

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**APLICAÇÃO DE REDES NEURAIS PARA ESTIMATIVA DE  
TEMPERATURAS COM BASE NA PRESENÇA DE FORAMINÍFEROS  
NOS OCEANOS**

**Aluna: Marinara Rübenich Fumagalli**  
**Orientador: Joaquim Vinícius Carvalho Assunção**

Santa Maria, RS  
Março, 2019.

## SUMÁRIO

1 RESUMO \ INTRODUÇÃO .....	3
2 OBJETIVOS.....	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
3 JUSTIFICATIVA .....	5
4 METODOLOGIA .....	6
5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES .....	7
6 REFERÊNCIAS .....	8

## 1 RESUMO \ INTRODUÇÃO

Foraminíferos são protozoários que vivem nos oceanos, são altamente evolutivos e sensíveis às mudanças ambientais. Se apresentam como microfósseis conservados nas rochas ou vivos até hoje. Existem milhares de espécies encontradas desde o período cambriano (entre 542 milhões e 488 milhões de anos atrás). Através da presença deles é possível estimar, dentre outros eventos, temperaturas das épocas em que viveram.

Esta estimativa será dada através da aplicação de redes neurais que são capazes de aprender qual a melhor saída baseada em um arquivo de entrada. Neste caso, o arquivo deve conter informações de espécies de foraminíferos e a saída será a estimativa da temperatura da época em que elas viveram. O resultado será exibido através de uma aplicação *web* amigável ao usuário.

**Palavras-chave:** foraminíferos; redes neurais; temperaturas.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo deste trabalho é criar uma rede neural capaz de estimar temperaturas ao longo dos anos através da presença de foraminíferos.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Criar uma aplicação web amigável ao usuário; Receber um arquivo CSV com dados de espécies distintas de foraminíferos; Ajustar os pesos para os cálculos da rede neural; Treinar a rede neural para aprender as saídas mais confiáveis; Exibir graficamente as temperaturas obtidas.

### 3 JUSTIFICATIVA

O que vivemos hoje é reflexo dos acontecimentos do passado, isto significa que eles têm influência nos dias atuais. Os oceanos possuem relevância nas mudanças climáticas, atmosféricas, ambientais e na evolução do planeta.

Foraminíferos são microfósseis altamente evolutivos e sensíveis às mudanças ambientais, presentes nas rochas ou ainda vivos sobre sedimentos ou livres na água. Sua presença nos permite analisar e estimar temperaturas dos lugares onde viveram. Existem milhares de espécies de foraminíferos e por isso uma infinidade de informações a serem cruzadas, o que torna essa tarefa, quando analisada manualmente, bem complexa.

Redes neurais são capazes de receber um arquivo de entrada e aprender qual a melhor saída, o que permite estimar de forma confiável temperaturas ao longo dos anos. Os resultados são obtidos rapidamente através de uma aplicação *web* facilmente acessada pelo usuário.

## 4 METODOLOGIA

De início será feita a seleção de materiais e estudos sobre o cenário do problema, com foco em foraminíferos sensíveis à temperaturas, redes neurais e o sistema *Shiny*.

Então, ocorrerá a implementação para treinamento e aprendizagem da rede neural através da linguagem de programação R. Será recebido um *dataset* em formato CSV com informações sobre espécies de foraminíferos - como nome, tipo, localização e temperatura estimada - e então serão ajustados os pesos e cálculos matemáticos adequados a esta rede neural para estimar a temperatura ao longo do tempo.

Por fim, os códigos serão adequados ao sistema *Shiny* para obtermos uma interface *web* amigável ao usuário. Ele será capaz de entrar com o arquivo CSV e receber os resultados graficamente na tela de forma inteligível.

## 5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Quadro 1 - Cronograma de atividades a serem desenvolvidas no trabalho

Atividades/mês	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.
Estudo de materiais relativos ao cenário do trabalho					
Implementação					
Testes e ajustes					
Entrega do TCC					

## 6 REFERÊNCIAS

TAN, PANG-NING. *Introdução ao data mining: mineração de dados*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., p. 291-303, 2009.

PETRÓ, SANDRO MONTICELLI. *Introdução ao estudo dos Foraminíferos*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2018.

PETRÓ, SANDRO MONTICELLI. *Guia para classificação de foraminíferos planctônicos recentes*. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2018.

RSTUDIO Inc. *Learn Shiny*. Disponível em: <https://shiny.rstudio.com/tutorial/>. Acesso em: 11 fev 2019.

MALMGREM, BJÖRN A. e Ulf, NordlunD. *Application of artificial neural networks*. Göteborg, Suécia, 1997.