



UNIVERSIDADE DE CABO VERDE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO TÉCNICO-CIENTÍFICO

**Qualidade Microbiológica das areias e águas balneares das
praias de Quebra Canela e Tarrafal da ilha de Santiago-Cabo
Verde**

Jassira Delgado Reis

Orientadora | Doutora Denise Colito
Supervisora | Mestre Mara De Castro Abu-Raya

Ano letivo 2022/2023



UNIVERSIDADE DE CABO VERDE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO TÉCNICO-CIENTÍFICO

Qualidade Microbiológica das areias e águas balneares, das praias de Quebra Canela e Tarrafal da ilha de Santiago - Cabo Verde

Jassira Delgado Reis

Orientadora | Doutora Denise Colito
Supervisora | Mestre Mara De Castro Abu-Raya

Ano letivo 2022/2023

Relatório de Estágio Técnico-Científico

**Qualidade Microbiológica das areias e águas balneares das praias de Quebra
Canela e Tarrafal da ilha de Santiago - Cabo Verde**

Supervisora

(Mara de Castro Abu-Raya)

Orientadora

(Denise Colito)

Estudante

(Jassira Delgado Reis)

Ano letivo 2022/2023

Dedicatória

Dedico este trabalho à Deus, por ser essencial na minha vida, autor do meu destino, meu guia.

Obrigado, meu Deus!

Agradecimentos

A escrita desta RTC é um passo muito importante na minha vida, pois permite-me concluir a minha licenciatura. No entanto, eu não teria conseguido chegar até aqui sozinha. Então queria agradecer a todos aqueles que me ajudaram e apoiaram ao longo dessa etapa.

Agradeço UNICV pela oportunidade fazer estágio no projeto ABACO. Por ter me acolhido e me ter disponibilizado toda o suporte laboratorial para a realização do trabalho.

Um especial agradecimento a minha supervisora Mara Abu-Raya pelo convite na realização do estágio no projeto ABACO, pelo esforço de orientação, pela paciência, dedicação, persistência na transmissão dos conhecimentos, por estar sempre disponível para me ajudar.

A minha orientadora Dra. Denise Colito, pela paciência, dedicação na transmissão dos conhecimentos e experiência na área de Micologia.

Um agradecimento especial as técnicas do laboratório, Risely Betancourt, Delcy Julieta e Amarita Tavares, pela constante ajuda no processamento de amostragem.

Os meus pais, Maria Delgado e António dos Reis e meus irmãos, Ygor Reis, Iroldino Reis e Joceline Reis pelo apoio emocional e por terem apoiado todas as minhas decisões em relação a vida académica.

A minha família de coração, Maria Tavares, ao seu filho Tó Tavares e a sua neta Zhenilda Andrade por todo apoio e incentivo de nunca desistir.

A minha prima Águeda Monteiro e ao seu marido Rolando Monteiro, por terem me acolhido em sua casa. Por terem me oferecido não só abrigo, mas amizade. Obrigado pela preocupação, pelos conselhos, pelas conversas e sobretudo pelo exemplo de pessoas que levarei para sempre comigo

Agradeço também a todos os meus amigos e colegas, pelo apoio. Agradeço em particular ao Isair Fonseca, Dario Barros, Hérica Silva e Amilton Fernandes, por estarem sempre disponível para me apoiar e me ajudar quando eu precisei.

Muito obrigada a todos!

Lista de siglas

- ABACO- Melhoria da Qualidade das Águas Costeiras e balneares
- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas
- Uni-CV- Universidade de Cabo Verde
- ETC- Estágio Técnico-Científico
- FCT- Faculdade de Ciências e Tecnologia
- FCSHA- Faculdade de Ciências Sociais, Humanas e Artes
- FAED- Faculdade de Educação e Desporto
- ENG- Escola de Negócios e Governação
- ECCA- Escola de Ciências Agrárias e Ambientais
- TIC- Tecnologia Informação e Conhecimento
- MAC- Programa de cooperação transfronteiriço Madeira, Açores e Canárias
- IMP- Instituto Marítimo Portuário
- DNA- Direção Nacional do Ambiente
- CIBIO- Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos
- OMS- Organização Mundial da Saúde
- SIDA- Síndrome de imunodeficiência adquirida
- APDA- Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Água
- UFC- Unidade formadora de colônia
- ISO- International Organization for Standardization
- IMPLAMAC- Avaliação do Impacto de Microplásticos e Contaminantes Emergentes na Macaronésia

Índice

Capítulo I.....	11
1. Enquadramento de estágio técnico-científico	11
2. Caracterização da instituição acolhedora do ETC.....	12
2.1. História da Universidade de Cabo Verde	12
2.2. Localização da Universidade de Cabo Verde	12
2.3. Organização e objetivos da Universidade de Cabo Verde.....	13
2.4. Descrição do Projeto ABACO	14
3. Descrição das atividades realizadas durante o ETC.....	15
3.1 Planificação das amostragens do projeto ABACO	17
3.2 Descrição das outras atividades do ETC.....	17
3.2.1 Participação nas aulas de Micologia.....	17
3.2.2 Apoio na recolha de amostra do projeto Cabeólica.....	18
3.2.3 Jornada de Apresentação dos resultados preliminares- IMPLAMAC	18
3.2.4 Participação na jornada de formação técnica na gestão de zonas balneares enquadrada no projeto ABACO- Melhoria da qualidade das águas costeiras e balneares da Macaronésia.....	19
4. Análise do processo de estágio.....	20
5. Experiência adquirida.....	20
6. Considerações finais.....	21
7. Referências bibliográficas	21
Capítulo II.....	22
1. Introdução.....	23
2. Objetivos	24
2.1 Objetivo geral	24
2.2 Objetivo específicos.....	24
3 Revisão bibliográfica.....	25
3.1 Características gerais dos fungos	25
3.1.1. Dermatófitos.....	25
3.1.2. Leveduras	26
3.2 Características geral de bactérias em estudos	26
3.2.1. Descrição da <i>Escherichia coli</i>	27
3.2.2. Descrição de <i>Enterococos intestinais</i>	27
4. Enquadramento legislativo.....	28
5. Materiais e métodos	29
5.1 Local de estudo	29
5.2 Caracterização das praias de estudo.....	30
5.2.1. Caracterização da praia de Quebra Canela.....	31

5.2.2. Caracterização da praia de Tarrafal.....	31
5.3 Metodologia de amostragem.....	32
5.3.1 Procedimento de colheita das amostras.....	32
5.3.1.1 Amostragem de areia.....	32
5.3.1.2 Amostragem de água do mar.....	33
4.4 Metodologia laboratorial.....	35
4.4.1.1. Procedimento para preparação de meio de cultura para as bactérias	36
4.4.1.2 Descrição do meio Enterococci-Agar e procedimento de preparação do meio.....	36
4.4.1.3 Descrição de Coliforms agar base e procedimento de preparação do meio	36
4.4.2 Procedimento de meio de cultura para fungos.....	37
4.4.2.1 Descrição de Agar extrato malte e procedimento de preparação do meio ..	37
4.4.2.2 Descrição do meio Agar base dermasel e procedimento de preparação do meio.....	37
4.5 Análise de Bactérias em água	38
4.5.1 Método de Membranas Filtrantes.....	38
4.6 Processamento da areia	38
4.6.1 Análise de fungos em areia – Método de semeadura por espalhamento.....	38
4.6.2 Análise de bactérias em Areia – Método de Filtração	39
4.7 Identificação de fungos e contagem das bactérias	40
4.7.1 Identificação dos fungos.....	40
4.7.2 Identificação de bactérias	41
6. Resultados e discussão	42
6.1 Parâmetros físico químicos	42
6.1 Análise Microbiológicas de águas	43
6.2 Análises Microbiológicas de areia	46
6.2.1 Bactérias	46
6.2.2 Fungos	49
6.3.2.1 Géneros de fungos observados	51
7. Conclusão/Recomendação	55
8. Referências Bibliográficas	57
9. Anexos.....	61

Lista de tabelas

Tabela i: Descrição das atividades realizadas no decorrer ETC.....	15
Tabela ii. Cronograma das amostragens realizadas no projeto ABACO.....	17
Tabela iii- Parâmetros e métodos	28
Tabela iv- Parâmetros e métodos.....	46
Tabela v. Resultados das análises de <i>E. coli</i> das amostras de Quebra Canela. (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).	46
Tabela vi: Resultados das análises de <i>Enterococos intestinais</i> das amostras de Quebra Canela (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).	47
Tabela vii. Resultados das análises de <i>E. coli</i> das amostras de Tarrafal (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).	48
Tabela viii- Resultados das análises de <i>Enterococos intestinais</i> das amostras de Tarrafal (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).....	49
Tabela ix- Resultados das análises de fungos nas amostras de Tarrafal (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).	49
Tabela x- Resultados das análises de fungos nas amostras de Quebra Canela. (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”)	49

Lista de figuras

Figura 1: Localização da Universidade de Cabo Verde. Fonte Google Earth Pro).....	13
Figura 2: Répteis a) Osga e b) lagartixa observados no trabalho de campo.....	18
Figura 3: Mapa do arquipélago de Cabo Verde, ilha de Santiago, praias de Quebra Canela e Tarrafal de Santiago (Fonte: QGIS)	30
Figura 4: Praia de Quebra canela, cidade da praia, Cabo Verde (Fonte: própria).....	31
Figura 5: a) e b) Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal Cabo Verde. (Fonte: própria)..	32
Figura 6: Localização dos pontos de amostragem de areia na Praia de Quebra Canela, Cidade da Praia, Cabo Verde (Fonte: QGIS)	32
Figura 7: Localização dos pontos de amostragem de areia na Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal, Cabo Verde (Fonte: QGIS)	33
Figura 8: Materiais utilizados nas recolhas das amostras de areia a) Sacos estéril identificado e luva e b) Mala térmica refrigerada c) termómetro. (Fonte: própria)	33
Figura 9: Localização dos pontos de amostragem de água na Praia de Quebra Canela, Cidade da Praia, Cabo Verde. (Fonte: Google Earth)	34
Figura 10: Localização dos pontos de amostragem de água na Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal Cabo Verde.(Fonte: Google Earth)	34

Figura 11: Materiais utilizados nas recolhas das amostras de águas a) Frasco de 500ml estéril identificado e b) Mala refrigerada. (Fonte: própria)	35
Figura 12: Análise de água. a) Adição de 100ml de água no sistema de filtro. b) desmontar o sistema de filtro c) Armazenar na estufa a 36 °C. (Fonte: própria)	38
Figura 13: Processamentos das areias para fungo. a) pesagem das areias para fungos. b) adição de areia na água para agitação durante 30 minutos. (Fonte: própria)	39
Figura 14: Processamento de areia para bactérias a) Montagem do sistema do filtro e medição de 10ml de água com ajuda de pipeta b) Desmontagem do sistema do filtro. (Fonte: próprio)	39
Figura 15: Identificação de fungos. a) Após 3 dia de incubação na estufa, onde foi feito a caracterização macroscópica de todos os isolados presentes na placa. b) Montagem das lâminas para identificação de fungos. c) Identificação de fungos no microscópio. (Fonte: própria).....	40
Figura 16: Quantificação de bactérias pelas tonalidades. a) Placas com meio de cultura para intestinais coli b) Placas com meio de cultura para Enterococos. (Fonte: próprio)	41
Figura 17: Gráfico de barras dos parâmetros Físico-químicos das águas da praia de Tarrafal e Quebra.....	42
Figura 18: Gráfico de barra de Temperatura de areia da praia de Tarrafal e Quebra Canela.	43
Figura 19: Média de <i>E. coli</i> na água de Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.).....	44
Figura 20: Média de <i>Enterococcus intestinais</i> na água de Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.).....	44
Figura 21: Média de <i>E. coli</i> na água de Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.).....	45
Figura 22: Média de <i>Enterococos intestinais</i> na água de Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.).....	45
Figura 23: Gráfico dos géneros de fungos identificado nas análises de areia da praia de Quebra Canela. <i>Legenda:</i> NI- Não identificado.	52

Figura 24: Gráfico dos géneros de fungos identificados nas análises de areia da praia de Tarrafal. *Legenda:* NI- Não identificado. 52

Capítulo I

1. Enquadramento de estágio técnico-científico

O presente relatório de Estágio Técnico-Científico (ETC) é elaborado no âmbito da conclusão de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade de Cabo Verde.

O relatório técnico-científico é um documento que regista informações referentes às experiências, processos e análises. Na comunidade académica, esse tipo de relatório é muito usado para difundir informação corrente. O relatório técnico-científico tem como objetivo relatar um trabalho científico formalmente. É um documento que mostra, etapa por etapa, o progresso obtido com uma investigação científica. O foco do relatório não é apenas descrever um fenómeno, mas também apresentar métodos aplicados e análises dos resultados. Em geral, o documento pode ser realizado por uma equipe técnica ou um único profissional (ABNT, 2015).

O estágio é uma unidade curricular dos planos de estudos dos cursos, ocorrendo na fase final da formação, onde o estudante coloca em prática os seus conhecimentos e as suas competências adquiridas durante o curso. Esta prática é exercida com a intenção de obter experiências de campo, e possibilita que o estudante aprenda e desenvolva atividades associadas à sua futura profissão. O estágio curricular é de grande importância na integração de qualquer estudante na vida profissional, na medida que representa o primeiro contacto com o mercado de trabalho (Veiga, 2018).

O presente relatório de estágio Técnico-Científico decorreu na Universidade de Cabo Verde, nos laboratórios de biologia, enquadrado no projeto ABACO: Melhoria da Qualidade das Águas Costeiras e Balneares, tem como objetivo principal, desenvolver múltiplas ações que levem à melhoria e aumento da qualidade das águas balneares e costeiras para a promoção do turismo e conservação dos espaços naturais das regiões participantes, sob a orientação da professora Denise Colito, supervisão da professora Mara Abu-Raya e supervisão laboratorial diária da técnica, Dra. Riselly Bettencourt.

O relatório está dividido em dois capítulos, cujo primeiro capítulo aborda a planificação do estágio, também nesta parte faz-se uma breve caracterização da entidade onde realizou o estágio Técnico-científico. O segundo capítulo relata o estudo sobre “Qualidade Microbiológica das areias e águas balneares, das praias de Quebra Canela e Tarrafal, da ilha de Santiago-Cabo Verde”.

2. Caracterização da instituição acolhedora do ETC

2.1. História da Universidade de Cabo Verde

A Universidade de Cabo Verde (Uni-CV) foi criada em 2006, mas sua história começou muito antes disso com a criação de instituições de formações superiores que hoje integram a universidade, constituindo as Faculdades e Escolas. Desde a década de 1970, a Uni-CV tem prestado serviços de ensino superior em Cabo Verde. Uma das primeiras preocupações das autoridades educacionais após a independência foi a formação de professores para o ensino secundário, considerando que nesse domínio dependiam da cooperação estrangeira e do recrutamento local de professores adequadamente qualificados. Para esse fim, o Curso de Formação de Professores do Ensino Secundário foi instituído na Praia, sob a tutela do Ministro da Educação e Cultura, pelo Decreto nº 70 de 28 de julho de 1979 (Uni-CV, 2023). Desde então, várias outras instituições foram criadas, incluindo o Centro de Treinamento Náutico do Mindelo em 1984, o Instituto Superior de Educação em 1995 e o Instituto Nacional de Administração e Gestão em 1996. A Uni-CV, atualmente, oferece cursos em diversas áreas do conhecimento, incluindo ciências agrárias e ambientais, ciências sociais e humanas, engenharias e tecnologias, saúde e desporto (Uni-CV, 2023).

2.2. Localização da Universidade de Cabo Verde

A Universidade de Cabo Verde (Uni-CV) é uma instituição pública de ensino superior de Cabo Verde, com a sua reitoria instalada na cidade da Praia. Foi a primeira instituição pública com carácter de universidade no país, sendo, portanto, referência para o ensino superior cabo-verdiano. Este se encontra na cidade da Praia entre as coordenadas: 15° 7'40.47"N 23°46'45.13"W (Figura 1) na localidade de Palmarejo Grande.

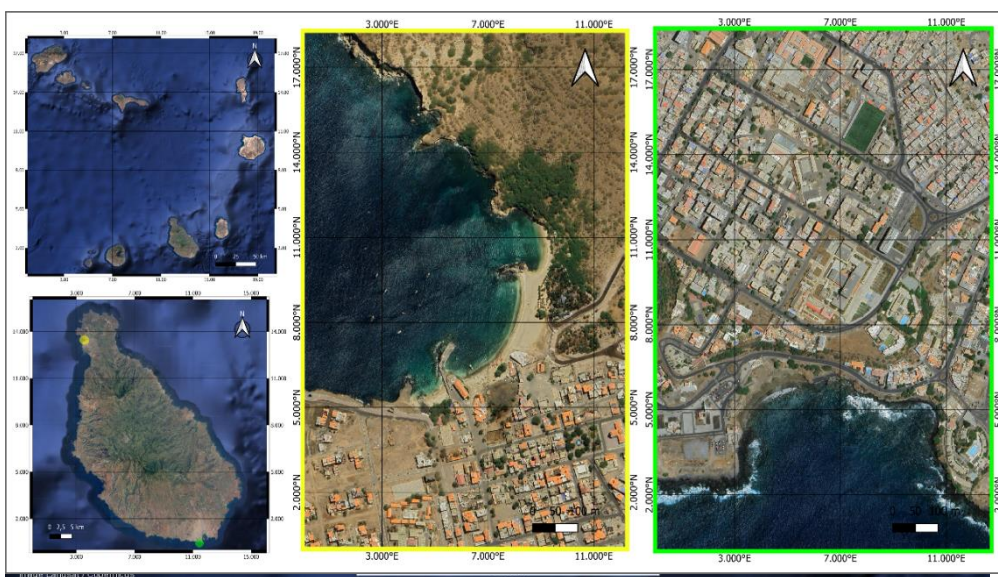


Figura 1: Localização da Universidade de Cabo Verde. Fonte Google Earth Pro)

2.3.Organização e objetivos da Universidade de Cabo Verde

A Universidade de Cabo Verde, através das atividades de ensino, investigação e extensão, fomenta a criação e a difusão da cultura, da ciência e da tecnologia, de modo a promover a qualificação da nação cabo-verdiana, como fator estratégico do desenvolvimento humano e sustentável do país (UNICV, 2023).

A Uni-CV dedica-se a diferentes áreas de conhecimento, dividindo-se atualmente em três (3) faculdades: Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Faculdade de Ciências Sociais, Humanas e Artes (FCSHA) e Faculdade de Educação e Desporto (FAED) e duas (2) escolas superiores: Escola de Negócios e Governação (ENG) e Escola de Ciências Agrárias e Ambientais (ECCA). (UNICV, 2023)

A investigação científica na Uni-CV é baseada em três componentes: científico, técnico e tecnológico. Os projetos de investigação científica são desenvolvidos em articulação com diversas entidades internas e externas, tendo em vista a coerência global, a eficiência e a eficácia da mesma no cumprimento da sua missão. (UNICV, 2023)

A Uni-CV prossegue, entre outros, os seguintes fins (UNICV, 2023):

- a. Promover o desenvolvimento humano na sua integralidade, com ênfase nas dimensões científica, técnica, ética, social, cultural e artística, e tendo por paradigma a busca incessante de padrões elevados de qualidade;

- b. Fomentar atividades de investigação fundamental e aplicada que visem contribuir, de forma criadora, para o desenvolvimento do país;
- c. Promover a divulgação do conhecimento cultural, científico e técnico que constituem o património nacional;
- d. Contribuir para a reflexão crítica e para a construção de uma sociedade mais justa e democrática;
- e. Promover a capacidade empreendedora da sociedade cabo-verdiana, contribuindo para a capacitação dos recursos humanos nas áreas prioritárias do desenvolvimento;
- f. Prestar serviços diversificados à comunidade, numa perspetiva de valorização recíproca;
- g. Desenvolver o intercâmbio científico, técnico e cultural com instituições de investigação e de ensino superior, nacionais e estrangeiras;
- h. Contribuir para o desenvolvimento da cooperação internacional e para a aproximação entre os povos, designadamente nos domínios da educação e do conhecimento, da ciência e da tecnologia; e
- i. Contribuir para a modernização do sistema educativo de Cabo Verde a todos os níveis, designadamente através da pesquisa, adoção e disseminação de novas metodologias de ensino e de promoção do conhecimento, tirando partido das Tecnologias de Informação e Conhecimento (TIC).

2.4. Descrição do Projeto ABACO

O desenvolvimento do tema do estágio técnico-científico enquadra-se no projeto ABACO-Melhoria da Qualidade das águas Costeiras e balneares financiado no Programa MAC 2014-2020, e aborda ações para avaliar, melhorar, preservar, valorizar, incentivar e promover a melhoria da qualidade das águas balneares e costeiras da Macaronésia, para a conservação dos valores naturais e promoção turística (ABACO, 2023). Entre as ações a realizar no âmbito do projeto contam-se: estudos de qualidade da água e areias de praia, desenvolvimento de aplicações informáticas para a gestão de praias e zonas costeiras, criação de ferramentas e aplicações para a gestão das zonas balneares, propostas para um tratamento adequado das águas residuais e condições ótimas de descarga, sistemas de avaliação dos riscos de poluição marinha e programas de capacitação técnica (ABACO, 2023).

O projeto tem com objetivo principal, desenvolver múltiplas ações que levem à melhoria e aumento da qualidade das águas balneares e costeiras para a promoção do turismo e conservação dos espaços naturais das regiões participantes. Portanto, as diferentes atividades a

serem desenvolvidas estão estruturadas em torno de um objetivo específico que é preservar a qualidade das águas e proposta de ferramentas para a gestão das zonas balneares (ABACO, 2023).

ABACO é um projeto técnico, uma vez que as atividades propostas fornecem soluções concretas para problemas específicos identificados pelos parceiros participantes. O âmbito geográfico do projeto limita-se aos arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde. Nos Açores, na Madeira e nas Ilhas Canárias, algumas das ações serão realizadas em determinadas ilhas, enquanto outras atividades que envolvem monitorização serão realizadas em áreas geográficas específicas. As ações de divulgação, bem como os resultados e a respetiva extrapolação, abrangerão todas as regiões. Em Cabo Verde, as ações estão a ser coordenadas pelas Universidade de Cabo Verde, em parceria com Instituto Marítimo e Portuário (IMP), e a Direção Nacional do Ambiente (DNA. Sendo que o estudo de avaliação da qualidade foi realizado na ilha de Santiago por ter a maior população. No entanto, a divulgação, utilidade e extrapolação dos resultados abrangerá todo o arquipélago cabo-verdiano.

3. Descrição das atividades realizadas durante o ETC

O estágio técnico-científico decorreu entre 02 de março e 08 de agosto de 2023, na Universidade de Cabo Verde nos laboratórios de biologia, abrangendo uma carga horária presencial de 600 horas, engajado no projeto de investigação ABACO - Melhoria da Qualidade das águas Costeiras e balneares (Tabela I).

Tabela i: Descrição das atividades realizadas no decorrer ETC

ATIVIDADES REALIZADAS NO DECORRER DO PROJETO ABACO										
Atividades	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Pesquisa bibliográfica										
Elaboração de plano de estágio										
Lançamento e análise de dados										
Recolha da amostragem										
Contagem de colónias de fungos e bactérias.										

Preparação de meio de cultura										
Identificação de fungos no microscópio										
Elaboração de relatório										
Entrega do relatório										
Defesa do relatório										
OUTRAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O ESTÁGIO										
Participação nas Aulas teóricas de Micologia										
Atividade do Projeto Cabeólico										
Participação na Jornada de apresentação dos resultados preliminares-IMPLAMAC										
Formação técnica na gestão de zonas balneares – ABACO										
Realização da Aula prática de Micologia										
Participação nas atividades dos Laboratório										
Integração no Centro de investigação NEST-CV										

3.1 Planificação das amostragens do projeto ABACO

Foram feitas um total de 50 amostras de areia e água do mar, 30 na praia de Tarrafal e 20 na praia de Quebra Canela. Todas as amostragens foram realizadas no período da manhã, durante o mês de março à julho de 2023, com frequência de quinze em quinze dias. Foi feita um total de 10 amostragens. (Tabela II). A descrição da metodologia de campo e de análise está descrita no capítulo II do relatório.

Tabela ii. Cronograma das amostragens realizadas no projeto ABACO

Dias	Hora	Partida	Itinerário	Situação
02/ março	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
21/ março	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
04/ abril*	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Não realizado
18/ abril	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
02/ maio	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
16/ maio	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
30/ maio	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
13/ junho	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
27/ junho	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
11/ julho	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado
25/ julho	8h30	Campus UniCV	UniCV - Tarrafal - Quebra Canela - UniCV	Realizado

*No dia 4 de abril de 2023, não foi possível a realização de amostragem, por problemas interno de organização do laboratório.

3.2 Descrição das outras atividades do ETC

3.2.1 Participação nas aulas de Micologia

Durante o período do estágio académico, foi possível participar nas aulas teóricas de Micologia e monitorizar as aulas práticas do mesmo, destinado aos alunos do terceiro ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas- Percurso Saúde. No total assisti 26 aulas, 21 teóricas onde nos primeiros dias das aulas o professor António Ludgero, fez introdução à disciplina, introdução as características dos fungos e taxonomia, com duração de 2 horas cada aula. Nas

cinco aulas práticas, focou-se nas técnicas de laboratório, medidas de biossegurança, técnicas de montagem das lâminas em Micologia, recolha das amostras, técnicas de sementeira, montagem e identificação dos fungos.

3.2.2 Apoio na recolha de amostra do projeto Cabeólica

No dia 25 de abril das 10h às 20:38h, participei no trabalho de campo do projeto Cabeólica, sobre responsabilidade ambiental e preservação de espécies em perigo, onde a Cabeólica desenvolveu um importante estudo sobre répteis e morcegos no parque eólico da ilha de Santiago.

O projeto foi desenvolvido com a coordenação científica do CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos da Universidade do Porto (Portugal), e liderado e executado pela Professora e Investigadora Raquel Vasconcelos e estudante de Pós-graduação, a Dra. Lara Almeida.



Figura 2: Répteis a) Osga e b) lagartixa observados no trabalho de campo.

3.2.3 Jornada de Apresentação dos resultados preliminares- IMPLAMAC

Participei na jornada de apresentação dos resultados preliminares do projeto IMPLAMAC, realizado no dia 17 de maio de 2023 às 10:30 cujo tema foi Microplásticos: um problema de uma dimensão MACRO, e com três objetivos principais; 1- Protocolos de amostragem e quantificação de microplásticos em praias: resultados preliminares; 2- Estudo da incidência de microplásticos em peixes: resultados preliminares e; 3- Determinação de poluentes emergentes em microplástico: resultados preliminares.

3.2.4 Participação na jornada de formação técnica na gestão de zonas balneares enquadrada no projeto ABACO- Melhoria da qualidade das águas costeiras e balneares da Macaronésia

Nos dias 22 e 23 de junho de 2023 participei na jornada online de formação técnica na gestão de zonas balneares, enquadrada no projeto ABACO- Melhoria da qualidade das águas costeiras e balneares da Macaronésia. A formação teve como primeiro objetivo, partilhar boas práticas relevantes para a operacionalização das praias garantindo que são zonas seguras, saudáveis e sustentáveis e o segundo, partilhar a experiência de implementação da diretiva das águas balneares na ilha de Madeira.

Conteúdos abordados no dia 22 de junho, apresentado pelo Dr. João Aveiro da Direção Regional de Ambiente e Alterações Climáticas da Madeira (DRAAC).

- Enquadramento do projeto;
- Identificação de águas balneares;
- Definição da duração da época balnear;
- Medidas de gestão;
- Programa de monitorização;
- Normas de Qualidades;
- Avaliação da Qualidade das águas;
- Informação e participação do público;
- Perfis de águas balneares;

Conteúdos abordados no dia 23 de junho, apresentado pelo Dra. Margarida Costa da Direção regional de ordenamento do território e recursos Hídricos dos Açores (DROTRH).

- Cooperação e comunicação;
- Caracterização das zonas balneares;

- Programa de monitorização das águas balneares;
- Atividades de educação ambiental;
- Praias inclusivas;

4. Análise do processo de estágio

O estágio na Universidade de Cabo Verde foi muito importante na integração na vida profissional, representou o primeiro contacto com a vida profissional, também contribuiu para o desenvolvimento das competências em atividades de natureza científica e possibilitou conhecer a realidade de competências profissionais num contexto real de trabalho.

Todas as atividades projetadas no início foram concluídas com sucesso e delas resultou um grande aproveitamento e aprendizagem. Durante a realização dessas atividades tive o apoio imutável da minha orientadora, das técnicas dos laboratórios de biologia, e em especial a Risely que me auxiliou muito durante todos esses processos, e também me ajudou e muito nos desenvolvimentos de competências profissionais e pessoais. Em relação aos pontos fortes do meu estágio podem ser destacados boas condições, que foram proporcionadas pela coordenadora do projeto ABACO em Cabo Verde, para que o meu estágio decorresse da melhor forma possível e a imensa apoio da minha orientadora e supervisora diária, o que me permitiu sair com experiência e preparação para o mercado de trabalho. O único ponto fraco foi a falta de conhecimento na área de Micologia, o que exigiu que tivesse aulas extras na disciplina de Micologia médica, com os alunos do 3ª ano de Ciências Biológicas-percurso Saúde lecionado pelo professor António Ludgero, que forneceu ao longo das aulas um forte componente teórico e alguns documentos para melhor compressão do trabalho em que iria desenvolver, pelo que sou muito grata por cada aprendizagem.

5. Experiência adquirida

Com a realização do estágio pude ter contato com o meio de trabalho desenvolvendo e criando espírito de equipa, solidariedade e cooperação, melhorando assim a minha relação interpessoal. Apliquei os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo da minha formação académica sob as orientações das docentes Mara Abu-Raya e Denise Colito. Também adquiri novos conhecimentos, valores, normas e postura profissional necessários para o ambiente de trabalho e evolução profissional. Durante este período pude ajudar na realização e preparação de algumas aulas práticas, ver como é o funcionamento de um laboratório, embora já o tivesse frequentado várias vezes nas aulas. Ao fazer estágio no laboratório ganhei várias experiências

laboratoriais que foram muito bem absorvidas e que terão muito valia no meu percurso profissional.

Durante o estágio foi possível conhecer algumas espécies de répteis (Osga e lagartixa); conhecer as características do grupo taxonómico dos répteis; conhecer as metodologias específicas para a amostragem dos répteis; e conhecer a caracterização e identificação das espécies nativas e introduzidas na ilha de Santiago. O estágio também proporcionou várias experiências novas, como amostragem de areia e água, análises de águas e areias, organizar o laboratório, preparação de meio de culturas, análise e organização de dados e elaboração de relatório.

6. Considerações finais

Conclui-se que todos os objetivos que foram traçados no início do estágio foram alcançados, visto que todas atividades foram realizadas, as mesmas me proporcionaram uma maior competência a nível laboratorial, com excelente aproveitamento graças ao apoio de todo pessoal do projeto ABACO em Cabo Verde.

7. Referências bibliográficas

- ABACO. (2023). Obtido em 25 de novembro de 2023, de <https://proyectoabaco.itccanarias.org/pt/>
- ABNT. (2015). *Relatório técnico e/ou científico* Rio de Janeiro. Obtido em 06 de 12 de 2023, de Abntcatalogo: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=86662>
- UNICV. (2023). Obtido em 06 de 12 de 2023 www.unicv.edu.cv/pt/component/content/featured?start=25
- Veiga, J. D. (2018). *Estudo da granulometria e da humidade do sedimento no sucesso da eclosão da tartaruga- comum Caretta , 1758) nidificantes nas praias de Pedro Vaz, Ilha do Maio. Estudo da granulometria e da humidade do sedimento no sucesso da eclosão da tartaruga- comum Caretta , 1758) nidificantes nas praias de Pedro Vaz, Ilha do Maio.*

Capítulo II

Qualidade Microbiológica das areias e águas balneares, das praias de Quebra Canela e Tarrafal, da ilha de Santiago - Cabo Verde



Ano letivo 2022/2023

1. Introdução

A qualidade ambiental das praias tem vindo a adquirir importância crescente entre os critérios de escolha de destino turístico. Os requisitos necessários para garantir, em segurança, a utilização das águas identificadas como balneares passa não só pelos acessos, infraestruturas e segurança das praias, mas também pela qualidade das águas balneares.

A qualidade das águas balneares representa, assim, não só um fator de saúde como também um importante indicador de qualidade ambiental e de desenvolvimento turístico. (Leonardo, 2019)

A qualidade das águas balneares é uma preocupação internacional crescente, tendo aumentado, nos últimos anos a sensibilização do público para os impactos da má qualidade. A interdição de praias tem ocorrido com frequência, devido à não conformidade da qualidade da água com os padrões exigidos. É, portanto, cada vez mais um desafio equilibrar o descarte de águas residuais com outras atividades em águas estuarinas e costeiras (Bedri et al., 2016).

O processo de avaliação da qualidade das águas balneares é imprescindível não só para potencializar o turismo no país, mas também por questões de saúde pública, já que muitas doenças infecciosas podem ser contraídas através da prática banhar em águas contaminadas com os mais diversos organismos patogênicos (OMS, 2021).

De acordo com decreto-lei nº 30/2015, as praias de mar constituem, pela sua natureza, locais de diversão e de recreação para os seus frequentadores, preenchendo, desse modo, uma importante função social, qual seja a do fomento do lazer, do convívio, do exercício físico e de outras atividades que, em comum, se caracterizam por proporcionar bem-estar e saúde aos cidadãos. São, também, conhecidos, de resto, os efeitos potencialmente preventivos e curativos que, sobretudo, a frequência das zonas costeiras dispensa aos seus utilizadores ao nível do estado geral da sua saúde.

O Decreto-lei nº 30/2015, define o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação das zonas marítimas balneares, qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas. O regulamento visa a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente e a proteção da saúde humana, e ainda tem por objeto garantir a segurança dos banhistas nas zonas marítimas balneares reconhecidas pelas entidades competentes como adequadas para a prática de banhos.

O Guia da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a qualidade das águas balneares e proteção da saúde humana, publicada em 2003, considerava as areias das praias como um assunto de interesse na proteção da saúde humana. Consequentemente, na versão de 2021, refere os vários grupos biológicos e a sua importância em praias de qualquer região do mundo;

desde os atuais parâmetros de qualidade das águas balneares (indicadores de contaminação fecal) a parâmetros tipicamente presentes na ecologia das areias.

A nova versão do Guia da OMS recomenda então a monitorização de parâmetros fúngicos genéricos e bacterianos de origem fecal, com valores de referências para fungos totais e de segurança para *Enterococos*. No entanto, para além das recomendações da OMS, é necessário criar todo um sistema de avaliação dos resultados da monitorização que operacionalize a classificação das praias com base na qualidade das areias.

Relativamente aos fungos, a discriminação de alguns grupos é pertinente, mas não se conhece a influência na saúde desses parâmetros individuais para poder determinar valores-limite. Exemplos de parâmetros individuais são: *Candida albicans*, uma levedura oportunista de origem quase exclusivamente fecal humana; *Rhodotorula* spp., conhecida por causar endocardites em imuno-comprometidos; dermatófitos, fungos patogénicos responsáveis por infeções cutâneas, como a tinha dos , e o pé de atleta ou onicomicoses; e os fungos filamentosos indiferenciados, sempre bastante presentes em amostras ambientais e frequentes causadores de alergias e infeções invasivas em hospedeiros suscetíveis. Neste sentido definiu-se o presente estudo de avaliação microbiológica de qualidade de areia de praias balneares e de águas balneares considerando as recomendações da OMS e os critérios estabelecidos na Portaria número 57/2015 que tipifica as zonas balneares e monitoriza, regula, avalia e determina o perfil de águas balneares.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

- Avaliação da qualidade microbiológica das praias balneares de Tarrafal e Quebra Canela, da ilha de Santiago- Cabo Verde.

2.2 Objetivo específicos

- Quantificação e identificação dos fungos dermatófitos e possíveis impactos na saúde pública;
- Quantificação e identificação dos fungos filamentosos e potencialmente patogénicos e os possíveis impactos na saúde pública;
- Quantificação das leveduras;
- Quantificação das bactérias *Escherichia coli* e *Enterococos intestinal*, nas areias e águas balneares das praias de Tarrafal e Quebra Canela da ilha de Santiago Cabo Verde.

3 Revisão bibliográfica

3.1 Características gerais dos fungos

Os fungos são organismos eucarióticos, heterotróficos e sem clorofila que são dependentes dos nutrientes de origem externa. Assim, vivem como saprófitos, parasitas, ou em simbiose com plantas e animais, em praticamente todas as condições ambientais. O fenótipo destes organismos vai desde um aspeto unicelular a um aspeto dimórfico ou filamentoso (Simon-Nobbe et al., 2008).

Das mais de 100.000 espécies de fungos já descritas, algumas centenas são espécies oportunistas, enquanto cerca de 100 espécies são conhecidas por provocar micoses no ser humano e em animais (Simon-Nobbe et al., 2008). Em traços gerais, podem ser reconhecidas três categorias de fungos: fungos patogénicos, ou seja, espécies que têm uma vantagem de maior aptidão se um vertebrado for usado em qualquer estágio do seu ciclo de vida; oportunistas, isto é, espécies que ocupam habitats ambientais onde têm características que, coincidentemente, melhoram a invasão de tecidos se forem acidentalmente introduzidos num corpo humano; fungos colonizadores, que dependem de produtos do corpo humano, geralmente sem se tornarem invasivos (Hyde et al., 2018). Os indivíduos saudáveis podem ser mais prejudicados por espécies oportunistas do que por espécies patogénicas. A nossa imunidade celular adquirida consegue controlar de modo eficaz a infeção por agentes patogénicos. Consequentemente, as infeções por microrganismos em indivíduos saudáveis são assintomáticas ou provocam apenas infeções ligeiras. Assim sendo, as doenças causadas por fungos patogénicos graves estão tipicamente associadas a uma disfunção do sistema imunitário adquirido e, por conseguinte, estas infeções estão habitualmente associadas a SIDA ou quimioterapia para o cancro (Hyde et al., 2018).

3.1.1. Dermatófitos

Pertencem ao grupo dos fungos denominados de dermatófitos os fungos filamentosos, hialinos, septados, algumas vezes artroconidiados, queratinofílicos, passíveis de colonizar e causar lesões clínicas em pêlos e/ou extrato córneo de homens e animais. São divididos em três gêneros: *Trichophyton*, *Microsporum* e *Epidermophyton*. Em relação ao seu habitat podem ser divididos em geofílicos- vivem em solos, zoofílicos – vivem em animais e antropofílicos – vivem no homem.

As infeções fúngicas da pele e das unhas constituem o grupo mais numeroso e mais comum de todas as micoses. A frequência das infeções micóticas superficiais subiu tão rapidamente nas

últimas décadas que, em 2010, as micoses cutâneas afetavam cerca de 20% a 25% da população mundial, tornando-as uma das formas mais frequentes de infecções (Havlickova et al., 2009). Os casos de dermatofitoses em humanos são, essencialmente, infecções fúngicas superficiais, dado que os dermatófitos invadem e espalham-se em tecidos queratinizados, como o cabelo, a pele e as unhas. Os dermatófitos podem afetar várias partes do corpo. Estes fungos têm tendência para formar um padrão externo na pele à medida que crescem, produzindo assim uma lesão em forma de anel (Coulibaly et al., 2018). A filogenia dos dermatófitos reflete, de modo geral, um padrão consistente de evolução de modo a aumentar a adaptação a hospedeiros que sejam mamíferos (Hyde et al., 2018). Os dermatófitos crescem a temperaturas entre os 25°C e os 28°C, e as infecções em pele humana desenvolvem-se em condições quentes e húmidas. Por estas razões, as infecções fúngicas superficiais são relativamente comuns em países tropicais e são exacerbadas pelo uso de roupas que cobrem grande parte do corpo. Além disso, a frequência de dermatomicoses é maior em comunidades com baixo nível socioeconómico: habitar em locais muito populosos oferece múltiplas oportunidades para o contato pele a pele e para a proximidade com animais, enquanto a higiene pode não ser a ideal. Para além do mais, as infecções cutâneas superficiais mostram uma baixa tendência para a correta identificação da infeção, e a falta ou a má assistência médica aumenta ainda mais a disseminação epidémica de micoses cutâneas (Havlickova et al., 2009)

3.1.2. Leveduras

As leveduras são organismos unicelulares que se reproduzem por gemulação. Em alguns casos, as gémulas não se separam da célula mãe; em vez disso, formam uma cadeia. As cadeias alongadas, constituídas por várias gémulas, mas, podem assemelhar-se a hifas. Quando isto acontece, as cadeias recebem o nome pseudo-hifas (Sykes & Rankin, 2013). Alguns fungos patogénicos existem sob a forma de fungo filamentoso no meio ambiente, mas quando estão nos tecidos sofrem mudanças e têm o aspeto de uma levedura. Estes fungos são designados de fungos dimórficos. Um exemplo de um fungo dimórfico é a espécie *Blastomyces dermatitidis* (Sykes & Rankin, 2013).

3.2 Características geral de bactérias em estudos

A presença de bactérias de origem fecal, incluindo os coliformes fecais e *Enterococcus* têm sido utilizados como ferramenta de acompanhamento para a deterioração microbiológica e para a previsão da presença de microrganismos patogénicos. Estes microrganismos são originários

de mamíferos superiores e aves, e a sua presença em águas pode indicar contaminação fecal e possível associação com agentes patogénicos. Os indicadores microbiológicos são normalmente utilizados para demonstrar a presença ou ausência de agentes patogénicos (Cordeiro, 2014)

Os agentes biológicos continuam a ser o principal fator de contaminação da água causando diversas doenças (Germano, 2001). Segundo Pinto et al. (1994), as contagens de bactérias cultiváveis de indicadores de contaminação fecal constituem uma previsão válida de risco para a saúde pública.

3.2.1. Descrição da *Escherichia coli*

A *E. coli* é a bactéria mais representativa do grupo das bactérias coliformes fecais. Esta bactéria tem a característica de ser altamente específica das fezes do homem e animais de sangue quente. Como não se multiplicam em ambiente aquático são utilizadas como indicadores específicos de poluição fecal. A *E. coli* está presente na flora intestinal humana onde, geralmente, não constitui problema para a saúde. No entanto, noutras partes do corpo, pode causar doenças como por exemplo, infeções urinárias. A temperatura da água e as concentrações de nutrientes não são, nas redes de distribuição, geralmente suficientes para favorecer a multiplicação da *E. coli* nos biofilmes, pelo que a sua presença fornece uma clara evidência de poluição fecal e dá indicação de que poderão estar presentes outros microrganismos igualmente de origem fecal, tais como bactérias, vírus e protozoários, estes sim prejudiciais à saúde (APDA, 2012).

3.2.2. Descrição de *Enterococos intestinais*

O *Enterococos intestinais* corresponde a um subgrupo dos *Streptococos Fecais* e é caracterizado pela alta tolerância às condições adversas de crescimento, tais como: capacidade de crescer na presença de 6,5% de cloreto de sódio, pH 9,6 e a temperaturas compreendidas entre 10 e 45 °C. É considerado o indicador mais adequado para avaliar a contaminação fecal de águas costeiras (Monteiro, 2000). *Enterococcus* são organismos comensais do trato gastrointestinal de muitas espécies de animais homeotérmicos, incluindo o homem, e podem ser encontradas em muitos habitats, provavelmente devido à disseminação de excretas de animais e à alta persistência desses microrganismos nos ambientes (Pinto & Oliveira).

4. Enquadramento legislativo

Nos últimos anos, os padrões de utilização das águas balneares mudaram e os conhecimentos científicos e técnicos evoluíram, pelo que se tornou necessário repensar procedimentos ao nível da monitorização, classificação e gestão da qualidade das águas balneares bem como da informação que é disponibilizada ao público (Leonardo, 2019)

De acordo com o decreto-Lei nº 30/2015, define o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação das zonas marítimas balneares, em Cabo Verde, as amostras únicas são classificadas da seguinte forma:

a) Para águas balneares costeiras, considera-se a «água como própria para banhos» quando o valor determinado para a amostra não exceder 350 UFC¹/100 ml para os estreptococos fecais e os *Enterococos intestinais* ou 1200 UFC/100 ml para a *Escherichia coli*;

b) A água considera-se «água imprópria para banhos» quando forem excedidos os valores estabelecidos na alínea anterior.

De acordo com decreto-lei nº 30/2015 a administração ambiental central competente em matéria de ambiente classifica as águas balneares, em função da avaliação da qualidade das águas balneares realizada nos termos dos artigos 25.º a 27.º e em conformidade com os critérios definidos na portaria nº 57/2015 a que se refere o nº 2 do artigo 26.º, como (Tabela iii):

Tabela iv- Parâmetros e métodos

Parâmetro	Qualidade EXCELENTE	Qualidade BOA	Qualidade ACEITÁVEL	Métodos de análise de referência
<i>Enterococos intestinais</i> (UFC / 100 ml)	(*) 100	(*) 200	(*) 500	ISO 7899-1 (1998) ISO 7899-2 (2000)
<i>Escherichia coli</i> (UFC / 100 ml)	(*) 250	(*) 500	(*) 185	ISO 9308-3 (1998) ou ISO 9308-1 (2000)

(*) com base numa avaliação do percentil 95 da função densidade de probabilidade da distribuição lognormal de base 10

(**) com base numa avaliação do percentil 95 da função densidade de probabilidade da distribuição lognormal de base 10

UFC- Unidade formadora de colónias

¹ UFC – Unidade Formadora de Colónia.

No processo de avaliação e classificação das águas balneares, estas são designadas como Excelente, Boa, Aceitável ou Má, sendo as mesmas definidas na portaria nº 57/2015:

- Excelente Qualidade – “as águas balneares são classificadas como excelentes se no conjunto de dados recolhidos sobre a qualidade das águas balneares para o último período de avaliação os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou melhores aos valores de “qualidade excelente”;
- Boa Qualidade – “as águas balneares são classificadas como boas se no conjunto de dados recolhidos sobre a qualidade das águas balneares para o último período de avaliação os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou melhores aos valores de “boa qualidade”;
- Qualidade Aceitável - “as águas balneares são classificadas como aceitável se no conjunto de dados recolhidos sobre a qualidade das águas balneares para o último período de avaliação os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou melhores aos valores de “qualidade aceitável”.
- Má - as águas balneares são classificadas como boas se no conjunto de dados recolhidos sobre a qualidade das águas balneares para o último período de avaliação os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou melhores aos valores de “qualidade aceitável”.

5. Materiais e métodos

5.1 Local de estudo

O arquipélago de Cabo Verde, estado independente desde 1975, localiza-se no oceano Atlântico, a cerca de 500 km a Oeste da costa do Senegal, entre os 14°N e 18°N de latitude e os 22°W e 26°W de longitude. Integra o grupo das ilhas designado por Macaronésia, da qual fazem ainda parte os arquipélagos da Madeira, das Canárias e dos Açores. (Victória, 2012)

As ilhas encontram-se divididas em dois grupos: o de Barlavento (a Norte), composto pelas ilhas de Santo Antão, São Vicente, Santa Luzia, S. Nicolau, Boavista e Sal; e as ilhas do Sotavento (a Sul), com Santiago, Fogo, Brava e Maio, além dos ilhéus não habitados. (Pereira & Lopes, 2017)

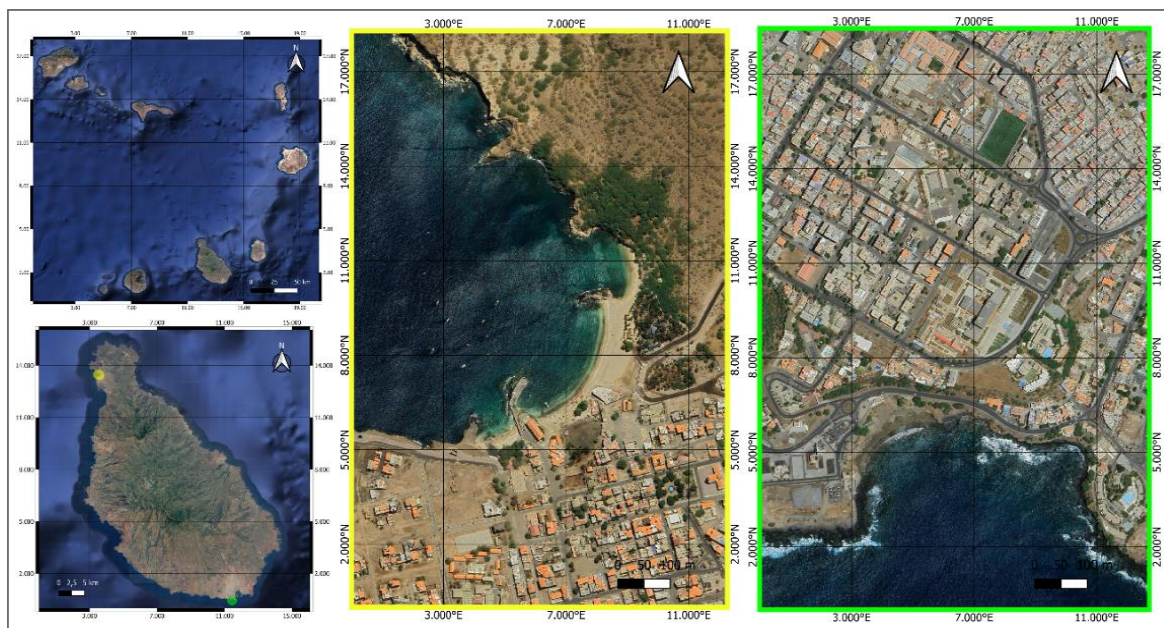


Figura 3: Mapa do arquipélago de Cabo Verde, ilha de Santiago, praias de Quebra Canela e Tarrafal de Santiago (Fonte: QGIS)

Pela sua posição geográfica, Cabo Verde marca a extremidade ocidental da faixa do Sahel, caracterizada por condições climáticas de aridez e semi-aridez. (Silva, 2013)

A ilha de Santiago situa-se na parte Sul do Arquipélago, entre os paralelos 15° 20' e 14° 50' de latitude Norte e os meridianos 23° 50' e 23° 20' de longitude Oeste do meridiano de Greenwich (Figura 3). É a maior ilha do arquipélago, representando 25% da sua área. Tem forma alongada na direção NNW-SSE, adelgada na região Norte com um estrangulamento de cerca de 6 km. Com um comprimento máximo de 54,9 km entre a Ponta Moreia, a Norte, e a Ponta Mulher Branca, a Sul, e uma largura máxima de 29 km entre a Ponta Janela, a Oeste, e a Ponta Praia Baixo, a Leste. Pertence ao grupo das ilhas de Sotavento e ao das ilhas altas ou montanhosas, com uma altitude máxima de 1.392 m. (Victória, 2012).

5.2 Caracterização das praias de estudo

Considerando que o presente estudo representa um estudo piloto no âmbito do projeto ABACO, na seleção das praias considerou-se o acesso por questões de logística e praias com grande procura de banhistas e interesse turístico. As praias selecionadas foram: a praia de Quebra Canela e Tarrafal da ilha de Santiago, por serem as praias mais frequentadas por população nacional e internacional (Figura 3), acessíveis e são praias balneares de uso frequente ao longo do ano.

5.2.1. Caracterização da praia de Quebra Canela

A praia de Quebra Canela situa-se na cidade da Praia, a sudoeste do centro da cidade, nas seguintes coordenadas latitude 14.903856 e longitude -23.516536. Os bairros adjacentes são Palmarejo a oeste, Achada Santo António a norte e Prainha a leste.

É uma praia muito frequentada pelos habitantes da ilha e turistas, não apenas pela atividade balnear, mas também para frequentar as diversas infraestruturas básicas e serviços de apoio turístico, como hotéis, bares, restaurantes e centro comercial, presente na orla costeira. É uma praia de areia fina e clara, é uma praia com vigilância, limpeza de areia e recolha de lixo diário (Figura 4) com um comprimento cerca de 110 metros e largura de 15 metros.



Figura 4: Praia de Quebra canela, cidade da praia, Cabo Verde (Fonte: própria)

5.2.2. Caracterização da praia de Tarrafal

O concelho do Tarrafal situa-se na parte mais a norte da Ilha de Santiago, ocupando uma superfície de 112,4 km², aproximadamente. Dista apenas 70 km da Cidade da Praia, capital do país. Com uma topografia variada, o concelho estende-se para norte da Serra da Malagueta (1.063 metros de altura), formando uma espécie de península entre a baía de Chão Bom e a costa de Bis-cainhos.

A praia de Tarrafal situa-se no município de Tarrafal a norte da ilha de Santiago nas seguintes coordenadas latitude 15.165279 N e longitude 234509730 O.

A praia de Tarrafal tem um comprimento aproximadamente 192 e uma largura média de 25m, proporciona umas águas calmas durante todos os anos (Figura 5). Com uma temporada de banho todo o ano, praia tem serviço de vigilância e limpeza, principalmente nos feriados e fins de semana.



Figura 5: a) e b) Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal Cabo Verde. (Fonte: própria)

5.3 Metodologia de amostragem

5.3.1 Procedimento de colheita das amostras

As amostragens foram realizadas nas praias de Tarrafal e Quebra Canela localizados na ilha de Santiago, uma vez que são as praias mais frequentadas por pessoas nacionais e internacionais, entre os meses de março a agosto, e foi feitas quinzenalmente (Tabela i)

5.3.1.1 Amostragem de areia

O número de amostras por praia foi definido considerando o comprimento das praias, a extensão de areia seca e as áreas mais frequentadas. As amostras de areia de Quebra Canela foram coletadas em 2 pontos da praia (Figura 6) e 3 pontos na praia de Tarrafal (Figura.7).

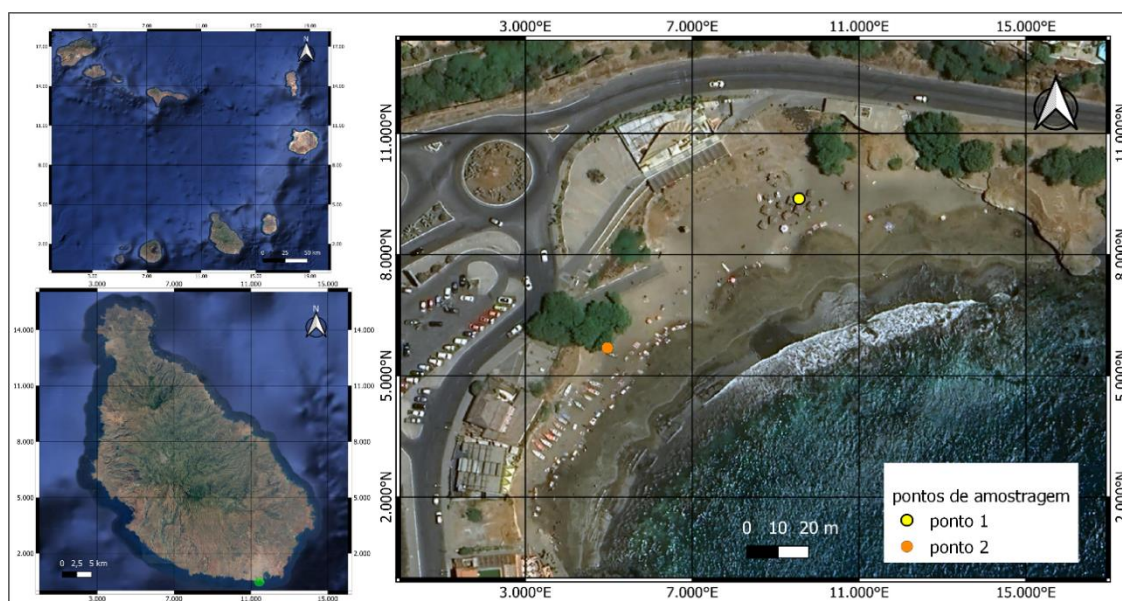


Figura 6: Localização dos pontos de amostragem de areia na Praia de Quebra Canela, Cidade da Praia, Cabo Verde (Fonte: QGIS)

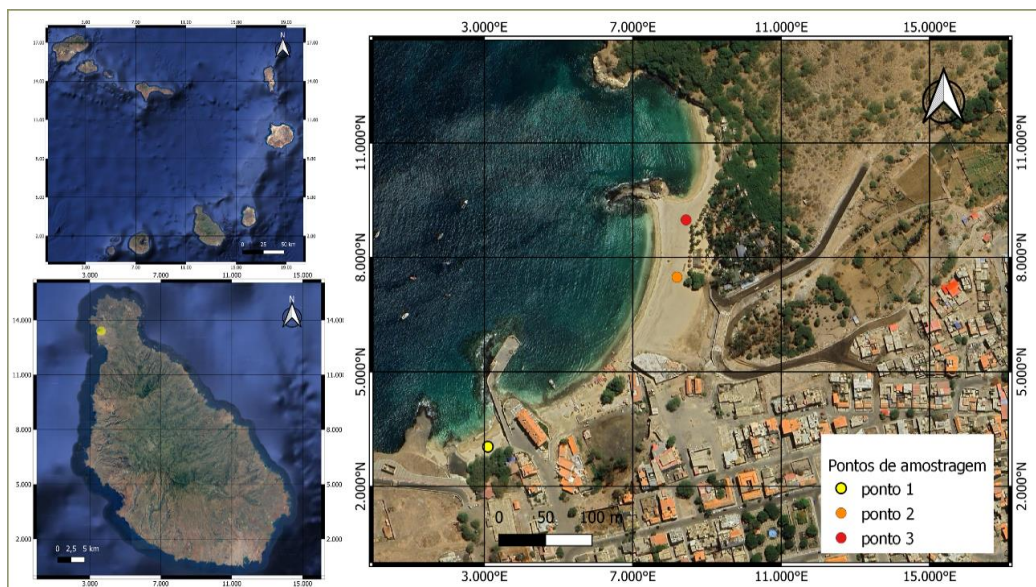


Figura 7: Localização dos pontos de amostragem de areia na Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal, Cabo Verde (Fonte: QGIS)

Primeiro foi feito a medição da temperatura em cada ponto com ajuda de um termómetro (Figura 8.c), depois da medição da temperatura foi realizada a colheita em cada ponto onde foi realizado a medição da temperatura, a uma profundidade compreendida entre 5 e 10 cm, utilizando para o efeito, luvas e sacos estéreis (Figura 8. a), depois de coletar a areia, estes foram fechados e identificados com o nome da praia, hora, e data da recolha e transportados para o laboratório em mala térmica refrigerada (Figura 8. b).

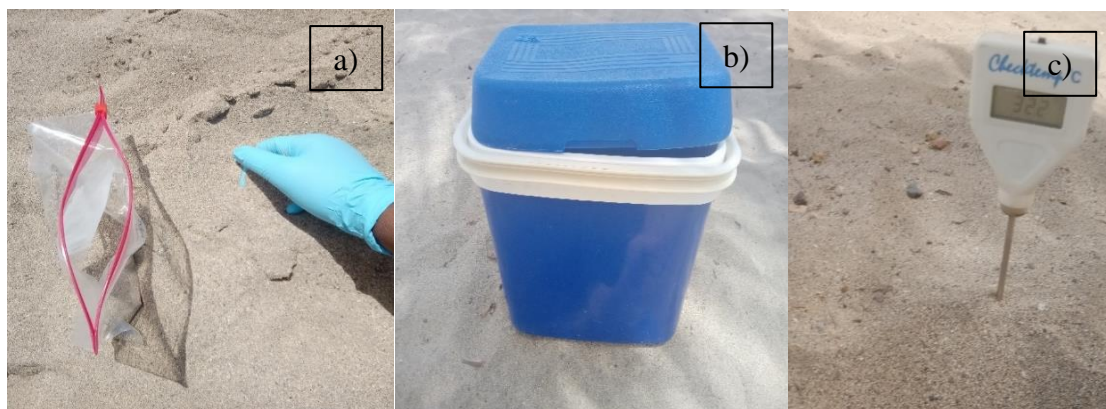


Figura 8: Materiais utilizados nas recolhas das amostras de areia a) Sacos estéril identificado e luva e b) Mala térmica refrigerada c) termómetro. (Fonte: própria)

5.3.1.2 Amostragem de água do mar

Para as amostras de água da coluna de água, considerou os mesmos critérios para a definição do número. Sendo coletadas 2 pontos na praia de Quebra Canela (Figura 9) e 3 pontos da praia de Tarrafal (Figura 10), e mais ou menos na mesma direção das amostragens das areias.



Figura 9: Localização dos pontos de amostragem de água na Praia de Quebra Canela, Cidade da Praia, Cabo Verde. (Fonte: Google Earth)



Figura 10: Localização dos pontos de amostragem de água na Praia de Tarrafal, Cidade de Tarrafal Cabo Verde.(Fonte: Google Earth)

A amostragem foi efetuada em cada praia, num ponto previamente estabelecido e constante ao longo do período deste estudo. A amostra foi recolhida em frasco (Figura11. a) de 500ml previamente esterilizados e identificados. Foram mergulhados nas respetivas zonas de recolha, identificada como a zona de banho, ainda com a tampa mais ou menos um metro de profundidade, ainda mergulhados, foram abertos e deixados encher com mais ou menos 400ml de água, depois de ter a medida de água desejado, estes foram fechados (ainda submersos na água) e guardados dentro de uma mala térmica refrigeradas (Figura.11.b).



Figura 11: Materiais utilizados nas recolhas das amostras de águas a) Frasco de 500ml estéril identificado e b) Mala refrigerada. (Fonte: própria)

4.4 Metodologia laboratorial

4.4-1 Meio de cultura

Os meios de cultura desempenham um papel fundamental na microbiologia. São preparações químicas produzidas em laboratórios, e que fornecem os nutrientes necessários ao crescimento e desenvolvimento de microrganismos (como bactérias, bolores e leveduras) fora do seu meio natural (DRA, 2017). É necessário proceder ao controlo de qualidade dos meios de cultura utilizados, a fim de avaliar e verificar se estão em conformidade com os critérios definidos pela (ISO 11133:2014) de forma a validar e assegurar a fiabilidade dos resultados.

Esterilização dos materiais e meios de cultura no autoclave

Em Microbiologia, é importante a esterilização dos meios de cultura, das soluções de diluição e do material de vidro ou plástico que se utiliza. A esterilização do material e dos meios de cultura realiza-se utilizando uma autoclave, a temperatura de 121 °C, e com um período de esterilização de 15 min, para os meios de cultura (dependendo de meio de cultura), e de 30 min para o material.

Controlo ambiental

O controlo da qualidade ambiental foi efetuado para verificar se, durante o processamento das amostras, não houve contaminação por fatores ambientais. Este controlo é efetuado com placas de sedimentação, de 90 mm de diâmetro, contendo gelose nutritiva e aberta, durante 15 min, nas zonas de trabalho, enquanto se processavam as amostras.

A assépsia é extremamente importante em Microbiologia. Entende-se por assépsia todas as condições, gestos e atitudes tendentes a manter o estado de ausência de microrganismos

contaminantes, no meio em que se atua (Mariya,2008). Para garantir isso ao longo da realização do procedimento foi considerado as seguintes medidas:

- Utilização da chama (ar quente);
- Desinfecção regular a bancada (no início e no final do procedimento);
- Lavagem regular das mãos;
- Controlar a circulação das pessoas;
- Equipamentos de proteção individual (bata branca de laboratório, luvas e máscaras);
- Uso de equipamentos estéreis;
- Descarte de materiais corretamente;
- Utilização de equipamentos esterilizados;

Essas medidas, quando são aplicadas de forma rigorosa e contínua a longo de procedimento, contribuem para um ambiente microbiológico asséptico, importante para a confiabilidade e validade dos resultados obtidos em procedimentos laboratoriais.

4.4.1.1. Procedimento para preparação de meio de cultura para as bactérias

4.4.1.2 Descrição do meio Enterococci-Agar e procedimento de preparação do meio

O Enterococci-Agar é um meio de cultura seletivo e diferencial usado para o isolamento e identificação de bactérias do gênero *Enterococcus*.

Primeiro foi feito a pesagem de 16.5g do enterococci-agar, em cima de papel alumínio, perto do fogo (para garantir a assepsia), em seguida, num frasco de vidro de 1000ml com 500ml de água destilada estéril, foi adicionado o enterococci-agar, juntamente com uma barra magnética (todos bem esterilizados e num ambiente asséptico), em seguida, o frasco foi fechado e levado para a placa de agitação a uma temperatura de 300°C e uma rotação de 1100, até que a solução tivesse uma aparência gelatinosa, depois o meio foi distribuído para as placas sobre um ambiente asséptico e por fim as placas foram conservadas no frigorífico.

4.4.1.3 Descrição de Coliforms agar base e procedimento de preparação do meio

O meio Coliforms agar é um meio cromogénico seletivo e diferencial para a pesquisa e quantificação de *Escherichia coli* e bactérias coliformes totais segundo a Norma de Ensaio ISO 9308-1.

Foi dissolvido um pacote coliforms agar base, num frasco de vidro de 1000ml com 500ml de água destilada estéril, juntamente com uma barra magnética (todos bem esterilizados e num ambiente asséptico), em seguida, o frasco foi fechado e levado para a placa de agitação a uma temperatura de 300°C e uma rotação de 1100, até que a solução ficou com uma aparência

gelatinosa, depois o meio foi distribuído para as placas sobre um ambiente asséptico e por fim as placas foram conservadas no frigorífico.

4.4.2 Procedimento de meio de cultura para fungos

4.4.2.1 Descrição de Agar extrato malte e procedimento de preparação do meio

O Agar Extrato de Malte é um meio de cultura utilizado para o crescimento de microrganismos, como bactérias, leveduras e fungos.

Primeiro foi feito a pesagem 25g de agar extrato de malte, em cima de papel alumínio, perto do fogo (para garantir a assepsia), em seguida, num frasco de vidro de 1000ml com 500ml de água destilada, foi adicionado o agar extrato de malte juntamente com uma barra magnética (todos bem esterilizados e num ambiente asséptico), em seguida, o frasco foi fechado e levado para a placa de agitação a uma temperatura de 300°C e uma rotação de 1100, até que a solução ficou com uma aparência gelatinosa, depois foi preparado o suplemento cloranfenicol a 6ml de água destilada estéril e foi agitado durante 15 minutos, e adicionado a agar extrato malte, transportado para autoclave, e adicionado a numa temperatura de 115°C e pressão durante 10 minutos. Depois foi retirado do autoclave e distribuído para as placas sobre um ambiente asséptico e por fim as placas foram conservadas no frigorífico.

4.4.2.2 Descrição do meio Agar base dermasel e procedimento de preparação do meio

O Agar Base Dermasel é um meio de cultura utilizado para o isolamento e diferenciação de dermatófitos.

Primeiro foi feito a pesagem 22.25g de agar base dermasel, em cima de papel alumínio, perto do fogo (para garantir a assepsia), em seguida, num frasco de vidro de 1000ml com 500ml de água destilada, foi adicionado a agar base dermasel juntamente com uma barra magnética (todos bem esterilizados e num ambiente asséptico), em seguida, o frasco foi fechado e levado para a placa de agitação a uma temperatura de 300°C a uma rotação de 1100, até que a solução tenha uma aparência gelatinosa, depois foi preparado o suplemento dermasel seletivo a 3ml de água destilada estéril e agitado durante 15 minutos, e é adicionado a agar base dermasel, transportado para autoclave, e adicionado a numa temperatura de 121°C e pressão durante 10 minutos. Depois foi retirado do autoclave e distribuído para as placas sobre um ambiente asséptico e as placas foram conservadas no frigorífico.

4.5 Análise de Bactérias em água

Em primeiro lugar foi recolhido cerca de 50 ml de água de todos os pontos de recolha, perto do bico de bunsen, para medir temperatura, pH, condutividade, sólidos totais dissolvidos e salinidade.

4.5.1 Método de Membranas Filtrantes

Primeiramente foi montado o sistema de filtro e colocado uma membrana estéril, com ajuda da pinça, perto do bico de bunsen, em seguida foi despejado no filtro 100 mL da água em análise e filtrar bem, depois foi desmontado o sistema de filtro e retirado o filtro com uma pinça estéril, perto do bico de bunsen e colocado na placa de forma que o filtrado fique virado para o meio de cultura, por fim a placa foi identificada e guardada na estufa numa temperatura de 36°C por 24 a 48 horas (Figura 12)

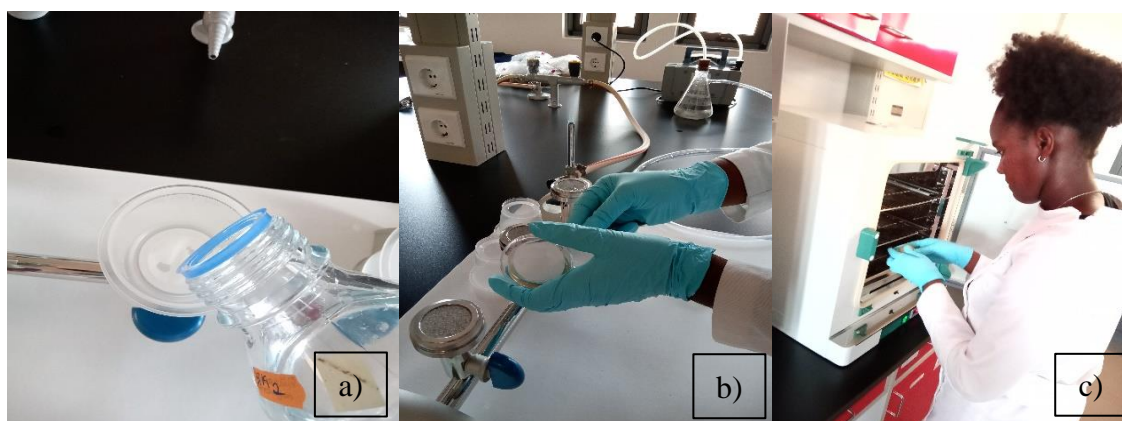


Figura 12: Análise de água. a) Adição de 100ml de água no sistema de filtro. b) desmontar o sistema de filtro c) Armazenar na estufa a 36 °C. (Fonte: própria)

4.6 Processamento da areia

4.6.1 Análise de fungos em areia – Método de semeadura por espalhamento

A partir de cada um dos sacos de areia, foi retirada uma amostra de 40 g de areia (Figura.13. a)), que foi diluída em 40 ml de água destilada estéril. De seguida, cada uma das amostras foi agitada durante 30 minutos a 100 rpm, depois foi retirado 200 µL da suspensão de cada amostra, e espalhado em três placas de petri que contém agar extrato de malte e cloranfenicol (para crescimento e identificação de fungo totais), e em uma placa de Petri que contém agar dermasel base (para crescimento e identificação de fungos dermatófitos). As placas de petri de agar com extrato de malte e cloranfenicol foram incubadas durante 5 dias a temperatura de 27,5°C, enquanto as placas com agar dermasel foram incubadas durante 15 dias a temperatura de 27,5°C.

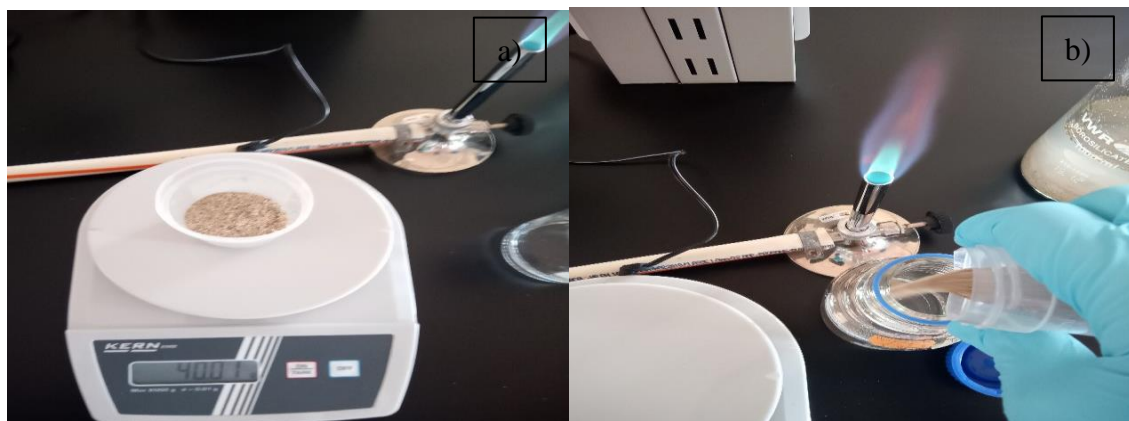


Figura 13: Processamentos das areias para fungo. a) pesagem das areias para fungos. b) adição de areia na água para agitação durante 30 minutos. (Fonte: própria)

4.6.2 Análise de bactérias em Areia – Método de Filtração

A partir de cada um dos sacos de areia, foi retirada uma amostra de 50 g de areia, que foi diluída em 500 ml de água destilada estéril. De seguida, cada uma das amostras foi agitada durante 30 minutos a 100 rpm, foi montado o sistema de filtro e colocado uma membrana estéril, com ajuda da pinça, perto do bico de bunsen, foi retirado 10ml da suspensão de cada amostra e foi filtrado bem, foi desmontado o sistema de filtro e retirado o filtro com um pinça estéril, e colocado a cada ponto que contém meio de cultura para *Escherichia coli* (para crescimento e identificação de *E.coli* e Coliformes totais) e Enterococos (para crescimento e identificação de *Enterococos intestinais*). As placas de Petri com *E. coli* foram incubadas durante 24 horas a 26,0°C, enquanto as placas com *Enterococos intestinais* foram incubadas durante 24 a 48 horas a 26,0°C (Figura 14).



Figura 14: Processamento de areia para bactérias a) Montagem do sistema do filtro e medição de 10ml de água com ajuda de pipeta b) Desmontagem do sistema do filtro. (Fonte: próprio)

4.7 Identificação de fungos e contagem das bactérias

4.7.1 Identificação dos fungos

Primeiramente foi realizado a identificação morfológica das colônias que cresceram nas placas e foi feita após 3 dias de incubação (Figura.15 a)) para agar com extrato de malte com e 5 dias para agar base dermasel. Este tipo de identificação foi realizado para todos os isolados presentes nas placas, sendo composto pela caracterização macroscópica e microscópica das colônias. De modo a caracterizar macroscopicamente cada uma das colônias, foram analisadas as seguintes características: a cor do lado frontal da colônia, a cor do reverso da colônia, a sua topografia, a sua textura e a sua morfologia. De modo a caracterizar microscopicamente cada uma das colônias, foram feitas preparações microscópicas com recurso a uma técnica, onde foi feito a remoção de uma pequena porção da colônia, que foi dissociada com uma ansa, e é colocada na lâmina coberta com uma gota de azul de lactofenol diluído, onde a lâmina foi coberta com uma lamela, e seguidamente a observação e identificação morfológica com uma ampliação de 400.

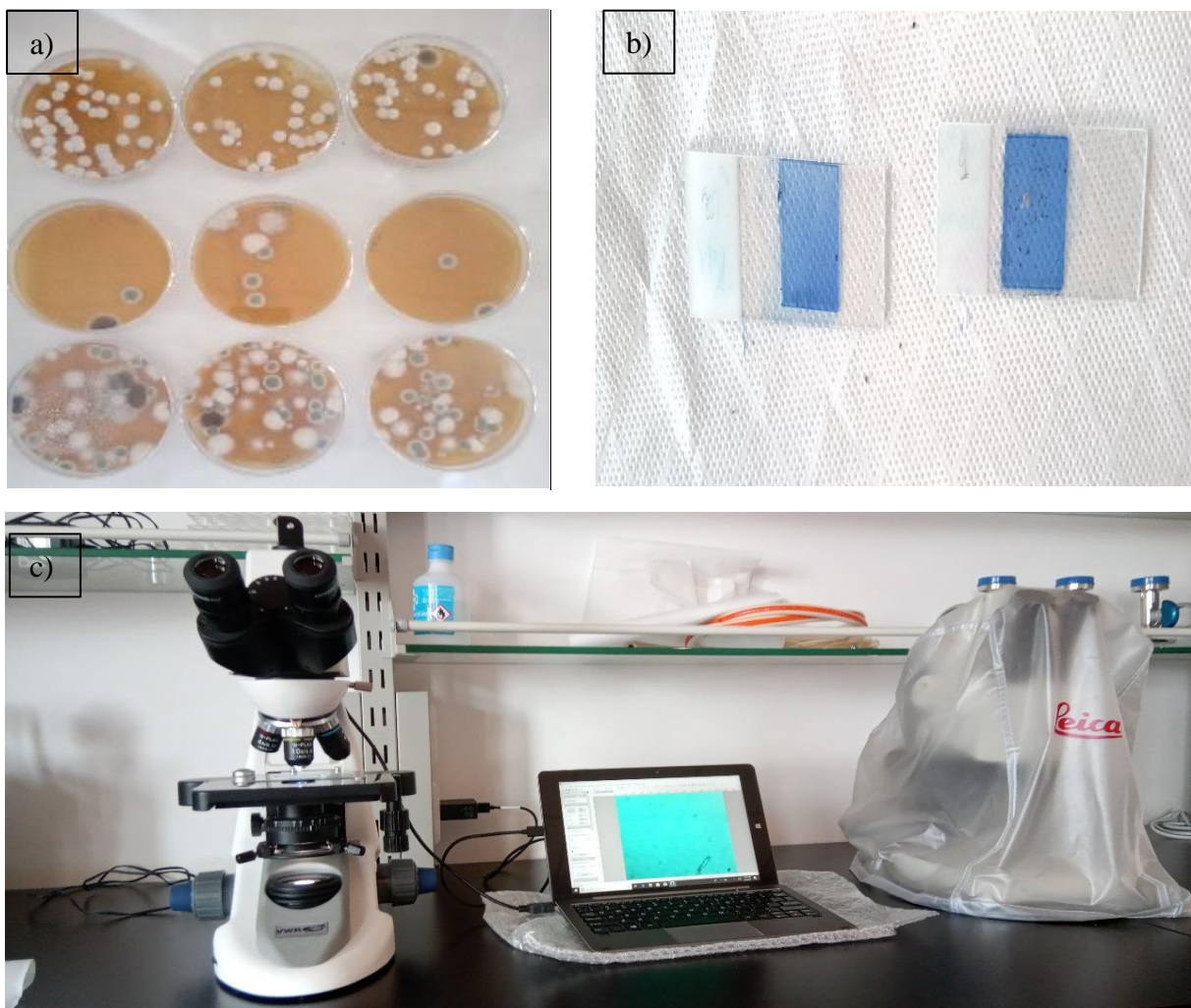


Figura 15: Identificação de fungos. a) Após 3 dia de incubação na estufa, onde foi feito a caracterização macroscópica de todos os isolados presentes na placa. b) Montagem das lâminas para identificação de fungos. c) Identificação de fungos no microscópio. (Fonte: própria)

4.7.2 Identificação de bactérias

As placas com meio de cultura para *Escherichia coli* foram retiradas da estufa após 24 horas e contabilizadas as colônias de tonalidade azul (*Escherichia coli*), bem como as colônias de tonalidade vermelho/rosado *Coliformes totais*. As placas com meio de cultura para *Enterococcus* foram retiradas da estufa após 24 horas e contabilizadas as colônias com tonalidade vermelho/roxo/castanho e foram guardadas novamente na estufa até atingir aproximadamente 48 horas e foi contabilizada novamente. (Figura 16)

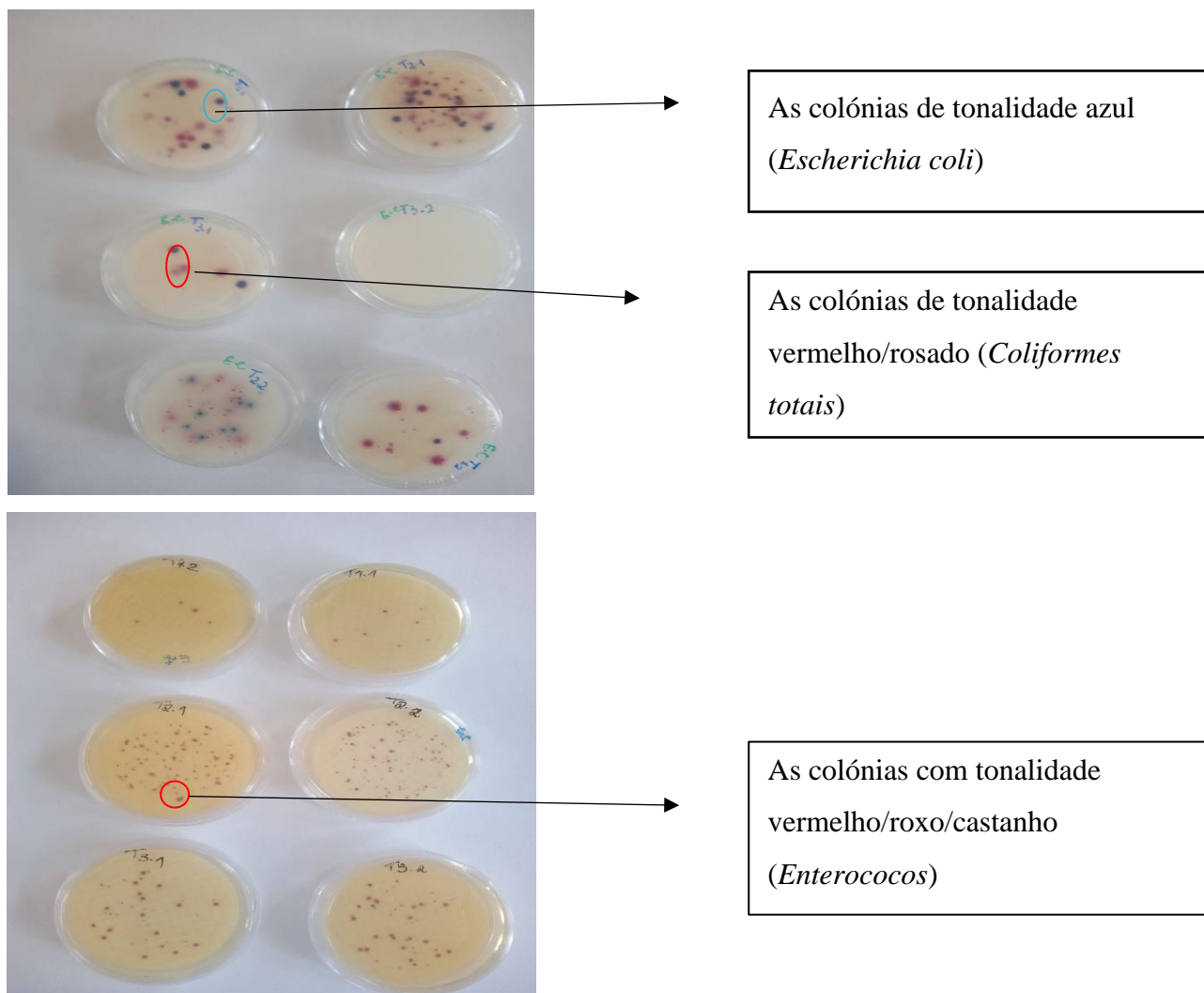


Figura 16: Quantificação de bactérias pelas tonalidades. a) Placas com meio de cultura para intestinais coli b) Placas com meio de cultura para Enterococos. (Fonte: próprio)

5. Análise estatística

Durante o período de trabalho de campo os dados obtidos foram continuamente inseridos numa base de dados no programa MS Excel a partir de uma folha de dados. A análise dos resultados foi de acordo com a Portaria número 57/ 2015 e as recomendações da OMS.

6. Resultados e discussão

Entre março de 2023 a agosto de 2023 efetuaram-se um total de 50 amostras de areias e água, sendo 30 na praia de Tarrafal e 20 na praia de Quebra Canela.

Foram realizadas análises microbiológicas no sentido de aferir a qualidade microbiológica das águas balneares das praias em estudo. Essas análises foram realizadas mediante a determinação e contagem de bactéria *Enterococcus intestinais*, *E. Coli*, fungos dermatófitos, leveduras e fungos totais.

6.1 Parâmetros físico químicos

O gráfico abaixo (Figura 17) representa a variação dos parâmetros de qualidade da água (pH, SDT, CE, salinidade e temperatura) em diferentes pontos de amostragem da Quebra Canela (QC1, QC2) e Tarrafal (T1, T2 e T3), em que os valores de pH variam de 8 a 8,12, de SDT/g/l variam de 51,7 a 51,9, CE/ms/cm variam de 51,7 a 51,9, salinidade varia de 34 a 34,2 e a temperatura varia de 24,9 a 25,8 graus Celsius.

De acordo com o gráfico (Figura 17), há uma pequena variação dos parâmetros físico-químicos da água entre os pontos de amostragem, considerando assim que a água é relativamente homogênea na praia de Quebra Canela e Tarrafal.

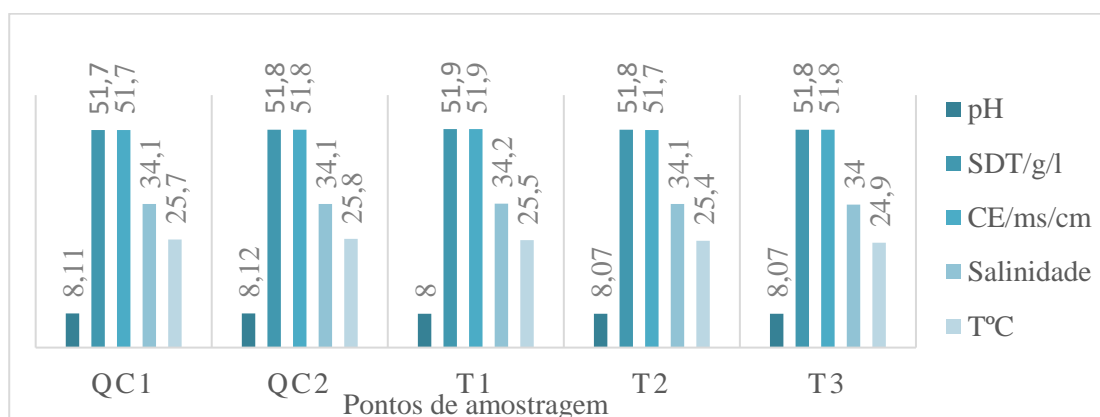


Figura 17: Gráfico de barras dos parâmetros Físico-químicos das águas da praia de Tarrafal e Quebra

Legenda pH- Potencial Hidrogeniônico; T °C- Temperatura em graus Celsius.; CE-Conductividade Elétrica; SDT/g/l- Sólidos Dissolvidos Totais por grama por litro; QC- Quebra Canela; T- Tarrafal

O gráfico abaixo (Figura 18), apresenta a média da temperatura *in situ* de areia dos pontos de amostragem, em que a temperatura da praia de Quebra Canela varia de 37,31 e 36,86 enquanto na praia de Tarrafal varia entre 30,33 e 31,41.

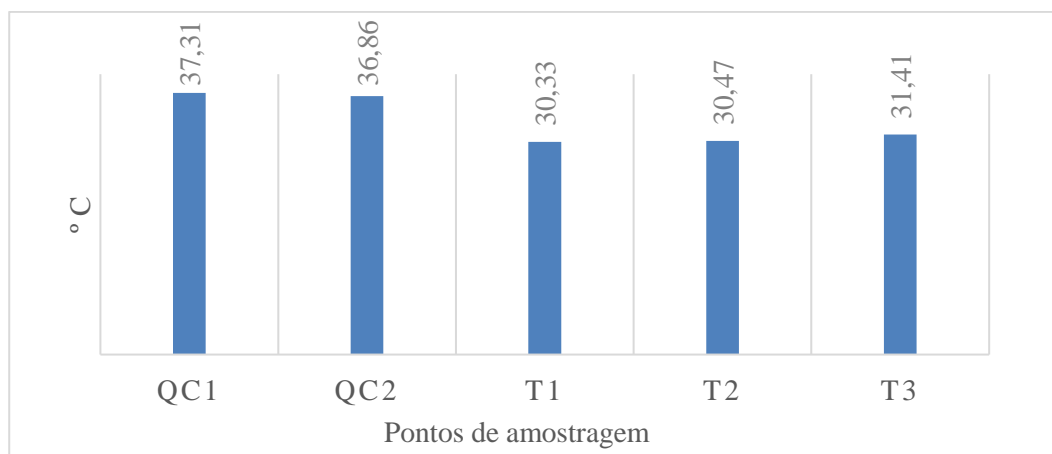


Figura 18: Gráfico de barra de Temperatura de areia da praia de Tarrafal e Quebra Canela.

6.1 Análise Microbiológicas de águas

De acordo com decreto-lei nº 30/2015, as amostras únicas são classificadas da seguinte forma:

a) Para águas balneares costeiras, considera-se a «água como própria para banhos» quando o valor determinado para a amostra não exceder 350 UFC/100 ml para os *Streptococcus fecalis* e os *Enterococcus intestinais* ou 1200 UFC/100 ml para a *Escherichia coli*; e b) A água considera-se «água imprópria para banhos» quando forem excedidos os valores estabelecidos na alínea anterior.

Da análise do gráfico da Figura 19 se observa que tanto o ponto de amostragem QC1 e QC2 estão dentro do valor limite para *E. Coli* que é 1200 UFC/100 ml, considerando este parâmetro pode-se classificar a “água própria para o banho” durante o período do estudo. Contudo, analisando o gráfico da Figura 20, observa-se valores de *Enterococcus intestinais* ultrapassando os 350 UFC/ml. Esses valores podem ser devidos a presença considerável de pessoas na praia nos dias anteriores da amostragem, foram logo depois de feriados nacionais, bem como a possíveis descargas de águas residuais no mar. É importante destacar que, em algumas ocasiões, foram observados cães na praia e se banhando, o que pode contribuir para a presença desses microrganismos na água.

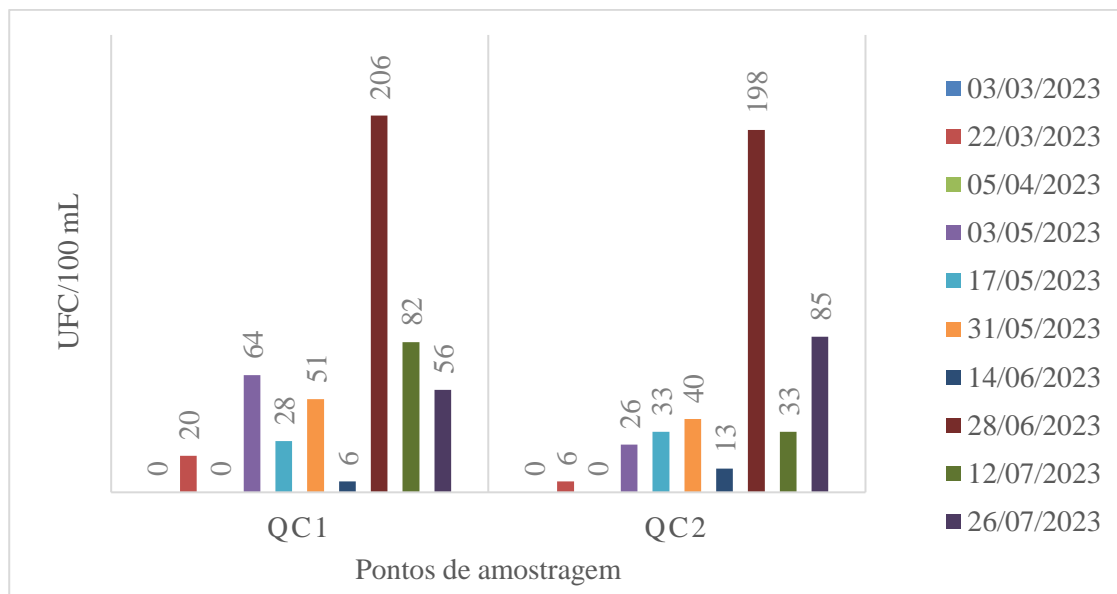


Figura 19: Média de *E. coli* na água de Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

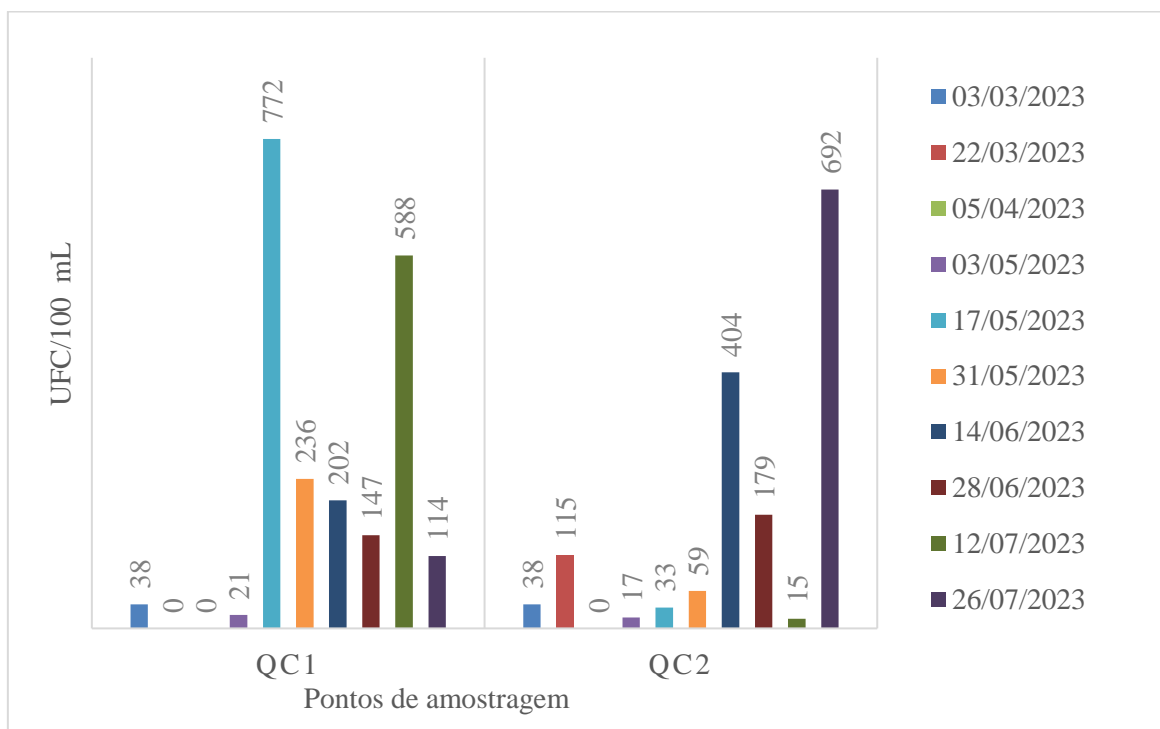


Figura 20: Média de *Enterococcus intestinalis* na água de Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Da análise do gráfico da Figura 21 na água de Tarrafal observa-se que tanto o ponto de amostragem T1 e T2 estão dentro do valor limite para *E. Coli* que é 1200 UFC/100 ml, e o valor médio de *E. coli* no ponto T3 estão acima dos valores definidos no decreto-lei.

Na Figura 22, observa-se que os níveis de *Enterococcus intestinais* estão acima nos pontos T1 (nos dias 03 de maio e 26 de julho de 2023), e nos pontos T3, (no dia 26 de julho de 2023). Essa elevação pode estar relacionada à presença significativa de banhistas, no dia 1 de maio, um feriado, onde na praia tinha uns grandes números de frequentadores. No dia da coleta das amostras, também foi observada um número considerável de pessoas na praia.

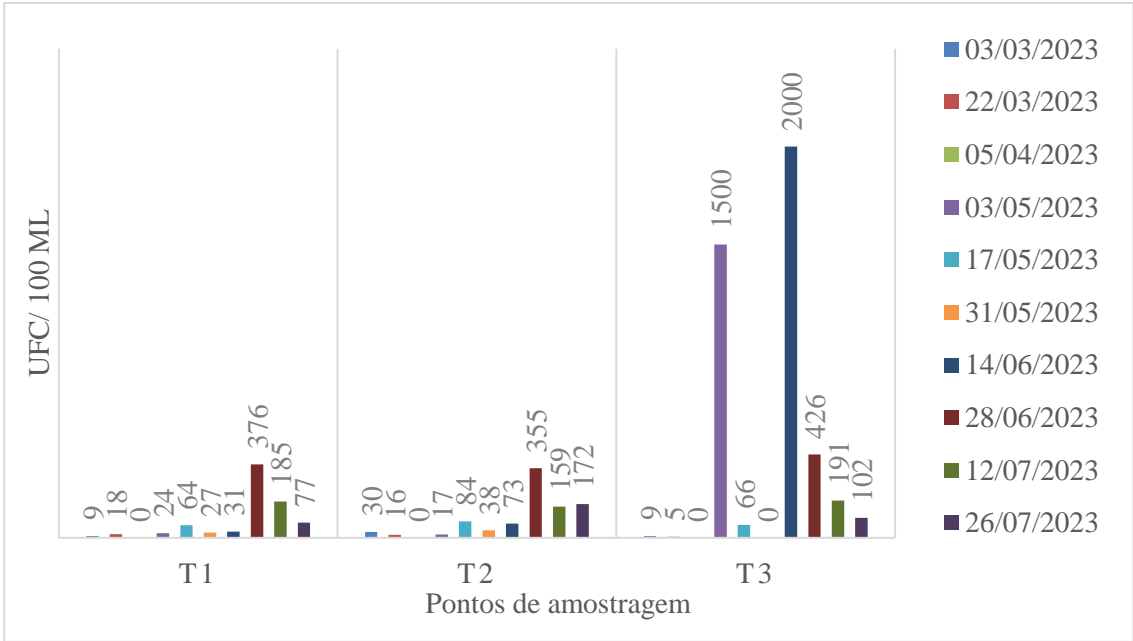


Figura 21: Média de *E. coli* na água de Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

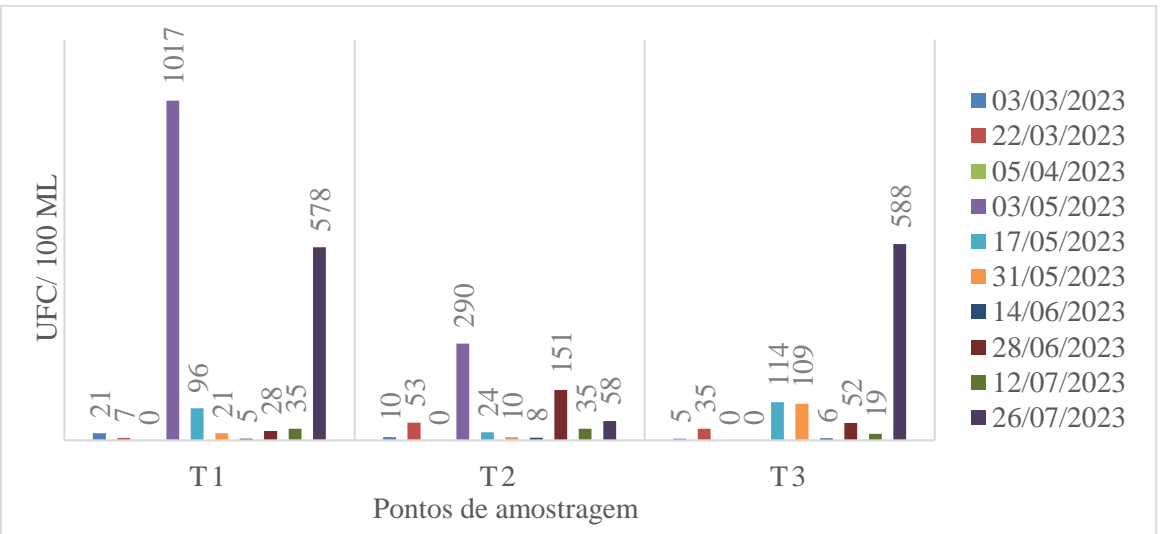


Figura 22: Média de *Enterococcus intestinais* na água de Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

6.2 Análises Microbiológicas de areia

Considerando que o regulamento nacional não define os valores limite para a avaliação da qualidade microbiológica da areia, será usado como referência as recomendações da OMS, que definem:

Tabela v- Parâmetros e método (OMS)

Parâmetros	Fungos		Bactérias			
Método	Contagem total de fungos UFC/g de areia		Enterococos Enterolert® (IDEXXTM) ou filtração		<i>E. coli</i> Colilert® (IDEXXTM)	
Classificação	Conforme	Não conforme	Conforme	Não conforme	Conforme	Não conforme
Limites	Até 20% das amostras acima de 490 UFC/g	Mais de 20% das amostras acima de 490 UFC/g	Até 60 UFC/g de areia	Acima de 60 UFC/g de areia	Até 25 UFC/g de areia	Acima de 25 UFC/g de areia

6.2.1 Bactérias

Da análise de tabela V, na areia da praia de Quebra Canela indica que os valores limite de 25 UFC/gr para *E. coli*, definidos pela OMS, o ponto QC2 apresentou valores superior a limite recomendada pela OMS, no dia 12 de julho. A elevação da média no ponto QC2 pode ser atribuída à presença frequente de animais (cães) e pessoas. Além disso, o ponto QC2 está localizado em uma área de sombra, onde se encontra Acácia, também pode ser observado dejetos de animais e resíduos orgânicos e sólidos.

É importante ressaltar que o aumento nos valores na QC2 coincide com o período de férias, e no dia 11 de julho de 2023 a praia tinha mais de 50 pessoas. Esse aumento de pessoas na praia pode influenciar diretamente nos níveis de Enterococos intestinais.

Tabela vi. Resultados das análises de *E. coli* das amostras de Quebra Canela. (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).

Dias	QC1 (UFC/ml)	QC2 (UFC/ml)
03/03/2023	0	1
23/03/2023	1	0
05/04/2023	Não realizado	Não realizado
03/05/2023	0	2
17/05/2023	0	11

31/05/2023	2	6
14/06/2023	0	0
29/06/2023	0	19
12/07/2023	0	43
27/07/2023	0	10

QC- Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Da análise de tabela VI, na areia da praia de Tarrafal indica que os valores limite 60 UFC/gr para *Enterococos intestinais*, definidos pela OMS, o ponto QC2 apresentou valores superior a limite recomendada pela OMS, no dia 14 de junho. A elevação da média no ponto QC2 pode ser atribuída à presença frequente de animais (cães) e pessoas. Além disso, o ponto QC2 está localizado em uma área de sombra, onde se encontra Acácia, também pode ser observado dejetos de animais e resíduos orgânicos e sólidos.

Tabela vii: Resultados das análises de Enterococos intestinais das amostras de Quebra Canela (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).

Dias	QC1 UFC/ml)	QC2 (UFC/ml)
03/03/2023	1	0
23/03/2023	0	8
05/04/2023	Não realizado	Não realizado
03/05/2023	2	0
17/05/2023	11	39
31/05/2023	6	0
14/06/2023	0	109
29/06/2023	19	0
12/07/2023	43	9
27/07/2023	10	3

QC- Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Da análise da Tabela VII na areia da praia de Tarrafal indica que os valores de *E. coli* nos pontos T1, T2 e T3 ultrapassaram o limite estabelecido pela OMS, que é de 25 UFC/gr. A elevação das médias nos pontos T1, T2 e T3 pode ser dada à presença frequente de animais (principalmente cães) e pessoas. Além disso, esses pontos estão localizados em uma área onde a presença de restaurantes e coqueiros é comum, geralmente ficando sob a sombra, onde podem

ser encontrados dejetos de animais (cães), resíduos orgânicos e sólidos, além da constante presença de pessoas.

É importante destacar que, no dia 3 de maio de 2023, todos os pontos apresentaram valores superiores ao limite para *E. coli* recomendado pela OMS. Isso ocorreu devido ao feriado do dia 1 de maio, onde houve uma grande concentração de pessoas e animais na praia. Com isso, fica claramente que a presença de microrganismos está relacionada à presença humana, as ações durante a atividade de banhistas na praia, a presença de animais e a gestão de resíduos na área balnear.

Tabela viii. Resultados das análises de *E. coli* das amostras de Tarrafal (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).

Dias	T1 (UFC/ml)	T2 (UFC/ml)	T3 (UFC/ml)
03/03/2023	0	0	232
23/03/2023	2	0	710
05/04/2023	Não realizado		
03/05/2023	150	81	720
17/05/2023	5	0	290
31/05/2023	9	81	30
14/06/2023	5	0	100
29/06/2023	0	0	1
12/07/2023	275	1	0
27/07/2023	18	100	155

T-Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Da análise da Tabela VIII na areia da praia de Tarrafal indica que os valores de *E. coli* nos pontos T1 e T3 ultrapassaram o limite estabelecido pela OMS, que é de 60 UFC/gr. A elevação das médias nos pontos T1 e T3 pode ser atribuída à presença frequente de animais (cães) e pessoas. Além disso, esses pontos estão localizados em uma área onde a presença de restaurantes e coqueiros é comum, geralmente ficando sob a sombra, onde podem ser encontrados dejetos de animais (cães), resíduos orgânicos e sólidos, além da constante presença de pessoas.

Tabela ix- Resultados das análises de *Enterococos intestinais* das amostras de Tarrafal (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”)

Dias	T1 (UFC/ml)	T2 (UFC/ml)	T3 (UFC/ml)
03/03/2023	1	2	24
23/03/2023	64	1	110
05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado
03/05/2023	30	7	520
17/05/2023	257	0	79
31/05/2023	81	0	90
14/06/2023	414	0	33
29/06/2023	28	0	30
12/07/2023	64	2	28
27/07/2023	295	0	23

T-Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

6.2.2 Fungos

Da análise das médias dos pontos de amostragem da Tabela IX, observa-se que nos dias 17/05/2023 e 14/06/2023, a areia da praia de Tarrafal nos pontos T1 e T3 apresentou médias de fungos filamentosos que excederam os limites recomendados pela OMS. Vale ressaltar que as médias nos pontos de amostragem para fungos dermatófitos e leveduras estão dentro dos parâmetros recomendados pela OMS. A elevação das médias nos pontos T1 e T3 pode ser atribuída à presença significativa de pessoas na praia nos dias anteriores à coleta das amostras, inclusive, no próprio dia da amostragem, ainda havia uma grande quantidade de pessoas e animais presentes na praia. Além disso, os pontos T1 e T3 estão localizados numa zona onde a presença de restaurantes e coqueiros e a sombra nesses locais contribui para a presença de resíduos orgânicos e sólidos.

Tabela x- Resultados das análises de fungos nas amostras de Tarrafal I (os valores preenchidos com o vermelho indicam “não conforme”).

Pontos	Data	Fungos Filamentosos	Dermatófitos	Leveduras
T1	03/03/2023	2 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
T2	03/03/2023	0 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	03/03/2023	18 UFC/gr	0 UFC/gr	14 UFC/gr
T1	24/03/2023	15 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T2	24/03/2023	8 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	24/03/2023	43 UFC/gr	0 UFC/gr	42 UFC/gr
T1	05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado
T2	05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado

T3	05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado
T1	03/05/2023	24 UFC/gr	0 UFC/gr	2 UFC/gr
T2	03/05/2023	11 UFC/gr	0 UFC/gr	7 UFC/gr
T3	03/05/2023	20 UFC/gr	0 UFC/gr	33 UFC/gr
T1	17/05/2023	32 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T2	17/05/2023	7 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	17/05/2023	86 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T1	31/05/2023	59 UFC/gr	0 UFC/gr	5 UFC/gr
T2	31/05/2023	27 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
T3	31/05/2023	29 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T1	14/06/2023	89 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
T2	14/06/2023	7 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	14/06/2023	29 UFC/gr	0 UFC/gr	4 UFC/gr
T1	29/06/2023	18 UFC/gr	0 UFC/gr	14 UFC/gr
T2	29/06/2023	14 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	29/06/2023	81 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T1	12/07/2023	16 UFC/gr	0 UFC/gr	8 UFC/gr
T2	12/07/2023	4 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	12/07/2023	18 UFC/gr	0 UFC/gr	6 UFC/gr
T1	26/07/2023	10 UFC/gr	0 UFC/gr	8 UFC/gr
T2	26/07/2023	3 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
T3	26/07/2023	44 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr

T- Tarrafal. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Da média dos pontos de amostragem da Tabela X, observa-se que, em relação aos fungos filamentosos, leveduras e dermatófitos, as médias na areia da praia de Tarrafal nos pontos T1, T2 e T3 encontram-se dentro dos limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Tabela x: Resultados das análises de fungos nas amostras de Quebra Canela.

Pontos	Data	Fungos Filamentosos	Dermatófitos	Leveduras
QC1	03/03/2023	3 UFC/gr	0 UFC/gr	2 UFC/gr
QC2	03/03/2023	9 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
QC1	22/03/2023	7 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC2	22/03/2023	0 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC1	05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado
QC2	05/04/2023	Não realizado	Não realizado	Não realizado
QC1	03/05/2023	26 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC2	03/05/2023	2 UFC/gr	0 UFC/gr	4 UFC/gr
QC1	17/05/2023	0 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC2	17/05/2023	12 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr

QC1	31/05/2023	28 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC2	31/05/2023	7 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC1	14/06/2023	27 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC2	14/06/2023	32 UFC/gr	0 UFC/gr	4 UFC/gr
QC1	28/06/2023	17 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
QC2	28/06/2023	0 UFC/gr	0 UFC/gr	0 UFC/gr
QC1	12/07/2023	19 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
QC2	12/07/2023	13 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
QC1	26/07/2023	3 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr
QC2	26/07/2023	9 UFC/gr	0 UFC/gr	1 UFC/gr

QC- Quebra Canela. (Nota. No mês de abril não foi realizado análises por necessidade de organizar algumas questões de logística e laboratoriais.)

Segundo Sabino et al., 2011, os fungos que estão frequentemente associados a infeções em pessoas podem ser reunidos em três grupos: leveduras; fungos filamentosos potencialmente patogénicos ou alergénicos; e dermatófitos. Os fungos filamentosos potencialmente patogénicos ou alergénicos incluem todas as espécies pertencentes ao género *Aspergillus*. Destes três grupos, os fungos filamentosos potenciais patogénicos ou alergénicos foram os fungos com maior representação.

O baixo número de espécies de leveduras encontrado nas amostras em estudo pode ser explicado pelo facto de não terem sido feitas amostragens nos meses de maior afluência de banhistas. De acordo com Abreu et al., 2016 e com Whitman et al., 2014, a presença de leveduras nas praias pode estar ligada à presença de banhistas. Assim sendo, a realização de amostragem nos meses de menor afluência de banhistas pode justificar o número reduzido de espécies de leveduras presentes nas amostras.

Os dermatófitos não estão representados nestas amostras, uma vez que não foi encontrada nenhuma espécie de dermatófitos em nenhuma amostra das três praias. De acordo com Sabino et al., 2011, a presença de dermatófitos e de números elevados de leveduras em areia seca pode indicar contaminação humana. Uma vez que, neste estudo, não houve nenhum dermatófitos presente nas amostras e o número de leveduras foi baixo, é possível concluir que, nos locais em estudo, é provável que não tenha havido grande contribuição humana para o aumento de fungos dermatófitos durante o período do estudo.

6.3.2.1 Géneros de fungos observados

Da análise dos gráficos das Figuras 23 e 24 na areia de Quebra Canela e Tarrafal, o género *Aspergillus* foi o mais abundante. O género *Cryptococcus sp* foi o segundo mais abundante, seguido pelo género *Fusarium sp*. Os géneros *Chaetomium sp*, *Conidiobolus sp*, *Curvularia sp*,

Scedosporium sp, *Sporothrix sp*, *Alternaria sp*, *Bipolaris sp*, *Cladosporium sp*, *Drechslera sp*, *Rhizopus sp*, *Trichoderma sp*, foram menos frequentes, sendo detetados de uma a três vezes em cada amostra, tanto na praia de Tarrafal quanto em Quebra Canela.

É relevante destacar que não foi possível identificar 15 isolados na praia de Quebra Canela e 36 isolados na praia de Tarrafal.

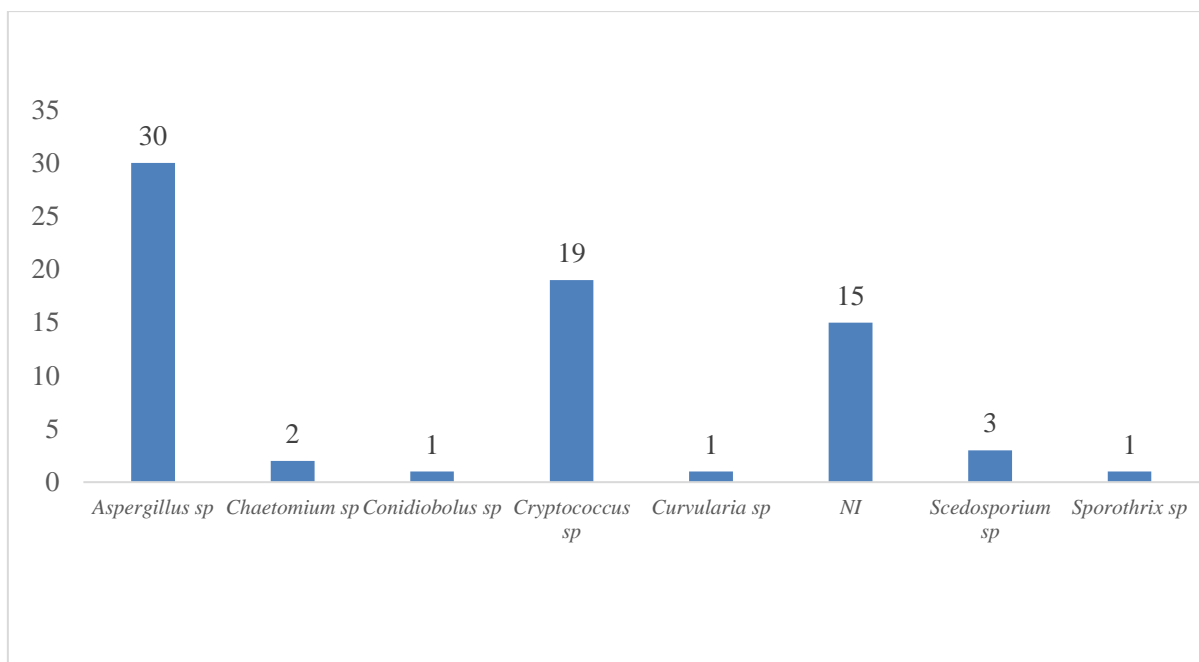


Figura 23: Gráfico dos gêneros de fungos identificado nas análises de areia da praia de Quebra Canela. *Legenda:* NI- Não identificado.

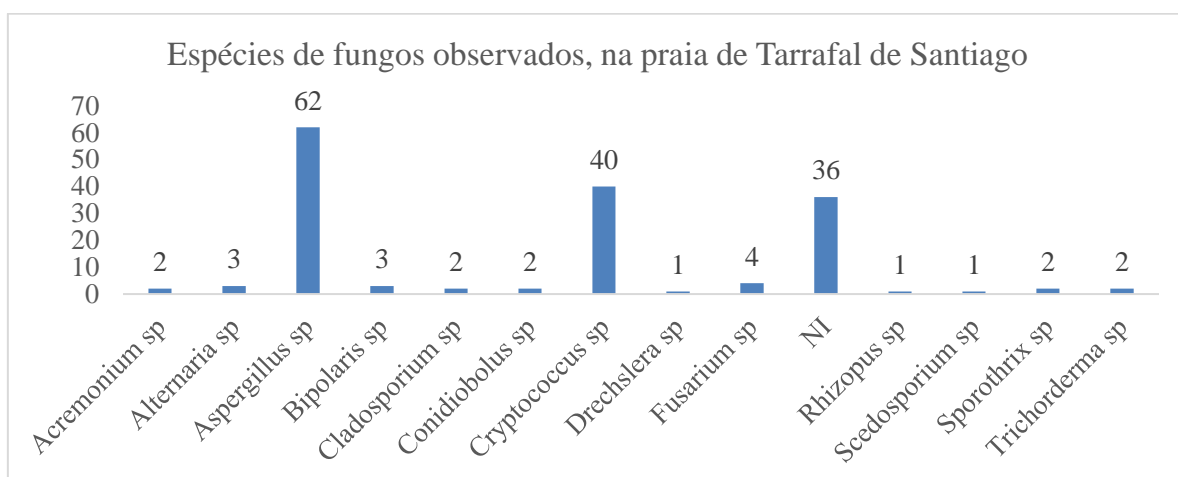


Figura 24: Gráfico dos gêneros de fungos identificados nas análises de areia da praia de Tarrafal. *Legenda:* NI- Não identificado.

O género *Cladosporium* é conhecido por provocar alergias, como rinite alérgica. Pensa-se que estes fungos também estejam implicados em casos de asma alérgica. O Espécies de *Cladosporium* fazem parte da lista de alergénios fúngicos (Simon-Nobbe et al., 2008). Este género foi encontrado nas amostras de areia de Tarrafal e é muito frequente em areias de praias dado serem fungos negros que usam melanina na sua produção energética.

O género *Alternaria* é maioritariamente composto por agentes patogénicos de plantas e por alguns saprófitos de restos de plantas. Estes organismos podem ser encontrados no solo ou no ar (Chowdhary et al., 2015). As manifestações clínicas das espécies de *Alternaria* são, geralmente, lesões cutâneas ou subcutâneas causadas por um trauma, em pacientes que estão sob um tratamento com corticosteroides prolongado (Halaby et al., 2001). Outras manifestações clínicas, tais como infeções cerebrais, sinusites, queratites e micoses bronco pulmonares alérgicas são muito raras (Chowdhary et al., 2015).

A maioria das espécies do género *Bipolaris* são organismos patogénicos específicos de um determinado hospedeiro e são encontrados em ervas. Algumas espécies saprófitas habitam em solos onde existem plantas mortas ou em decomposição, e estas espécies podem ser oportunistas em humanos (Revankar & Sutton, 2010). Estes fungos podem provocar infeções graves tanto em indivíduos imunocompetentes como em indivíduos imunocomprometidos (Saenz et al., 2001). Estas espécies podem causar sinusite crónica em indivíduos imunocompetentes (Toul et al., 2006), para além de também poderem causar endoftalmite (Sheyman et al., 2013), celulite na órbita (Newell et al., 2006), pneumonia necrotizante, micose bronco pulmonar alérgica (Saenz et al., 2001), peritonites (Bava et al., 2003) e encefalites (Chowdhary et al., 2015; Saenz et al., 2001).

O género *Aspergillus* é saprófito, inclui 132 espécies diferentes. Está distribuído de forma ubíqua no meio ambiente e representa um microrganismo patogénico dominante em locais fechados. As espécies que constituem este género crescem no meio ambiente, em vegetação em decomposição, podendo crescer também em locais fechados, como nos sistemas de ar condicionado. Os fungos deste género têm a capacidade de libertar grandes quantidades de pequenos conidiósporos. Em caso de inalação, estes esporos ficam nas vias respiratórias terminais ou são depositados em grandes grupos no trato respiratório superior. As doenças provocadas por *Aspergillus* variam desde a colonização do trato respiratório, pneumonite de hipersensibilidade (alveolite alérgica extrínseca), rinite alérgica, sinusite e asma, até a aspergilose invasiva sistémica com risco de vida e aspergilose bronco pulmonar alérgica. Muito frequentemente, a aspergilose é favorecida por um estado imunitário debilitado do paciente,

causado por um tratamento imunossupressor após uma cirurgia de transplante, por uma infecção por HIV, por certas leucemias ou por hospitalização sob cuidados intensivos (Simon-Nobbe et al., 2008). Para além destas doenças, os fungos deste género também podem provocar onicomíose e aspergiloma (Brandão, 2019).

O género *Cryptococcus* caracteriza-se por leveduras encapsuladas que podem estar dispersas no ambiente, tendo como habitat natural lugares húmidos (Ribas et al., 2011). A Criptococose é uma micose sistêmica, cuja porta de entrada é via inalatória, causada por um complexo de fungos patogênicos do género *Cryptococcus*, que agride o homem e os animais e que ganhou relevância pelo seu carácter de infecção oportunista, acometendo pacientes imunocomprometidos ou não (Filiú et al., 2002).

Fusarium é um género de fungos filamentosos presentes no ambiente, incluindo matéria orgânica e água. Pode causar infecção em plantas, animais e humanos. Do ponto de vista médico, tem potencial para causar infecção grave em pacientes imunocomprometidos, especialmente em portadores de doença hematológica maligna. Há poucos relatos na literatura de infecção por *Fusarium* em pessoas vivendo com HIV/AIDS (Martino, 1994).

7. Conclusão/Recomendação

Conclui-se que a qualidade das areias e águas balneares pode estar diretamente relacionada à presença de animais, pessoas e ao descarte inadequado de resíduos no mar. A interação desses elementos nas praias influencia significativamente nas condições dos ambientes costeiros. A presença de animais, especialmente cães, pode introduzir dejetos, a deficiente gestão de resíduos e efluentes, contribuem para a presença de microrganismos. A atividade humana nas praias, caracterizada pelo descarte inadequado de resíduos e pela movimentação intensa de pessoas, pode impactar diretamente na qualidade das areias e das águas balneares. Além disso, os resíduos rejeitados no mar e na areia também podem conter diversos poluentes, que alteram a integridade dos ambientes costeiros.

Existe a necessidade urgente de uma maior monitorização da qualidade microbiológicas em especial das praias balneares de maior afluência de banhistas ao longo do ano, como Quebra Canela e Tarrafal.

De modo geral, é possível observar que das espécies de bactérias e de géneros de fungos encontrada nestas duas zonas balneares é influenciada pelas zonas envolventes das praias. A presença de estabelecimentos comerciais, como bares e restaurantes, são fatores que influenciam o número de pessoas que visita uma praia.

Dessas principais considerações recomenda-se o seguinte:

- Sensibilização ao público em geral para que os banhistas tenham consciência que devem ter atenção às atividades que podem provocar contaminações, principalmente dejetos de animais e lixo orgânico.
- A necessidade de criação de programa de vigilância da qualidade microbiológica das areias em zonas balneares, de forma a avaliar a qualidade bacteriológica e micrológica das areias nas praias.
- Importante divulgar os resultados obtidos neste estudo, no sentido de alertar as autoridades competentes tomarem medidas, de forma a melhorar a qualidade das areias, de forma idêntica ao que já é feito com as águas, uma vez que os banhistas passam a maioria do seu tempo na areia e não têm conhecimento dos microrganismos que aí habitam, o que faz com que não tenham consciência das doenças a que podem estar expostos quando visitam uma praia e consequentemente tomar medidas de higiene adequada.
- Recomenda-se as autoridades uma monitorização regular e periódica das praias balneares, disponibilizar as informações sobre as épocas balneares para os banhistas,

melhorar as comunicações sobre a educação ambiental e estabelecer padronizações de avaliação de contaminação parasitária na areia das praias, da cidade da Praia e que possam servir para as outras ilhas.

- Tratamento das areias para redução do número de microrganismo.
- A inclusão de parâmetros de fungos no regulamento de Cabo Verde.

8. Referências Bibliográficas

- Abreu, R., Figueira, C., Romão, D., Brandão, J., Freitas, M.C., Andrade, C., Calado, G., Ferreira, C., Campos, A., Prada, S., (2016). Sediment characteristics and microbiological contamination of beach sand. A case–study in the archipelago of Madeira.
- APHA, (2005) Eaton Andrew D. American Water Works Association Water Environment Federation - Standard methods for the examination of water and wastewater.
- Bava, A.J., Fayad, A., Céspedes, C., Sandoval, M., 2003. Fungal peritonitis caused by *Bipolaris spicifera*. *Med. Mycol.* 41, 529–531. <https://doi.org/10.1080/13693780310001610065>
- Bedri Z., Corkery A., O'Sullivan J. J., Deering L. A., Demeter K., Meijer W. G., O'Hare G., Masterson B. (2016). Evaluating a microbial water quality prediction model for beach management under the revised EU Bathing Water Directive, *Journal of Environmental Management* 167, 49-5
- Brandão, J. (2019). Microorganisms in Beach Sand: What Do We Still Not Know, in: Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences.
- Brandão, JB et al. (2002) Qualidade Microbiológica de Areias de Praias Litorais: relatório final.
- Chowdhary, A., Perfect, J., De Hoog, G.S., 2015. Black molds and melanized yeasts pathogenic to humans. *Cold Spring Harb.*
- Cordeiro, M. S. (2014). Correlação entre e. Coli, coliformes fecais, totais e salmonella ssp em alimentos prontos a comer. Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz.
- Coulibaly, O., L'Ollivier, C., Piarroux, R., Ranque, S., (2018). Epidemiology of human dermatophytoses in Africa. *Med. Mycol.* 56, 145–161. <https://doi.org/10.1093/mmy/myx048>
- DRA. (2017). Direção Regional de Agricultura. Meios de cultura utilizados em microbiologia, pp.
- Filiú, W.F.O.; WANKE, B.; AGÜENA, S.M. et al. (2002). Cativeiro de aves como fonte de *Cryptococcus neoformans* na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- França, L. F.; Casagrande. J. A.; Fortuna, J. F. (2018). Avaliação microbiológica das areias e da água das praias dos municípios litorâneos que formam a costa das baleias. *Revista de estudos ambientais (Online)* v.20, n. 1, p.44-57
- Germano, P. M. L.; Germano, M. I. S. (2001). Higiene e vigilância sanitária de alimentos. São Paulo: Varela.
- Halaby, T., Boots, H., Vermeulen, A., Van Der Ven, A., Beguin, H., Van Hooff, H., Jacobs, J. (2001). Phaeohyphomycosis caused by *Alternaria infectoria* in a renal transplant recipient. *J. Clin. Microbiol.* 39, 1952–1955. <https://doi.org/10.1128/JCM.39.5.1952-1955.2001>

Havlickova, B., Czaika, V.A., Friedrich, M. (2009). Epidemiological trends in skin mycoses worldwide. *Mycoses* 51, 2–15. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.2008.01668.x>

Hyde, K.D., Al-Hatmi, A.M.S., Andersen, B., Boekhout, T., Buzina, W., Dawson, T.L., Eastwood, D.C., Jones, E.B.G., de Hoog, S., Kang, Y., Longcore, J.E., McKenzie, E.H.C., Meis, J.F., PinsonGadais, L., Rathnayaka, A.R., Richard-Forget, F., Stadler, M., Theelen, B., Thongbai, B., Tsui, C.K.M., 2018. The world's ten most feared fungi. *Fungal Divers.* 93, 161–194. <https://doi.org/10.1007/s13225-018-0413-9>

Leonardo, A.G. (2019). Caracterização Microbiológica de Amostras no Âmbito da Monitorização de Águas Balneares. Dissertação de mestrado, Instituto superior de engenharia de Lisboa.

Lopes, J. R & Pereira, Â. M. (2017) Patrimônio cultural, turismo e desenvolvimento local: Estudo de caso da Cidade Velha, ilha de Santiago, Cabo Verde. *Sociabilidades Urbanas – Revista de Antropologia e Sociologia*.

Martino P, Gastaldi R, Raccah R, Girmenia C. (1994). Clinical patterns of *Fusarium* infections in immunocompromised patients.

Monteiro, A. (2000). Inativação Bacteriológica. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico de Lisboa.

Moriya T, M. J. (2008). Assepsia e antissepsia: técnicas de esterilização.

Newell, C.K., Steinmetz, R.L., Brooks, H.L. (2006). Chronic postoperative endophthalmitis caused by *Bipolaris australiensis*. *Retin. J. Retin.* <https://doi.org/10.1097/00006982-200601000-00017>

Oliveira, K.T; Silva, J.P.V; Duarte, A.J.C. (2010) Despejo de esgoto, poluição marinha, qualidade de vida e saúde: o caso do emissário submarino da barra da tijuca. Iniciação científica na educação profissional em saúde.

OMS. (2021). WHO guidelines on recreational water quality: volume 1: coastal and fresh waters. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/342625>.

Pereira, E. A. C. (2006). Os caminhos da revolta em cabo verde e a cultura de resistência: as revoltas dos engenhos (1822) e de achada falcão (1841). Master's thesis, Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

Pereira, E., Figueira, C., Aguiar, N., Vasconcelos, R., Vasconcelos, S., Calado, G., Brandão, J., & Prada, S. (2013). Science of the Total Environment Microbiological and mycological beach sand quality in a volcanic environment: Madeira archipelago, Portugal.

- Pinto, A.B; Oliveira, A.J.F.C. (2011). Diversidade de microrganismos indicadores utilizados na avaliação da contaminação fecal de areias de praias recreacionais marinhas: estado atual do conhecimento e perspectivas. *O Mundo da Saúde*.
- Revankar, S.G., Sutton, D.A. (2010). Melanized fungi in human disease. *Clin. Microbiol.* <https://doi.org/10.1128/CMR.00019-10>
- Ribas, R.C.; Baeza, L.C.; Ribeiro, F.H. M. (2011). Isolation of *Cryptococcus* spp. in excrements of pigeons (*Columba* sp.) in the Maringa city, Brazil.
- Sabino, R., Veríssimo, C., Cunha, M.A., Wergikoski, B., Ferreira, F.C., Rodrigues, R., Parada, H., Falcão, L., Rosado, L., Pinheiro, C., Paixão, E., Brandão, J. (2011). Pathogenic fungi: An unacknowledged risk at coastal resorts. New insights on microbiological sand quality in Portugal. *Mar. Pollut. Bull.* <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.04.008>
- Saenz, R.E., Brown, W.D., Sanders, C. V. (2001). Allergic bronchopulmonary disease caused by *Bipolaris hawaiiensis* presenting as a necrotizing pneumonia: Case report and review of literature. <https://doi.org/10.1097/00000441-200103000-00012>
- Sheyman, A.T., Cohen, B.Z., Friedman, A.H., Ackert, J.M. (2013). An outbreak of fungal endophthalmitis after intravitreal injection of compounded combined bevacizumab and triamcinolone. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2013.88>
- Silva, W.M.A. (2013). O sintagma nominal do cabo-verdiano: uma investigação semântica. Departamento de Linguística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.
- Simon-Nobbe, B., Denk, U., Pöll, V., Rid, R., Breitenbach, M., 2008. The spectrum of fungal allergy. *Int. Arch. Allergy Immunol.* <https://doi.org/10.1159/000107578>
- Sykes, J.E., Rankin, S.C. (2013). Isolation and Identification of Fungi, in: *Canine and Feline Infectious Diseases*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4377-0795-3.00004-1>
- Toul, P., Castillo, L., Hofman, V., Bouchara, J.P., Chanalet, S., Gari-Toussaint, M. (2006). A pseudo tumoral sinusitis caused by *Bipolaris* sp. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2006.02.008>
- Victória, S. S. (2012). Caracterização geológica e geotécnica das unidades litológicas da cidade da Praia (Santiago, Cabo Verde). Dissertação (Doutoramento na área científica de Engenharia Geológica, especialidade Geologia do Ambiente e Ordenamento do Território). Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Vieira, R. H. S. F; oliveira, A. C. N; Sousa, O. V. (2007). Monitoramento microbiológico das águas e areias das praias do Meireles e do Futuro, Fortaleza-C.

Whitman, R.L., Harwood, V.J., Edge, T.A., Nevers, M.B., Byappanahalli, M., Vijayavel, K., Brandão, J., Sadowsky, M.J., Alm, E.W., Crowe, A., Ferguson, D., Ge, Z., Halliday, E., Kinzelman, J., Kleinheinz, G., Przybyla-Kelly, K., Staley, C., Staley, Z., Solo-Gabriele, H.M. (2014). Microbes in beach sands: Integrating environment, ecology and public health, Reviews in Environmental Science and Biotechnology. <https://doi.org/10.1007/s11157-014-9340-8>

9. Anexos

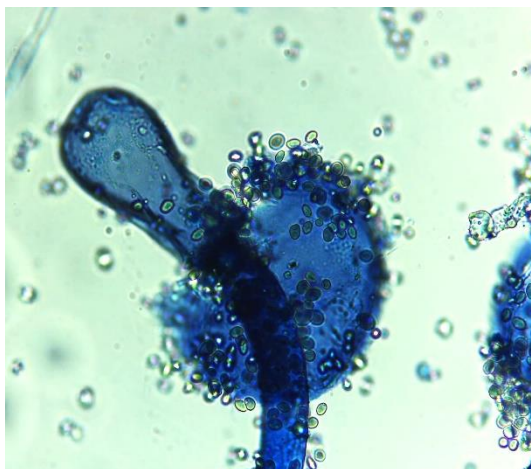
Anexo I: Ficha de campo

Nome da praia	Data e hora da recolha	Ponto GPS	T °C de Areia	STD	EC	Salinidade	T °C de água	pH
T1								
T2								
T3								
QC1								
QC2								

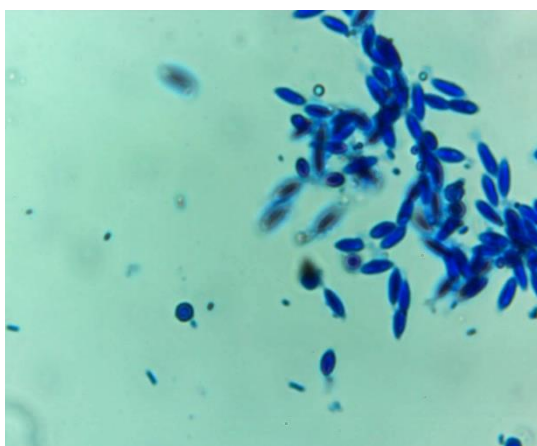
Anexo II: Géneros observadas



Drechslera sp



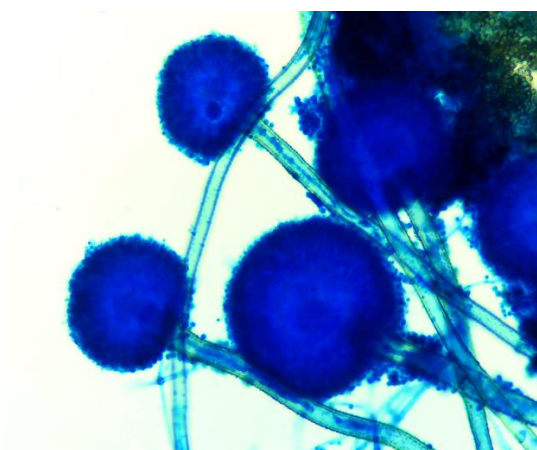
Rhizopus sp



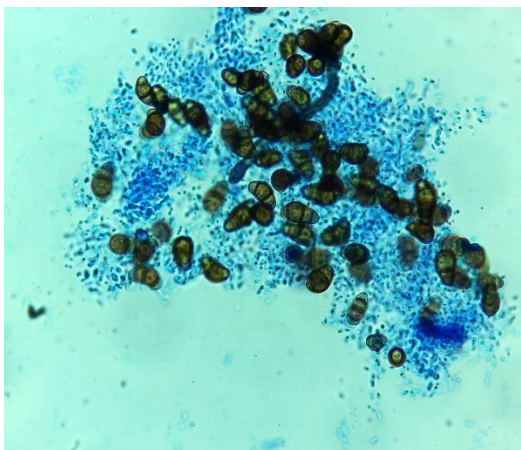
Sporothrix sp



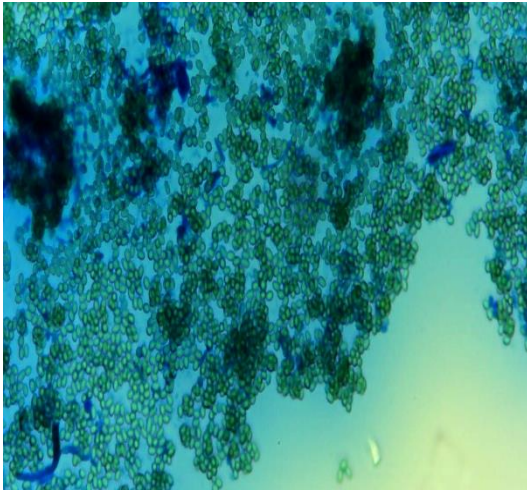
Chaetomium sp



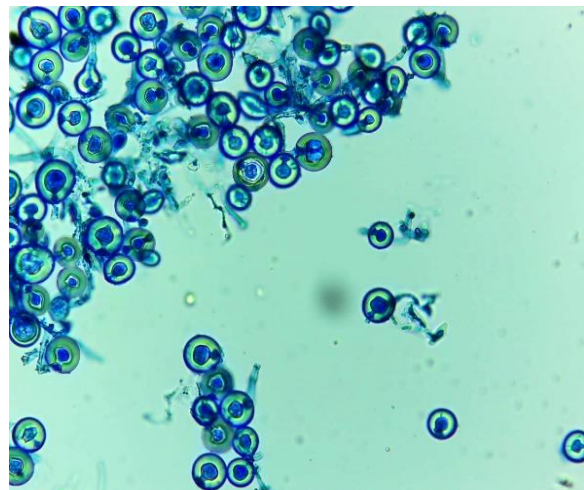
Aspergillus sp



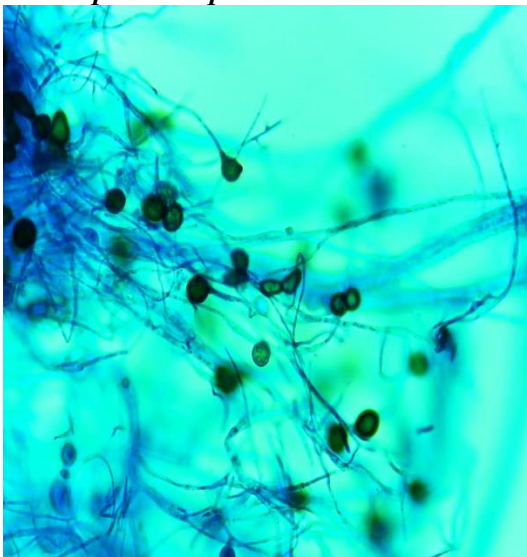
Curvularia sp



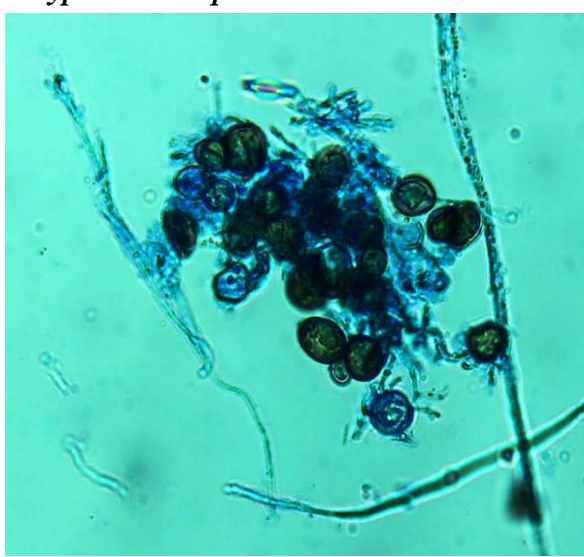
Cladosporium sp



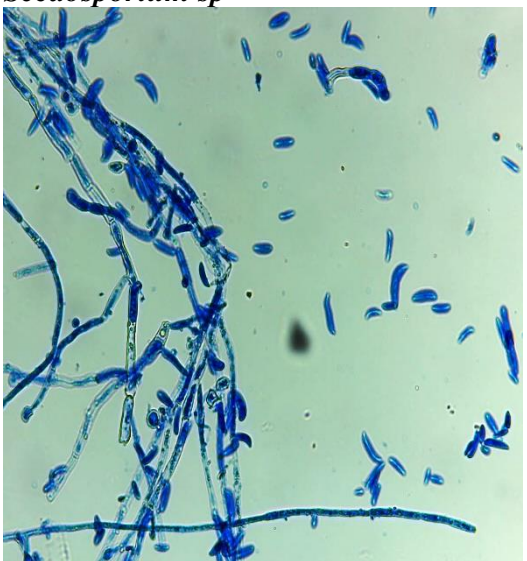
Cryptococcus sp



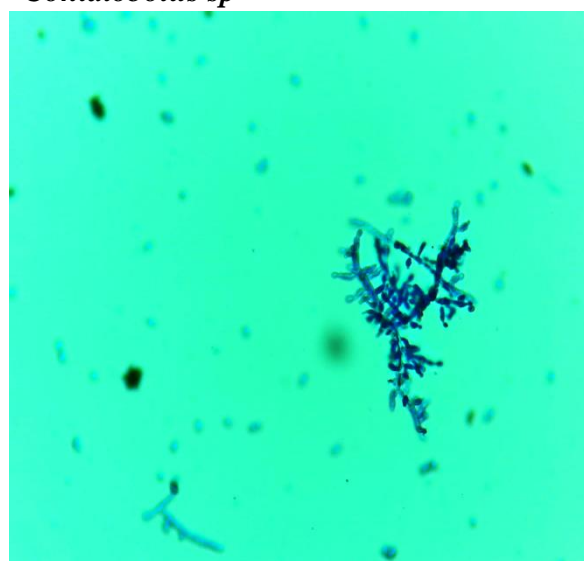
Scedosporium sp



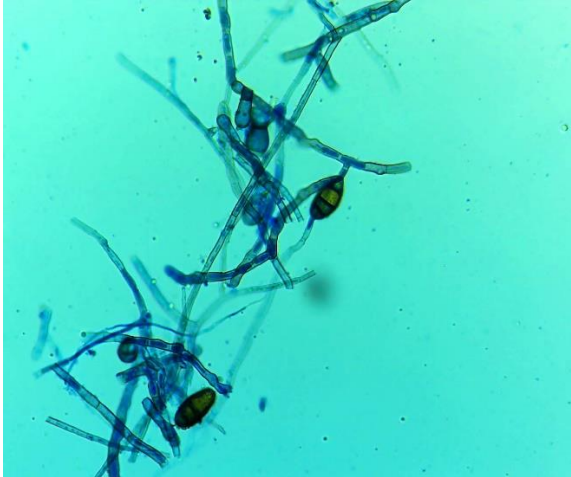
Conidiobolus sp



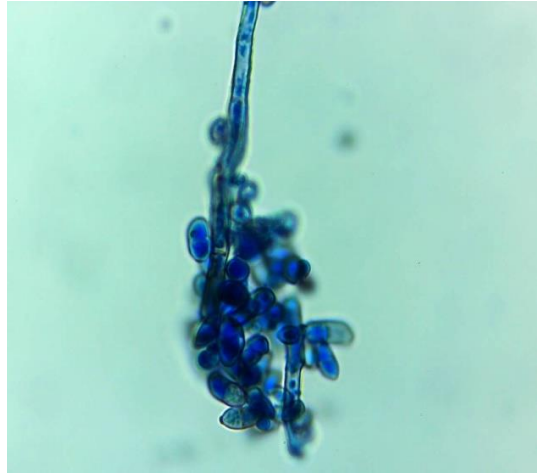
Fusarium sp



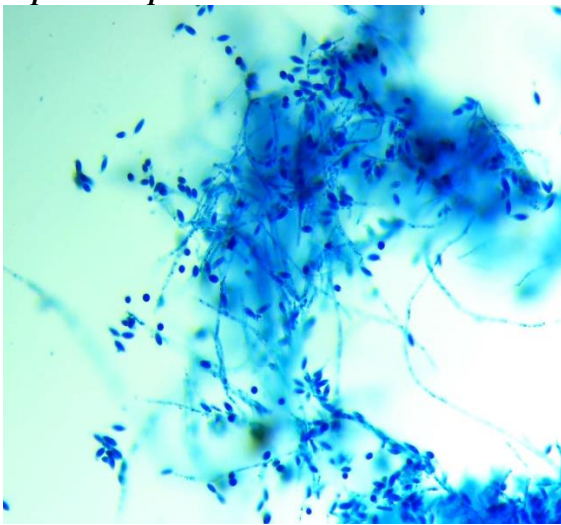
Trichoderma sp



Bipolaris sp



Alternaria sp



Ascremonium sp

