

Projeto e Desenvolvimento de Sistema de Banco de Dados Relacional

Grupo 1

Andressa Cristina Chaves de Oliveira, Igor Leandro Barroso Santos, Matheus Alves Bispo,
Rafael da Silva Dias Amphilo, Rodrigo Gomes Vasconcelos Mota

Orientador

Marco Paulo Soares Gomes

PUC Minas

Curso de Tecnologia em Banco de Dados

andressa.oliveira.1433282@sga.pucminas.br igor.leandro@sga.pucminas.br mabispo@sga.pucminas.br
rafael.amphilo@sga.pucminas.br rgvmota@sga.pucminas.br

Resumo.

1. Introdução

Os recifes de corais são ecossistemas marinhos extraordinariamente diversos e específicos que abrigam uma vasta gama de espécies marinhas e desempenham um papel crucial na saúde dos oceanos, oferecendo proteção costeira, sustento para comunidades locais e uma fonte inestimável de biodiversidade. Contudo, segundo Relatório do Estado dos Recifes de Coral do Mundo 2022, da UNESCO, a cobertura de coral vivo globalmente diminuiu em cerca de 14% desde 2009, este declínio dos recifes de corais é uma ameaça global que pode ter consequências graves para o meio ambiente, a economia e as comunidades costeiras. Neste sentido, é importante tomar medidas para proteger os recifes de corais, reduzindo as causas do declínio e apoiando as iniciativas de conservação.

A proposta deste projeto é explorar os impactos ambientais nos recifes de corais brasileiros, através da criação de um banco de dados que permita a consulta de dados que a priori, foram organizados e distribuídos pela Reef Check, sendo esta, uma organização não governamental internacional dedicada à conservação de ecossistemas recifais de todo o mundo. Para tanto a ONG CoralData que realiza levantamentos, pesquisas, monitoramento e conscientização sobre os corais localizados na costa brasileira, solicitou que fosse elaborado uma plataforma de compartilhamento de dados, para que usuários utilizem estes dados, sem nenhum custo, para desenvolver projetos de pesquisa e impulsionar o conhecimento destes importantes ecossistemas presentes no Brasil. Assim, será criado o Sistema de Monitoramento de Saúde dos Corais (SMSC), sendo este, o banco de dados da ONG CoralData, com o objetivo de facilitar a

análise e monitorização da saúde dos recifes de coral da costa brasileira, focando nas 24 espécies endêmicas, ou seja, que só existem no Brasil.

2. Projeto Conceitual do Banco de Dados

2.1 Minimundo

Na construção do minimundo foram identificadas as seguintes entidades: recifes de corais, coral, espécies, ameaças e saúde.

Recifes de corais: um recife de coral é um ecossistema marinho composto por colônias de pólipos de coral, que são pequenos animais invertebrados que secretam carbonato de cálcio para formar o esqueleto do recife. Os Recifes podem ser identificados por uma sigla, possuem nome, localização, tamanho da área que ocupa, profundidade e podem ser classificados em três tipos principais: franjas, barreiras e atóis. Desta forma, a entidade recifes de corais pode possuir os seguintes atributos: sigla que será sua chave primária, nome, tipo, localização, área, profundidade.

Espécies: uma espécie é um grupo de organismos que compartilham características semelhantes e podem se reproduzir entre si. Determinada espécie de coral pode existir em um ou mais recifes. A entidade espécie pode ser classificada em três grupos principais: corais verdadeiros (escleractíneos), hidrocorais e corais moles. Os atributos da espécie podem ser, portanto, seu nome científico (chave primária), seu nome comum e grupo.

Coral: os corais são os principais componentes estruturais dos recifes de corais. Os corais são formados por pólipos de coral, que são pequenos animais invertebrados que secretam carbonato de cálcio para formar o esqueleto do recife. Cada coral é representado por uma sigla, possuem um nome popular, um nome científico e um tipo de formação relacionado à espécie. Deste modo, os atributos associados ao coral podem ser a sigla (chave primária), nome popular, nome científico e um tipo de formação.

Ameaças: uma ameaça é um fator que pode prejudicar ou destruir um recife de corais. As ameaças aos recifes de corais incluem: sobrepesca, turismo insustentável, desenvolvimento costeiro, poluição, comércio global de aquários, doença dos corais, espécies exóticas invasoras, aumento do nível do mar, acidificação dos oceanos e, o aumento do gás carbônico na atmosfera, entre outros, que podem ter causas naturais ou da atividade humana. Desse modo, as ameaças, podem ser formadas pelos seguintes atributos: Nome da Ameaça (Chave Primária), descrição da ameaça, origem da ameaça (atividade humana ou causas naturais).

Saúde dos corais: a saúde dos corais é um indicador do estado geral do recife. Será uma entidade fraca, uma vez que, dependerá da entidade ameaças. A saúde dos corais é afetada pelas ameaças que ele sofre, através dessas ameaças é possível distinguir o nível de saúde dos recifes, podendo ser classificado em: nível de saúde pouco comprometida, nível normal de saúde e nível de saúde muito comprometida. Assim, os atributos relacionados à saúde podem ser o nível de saúde, nome da doença.

Relacionamentos associados às entidades:

- Recifes de corais contém uma ou mais espécies;
- Um Coral pertence a uma espécie;
- Ameaças afetam recifes de corais: Um recife pode conter uma ou mais ameaças;
- Saúde dos corais é influenciada por ameaças: A saúde dos corais pode ser afetada por uma variedade de ameaças.

2.2 Requisitos Funcionais

Deve armazenar informações sobre a localização dos recifes de corais. Isso ajudará os usuários a encontrarem informações sobre corais específicos.

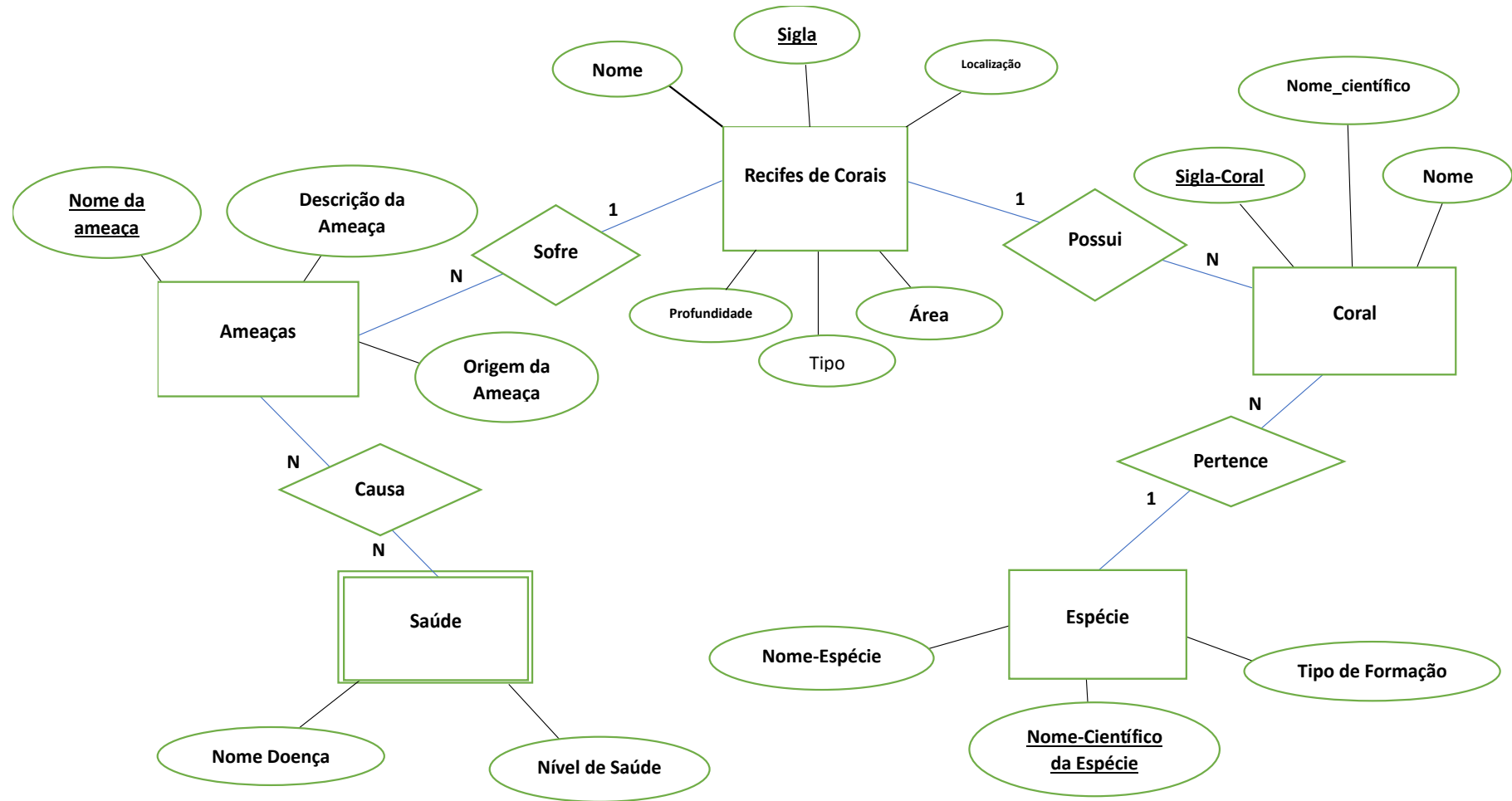
Deve armazenar informações sobre a saúde dos recifes de corais. Isso ajudará os usuários a monitorarem a condição dos recifes.

Deve armazenar informações sobre os riscos que os recifes de corais estão enfrentando. Isso ajudará os usuários a entenderem as ameaças aos recifes.

2.3 Consultas:

- 1- Consultar todos os recifes de corais da costa brasileira.
- 2- Consultar todos os corais endêmicos da costa brasileira.
- 3- Consultar todos os corais endêmicos da costa brasileira que estão localizados no recife de Fernando de Noronha.
- 4- Consultar todos os corais endêmicos da costa brasileira que estão em estado de comprometimento.
- 5- Consultar a espécie de coral mais ameaçada na costa brasileira.
- 6- Consultar os recifes de corais que estão localizados em áreas com alto risco de poluição.
- 7- Consultar a espécie de coral que está em declínio mais rápido na costa brasileira.
- 8- Consultar os recifes de corais que estão localizados em áreas com alto risco de desenvolvimento costeiro.
- 9- Consultar os recifes de corais que estão localizados em áreas com alto risco de aumento do nível do mar.
- 10- Consultar os recifes de corais que estão localizados em áreas com alto risco de acidificação dos oceanos.

2.4 Diagrama de E.R (Entidade Relacionamento) do modelo conceitual:



3. Projeto Lógico do Banco de Dados

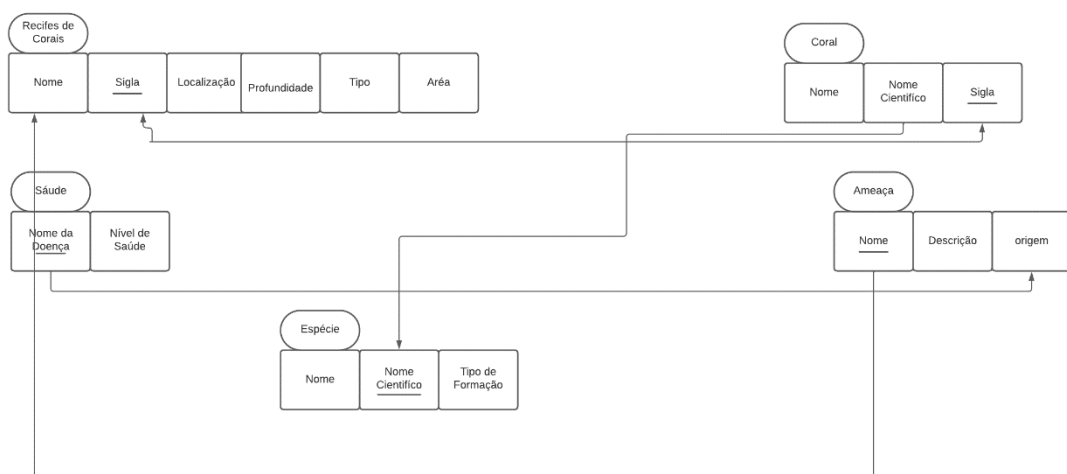
Após a construção do modelo Entidade-Relacionamento, o esquema conceitual é transformado do modelo de dados de alto nível para o modelo de dados da implementação. Segundo Navathe (2018), essa etapa é chamada de projeto lógico ou mapeamento do modelo de dados.

O projeto lógico de banco de dados é a etapa do processo de desenvolvimento de banco de dados que consiste em representar os dados de uma organização de forma consistente e lógica, independentemente do sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) que será utilizado. O modelo de dados lógico é independente do SGBD, pois não considera aspectos físicos, como o tipo de dados, o tamanho dos campos e a maneira como os dados são armazenados. O objetivo do projeto lógico é criar um modelo de dados que seja eficiente, flexível e capaz de atender às necessidades de negócios da organização.

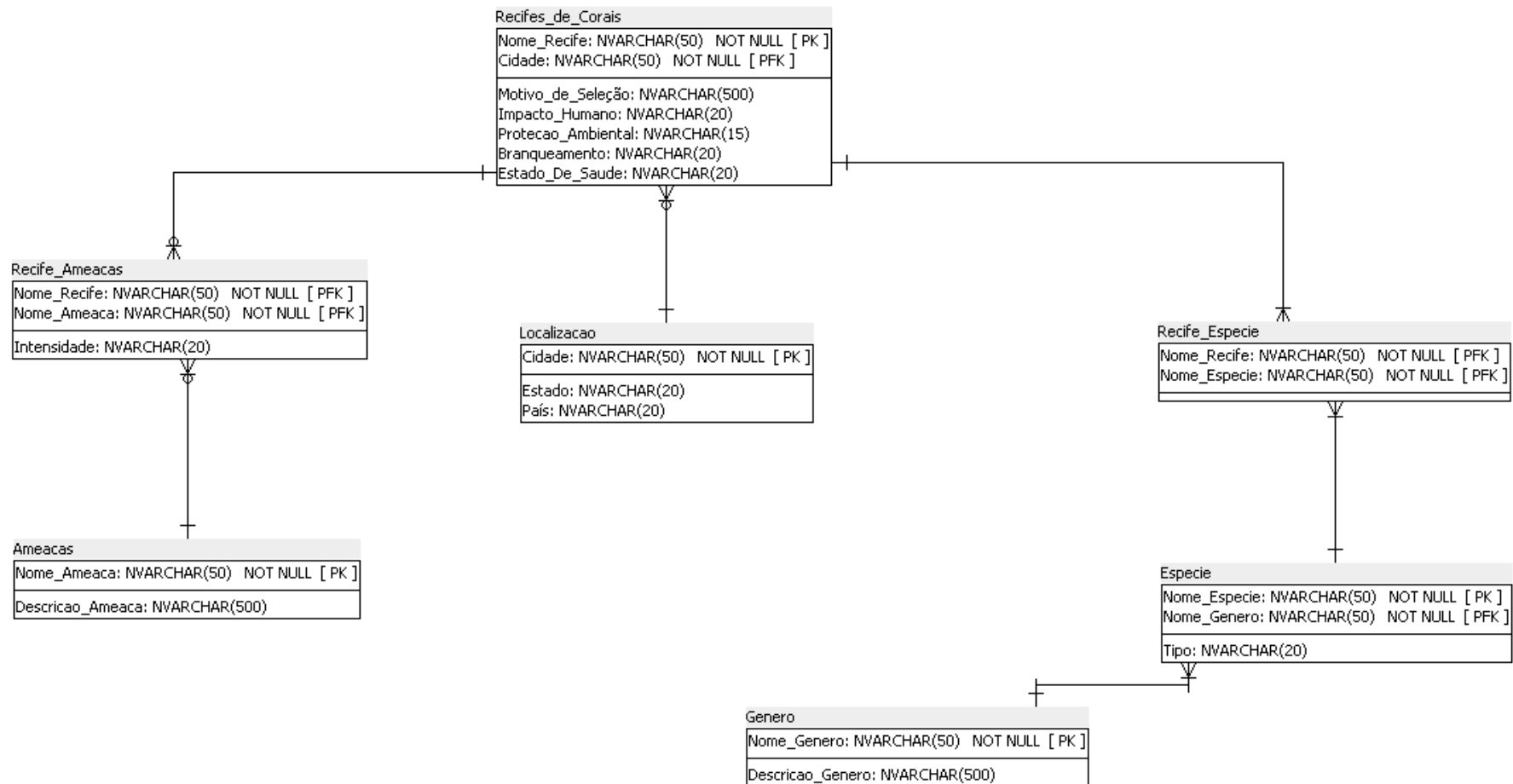
O processo de conversão de um modelo conceitual para o modelo lógico-relacional é uma etapa importante no desenvolvimento de um banco de dados relacional. O mapeamento realizado deve ser realizado de forma cuidadosa para garantir que o modelo lógico represente corretamente o modelo conceitual.

3.1 Diagrama de Esquema (mapeamento do modelo conceitual para o relacional)

O modelo relacional representa o banco de dados como uma coleção de relações. Quando uma relação é considerada uma tabela de valores, cada linha representa um fato do mundo real, na terminologia formal do modelo relacional, uma linha é chamada de *tupla*, um cabeçalho da coluna é chamado de *atributo* e a tabela é chamada de *relação*. (NAVATHE, 2018).



3.2 Diagrama Entidade-Relacionamento com atributos, tipos de dados e restrições em notação “pé de galinha”:



Diante do relacionamento N para N entre as entidades Recifes de Corais e Ameaças, e entre Recifes de Corais e Espécies, foram necessários seguir os seguintes passos adicionais:

Criando uma tabela adicional para representar o relacionamento. Essa é a maneira mais comum e é a que foi utilizada no exemplo acima.

Dessa forma foi criada a tabela Recife_Ameaças, composta pela chave primária da Entidade Recifes e pela chave Primária da Entidade Ameaças, que se tornam chaves estrangeiras na tabela criada. A chave primária dessa nova tabela é uma chave primária composta por essas chaves.

O mesmo raciocínio foi utilizado no Relacionamento entre Recifes de Corais e Espécies. Como um Recife é composto por 1 ou mais espécies e essa mesma espécie pode ser encontrada em 1 ou mais Recifes foi necessário criar uma tabela para representar o relacionamento, incluir como colunas de chave estrangeira da tabela criada as chaves primárias das tabelas que representam as entidades participantes, e definir a chave primária como a combinação das colunas das chaves estrangeiras.

4. Projeto Físico do Banco de Dados

A princípio a intenção era escolher um SGBD hospedado na nuvem por facilitar o manuseio por outros usuários, porém o alto custo financeiro encontrado para disponibilizar na nuvem, optou-se por ser usado de forma centralizada e local, disponibilizando aos interessados as views solicitadas por outros meios de comunicação disponível.

O SGBD escolhido foi o MySQL, por ser um SGBD amplamente reconhecido, sendo usado por uma ampla gama de empresas, incluindo grandes corporações, pequenas empresas e organizações governamentais. Além disso, o MySQL é um SGBD relativamente fácil de usar. Ele oferece uma variedade de recursos e ferramentas para ajudar os desenvolvedores a criarem e gerenciar bancos de dados.

4.1 Script Para Criar o Banco De Dados

```
-- Schema coral_data
```

```
-- -----
```

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `coral_data` DEFAULT CHARACTER SET utf8 ;
```

```
USE `coral_data` ;
```

```
-- -----
```

-- Table `coral_data`.`localizacao`

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`localizacao` (  
  `cidade` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  `estado` VARCHAR(100) NULL,  
  `pais` VARCHAR(100) NULL,  
  PRIMARY KEY (`cidade`))  
ENGINE = InnoDB;
```

-- Table `coral_data`.`recifes_de_corais`

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`recifes_de_corais` (  
  `nome_recife` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  `cidade` VARCHAR(100) NULL,  
  `motivo_de_selecao` VARCHAR(250) NULL,  
  `impacto_humano` VARCHAR(100) NULL,  
  `protecao_ambiental` VARCHAR(100) NULL,  
  `estado_saude` VARCHAR(100) NULL,  
  `branqueamento` VARCHAR(100) NULL,  
  PRIMARY KEY (`nome_recife`),  
  INDEX `localizacao_cidade_idx` (`cidade` ASC) VISIBLE,  
  CONSTRAINT `localizacao_cidade`  
    FOREIGN KEY (`cidade`)  
    REFERENCES `coral_data`.`localizacao` (`cidade`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```



```

-----

-- Table `coral_data`.`ameacas`
-----

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`ameacas` (
  `nome_ameaca` VARCHAR(100) NOT NULL,
  `descricao_ameaca` VARCHAR(250) NULL,
  PRIMARY KEY (`nome_ameaca`))
ENGINE = InnoDB;


-----

-- Table `coral_data`.`recife_ameacas`
-----

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`recife_ameacas` (
  `nome_recife` VARCHAR(100) NOT NULL,
  `nome_ameaca` VARCHAR(100) NOT NULL,
  `intensidade` VARCHAR(100) NULL,
  PRIMARY KEY (`nome_recife`, `nome_ameaca`),
  INDEX `ameacas_nome_ameaca_idx` (`nome_ameaca` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT `recifes_de_corais_nome_recife_ameacas`
    FOREIGN KEY (`nome_recife`)
      REFERENCES `coral_data`.`recifes_de_corais` (`nome_recife`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `ameacas_nome_ameaca`
    FOREIGN KEY (`nome_ameaca`)
      REFERENCES `coral_data`.`ameacas` (`nome_ameaca`)

```

ON DELETE NO ACTION

ON UPDATE NO ACTION)

ENGINE = InnoDB;

-- Table `coral_data`.`genero`

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`genero` (

 `nome_genero` VARCHAR(100) NOT NULL,

 `descricao_genero` VARCHAR(250) NULL,

 PRIMARY KEY (`nome_genero`))

ENGINE = InnoDB;

-- Table `coral_data`.`especie`

CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`especie` (

 `nome_especie` VARCHAR(100) NOT NULL,

 `tipo` VARCHAR(100) NULL,

 `nome_genero` VARCHAR(100) NULL,

 PRIMARY KEY (`nome_especie`),

 INDEX `genero_nome_genero_idx` (`nome_genero` ASC) VISIBLE,

 CONSTRAINT `genero_nome_genero`

 FOREIGN KEY (`nome_genero`)

 REFERENCES `coral_data`.`genero` (`nome_genero`)

 ON DELETE NO ACTION

 ON UPDATE NO ACTION)

```
ENGINE = InnoDB;
```

```
-----  
-- Table `coral_data`.`recife_especie`  
-----
```

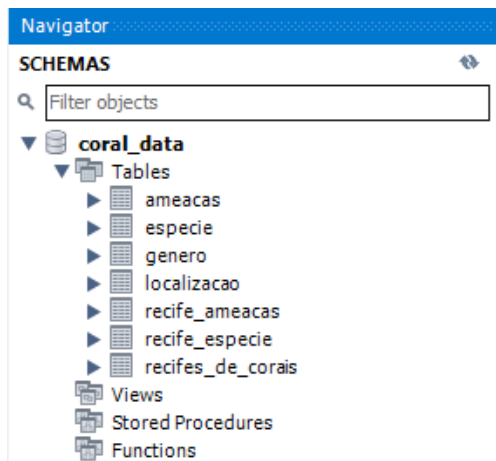
```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `coral_data`.`recife_especie` (  
  `nome_recife` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  `nome_especie` VARCHAR(100) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (`nome_recife`, `nome_especie`),  
  INDEX `especie_nome_especie_idx` (`nome_especie` ASC) VISIBLE,  
  CONSTRAINT `recifes_de_corais_nome_recife_especie`  
    FOREIGN KEY (`nome_recife`)  
    REFERENCES `coral_data`.`recifes_de_corais` (`nome_recife`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION,  
  CONSTRAINT `especie_nome_especie`  
    FOREIGN KEY (`nome_especie`)  
    REFERENCES `coral_data`.`especie` (`nome_especie`)  
    ON DELETE NO ACTION  
    ON UPDATE NO ACTION)  
ENGINE = InnoDB;
```

```
SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
```

```
SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
```

```
SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;
```

Após o Script, foram criadas as tabelas no Banco CORALDATA, conforme tela abaixo:



4.2 Script para popular o Banco

```
USE coral_data;
```

```
INSERT INTO localizacao VALUES  
( 'Arquipelago dos Abrolhos', 'Bahia', 'Brasil'),  
( 'Fernando de Noronha', 'Pernambuco', 'Brasil'),  
( 'Itacaré', 'Recifes dos Itacolomis', 'Brasil'),  
( 'Maracajau', 'Rio Grande do Norte', 'Brasil'),  
( 'Tamandare', 'Pernambuco', 'Brasil'),  
( 'Itaparica', 'Bahia', 'Brasil'),  
( 'Caravelas', 'Bahia', 'Brasil'),  
( 'Porto Seguro', 'Bahia', 'Brasil'),  
( 'Atol das Rocas', 'Rio Grande do Norte', 'Brasil'),  
( 'Praia do Forte', 'Bahia', 'Brasil');
```

```
INSERT INTO recifes_de_corais VALUES
```

('Lingua da Siriba I', 'Arquipelago dos Abrolhos', 'Parque Nacional Marinho', 'Baixa', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Sueste Trilha', 'Fernando de Noronha', 'Este local terá uma trilha subaquática para mergulho turístico', 'Alto', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Buraco do Inferno', 'Fernando de Noronha', 'nan', 'nan', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Canudos', 'Itacaré', 'local com pesca e visitação frequente - local de controle', 'Médio', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Manoa 2', 'Maracajau', 'local de monitoramento', 'Alto', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Baixa Seca', 'Tamandare', 'O melhor recife desta zona, colocado numa zona proibida. Ocorrência de branqueamento de coral alto', 'Médio', 'true', 'Alto', 'Baixo'),

('Piscina de Rocas I', 'Atol das Rocas', 'MPA, o único atol do Atlântico Sul e área de recifes totalmente protegida no Brasil', 'Não Há', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Cabana Pai Orlando', 'Itaparica', 'nan', 'Médio', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Sancho Bay', 'Fernando de Noronha', 'formações de corais, sem mergulho em Baixaed', 'nan', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Chapeirao da Debora', 'Caravelas', 'Parque Nacional Marinho', 'Baixa', 'true', 'Moderado', 'Moderado'),

('Coral Vivo Oeste', 'Porto Seguro', 'local de monitoramento', 'Alto', 'true', 'Moderado', 'Moderado'),

('Piscina de Abrolhos', 'Atol das Rocas', 'MPA, o único atol do Atlântico Sul e área de recifes totalmente protegida no Brasil', 'Não Há', 'true', 'Baixo', 'Alto'),

('Barra do Forte', 'Praia do Forte', 'Localizado perto da estação de pesquisa', 'Alto', 'Médio', 'Moderado', 'Moderado');

INSERT INTO ameacas VALUES

('Pesca_com_Bomba', 'técnica de pesca ilegal e destrutiva que utiliza explosivos'),

('Pesca_para_Aquario', 'Pesca de Corais para ornamentação de aquários'),

('Colheita_de_invertebrados_para_gastronomia', 'Colheita de corais exóticos para culinária'),

('Mergulho_De_Turismo', 'Os mergulhadores podem danificar os corais e outros organismos marinhos ao tocar ou esbarrar neles.'),

('Poluição_de_Esgoto', 'Os esgotos domésticos e industriais podem conter uma variedade de poluentes.'),

('Pesca_Comercial', 'A pesca excessiva de peixes e outros organismos marinhos pode levar ao declínio das populações de corais.');

INSERT INTO recife_ameacas VALUES

('Lingua da Siriba I', 'Mergulho_De_Turismo', 'Alto'),
('Sueste Trilha', 'Mergulho_De_Turismo', 'Alto'),
('Buraco do Inferno', 'Mergulho_De_Turismo', 'Alto'),
('Canudos', 'Mergulho_De_Turismo', 'Médio'),
('Canudos', 'Colheita_de_invertebrados_para_gastronomia', 'Médio'),
('Manoa 2', 'Pesca_para_Aquario', 'Médio'),
('Manoa 2', 'Colheita_de_invertebrados_para_gastronomia', 'Médio'),
('Manoa 2', 'Mergulho_De_Turismo', 'Alto'),
('Manoa 2', 'Poluição_de_Esgoto', 'Baixa'),
('Manoa 2', 'Pesca_Comercial', 'Alto'),
('Cabana Pai Orlando', 'Colheita_de_invertebrados_para_gastronomia', 'Baixa'),
('Sancho Bay', 'Mergulho_De_Turismo', 'Baixa'),
('Chapeirao da Debora', 'Mergulho_De_Turismo', 'Baixa'),
('Coral Vivo Oeste', 'Pesca_para_Aquario', 'Alto'),
('Coral Vivo Oeste', 'Colheita_de_invertebrados_para_gastronomia', 'Alto'),
('Coral Vivo Oeste', 'Mergulho_De_Turismo', 'Alto'),
('Coral Vivo Oeste', 'Poluição_de_Esgoto', 'Baixa'),
('Coral Vivo Oeste', 'Pesca_Comercial', 'Alto');

INSERT INTO genero VALUES

('Acropora', 'Ramos finos e delicados'),
('Porites', 'Corpo maciço, que pode ser redondo, oval ou irregular.'),
('Siderastrea', 'crescimento incrustante'),
('Alcyonacea', 'corpo macio e gelatinoso'),
('Dendronephthya', 'ramos finos e delicados'),
('Sinularia', 'corais moles ramificados, com formato de arbustos ou árvores'),

('Tubastraea', 'corais moles incrustantes, com formato de botões ou discos'),
('Sarcophyton', 'corais moles incrustantes'),
('Xenia', 'corais moles ramificados '),
('Mussismilia', 'corais moles incrustantes'),
('Diploria', 'São corais duros, com esqueleto de carbonato de cálcio.'),
('Montastraea', 'pólipos são pequenos e têm oito tentáculos'),
('Lobophora', 'corais moles incrustantes '),
('Millepora', 'corais duros, com esqueleto de carbonato de cálcio.');

INSERT INTO especie VALUES

('Acropora cervicornis (coral-cérebro)', 'Coral Duro', 'Acropora'),
('Acropora palmata (coral-palmeira)', 'Coral Duro', 'Acropora'),
('Acropora prolifera (coral-ramoso)', 'Coral Duro', 'Acropora'),
('Porites astreoides (coral-estrela)', 'Coral Duro', 'Porites'),
('Siderastrea siderea (coral-estrela)', 'Coral Duro', 'Siderastrea'),
('Alcyonacea (corais-cérebro)', 'Coral Mole', 'Alcyonacea'),
('Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)', 'Coral Mole', 'Dendronephthya'),
('Sinularia (corais-de-tufo)', 'Coral Mole', 'Sinularia'),
('Tubastraea (corais-de-tubo)', 'Coral Mole', 'Tubastraea'),
('Sarcophyton sp. (coral-de-flor)', 'Coral Duro', 'Sarcophyton'),
('Xenia sp. (coral-de-feixe)', 'Coral Mole', 'Xenia'),
('Porites lobata (coral-de-bolha)', 'Coral Duro', 'Porites'),
('Mussismilia hispida (coral-de-espinho)', 'Coral Duro', 'Mussismilia'),
('Diploria strigosa', 'Coral Duro', 'Diploria'),
('Montastraea annularis', 'Coral Duro', 'Montastraea'),
('Porites porites', 'Coral Duro', 'Porites'),
('Lobophora variegata', 'Coral Mole', 'Lobophora'),
('Millepora alcicornis', 'Coral Mole', 'Millepora'),
('Millepora squarrosa', 'Coral Mole', 'Millepora'),

('Sarcophyton trocheliophorum', 'Coral Mole', 'Sarcophyton'),
('Porites compressa', 'Coral Duro', 'Porites'),
('Acropora cervicornis', 'Coral Duro', 'Acropora');

INSERT INTO recife_especie VALUES

('Sueste Trilha', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Sueste Trilha', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Sueste Trilha', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),
('Sueste Trilha', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Sueste Trilha', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Sueste Trilha', 'Alcyonacea (corais-cérebro)'),
('Sueste Trilha', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Sueste Trilha', 'Sinularia (corais-de-tufo)'),
('Sueste Trilha', 'Tubastraea (corais-de-tubo)'),
('Lingua da Siriba I', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Lingua da Siriba I', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Lingua da Siriba I', 'Xenia sp. (coral-de-feixe)'),
('Buraco do Inferno', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Buraco do Inferno', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Buraco do Inferno', 'Porites lobata (coral-de-bolha)'),
('Buraco do Inferno', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Buraco do Inferno', 'Mussismilia hispida (coral-de-espinho)'),
('Buraco do Inferno', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Buraco do Inferno', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Buraco do Inferno', 'Xenia sp. (coral-de-feixe)'),
('Canudos', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Canudos', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Canudos', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),
('Canudos', 'Diploria strigosa'),

('Canudos', 'Montastraea annularis'),
('Canudos', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Canudos', 'Porites compressa'),
('Canudos', 'Porites porites'),
('Canudos', 'Lobophora variegata'),
('Canudos', 'Millepora alcicornis'),
('Canudos', 'Millepora squarrosa'),
('Canudos', 'Sarcophyton trocheliophorum'),
('Manoa 2', 'Acropora cervicornis'),
('Manoa 2', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Manoa 2', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),
('Manoa 2', 'Diploria strigosa'),
('Manoa 2', 'Montastraea annularis'),
('Manoa 2', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Baixa Seca', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Baixa Seca', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Baixa Seca', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),
('Baixa Seca', 'Diploria strigosa'),
('Baixa Seca', 'Montastraea annularis'),
('Baixa Seca', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Baixa Seca', 'Porites compressa'),
('Baixa Seca', 'Porites porites'),
('Baixa Seca', 'Lobophora variegata'),
('Baixa Seca', 'Millepora alcicornis'),
('Baixa Seca', 'Millepora squarrosa'),
('Baixa Seca', 'Sarcophyton trocheliophorum'),
('Piscina de Rocas I', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Piscina de Rocas I', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Piscina de Rocas I', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),

('Piscina de Rocas I', 'Diploria strigosa'),
('Piscina de Rocas I', 'Montastraea annularis'),
('Piscina de Rocas I', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Piscina de Rocas I', 'Porites compressa'),
('Piscina de Rocas I', 'Porites porites'),
('Piscina de Rocas I', 'Lobophora variegata'),
('Piscina de Rocas I', 'Millepora alcicornis'),
('Piscina de Rocas I', 'Millepora squarrosa'),
('Piscina de Rocas I', 'Sarcophyton trocheliophorum'),
('Cabana Pai Orlando', 'Acropora cervicornis'),
('Cabana Pai Orlando', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Cabana Pai Orlando', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Cabana Pai Orlando', 'Porites porites'),
('Cabana Pai Orlando', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Cabana Pai Orlando', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Cabana Pai Orlando', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Cabana Pai Orlando', 'Xenia sp. (coral-de-feixe)'),
('Sancho Bay', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Sancho Bay', 'Porites porites'),
('Sancho Bay', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Sancho Bay', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Sancho Bay', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Chapeirao da Debora', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Chapeirao da Debora', 'Acropora prolifera (coral-ramoso)'),
('Chapeirao da Debora', 'Acropora cervicornis'),
('Chapeirao da Debora', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Coral Vivo Oeste', 'Porites lobata (coral-de-bolha)'),
('Coral Vivo Oeste', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Coral Vivo Oeste', 'Mussismilia hispida (coral-de-espinho)'),

('Coral Vivo Oeste', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Coral Vivo Oeste', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Porites porites'),
('Piscina de Abrolhos', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Piscina de Abrolhos', 'Xenia sp. (coral-de-feixe)'),
('Barra do Forte', 'Acropora cervicornis (coral-cérebro)'),
('Barra do Forte', 'Acropora palmata (coral-palmeira)'),
('Barra do Forte', 'Porites astreoides (coral-estrela)'),
('Barra do Forte', 'Porites porites'),
('Barra do Forte', 'Siderastrea siderea (coral-estrela)'),
('Barra do Forte', 'Dendronephthya sp. (coral-de-bambu)'),
('Barra do Forte', 'Sarcophyton sp. (coral-de-flor)'),
('Barra do Forte', 'Xenia sp. (coral-de-feixe)');

4.3 Script das Consultas

-- CONSULTAS

-- Liste os estados que possuem recifes de corais.

SELECT

nome_recife,

estado

FROM coral_data.recifes_de_corais

JOIN coral_data.localizacao

ON recifes_de_corais.cidade = localizacao.cidade;

-- Quantos recifes de corais foram registrados?

```
SELECT COUNT(nome_recife)
FROM coral_data.recifes_de_corais;
```

-- Quais os recifes que possuem nível de branqueamento alto?

```
SELECT nome_recife
FROM coral_data.recifes_de_corais
WHERE branqueamento LIKE 'Alto';
```

-- Quais os recifes que possuem nível de branqueamento baixo?SELECT

```
SELECT nome_recife
FROM coral_data.recifes_de_corais
WHERE branqueamento LIKE 'Baixo';
```

-- Quantos recifes de corais foram registrados no estado da Bahia?

```
SELECT
    COUNT(nome_recife)
FROM coral_data.recifes_de_corais
JOIN coral_data.localizacao
ON recifes_de_corais.cidade = localizacao.cidade
WHERE localizacao.estado = 'Bahia';
```

-- Qual a ameaca mais presente nos recifes de corais?

```
SELECT a.nome_ameaca, subquery.max_count AS ameaca_count
FROM (
    SELECT nome_ameaca, COUNT(nome_ameaca) AS max_count
    FROM coral_data.recife_ameacas
```

```

        GROUP BY nome_ameaca
    ) AS subquery
JOIN coral_data.recife_ameacas AS a
ON a.nome_ameaca = subquery.nome_ameaca
WHERE subquery.max_count = (
    SELECT MAX(max_count)
    FROM (
        SELECT COUNT(nome_ameaca) AS max_count
        FROM coral_data.recife_ameacas
        GROUP BY nome_ameaca
    ) AS max_subquery
) GROUP BY nome_ameaca;

```

-- Selecione os recifes que possuem impacto humano alto ou médio.

```

SELECT nome_recife
FROM coral_data.recifes_de_corais
WHERE impacto_humano REGEXP 'alto|médio' COLLATE utf8mb4_unicode_ci;

```

-- Quantos recifes temos presente no Brasil?

```

SELECT DISTINCT COUNT(nome_recife) AS recifes_brasileiros
FROM coral_data.recifes_de_corais
JOIN coral_data.localizacao
ON recifes_de_corais.cidade = localizacao.cidade
WHERE localizacao.pais LIKE 'Brasil';

```


Referências Bibliográficas

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de banco de dados**. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 06 out. 2023.

Fundação Reef Check. Conjunto de dados de recife global Reef Check. data.reefcheck.org. Data acessada (16 de Setembro de 2023)

De olho no Recife. <https://www2.gbrmpa.gov.au/help/eye-on-the-reef> (16 de Setembro de 2023)

<https://icriforum.org/socmon> (16 de Setembro de 2023)

GBIF.org (09 October 2023) GBIF Occurrence Download
<https://doi.org/10.15468/dl.pus585>