyapockenseArSoy8	:	CCPT	H	T	CPT	FTC	CT	TT	C	TCC	TCPTT	I	:	96

tCTTAGcATacTTATTCGAGCTGAATTAGGaCATCCTGgATcTTTAAAT

S1S0127	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0310	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0418	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0320	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563120Soyapockense01RRSoy1	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563110Soyapockense4APSoy1	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563119Soyapockense11APSoY12	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563111Soyapockense4APSoY5	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563114Soyapockense11APSoY5	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563115Soyapockense11APSoY8	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563118Soyapockense11APSoY11	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563116Soyapockense11APSoY9	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563117Soyapockense03RRSoy7	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563113Soyapockense03RRSoy10	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563112Soyapockense03RRSoy12	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563109Soyapockense4APSoY2	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563108Soyapockense4APsoy4	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563107Soyapockense4APSoY3	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563121Soyapockense11APSo10	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563122Soyapockense11APSoY13	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01055	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563103Soyapockense03RRSoy5	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563104Soyapockense03RRSoy9	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563105Soyapockense01RRSoy3	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563106Soyapockense2AMS9	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01021	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563123_S_oyapockense_2AMS1	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563124_S_oyapockense_2AMS2	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563125_S_oyapockense_2AMS6	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563126_S_oyapockense_2AMS8	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563127_S_oyapockense_2AMS10	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
ON563128_S_oyapockense_2AMS11	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0239	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0375	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01073	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01081	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01164	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01167	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01224	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O1S0231	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0357	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0329	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0249	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0333	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0375_	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0335	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01033	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0338	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0385	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01036	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0255	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01093	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01104	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0298	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0302	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01202	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0343	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0344	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0352	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0353	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0365	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0369	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O1S0171	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0363	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01098	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0421	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01207	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0359	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01221	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O1S0188	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01235	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O1S0201	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O1S0203	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01244	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01243	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0384	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0382	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C0378	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
O3S0417	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144
S1C01031	:	CC	TC	TT	TT	C	C	C	TTTT	:	144





O3S0446	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0444	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0436	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0371	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0370	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0309	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0308	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0307	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0306	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0305	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0250	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C01236	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0319	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0299	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0318	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0238	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0315	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0368	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0364	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0345	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0372	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0401	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1S0163	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O1S0187	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0341	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C01025	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C01178	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
O3S0409	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0383	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C01232	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0354	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0297	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0300	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S4C0956	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0356	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0358	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0339	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0313	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C01212	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0377	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S4C0953	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S4C0959	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0349	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
S1C0348	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563129_S_oyapockense_Ssan4	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563135_S_oyapockense_Ssan10	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563130_S_oyapockense_Ssan15	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563131_S_oyapockense_Ssan3	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563132_S_oyapockense_Ssan2	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563133_S_oyapockense_Ssan13	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563134_S_oyapockense_Ssan6	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563098_S_roraimense_lSro04	:	A	A	TTTTCTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563099_S_roraimense_lSro01	:	A	A	TTTTCTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563097_S_roraimense_lSro09	:	A	A	TTTTCTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563096_S_roraimense_lSro07	:	A	A	TTTTCTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563100_S_roraimense_lSro06	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563101_S_roraimense_lSro08	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563102_S_roraimense_lSro13	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563089SoyapockenseMTSoy3	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563090SoyapockenseMTSoy2	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563088SoyapockenseMTSoy1	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563087SoyapockenseMTSoy5	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563086SoyapockenseMTSoy8	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563085SoyapockenseMTSoy7	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563091SoyapockenseSPSoy1	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563092SoyapockenseSPSoy6	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563093SoyapockenseSPSoy3	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563094SoyapockenseSPSoy4	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563095SoyapockenseSPSoy8	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563079SoyapockenseArSoy2	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563080SoyapockenseArSoy5	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563081SoyapockenseArSoy7	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563082SoyapockenseArSoy3	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563083SoyapockenseArSoy6	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192
ON563084SoyapockenseArSoy8	:	A	A	TTTTTTTT	A	TT	A	CCC	TT	A	TT	TTT	A	:	192

TATAATTTTtTTTATAGTTATgCCaATTATAATTGGAGGATTtGGtAA

S1S0127	:	TT	TT	CCC	TT	A	TT	CCC	TT	A	TT	C	TTT	CC	C	:	240
S1C0310	:	TT	TT	CCC	TT	A	TT	CCC	TT	A	TT	C	TTT	CC	C	:	240







```

O3S0436 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0371 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0370 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0309 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0308 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0307 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0306 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0305 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
O3S0250 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C01236 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0319 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0299 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0318 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
O3S0238 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0315 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0368 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0364 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0345 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0372 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
O3S0401 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1S0163 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
O1S0187 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0341 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C01025 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C01178 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
O3S0409 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0383 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C01232 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0354 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0297 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0300 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S4C0956 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0356 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0358 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0339 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0313 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C01212 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0377 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S4C0953 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S4C0959 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0349 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
S1C0348 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
ON563129 S_oyapockense_Ssan4 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563135 S_oyapockense_Ssan10 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563130 S_oyapockense_Ssan15 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563131 S_oyapockense_Ssan3 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563132 S_oyapockense_Ssan2 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563133 S_oyapockense_Ssan13 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563134 S_oyapockense_Ssan6 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563098 S_roraimense_1Sro04 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
ON563099 S_roraimense_1Sro01 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
ON563097 S_roraimense_1Sro09 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
ON563096 S_roraimense_1Sro07 : TTTT TTT CCCCCC TC TT C CTTTT : 288
ON563100 S_roraimense_1Sro06 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563101 S_roraimense_1Sro08 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563102 S_roraimense_1Sro13 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563089 SoyapockenseMTSoy3 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563090 SoyapockenseMTSoy2 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563088 SoyapockenseMTSoy1 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563087 SoyapockenseMTSoy5 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563086 SoyapockenseMTSoy8 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563085 SoyapockenseMTSoy7 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563091 SoyapockenseSPSoy1 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563092 SoyapockenseSPSoy6 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563093 SoyapockenseSPSoy3 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563094 SoyapockenseSPSoy4 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563095 SoyapockenseSPSoy8 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563079 SoyapockenseArSoy2 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563080 SoyapockenseArSoy5 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563081 SoyapockenseArSoy7 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563082 SoyapockenseArSoy3 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563083 SoyapockenseArSoy6 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288
ON563084 SoyapockenseArSoy8 : TTTT TTT CCTCCCTC TT C CTTTT : 288

```

AAATAAATAATATaAGATTTTGAATAATACCCCTTCATTAAACATTTT

```

S1S0127 : TT C T T TT C CC C C T C T : 336
S1C0310 : TT C T T TT C CC C C T C T : 336
O3S0418 : TT C T T TT C CC C C T C T : 336
S1C0320 : TT C T T TT C CC C C T C T : 336

```

ON563120Soyapockense01RRSoy1	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563110Soyapockense4APSoY1	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563119Soyapockense11APSoY12	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563111Soyapockense4APSoY5	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563114Soyapockense11APSoY5	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563115Soyapockense11APSoY8	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563118Soyapockense11APSoY11	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563116Soyapockense11APSoY9	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563117Soyapockense03RRSoy7	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563113Soyapockense03RRSoy10	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563112Soyapockense03RRSoy12	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563109Soyapockense4APSoY2	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563108Soyapockense4APSoY4	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563107Soyapockense4APSoY3	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563121Soyapockense11APSo10	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563122Soyapockense11APSoY13	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01055	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563103Soyapockense03RRSoy5	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563104Soyapockense03RRSoy9	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563105Soyapockense01RRSoy3	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563106Soyapockense2AMS9	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01021	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563123_S_oyapockense_2AMS1	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563124_S_oyapockense_2AMS2	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563125_S_oyapockense_2AMS6	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563126_S_oyapockense_2AMS8	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563127_S_oyapockense_2AMS10	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
ON563128_S_oyapockense_2AMS11	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0239	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0375	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01073	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01081	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01164	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01167	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01224	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
01S0231	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0357	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0329	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0249	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0333	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0375_	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0335_	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01033	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0338	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0385	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01036	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0255	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01093	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01104	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0298	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0302	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01202	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0343	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0344	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0352	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0353	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0365	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0369	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
01S0171	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0363	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01098	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0421	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01207	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0359	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01221	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
01S0188	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01235	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
01S0201	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
01S0203	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01244	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01243	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0384	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0382	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C0378	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0417	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
S1C01031	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0449	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0446	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0444	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336
03S0436	:	TT	C	I	I	TT	C	CC	C	C	I	C	I	:	336

```

S1C0371 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0370 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0309 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0308 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0307 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0306 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0305 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
O3S0250 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C01236 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0319 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0299 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0318 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
O3S0238 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0315 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0368 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0364 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0345 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0372 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
O3S0401 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1S0163 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
O1S0187 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0341 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C01025 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C01178 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
O3S0409 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0383 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C01232 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0354 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0297 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0300 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S4C0956 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0356 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0358 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0339 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0313 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C01212 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0377 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S4C0953 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S4C0959 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0349 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
S1C0348 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563129 S_oyapockense_Ssan4 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563135 S_oyapockense_Ssan10 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563130 S_oyapockense_Ssan15 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563131 S_oyapockense_Ssan3 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563132 S_oyapockense_Ssan2 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563133 S_oyapockense_Ssan13 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563134 S_oyapockense_Ssan6 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563098 S_roraimense_1Sro04 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563099 S_roraimense_1Sro01 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563097 S_roraimense_1Sro09 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563096 S_roraimense_1Sro07 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563100 S_roraimense_1Sro06 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563101 S_roraimense_1Sro08 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563102 S_roraimense_1Sro13 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563089SoyapockenseMTSoy3 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563090SoyapockenseMTSoy2 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563088SoyapockenseMTSoy1 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563087SoyapockenseMTSoy5 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563086SoyapockenseMTSoy8 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563085SoyapockenseMTSoy7 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563091SoyapockenseSPSoy1 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563092SoyapockenseSPSoy6 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563093SoyapockenseSPSoy3 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563094SoyapockenseSPSoy4 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563095SoyapockenseSPSoy8 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563079SoyapockenseArSoy2 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563080SoyapockenseArSoy5 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563081SoyapockenseArSoy7 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563082SoyapockenseArSoy3 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563083SoyapockenseArSoy6 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336
ON563084SoyapockenseArSoy8 : TTT C A T T T C CC T C T C : 336

```

ATTAAACAAGTAGAATagTtGAaGCAGGaGccGGtACAGGATGaACaGT

```

S1S0127 : TTT CCC TCC TTT TCTTC TTT C C T C CTTCT T : 384
S1C0310 : TTT CCC TCC TTT TCTTC TTT C C T C CTTCT T : 384
O3S0418 : TTT CCC TCC TTT TCTTC TTT C C T C CTTCT T : 384
S1C0320 : TTT CCC TCC TTT TCTTC TTT C C T C CTTCT T : 384
ON563120Soyapockense01RRSoy1 : TTT CCC TCC TTT TCTTC TTT C C T C CTTCT T : 384

```

340 \* 360 \* 380



```

S1C0370 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0309 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0308 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0307 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0306 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0305 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
O3S0250 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C01236 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0319 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0299 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0318 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
O3S0238 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0315 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0368 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0364 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0345 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0372 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
O3S0401 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1S0163 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
O1S0187 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0341 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C01025 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C01178 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
O3S0409 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0383 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C01232 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0354 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0297 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0300 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S4C0956 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0356 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0358 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0339 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0313 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C01212 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0377 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S4C0953 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S4C0959 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0349 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
S1C0348 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563129_S_oyapockense_Ssan4 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563135_S_oyapockense_Ssan10 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563130_S_oyapockense_Ssan15 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563131_S_oyapockense_Ssan3 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563132_S_oyapockense_Ssan2 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563133_S_oyapockense_Ssan13 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563134_S_oyapockense_Ssan6 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563098_S_roraimense_1Sro04 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563099_S_roraimense_1Sro01 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563097_S_roraimense_1Sro09 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563096_S_roraimense_1Sro07 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563100_S_roraimense_1Sro06 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563101_S_roraimense_1Sro08 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563102_S_roraimense_1Sro13 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563089SoyapockenseMTSoy3 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563090SoyapockenseMTSoy2 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563088SoyapockenseMTSoy1 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563087SoyapockenseMTSoy5 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563086SoyapockenseMTSoy8 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563085SoyapockenseMTSoy7 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563091SoyapockenseSPSoy1 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563092SoyapockenseSPSoy6 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563093SoyapockenseSPSoy3 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563094SoyapockenseSPSoy4 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563095SoyapockenseSPSoy8 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563079SoyapockenseArSoy2 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563080SoyapockenseArSoy5 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563081SoyapockenseArSoy7 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563082SoyapockenseArSoy3 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563083SoyapockenseArSoy6 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
ON563084SoyapockenseArSoy8 : TT CCGTCCCTTT TCTTC TT C C T C CTTCT T : 384
TTACCCtCctTTATCTTCAGGAATTGCaCatGC GGaGCTTCTGTAGA

```

```

S1S0127 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432
S1C0310 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432
O3S0418 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432
S1C0320 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432
ON563120Soyapockense01RRSoy1 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432
ON563110Soyapockense4APSOy1 : TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT CTTTTCCTCC TTT : 432

```











```

S1C0307      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0306      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0305      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
O3S0250      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C01236     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0319      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0299      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0318      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
O3S0238     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0315      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0368      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0364      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0345      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0372      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
O3S0401     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1S0163      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
O1S0187      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0341      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C01025     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C01178     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
O3S0409     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0383      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C01232     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0354      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0297      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0300      : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S4C0956     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0356     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0358     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0339     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0313     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C01212    : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0377     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S4C0953     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S4C0959     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0349     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
S1C0348     : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563129_S_oyapockense_Ssan4 : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563135_S_oyapockense_Ssan10 : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563130_S_oyapockense_Ssan15 : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563131_S_oyapockense_Ssan3  : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563132_S_oyapockense_Ssan2  : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563133_S_oyapockense_Ssan13 : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563134_S_oyapockense_Ssan6  : T C TTT CC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563098_S_roraimense_1Sro04  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563099_S_roraimense_1Sro01  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563097_S_roraimense_1Sro09  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563096_S_roraimense_1Sro07  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563100_S_roraimense_1Sro06  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563101_S_roraimense_1Sro08  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563102_S_roraimense_1Sro13  : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563089SoyapockenseMTSoy3   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563090SoyapockenseMTSoy2   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563088SoyapockenseMTSoy1   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563087SoyapockenseMTSoy5   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563086SoyapockenseMTSoy8   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563085SoyapockenseMTSoy7   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563091SoyapockenseSPSoy1   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563092SoyapockenseSPSoy6   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563093SoyapockenseSPSoy3   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563094SoyapockenseSPSoy4   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563095SoyapockenseSPSoy8   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563079SoyapockenseArSoy2   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563080SoyapockenseArSoy5   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563081SoyapockenseArSoy7   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563082SoyapockenseArSoy3   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563083SoyapockenseArSoy6   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528
ON563084SoyapockenseArSoy8   : T C TTT TC  CC TT TTT A TCT TT TT C C : 528

```

TACATTTGATCGAATACCTTTATTTGTATGATCTGTATTATTACaGC

```

*          540          *          560          *
S1S0127    : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
S1C0310    : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
O3S0418    : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
S1C0320    : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
ON563120Soyapockense01RRSoy1  : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
ON563110Soyapockense4APSoy1   : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
ON563119Soyapockense11APSoY12 : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
ON563111Soyapockense4APSoy5   : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576
ON563114Soyapockense11APSoY5  : T T T T C TTT TC  CC  T T CC  C T T C T : 576

```





```

S1C0305 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
O3S0250 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C01236 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0319 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0299 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0318 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
O3S0238 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0315 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0368 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0364 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0345 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0372 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
O3S0401 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1S0163 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
O1S0187 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0341 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C01025 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C01178 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
O3S0409 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0383 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C01232 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0354 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0297 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0300 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S4C0956 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0356 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0358 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0339 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0313 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C01212 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0377 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S4C0953 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S4C0959 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0349 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
S1C0348 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563129_S_oyapockense_Ssan4 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563135_S_oyapockense_Ssan10 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563130_S_oyapockense_Ssan15 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563131_S_oyapockense_Ssan3 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563132_S_oyapockense_Ssan2 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563133_S_oyapockense_Ssan13 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563134_S_oyapockense_Ssan6 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563098_S_roraimense_1Sro04 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563099_S_roraimense_1Sro01 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563097_S_roraimense_1Sro09 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563096_S_roraimense_1Sro07 : CTTT C TC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563100_S_roraimense_1Sro06 : CTTT C CC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563101_S_roraimense_1Sro08 : CTTT C CC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563102_S_roraimense_1Sro13 : CTTT C CC T TTT T CTTCTTTTTT CCC CT : 624
ON563089SoyapockenseMTSoy3 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563090SoyapockenseMTSoy2 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563088SoyapockenseMTSoy1 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563087SoyapockenseMTSoy5 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563086SoyapockenseMTSoy8 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563085SoyapockenseMTSoy7 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563091SoyapockenseSPSoy1 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT TCC CT : 624
ON563092SoyapockenseSPSoy6 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT TCC CT : 624
ON563093SoyapockenseSPSoy3 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT TCC CT : 624
ON563094SoyapockenseSPSoy4 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT TCC CT : 624
ON563095SoyapockenseSPSoy8 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT TCC CT : 624
ON563079SoyapockenseArSoy2 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563080SoyapockenseArSoy5 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563081SoyapockenseArSoy7 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563082SoyapockenseArSoy3 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563083SoyapockenseArSoy6 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624
ON563084SoyapockenseArSoy8 : CTTT C TC T TTT T CTTCCTTTTT CCC CT : 624

```

ACTTTTAAACAGATCGTAaTTTAAATACTTCCTTTTTTGACCCCTGCTGG

```

* 640 * 660
S1S0127 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
S1C0310 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
O3S0418 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
S1C0320 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563120Soyapockense01RRSoy1 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563110Soyapockense4APSoy1 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563119Soyapockense11APSoY12 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563111Soyapockense4APSoY5 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563114Soyapockense11APSoY5 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563115Soyapockense11APSoY8 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665
ON563118Soyapockense11APSoY11 : CCTT TTTT T CC C CTT TTTT : 665

```



```

O3SO250 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO1236 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO319 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO299 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO318 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
O3SO238 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO315 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO368 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO364 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO345 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO372 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
O3SO401 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1SO163 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
O1SO187 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO341 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO1025 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO1178 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
O3SO409 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO383 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO1232 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO354 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO297 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO300 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S4CO956 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO356 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO358 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO339 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO313 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO1212 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO377 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S4CO953 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S4CO959 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO349 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
S1CO348 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563129_S_oyapockense_Ssan4 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563135_S_oyapockense_Ssan10 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563130_S_oyapockense_Ssan15 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563131_S_oyapockense_Ssan3 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563132_S_oyapockense_Ssan2 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563133_S_oyapockense_Ssan13 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563134_S_oyapockense_Ssan6 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563098_S_roraimense_1Sro04 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563099_S_roraimense_1Sro01 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563097_S_roraimense_1Sro09 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563096_S_roraimense_1Sro07 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563100_S_roraimense_1Sro06 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563101_S_roraimense_1Sro08 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563102_S_roraimense_1Sro13 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTCT TTTT : 665
ON563089SoyapockenseMTSoy3 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563090SoyapockenseMTSoy2 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563088SoyapockenseMTSoy1 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563087SoyapockenseMTSoy5 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563086SoyapockenseMTSoy8 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563085SoyapockenseMTSoy7 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563091SoyapockenseSPSoy1 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563092SoyapockenseSPSoy6 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563093SoyapockenseSPSoy3 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563094SoyapockenseSPSoy4 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563095SoyapockenseSPSoy8 : TCCCT TTTT T TC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563079SoyapockenseArSoy2 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563080SoyapockenseArSoy5 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563081SoyapockenseArSoy7 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563082SoyapockenseArSoy3 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563083SoyapockenseArSoy6 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665
ON563084SoyapockenseArSoy8 : TCCCT TTTT T CC C CTT TTTT TTTT : 665

```

AgGAGGagAtCCTATTTTATAcCaaCACTTATtcTGATTTt