



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACOMP – FACULDADE DE  
COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE FIBRA ÓPTICA PARA AS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM/PARÁ**

CRISTIANO BARROSO DA PAIXÃO

Castanhal-PA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACOMP – FACULDADE DE  
COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

CRISTIANO BARROSO DA PAIXÃO

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE FIBRA ÓPTICA PARA AS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM/PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao colegiado da Faculdade de  
Computação da Universidade Federal do  
Pará, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de bacharel em  
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Orientador: Prof. Dr. José Jailton Junior

Castanhal-PA  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACOMP – FACULDADE DE  
COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**IMPLEMENTAÇÃO DE REDE DE FIBRA ÓPTICA PARA AS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MARAPANIM/PARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado da Faculdade de Computação (FACOMP) da Universidade Federal do Pará do campus de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

---

Prof. Dr. José Jailton Júnior  
**Orientador-UFPA/FACOMP**

---

Prof. Dr. Igor Ruiz Gomes  
**Membro da Banca – UFPA/FACOMP**

---

Prof. Dr. Thiago Antônio Sidônio Coqueiro  
**Membro da Banca – UFPA/FACOMP**

---

Prof. Dr. João Claudio Chamma Carvalho  
**Diretor da Faculdade de Computação - FACOMP**

Castanhal-PA

2022

## **DEDICATÓRIA**

Durante toda a minha trajetória de vida muitas pessoas estiveram comigo, me ajudando e me apoiando, mas de todas elas a que sempre esteve em todos os segundos foi minha mãe, seja por presença física, ajuda financeira, orações, sobretudo sempre me incentivando e dando tanto amor. Por isso, dedico essa conquista e todas que estão por vir a minha rainha Ângela Maria Lopes Barroso, pois sem sua dedicação, apoio e amor incondicional essa vitória seria impossível.



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus e a nossa mãe Maria, pois sem vosso amor e permissão eu não teria chegado até aqui.

Aos meus pais, Cristovam Paixão (in memoriam) pelos ensinamentos, valores e dedicação durante os 10 anos que estive ao meu lado, acredito que de onde ele está, sempre estará olhando por mim; a minha mãe Ângela Barroso, minha maior incentivadora e alicerce, a pessoa a quem devo tudo e que permitiu com esse sonho se concretizasse, pois sem seu apoio e amor incondicional nada disso seria possível.

Grato aos meus irmãos, pois cada um com sua peculiaridade foram peças fundamentais. Antônio por todo carinho, atenção e estar sempre disposto a me ajudar ; F. Henrique pelo ombro amigo, palavras de incentivo e por sempre acreditar em mim; Cristovam Jr o irmão aparentemente rude, mas com o coração enorme que durante toda a vida estive sempre comigo; Cristiane pela amizade, companheirismo e apoio; e Palmira pelo apoio, orações e por ser presente em minha vida.

Aos meus sobrinhos e afilhados os quais meu coração acolhe como filhos, amigos e com o amor me motivam a sempre buscar o melhor. A minha cunhada Josiele por sempre estar presente em minha vida.

Obrigado a minha madrinha Ana que durante todo o tempo estive ao meu lado, apoiando, incentivando e sempre disposta a me ajudar. A Sra Raquel que durante o curso me adotou e me deu um lar.

A minha namorada Ana Vitória que durante todo esse processo estive junto, apoiando, motivando e soube compreender a minha ausência.

A minha tia Raimunda Barroso pelo incentivo durante a vida, pelo amor e cuidado. Aos meus primos pela amizade e apoio de sempre.

Gratidão a todos os companheiros que a vida me deu e às pessoas que partilham a vida comigo. Aos meus colegas de curso que ajudaram a tornar todo esse processo mais leve. Aos meus colegas de trabalho por tornarem o fardo mais leve no momento final do curso, pelos ensinamentos, paciência e companheirismo de todas as tardes.

Para finalizar meus agradecimentos a todos os estabelecimentos de ensino. As escolas do meu município, Zarah Trindade, Sales Neves e Remígio Fernandes, em nome da profª Cláudia Pires agradeço a todos pelos ensinamentos compartilhados. A UFPA e aos docentes da FACOMP, em especial ao professor Jailton que estive durante todo o processo de graduação e nesse período final como orientador, amigo e incentivador, e em muitos momentos acreditando mais em mim do que eu.

*“A persistência é o caminho do êxito.”  
(Charles Chaplin)*

## SUMÁRIO

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b>                                                             | <b>10</b> |
| <b>LISTA DE TABELAS</b>                                                                 | <b>11</b> |
| <b>RESUMO</b>                                                                           | <b>13</b> |
| <b>ABSTRACT</b>                                                                         | <b>14</b> |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                                                     | <b>15</b> |
| 1.1 Objetivos                                                                           | 17        |
| 1.1.1 Objetivo geral                                                                    | 17        |
| 1.1.2 Objetivos Específicos                                                             | 17        |
| 1.2 Estrutura do trabalho                                                               | 18        |
| <b>2 METODOLOGIA</b>                                                                    | <b>19</b> |
| <b>3 ERA DA INFORMAÇÃO</b>                                                              | <b>22</b> |
| 3.1 Era da Informação: vantagens e desvantagens                                         | 22        |
| 3.1.1 Vantagens:                                                                        | 22        |
| 3.1.2 Desvantagens:                                                                     | 23        |
| 3.2 Exclusão Digital e Democratização do Acesso a Internet                              | 24        |
| 3.3 Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)                                      | 26        |
| 3.4 Programa de governo para a inclusão da tecnologia no meio educacional:<br>o PROINFO | 28        |
| 3.5 Ensino Remoto Emergencial                                                           | 31        |
| <b>4 RESULTADO E DISCUSSÃO</b>                                                          | <b>33</b> |
| 4.1 Cenário I: Sede                                                                     | 34        |
| 4.2 Cenário II: Água Salgada                                                            | 41        |
| 4.3 Cenário III: Água Doce                                                              | 51        |
| <b>5 CONCLUSÃO</b>                                                                      | <b>63</b> |
| 5.1 Trabalhos Futuros                                                                   | 64        |
| <b>6 REFERÊNCIAS</b>                                                                    | <b>65</b> |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Mapa 1.1 - Cidade de Marapanim/Pará              | 15 |
| Mapa 2.1- Mapa das Localidades de Marapanim      | 19 |
| Figura 4.1- Topologia de Rede                    | 33 |
| Figura 4.2- Cenário I                            | 33 |
| Figura 4.3- Router - interfaces                  | 34 |
| Figura 4.4- Configuração de pcs                  | 34 |
| Figura 4.5- Switch - Sede                        | 35 |
| Figura 4.6- Interfaces do Switch                 | 35 |
| Figura 4.7- VLANs                                | 36 |
| Figura 4.8- Teste Ping 1                         | 37 |
| Figura 4.9- Teste Ping 2                         | 38 |
| Figura 4.10- Teste Ping 3                        | 39 |
| Figura 4.11- Cenário II                          | 40 |
| Figura 4.12- Interfaces - Router                 | 40 |
| Figura 4.13- Configuração dos Pcs - A. Salgada   | 41 |
| Figura 4.14- Configuração dos Pcs 2 - A. Salgada | 41 |
| Figura 4.15- Switch 1                            | 42 |
| Figura 4.16- Switch 1 - Interfaces               | 42 |
| Figura 4.17- Switch 1 - VLANs                    | 43 |
| Figura 4.18- Switch 2                            | 43 |
| Figura 4.19- Switch 2 - Interfaces               | 44 |
| Figura 4.20- Switch 2 - VLANs                    | 44 |
| Figura 4.21- Ping 1                              | 45 |
| Figura 4.22- Ping 2                              | 46 |
| Figura 4.23- Ping 3                              | 47 |
| Figura 4.24- Ping 4                              | 48 |
| Figura 4.25- Ping 5                              | 49 |
| Figura 4.26- Cenário III                         | 50 |

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Figura 4.27- Interfaces - Router           | 51 |
| Figura 4.28- Ips Pc 1                      | 52 |
| Figura 4.29- Ips Pc 2                      | 52 |
| Figura 4.30- Switch 1 - A. Doce            | 53 |
| Figura 4.31- Switch 1 - Interfaces A. Doce | 53 |
| Figura 4.32- Switch 1 - VLANS A. Doce      | 54 |
| Figura 4.33- Switch 2 - A. Doce            | 54 |
| Figura 4.34- Switch 2 - Interfaces A. Doce | 55 |
| Figura 4.35- Switch 2 - VLANS A. Doce      | 55 |
| Figura 4.36- Teste 1                       | 56 |
| Figura 4.37- Teste 2                       | 57 |
| Figura 4.38- Teste 3                       | 58 |
| Figura 4.39- Teste 4                       | 59 |
| Figura 4.40- Teste 5                       | 60 |

**LISTA DE TABELAS**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Tabela 4.1- Dados escolares           | 32 |
| Tabela 4.2- Parâmetros - Sede         | 39 |
| Tabela 4.3- Parâmetros - Água Salgada | 50 |
| Tabela 4.4- Parâmetros - Água Doce    | 61 |

## **RESUMO**

Esse trabalho de conclusão de curso, tem como finalidade levar sinal de internet de qualidade para todas as escolas públicas do município de Marapanim para gerar inclusão digital, para isso foi utilizada a ferramenta Packet Tracer para fazer a simulação da rede, envolvendo todas os estabelecimentos de ensino e todas as configurações necessárias para a implementação. O trabalho prático apresentou resultados satisfatórios, o que possibilitou a elaboração desse projeto.

**PALAVRAS-CHAVES:** Internet. Escolas públicas. Inclusão digital. Packet tracer. Rede. Implementação.

### **ABSTRACT**

This course conclusion work aims to bring quality internet signal to all public schools in the municipality of Marapanim to generate digital inclusion. teaching and all the necessary configurations for the implementation. The practical work presented satisfactory results, which enabled the elaboration of this project.

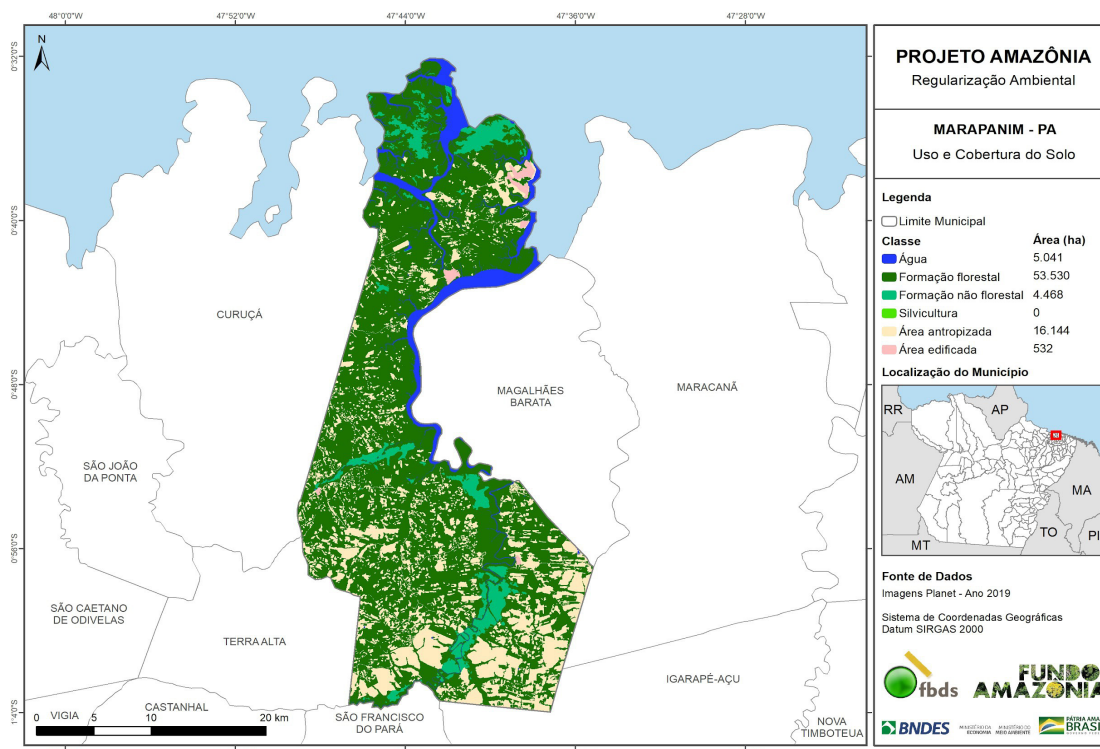
**KEYWORDS:** Internet. Public schools. Digital inclusion. Packet tracer. Network. Implementation.



## **1 INTRODUÇÃO**

O avanço tecnológico e o ápice da era da informação, proporcionou melhorias nas mais diversas áreas do conhecimento e veio facilitar a vida do ser humano, desde a segurança, medicina, até no âmbito educacional. Dessa forma, possibilitou que fosse trabalhado a interdisciplinaridade, ou seja, que fosse estudada duas áreas distintas, as quais poderiam identificar alguns problemas e juntando ambos os conhecimentos, desenvolveria uma solução para tal problemática. Como é o caso do projeto do trabalho de conclusão do curso em questão, o qual por meio do conhecimento da tecnologia da informação, por meio da linha de rede de computadores, busca elaborar uma proposta de intervenção para as escolas do município de Marapanim, através de uma configuração de rede, a qual propõe levar a implementação de internet a todas as escolas públicas da cidade.

Marapanim é uma cidade pertencente ao Estado do Pará no Brasil, situada no Nordeste paraense, é uma localidade litorânea com altitude de 40 metros; localizada a uma latitude de 00°43'03" sul e longitude de 47°42'59" ao norte. O município possui uma área de 791,959 km<sup>2</sup>, sendo subdividido em três regiões: sede do município, água salgada e água doce. Segundo o IBGE(Instituto Brasileiro Geográfico e de Estatística), o censo de 2021, a população estimada em 28.563 habitantes. A cidade fica a 155.9 km de distância de Belém, capital do Estado.

**Mapa 1.1 - Cidade de Marapanim/Pará**

Fonte: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

Segundo dados do IBGE 2021, o município de Marapanim possui um total de 56 escolas, sendo dessas 53 de ensino fundamental e 3 de ensino médio. A equipe docente é formada por 258 professores, desses 220 lecionam com o ensino fundamental e 38 com o ensino médio. A cidade conta com um total de 5.677 alunos matriculados na rede municipal de ensino, desse total 4.161 compõem o ensino fundamental e 1.516 o ensino médio.

Apesar de todo o avanço técnico-científico-informacional, ainda há uma grande exclusão quando se refere ao acesso a internet, principalmente de uma internet de qualidade para quem reside longe das cidades desenvolvidas, locais esses que são esquecidos por diversos fatores e segmentos. No entanto, é possível e urgente que haja inclusão digital. Nesse trabalho, apresenta-se uma proposta de implementação de rede de fibra ótica para as escolas públicas do município de Marapanim/Pa, pois as instituições escolares precisam dispor de ambientes informatizados para desenvolverem suas atividades de forma eficaz, tanto para o quadro docente quando discentes, logo teriam suporte para desempenhar melhor os afazeres estudantil. Assim, segundo a linha de pensamento de Manuel Castells, 2020, “As tecnologias da informação, junto com a

habilidade para usá-las e adaptá-las, são o fator crítico para gerar e possibilitar acesso à riqueza, poder e conhecimento no nosso tempo.”

Portanto, para a implementação desse projeto, foi utilizado o software de simulação de rede Packet Tracer, na plataforma Windows, onde a topologia foi montada como se fosse funcionaria na prática, seguindo a ordem de instalação das escolas e localidades, usando todas as configurações de ips e comandos, envolvendo as três regiões - sede, água salgada e água doce, e apresentou resultados satisfatórios viabilizando o desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O trabalho de conclusão de curso tem como objetivo geral:

- Desenvolver um laboratório de redes no software Packet Tracer voltado para a educação municipal de Marapanim, especificamente para as escolas públicas da zona urbana e das zonas rurais (água salgada e água doce), elaborando uma topologia com todas as configurações para que o projeto seja implementado, com infraestrutura em redes de fibra óptica.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos, têm-se:

- Colocar a interdisciplinaridade em prática, no projeto em questão do conhecimento voltadas para a área educacional e tecnológica, o qual foi feita uma pesquisa dessas e apresentou uma problemática e foi por meio da agregação de conhecimento buscou-se uma solução;
- Apresentar a proposta de levar uma internet de qualidade a todas as escolas do município de Marapanim/Pará;
- Mostrar na prática através de um laboratório no Packet Tracer que a proposta é possível, pois as configurações de rede foram feitas e apresentaram resultados satisfatórios, tornando o projeto possível de ser executado;
- Descentralizar o meio informacional das escolas da sede do município e possibilitar a chegada de internet para as escolas tanto da água doce quanto da água salgada;
- Levar a inclusão digital a todos os alunos da rede pública municipal e estadual do município, pois muitos não têm a possibilidade de ter contato informacional além do âmbito escolar;

- Incluir o projeto de governo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) em outras realidades, os quais incluem em decreto, porém na prática são esquecidos;
- Inserir a Tecnologia de Informação e Comunicação(TICs), como metodologia de ensino e aprendizagem dos alunos marapanienses, influenciando a buscar novos métodos de ensino além do ensino tradicional, incentivando a pesquisa e o confronto de ideias e opiniões;
- Disponibilizar aos professores ferramentas para elaboração e execução de atividades escolares.
- Estrutura de redes: estudo de levantamento, confiabilidade e teste de conectividade.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

Este trabalho está organizado em seis capítulos, sendo que o restante deste trabalho está dividido como segue:

**Capítulo 2:** Nessa seção foi apresentada a metodologia para o desenvolvimento deste trabalho, a qual foi composta pelas pesquisas qualitativas, pesquisa de campo e pelo trabalho prático através da simulação de redes.

**Capítulo 3:** O capítulo 3 é voltado para a tecnologia e a inserção no ambiente escolar, o qual se intitulou de Era da Informação apresentando as vantagens e desvantagens, e foi subdividido em 4 tópicos, compostos por: exclusão digital e democratização ao acesso a internet, tecnologia da informação e comunicação (TICs), programa de governo voltado para a inclusão da tecnologia no meio educacional: PROINFO, e ensino remoto emergencial, respectivamente.

**Capítulo 4:** O capítulo 4 é formado pelos resultados, o qual apresentou o trabalho prático desenvolvido por um laboratório de redes na ferramenta packet tracer, onde contou com a simulação de todas as escolas públicas do município de Marapanim usando todas as configurações e testes para a implementação do projeto.

**Capítulo 5:** Este é formado pelas considerações finais, onde foi apresentado as considerações a pesquisa e os resultados do trabalho prático. Em seguida, foram apresentadas as propostas de trabalho futuro para melhora e aperfeiçoamento do trabalho em questão.

**Capítulo 6:** A 6ª e última seção é formado pelas referências bibliográficas, sendo estas que deram embasamento, informações e viabilidade para a elaboração desse trabalho de conclusão de curso.

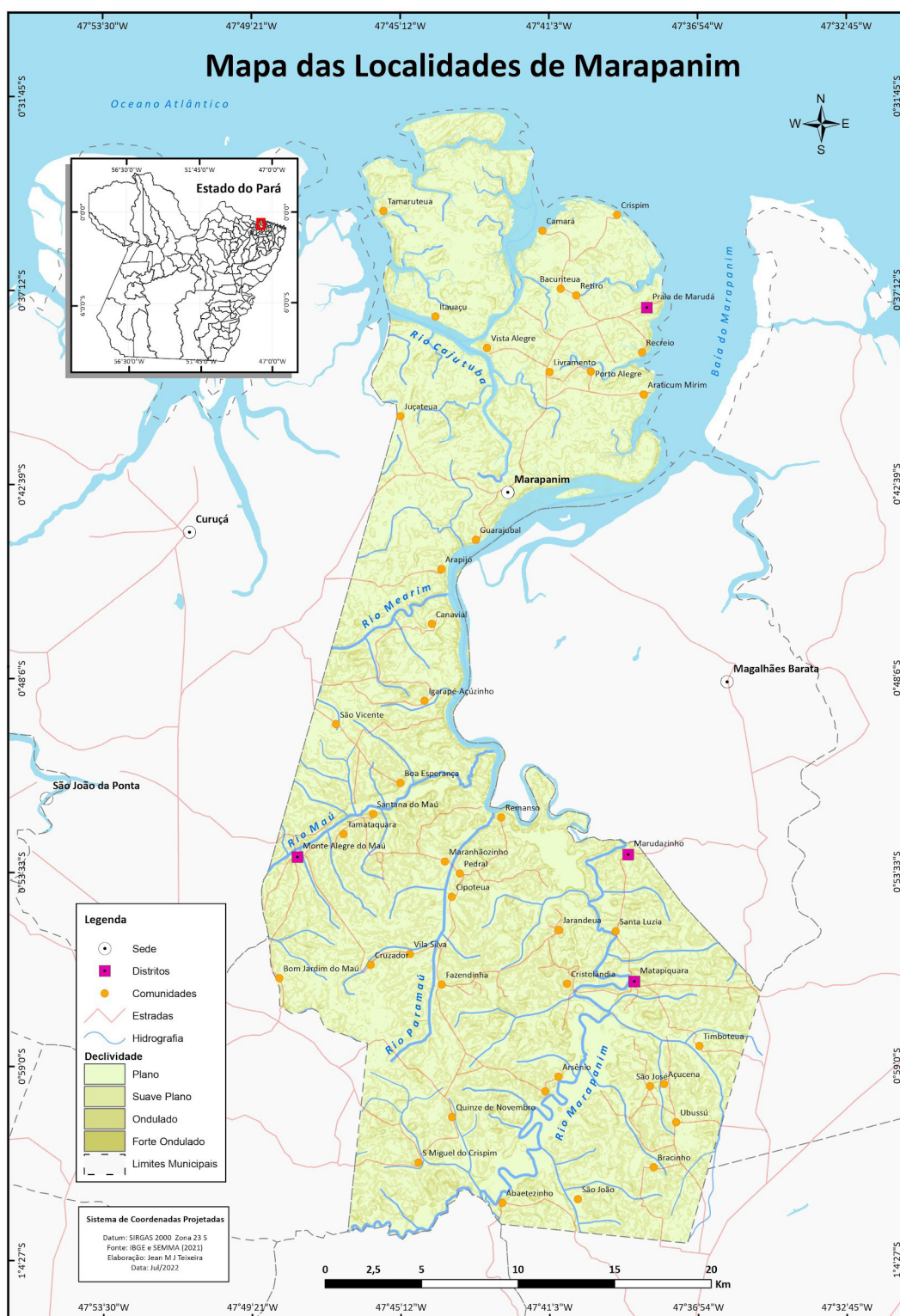
## **2 METODOLOGIA**

Este trabalho de conclusão de curso para que fosse alcançado o resultado esperado e fosse elaborado, contou com os seguintes métodos:

A priori foi feita pesquisa qualitativa, através de leituras de livros e artigos, voltado para a educação e tecnologia, visando conhecer com a tecnologia estava presente no meio educacional e em quais esferas, onde foi constatado que há uma grande falha na questão de ingresso informacional nas escolas públicas brasileiras. Posteriormente, foi feita uma análise por meio de dados do censo escolar das escolas públicas do município o qual é a cidade de origem do aluno - Marapanim/Pará e foi detectado o déficit na questão tecnológica nas escolas públicas, sendo que mais da maioria das escolas não possuem internet de qualidade, logo levou a elaboração e desenvolvimento deste trabalho.

Após a pesquisa qualitativa, notou-se que havia falta de informações em relação aos dados escolares, motivo esse que dificultaria a elaboração do trabalho, então foi necessário fazer a pesquisa de campo para buscar as informações que faltavam - baseado no censo e com a ausência de algumas informações levou a formulação de uma planilha a qual constam todos os dados que não tinham para serem preenchidos - e conhecer a realidade para que fosse desenvolvido um trabalho eficaz. Além dos dados escolares, foi necessário buscar as localizações geográficas de cada localidade, pois as fontes disponíveis na internet, apresentavam ausência de algumas localidades, o que dificultaria na montagem da topologia de rede, a pesquisa contou com funcionários da Secretaria Municipal de Educação(SEMED) e Secretaria de Meio Ambiente(SEMMA), órgãos públicos estes que colaboraram para a composição dos dados escolares faltosos e com a localização geográfica das comunidades, respectivamente.

**Mapa 2.1- Mapa das Localidades de Marapanim**



Fonte: Jean Michel J. Teixeira, 2022.

Feita pesquisa qualitativa e a certificação com a pesquisa de campo, as informações necessárias para a elaboração do projeto apresentavam assertividade, logo levou o levantamento de uma problemática, sendo esta a falta de internet de qualidade nas escolas públicas do município, logo se viu a necessidade de elaborar um projeto como meio de intervir tal problema. Para isso, era necessário alguma ferramenta que permitisse desenvolver um laboratório de rede, e foi utilizada o software Packet Tracer, ferramenta de simulação de rede que permite criar diversos ambientes, onde foi feita toda a topologia de rede e a configuração de rede, permitindo detalhar todos os parâmetros necessários para levar uma internet de qualidade para todas as 58 escolas do município em questão, independente de região, localização geográfica e qualquer outras questões.

### **3 ERA DA INFORMAÇÃO**

O termo era da informação refere-se ao tempo o qual estamos vivendo, onde o mundo todo está interligado pelos meios tecnológicos e a tecnologia é a principal mediadora entre as relações humanas e das interações entre as máquinas, tendo como característica a hiperconectividade, ou seja, o mundo inteiro está ligado por meio de tecnologia e trocando informações em tempo real.

Nos dias atuais a era da informação atingiu seu ápice, pois o mundo encontra-se conectado e refém dos meios técnico-informacionais, onde a interação humana e social perdeu espaço para a interação virtual e possibilitou uma verdadeira mudança de hábito na forma do homem se comunicar. Em uma referência feita há anos NEGROPONTE (1995,p. 113), diz:

Nós raciocinamos hoje apenas em termos do que tornaria mais fácil para as pessoas a utilização do computador. Pode ser que tenha chegado a hora de perguntar o que tornaria mais fácil para os computadores lidar com seres humanos. Por exemplo: como é possível conversar com pessoas, quando nem sequer se sabe que estão presentes? Você não pode vê-las e nem sabe quantas são. Será que estão sorrindo? Falamos desejosos sobre interações homem-máquina, sistemas dialógicos e, no entanto, estamos dispostos a deixar no escuro total um dos participantes deste diálogo. Está na hora de fazer com que os computadores vejam e ouçam.

Analisando o pensamento de NEGROPONTE, com certeza esse momento já chegou e sem dúvidas veio para tomar espaço e ficar, esta mudança não veio apenas para a relação humana, como para o mercado de trabalho, para a forma de fazer compras (e-commerce), para a área educacional - meio de pesquisa e o EAD(Ensino a Distância), o home office, dentre tantas outras alterações que esta era proporcionou.

#### **3.1 Era da Informação: vantagens e desvantagens**

##### **3.1.1 Vantagens:**

Pode-se enumerar diversos pontos positivos que a era informacional veio proporcionar ao homem mudando o cotidiano e forma de interagir, agir e viver, porém dentre tantas, destacam-se:

- Facilidade de acesso à informação



Este está relacionado a facilidade com se encontra toda e qualquer tipo de informação por meio de uma simples pesquisa na internet, onde há todos os assuntos e visto de diversos pontos de vistas;

- Poupa tempo

Por possibilitar que tudo seja feito por meio da internet, como compras, trabalho de pesquisa e como meio de comunicação;

- Facilidade de mobilidade

Se refere a facilidade que permite ao homem se locomover, seja pelo meio de transporte, como ao adquirir uma passagem de avião e ao pedir um transporte pelo aplicativo, até conhecer vários países sem sair de casa por meio de uma navegação na internet.

- Melhores meios de comunicação

este sem dúvidas foi um dos melhores benefícios que a era da informação trouxe, pois além de permitir a comunicação entre pessoas a milhares de distância como a tecnologia tradicional não permitia, esta permite que sejam vistas e ouvidas em tempo real, 24 horas por dia e com uma comunicação de baixo custo.

- Eficiência em custos

Esta era tem como um dos principais objetivos tornar a tecnologia mais barata e permitir que todas tenham acesso.

E para o meio educacional, destaca-se:

- Melhores Técnicas de aprendizagem

Auxilia na melhora de habilidades e incentiva o aluno no desenvolvimento de ensino e pesquisa, é uma ferramenta que serve como incentivo para o aluno.

### **3.1.2 Desvantagens:**

Apesar dos benefícios que a Era da Informação permite, há os pontos que são considerados negativos, os quais pode citar:

- Problema de socialização

A forma de interação mudou, onde a prioridade é a conversa virtual e causou grande impacto na conversação humana.

- Risco a segurança das informações e fake news

Ao acessar essas redes há uma grande falha em relação à segurança de informação, por isso é necessário que se tenha o máximo de cuidado.

A propagação de fake news é uma grande problemática que pode trazer graves consequências às vítimas.

- Crise de identidade

Refere-se a que maneira o homem é realmente, ao “Eu”, além do mundo digital.

E os pontos negativos na área educacional, são:

- Habilidade de escrita comprometida

A maior prioridade passa a ser as ferramentas digitais, como hardware, abandonado o método tradicional da escrita com lápis, caneta e cadernos.

- Atenção dispersa

Com o uso de internet na sala de aula em hora inapropriada, pode fazer com que o aluno perca o foco na hora de determinadas situações que exijam atenção e interação humana.

Essa mudança apesar de trazer inúmeros benefícios à sociedade, veio causar uma desigualdade digital, onde prejudica uma parte significativa da população, principalmente entre os mais pobres e os mais idosos, pois essa mudança aconteceu de forma tão rápida que não permitiu que as pessoas mais velhas se adaptassem ao novo e os mais pobres por não terem condições de fazer uso dessas tecnologias por não disponibilizarem de um poder aquisitivo suficiente para adquirir aparelhos para ter acesso a essas tecnologias.

### **3.2 Exclusão Digital e Democratização do Acesso a Internet**

Embora a Era da Informação e o avanço tecnológico tenham proporcionado grandes melhorias e facilidades ao ser humano, houve o lado em que excluiu uma parte da população, por não permitir ter acesso digital, por diversos fatores, denominada de exclusão digital, onde o indivíduo é privado da utilização das tecnologias de informação.

Para Spagnolo (2003), a exclusão digital é o termo utilizado para sintetizar todo um contexto que impede a maior parte das pessoas de participar dos benefícios das novas tecnologias de informação. Já a inclusão digital consiste no processo de democratização do acesso às novas tecnologias e melhores condições de vida a todos os cidadãos, possibilitando a estes se inserirem na sociedade informacional, a sociedade em rede de Castells (1999).

Para Castells (1999), a inclusão digital consiste no processo de democratização do acesso às novas tecnologias digitais da informação e da comunicação, possibilitando a todos os cidadãos a se inserirem na sociedade informacional. Ou seja, para o autor é necessário que todos tenham acesso ao uso digital para que de fato haja a democratização de acesso. Para Assumpção e Mori (2006) esta inclusão não significa apenas permiti-los se apropriarem dessa nova tecnologia, mas, sobretudo, melhorar suas condições de vida. Segundo o autor, a inclusão digital não é apenas uma apropriação, mas um benefício que vem a melhorar a qualidade de vida, pois o uso do meio informacional possibilita grandes afazeres para que se tenham melhores condições para viver.

A exclusão social é uma realidade de vários países, no Brasil especificamente, grande parcela dos mais pobres não têm acesso aos meios de comunicação e informação por não terem o poder de adquirir um simples aparelho celular e/ou por não terem acesso a internet. Esse problema tem se agravado e com o avanço tecnológico fica mais nítido que há a necessidade de criar políticas públicas voltadas para a inclusão digital. Para os autores ASSUMPÇÃO e MORI, 2006, p.2:

A inclusão digital deve ser tratada como política pública, de caráter universal, e como estratégia para construção e afirmação de novos direitos e consolidação de outros, pela facilitação de acesso a eles. A inclusão digital como política pública significa que ela seja assumida ativamente pela sociedade para proporcionar o acesso aos equipamentos, linguagens, tecnologias e habilidades necessárias para usufruir das tecnologias de informação e comunicação. Essas iniciativas podem ser desenvolvidas por indivíduos, empresas, governos, organizações não-governamentais, coletivos, movimentos sociais, grupos informais, mas principalmente de maneira co-participativa.

Portanto, quando se trata de inclusão digital, é uma discussão pública e que precisa mais do que ser discutida, precisa ser colada em prática para que de fato possa haver a democratização do acesso ao uso de internet a todos, pois é claro que a desigualdade digital, gera uma exclusão exacerbada entre o que possuem e os que não tem algum meio de comunicação informacional.

### 3.3 Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm ganhado espaço dentro da sociedade em diversas áreas, mas afinal, o que é Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)? TIC é um conjunto de recursos tecnológicos usados de formas integradas com um objetivo em comum, sendo utilizadas em variadas áreas, seja no comércio, na indústria e, sobretudo, no meio educacional.

Falar sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no meio educacional, traz uma polêmica no que se refere ao ensino tradicional, onde as principais ferramentas são professor-aluno-lápis-caderno, porque os envolvidos diretos no meio educacional ainda não aceitam, não estão preparados ou não disponibilizam de ferramentas para adotar as TICs no processo de ensino-aprendizagem, porém é extremamente necessário que o ensino público e privado adotem como método para preparar os alunos não apenas para a sala de aula, como para o mercado de trabalho e para a vida. É importante ressaltar que ao incluir as TICs no cotidiano escolar, não é necessário abandonar o livro e/ou trocar por outra ferramenta computacional, mas usar os demais meios para se somarem com os meios já existentes.

A inserção das TICs para uso do meio pedagógico, de acordo com o Decreto (BRASIL, 2007a, não paginado), têm os seguintes objetivos:

- I - promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;
- II - fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;
- III - promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;
- IV - contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologia digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas;
- V - contribuir para a preparação dos jovens e adultos para o mercado de trabalho por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação; e

VI - fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais.

A Tecnologias da Informação e Comunicação na educação além de permitir uma nova metodologia no ensinar pedagógico, auxilia o alunado a ter um pensamento crítico e interdisciplinar e principalmente a ter uma visão de mundo diferente, onde ver os problemas e buscar propor soluções.

A sociedade do conhecimento exige um homem crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual. Esse homem deverá ter uma visão geral sobre os diferentes problemas que afligem a humanidade, como os sociais e ecológicos, além de profundo conhecimento sobre domínios específicos. Em outras palavras, um homem atento e sensível às mudanças da sociedade, com uma visão transdisciplinar e com capacidade de constante aprimoramento e depuração de idéias e ações (Valente, 1996: 5-6).

Nesse sentido, seguindo sua linha de pensamento é possível notar que os meios informacionais se tornam uma ferramenta que auxilia no sentido de pensamento crítico e na busca por soluções. Ideia esta que vem se reforçar com o pensamento de Levy, 1993:

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada. Não se pode mais conceber a pesquisa científica sem uma aparelhagem complexa que redistribui as antigas divisões entre experiência e teoria (1993: 7).

Dessa forma, é possível concluir que o uso das TICs na educação vem somar de maneira imensurável no fazer pedagógico através do ensino-aprendizagem, no entanto, é essencial que tanto professores quanto alunos adotem medidas eficazes e aprendam a lidar com o meio informacional, e adotem não apenas como um modelo clássico, mas interdisciplinar com reforça Lévy, 1993: “um modelo digital não é lido ou interpretado como um texto clássico, ele geralmente é explorado de forma interativa”.

### 3.4 Programa de governo para a inclusão da tecnologia no meio educacional: o PROINFO

Segundo o MEC (Ministério da Educação), O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) é um programa educacional criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, para promover o uso pedagógico das tecnologias de informática e comunicações (TICs) na rede pública de ensino fundamental e médio. Sendo que em 2007, o PROINFO passou por algumas alterações que pouco se diferenciam do programa do ano inicial, o fato é que tanto um, quanto o outro ainda estão longe de cumprir com os objetivos propostos.

Segundo a proposta do projeto inicial do PROINFO, disponibilizada pela SEED/MEC, os objetivos principais, eram:

1. Melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem[...];
2. Possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas [...];
3. Propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico[...];
4. Educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida [...] (BRASIL, 1997c, p. 7).

De acordo com o mesmo documento, o PROINFO objetivava incluir todos os estados brasileiros e atender todas as escolas da rede pública por meio do vínculo entre MEC e as demais esferas governamentais estaduais e municipais. E as metas iniciais era de que o programa se adaptaria a peculiaridade de cada Estado, em um ambiente de interação viabilizando uma série de benefícios, dentre os quais se destacam:

1. a melhoria da qualidade e eficiência do sistema educacional público brasileiro;
2. o baixo custo dos investimentos, correspondente a US\$72.00 por aluno beneficiado, já incluída a montagem de infraestrutura de formação e custeio de profissionais por dois anos;

3. o acesso de alunos de menor poder aquisitivo a recursos tecnológicos, possibilitando-lhes uma inserção mais vantajosa no mercado de trabalho;
  4. a geração direta e indireta de empregos (mormente no setor serviços);
  5. a difusão da informática em novos mercados consumidores, pelo evidente efeito demonstração nas “vitrines escolares”;
  6. contribuição para o revigoramento e a mudança de perfil de economias locais, mediante formação de recursos humanos melhor capacitados;
  7. a utilização dos equipamentos pelas comunidades, inclusive em cursos específicos de interesse da vocação econômica local;
  8. melhoria da gestão escolar;
  9. acesso a redes de informações globais (internet).
- (BRASIL, 1997c, p. 19).

Em relação ao Acompanhamento e Avaliação do Programa, o documento ainda indica que seriam indicadores, tais como:

1. índices de repetência e evasão;
2. habilidades de leitura e escrita;
3. desenvolvimento das habilidades de trabalho em equipe;
4. o acesso à tecnologia por alunos de classes socioeconômicas menos favorecidas[.] (BRASIL, 1997c, p. 11).

No entanto, mesmo diante de todos os objetivos, os quais deveriam ser colocados em prática desse projeto, é nítido que a realidade educacional está longe de ser o que consta no documento do projeto e alguns autores, como: Oliveira (2001), Cysneiros (2003), Souza (2003), Campos (2004), Ronsani (2005) e Silva (2007), no que se refere ao cotidiano escolar no uso tecnológico, apontam que o uso dos laboratórios de informática insignificante em função do número insuficiente de máquinas e também pela falta de conservação e manutenção do funcionamento dos equipamentos e dos softwares; ou seja, que a utilização de computadores como ferramenta de fins pedagógicos é impossível de se trabalhar devido a falta de infraestrutura.

Em relação a estrutura que o programa disponibiliza ou deveria disponibilizar para as escolas alguns autores, como Oliveira (2001), Cysneiros (2003), Fernandes (2003) e Silva (2005), consideram: insuficientes e, em sua grande maioria, inadequados para a quantidade de alunos matriculados por turma nas escolas públicas brasileiras. ou seja, em locais os quais deveriam disponibilizar a infraestrutura para a prática do projeto é irrelevante para a utilização, seja de computadores, recursos digitais e educacionais, visto que quando há a presença de algumas dessas ferramentas, a quantidade é inversamente proporcional a quantidade de alunos, impossibilitando que usufruam de tais meios.

Em síntese, o PROINFO está longe de ter suas metas cumpridas, de sair do papel, visto que os objetivos, as estimativas e alterações estão distantes de serem colocadas em prática. O Plano de desenvolvimento da Educação (PDE) voltado para o programa, teve uma publicação lançada pelo governo federal (Brasil, 2007b), no qual o governo federal instituiu uma política pública determinando que, até 2010, todas as escolas públicas do país tenham um laboratório de informática, com no mínimo dez microcomputadores com acesso gratuito à internet em alta velocidade.

Trazendo tal informação para a realidade do município em questão nesse trabalho de conclusão de curso, fica claro que tal publicação ficou apenas nas estimativas, pois segundo o censo escolar 2021, o município tem 58 escolas, divididas entre os níveis de educação infantil a ensino médio, sendo que destas apenas as escolas mais centralizadas possuem acesso a internet banda larga, as demais encontram-se a mercê, e dessa quantidade apenas uma tem laboratório de informática com estrutura, outras com equipamentos sucateados, outras tampouco possuem um ambiente “informatizado”, é importante ressaltar que tais informações são disponibilizadas mais de uma década do período estipulado.

Dessa maneira, mesmo que tenha sido elaborado um programa voltado para a inserção da tecnologia no ambiente pedagógico como o Programa Nacional de Tecnologia Educacional, com objetivos claro de inclusão digital no ensino público, o qual proporcionaria uma melhora considerável na educação básica tanto no processo de ensino-aprendizagem como na preparação do aluno para o mercado de trabalho, tal projeto está longe de ser implementado como consta em suas diretrizes, sendo apenas usado como discurso político de melhoria educacional, onde fica apenas nos lugares de promessas demagógicas.



### 3.5 Ensino Remoto Emergencial

Em meados do primeiro trimestre do ano de 2020, no Brasil instaurou-se uma emergência sanitária com a chegada do novo coronavírus no Brasil, o qual causou grandes crises nas mais diversas esferas ao país e na educação não foi diferente, com o número de casos aumentando descontroladamente, como estratégia para amenizar o número de contaminados e que o vírus se espalhasse rapidamente, foi necessário suspender as aulas presenciais, logo causou um caos educacional com impactos gravíssimos, como maneira de minimizar tais impactos, deu-se início ao ensino remoto emergencial.

O ensino remoto emergencial tinha como finalidade buscar outras medidas para que os alunos não ficassem tanto tempo sem aulas, visto que o período pandêmico tinha começado e por ser um vírus desconhecido, pouco se sabia sobre e tampouco quando iria permitir as aulas presenciais retornassem, então iniciaram as atividades remotas, como meio estratégico e pedagógico para diminuir os impactos do aprendizado, pois através desse método, os alunos poderiam participar das aulas de casa de maneira segura, porém esbarrou em outro problema social - a falta de meios tecnológicos para que os afazeres escolares fossem executados com eficácia, pois muitos dos alunos são de classe baixa e não possuem condições de aderir alguma ferramenta tecnológica, como reforça a linha de pensamento Luísa Guedes, diretora do Sindscope (Sindicato dos Servidores do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro) da Luísa Guedes:

Feito às pressas, o ensino remoto esbarra na falta de acesso à internet e a dispositivos tecnológicos por parte de estudantes e professoras e professores e na impossibilidade de estudo e planejamento por parte do corpo docente sobre aulas à distância que não reforcem um modelo tradicional de ensino.

Trazendo dados da realidade tecnológica entre crianças e jovens de 9 a 17 anos, faixa etária à qual pertence ou a grande maioria está cursando os anos iniciais e anos finais do ensino fundamental, o acesso à tecnologia é precário. Abaixo alguns dados de 2019, antes do Brasil entrar em período pandêmico. Fonte: Pesquisa TIC Kids Online Brasil 2019 (Cetic.br)

- 4,8 MILHÕES de crianças e adolescentes brasileiros, entre 9 e 17 anos, não têm acesso à internet em casa;

- 58% dos jovens acessam a internet exclusivamente pelo celular.

Essas informações demonstram como o ensino remoto gerou exclusão aos estudantes por falta de ferramentas, o que dificultou a execução das tarefas remotas durante a emergência do COVID-19, ou seja, muitos alunos foram excluídos por não terem recursos para participar das atividades.

É importante ressaltar que essa crise tecnológica não prejudicou só alunos, os professores e professoras foram bastante afetados também, pois além de não disponibilizarem de tecnologia de ponta, não tinham estrutura para preparar o seu material didático, devido ainda utilizarem exclusivamente do ensino tradicional. Voltando para a realidade das escolas públicas, muitas não possuem nem computadores, tampouco impressoras para mandarem os exercícios escolares impressos.

O período de remoto emergencial veio trazer à tona tal problemática que vem causando grandes impactos sociais ligados ao campo educacional, a exclusão digital e reforçar a necessidade que haja de fato a implementação e o acesso à democratização da internet no Brasil. E que é de fundamental importância o ingresso das TICs nas escolas públicas.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Após realizada as pesquisas qualitativas e de campo, chegou-se a um resultado satisfatório para que fosse desenvolvido o trabalho prático - laboratório no packet tracer, visto que todos os dados que faltavam foram preenchidos, conforme a Tabela 4.1 e possibilitaram as configurações envolvendo todas as escolas públicas do município de Marapanim. Abaixo está a planilha com todas as informações, a qual foi o primeiro resultado preciso para a viabilidade da elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

**Tabela 4.1- Dados escolares**

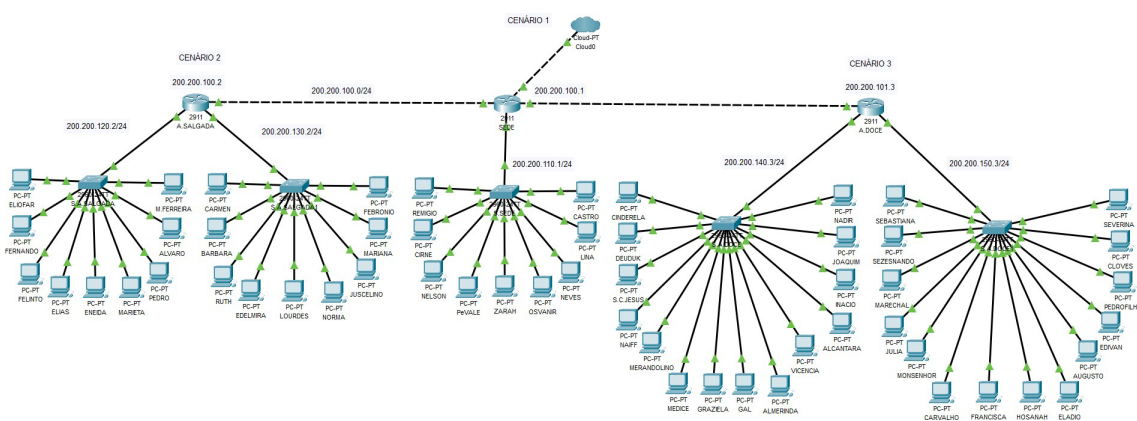
| Nº | NOME DA ESCOLA/INSTITUIÇÃO                 | Nº DE ALUNOS | NÍVEL/ETAPA                      | ENDEREÇO                                   | LOCALIDADE                | REGIÃO       | LAB. DE INFORMÁTICA                 |
|----|--------------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 1  | E M E F FRANCISCO DE S NEVES               | 347          | A. FINAIS - ENSINO FUNDAMENTAL   | RUA PADRE VALE, 276, CENTRO.               | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 2  | E M E I OSVANIR LUZIA BARROSO GUIMARÃES    | 126          | EDUCAÇÃO INFANTIL                | RUA LAGOIA ALVES, 148, CENTRO.             | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 3  | E M E I MARIA DO VALE CASTRO VILAR         | 98           | EDUCAÇÃO INFANTIL                | RUA TENENTE SARAVAIA, 605, SOL NASCENTE.   | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 4  | SEMED/SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO     | X            | X                                | AV. BARÃO DO RIO BRANCO, N° 704, CENTRO    | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 5  | E M E F PE. JOSE MARIA DO VALE             | 163          | A. INICIAIS - ENSINO FUNDAMENTAL | RUA LEDO MARTINS, 430, CENTRO.             | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 6  | E M E F PROF. LINA VELASCO                 | 187          | A. INICIAIS - ENSINO FUNDAMENTAL | RUA TENENTE SARAVAIA, 486, NOVO.           | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 7  | EEEM REMÍGIO FERNANDES SEDE                | -            | ENSINO MÉDIO                     | AV. RIO BRANCO, 722, MARAPANIM             | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 8  | EMEFPROFª ZARAH DE SOUZA TRINDADE FERREIRA | 510          | A. INICIAIS - ENSINO FUNDAMENTAL | RUA LEDO MARTINS, NOVO.                    | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 9  | E M E F PROFª VITÓRIA CIRNE DE CARVALHO    | 217          | A. INICIAIS - ENSINO FUNDAMENTAL | TRAVESSA BOM INTENTO, 1008, BARRACA.       | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input type="checkbox"/>            |
| 10 | EEEM NELSON REBELO                         | -            | ENSINO MÉDIO                     | ROD. MARAPANIM/MARUJÁ KM02, 12 DE OUT.     | MARAPANIM-PA              | SEDE         | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11 | E M E F DRA RUTH PASSARINHO                | 221          |                                  | RUA ANTONIO GUIMARÃES, 108 TORRE OL.       | ARATICUM-MIRI             | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 12 | EMEF CARMEM REBELO MAGALHÃES               | 38           |                                  |                                            | LIVRAMENTO                | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 13 | E M E F PROF. FERNANDO REBELO MAGALHÃES    | 86           |                                  | RUA MANOEL DINIZ, S/N                      | RECREIO                   | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 14 | E M E F PROF. TEREZA BRAGA TEIXEIRA        | 410          |                                  | AV. EUVALDO GAMA, CENTRO                   | MARUDANÓPOLIS             | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 15 | E M E F ELIOFAR A DA COSTA                 | 256          |                                  | TRAVESSA LIBERDADE, S/N, SOSSEGO.          | MARUDANÓPOLIS             | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 16 | E M E F ELIAS NEGRÃO                       | 15           |                                  |                                            | BACURITEUA                | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 17 | E M E F MARIA FERREIRA DAS NEVES           | 17           |                                  |                                            | TAMARITEUA                | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 18 | E M E F ALVARO LISBOA                      | 18           |                                  |                                            | ILHA DO ITAJUÇU           | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 19 | E M E F FEBRONIO CARVALHO VIANA            | 18           |                                  |                                            | VILA DE BOA ESPERANÇA     | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 20 | E M E F PROF. MARIANA H BOTELHO S ALVES    | 22           |                                  |                                            | ARAPUÍ                    | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 21 | E M E F PROF. NORMA GUILHON                | 30           |                                  |                                            | JUCATEUA                  | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 22 | E M E F JUSCELINO KUBITSCHKE               | 34           |                                  |                                            | IGARAPE AÇU               | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 23 | E M E F PROF. MARIA CHAVES FELINTO BOTELHO | 48           |                                  |                                            | RETIRO                    | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 24 | E M E F PROF. MARIA BARBARA NEVES CRUZ     | 52           |                                  | AV. ARTUR CARDOSO, S/N, CENTRO             | PORTO ALEGRE              | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 25 | E M E F RAMUNDA LOURDES BRAGA              | 52           |                                  |                                            | VILA DE GUARAJUBAL        | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 26 | E M E F PEDRO FERREIRA FAVACHO             | 52           |                                  |                                            | VISTA ALEGRE DO PARÁ      | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 27 | E M E F PROF. EDELMIRA CARVALHO            | 136          |                                  | RUA TRANSNEGRAO, S/N                       | SANTO ANTÔNIO DO ABACATE  | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 28 | E M E F PROF. ENEIDA P. LISBOA             | 202          |                                  | RUA JADER BARBALHO, S/N                    | VILA DE CAMARÁ            | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 29 | E M E F PROF. MARIEITA NUNES               | 268          |                                  | RUA DIAS BOTELHO, CENTRO.                  | VISTA ALEGRE              | ÁGUA SALGADA | <input type="checkbox"/>            |
| 30 | E M E F FRANCISCA CARVALHO CONCEICAO       | 150          |                                  | RUA SANTA MARIA, S/N, CENTRO               | MATAPIQUARA               | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 31 | E M E F PROF. VICENCIA MALCHER             | 9            |                                  | RUA 15 DE NOVEMBRO, S/N PRACA SAO BENEDITO | CRUZADOR                  | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 32 | E M E F BIBIANO MONTEIRO                   | 283          |                                  | ROD TRANS MAU BAIRRO NOVO, S/N BAIRRO NOVO | VILA MAU                  | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 33 | E M E F HOSANAH NATALINA DE CARVALHO       | 160          |                                  | TRAVESSA 13 DE MAIO, CENTRO                | VILA DE MARUDAZINHO       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 34 | E M E F EDIVAN FERREIRA CAMPOS             | 8            |                                  |                                            | POVOAÇÃO DO PAJURÁ        | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 35 | E M E F PROF. FRANCISCA CONCEICAO FERREIRA | 8            |                                  |                                            | SANTA LUZIA               | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 36 | E M E F ELADIO DA C PINHEIRO               | 9            |                                  |                                            | IMBOTEUA                  | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 37 | E M E F MIRANDOLINO P FERRO                | 10           |                                  |                                            | VILA DE SANTANA DO MAU    | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 38 | EMEF MARIA TRINDADE NAIFF NEVES            | 18           |                                  |                                            | VILA DE TAMATAQUARA       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 39 | E M E F PROF. ALMERINDA ALVES              | 11           |                                  | POVOADO DE CIPOTEUA, S/N, CENTRO           | POVOADO DE CIPOTEUA       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 40 | E M E F MONSINHOR E IREJIA                 | 13           |                                  |                                            | VILA DE CRISTOLANDIA      | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 41 | E M E F GRAZIELA N DE OLIVEIRA             | 14           |                                  |                                            | PEDRAL                    | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 42 | E M E F SEZESNANDO DO C FERREIRA           | 15           |                                  |                                            | SÃO MIGUEL DO CRISPIM     | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 43 | E M E F JOAQUIM DE CARVALHO JUNIOR         | 16           |                                  |                                            | ITACUÁ                    | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 44 | E M E F D. JULIA PASSARINHO                | 18           |                                  |                                            | JARANDEUA                 | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 45 | E M E F GAL MAGALHÃES BARATA               | 18           |                                  |                                            | REMANSO                   | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 46 | E M E F MARECHAL COSTA E SILVA             | 19           |                                  |                                            | VILA DE ABAETEZINHO       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 47 | E M E F DR. CLOVES FERRO COSTA             | 21           |                                  |                                            | INVASÃO SÃO JOÃO          | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 48 | E M E F JOAO DEUDUK PINTO                  | 24           |                                  |                                            | MONTE ALEGRE DO MAU       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 49 | E M E F PROF. F DE ALCANTARA               | 24           |                                  |                                            | VILA SILVA                | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 50 | E M E F SACRADO CORACAO DE JESUS           | 26           |                                  |                                            | BOM JARDIM DO MAU         | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 51 | E M E F NADIR CARVALHO DO VALE             | 29           |                                  |                                            | ARSENIO                   | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 52 | E M E I CINDERELA                          | 39           | EDUCAÇÃO INFANTIL                |                                            | MONTE ALEGRE DO MAU       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 53 | E M E F AUGUSTO FRANCISCO DE MIRANDA       | 42           |                                  |                                            | BOM JARDIM DO MATAPIQUARA | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 54 | E M E F SEBASTIANA CASTRO TRINDADE         | 44           |                                  |                                            | 15 DE NOVEMBRO            | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 55 | E M E F PRES MEDICE                        | 50           |                                  |                                            | MARANHAOZINHO             | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 56 | E M E F PEDRO TEIXEIRA FILHO               | 55           |                                  | RUA ALMERINDO MARTIN, S/N, CENTRO          | UBUCU                     | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 57 | E M E F RACIO DE L. PASSARINHO             | 206          |                                  |                                            | FAZENDINHA                | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 58 | E M E F PROF. SEVERINA ALVES               | -            |                                  |                                            | BRACINHO                  | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |
| 59 | EEEM REMÍGIO FERNANDES ANEXO I             | -            |                                  | RUA TRANSMAU, S/N VILA MONTE ALEGRE DO MAU | MONTE ALEGRE DO MAU       | ÁGUA DOCE    | <input type="checkbox"/>            |

Fonte: Autor Próprio.

Analisando todos os dados escolares que constam na planilha, deu-se início a elaboração da topologia e suas devidas configurações, sendo que o cenário foi dividido em três, pois as escolas municipais de Marapanim são subdivididas em três regiões: a primeira, é a sede - a qual conta com 9 escolas, sendo o ponto central para a implementação da rede; a segunda, água salgada (situada ao lado esquerdo) - região esta que possui 19 escolas, divididas em 17 comunidades da zona rural; terceira e última,

água doce(posicionada ao lado direito) - sendo esta a maior em número de escolas, totalizando 30 estabelecimentos de ensino, espalhadas por 28 localidades da zona rural do município de Marapanim. A topologia apresentou a seguinte estrutura, representada pela figura 4.1.

**Figura 4.1- Topologia de Rede**

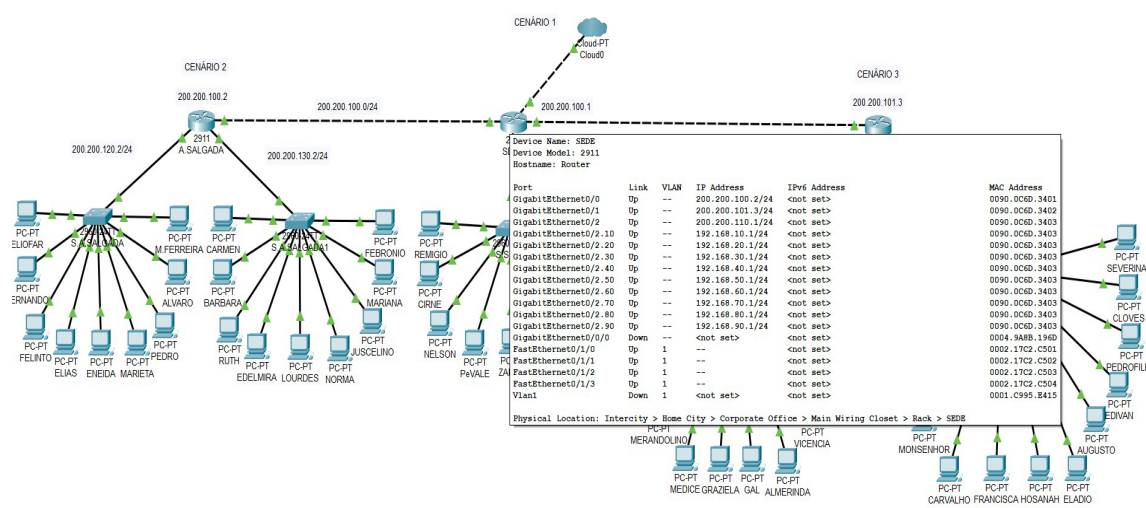


Fonte: Autor Próprio.

#### 4.1 Cenário I: Sede

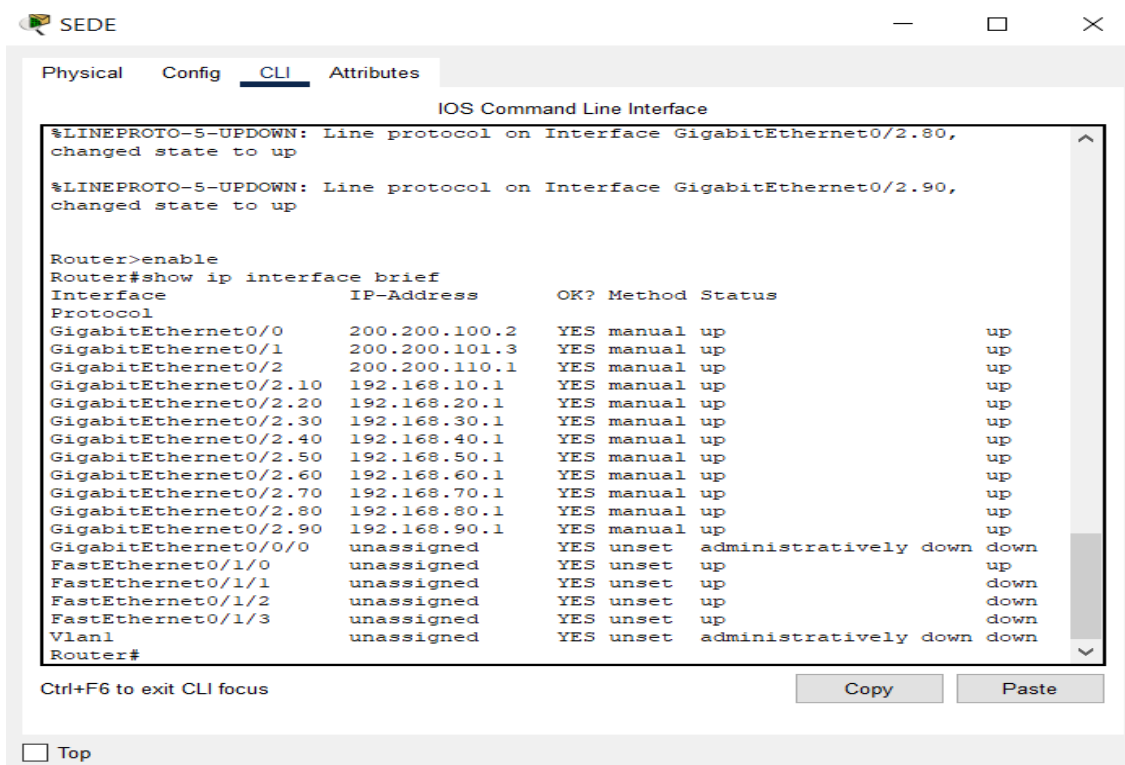
A sede é o cenário central da topologia, onde foi adicionada uma cloud para destacar, nesta conta com a presença de um router que faz ligação direta com dois outros routers(água doce e água salgada, simultaneamente) e um switch que interliga os pcs que cada um representa um estabelecimento de ensino. Abaixo as figuras 4.2 e a figura 4.3 com a representação:

**Figura 4.2- Cenário I**



Fonte: Autor Próprio.

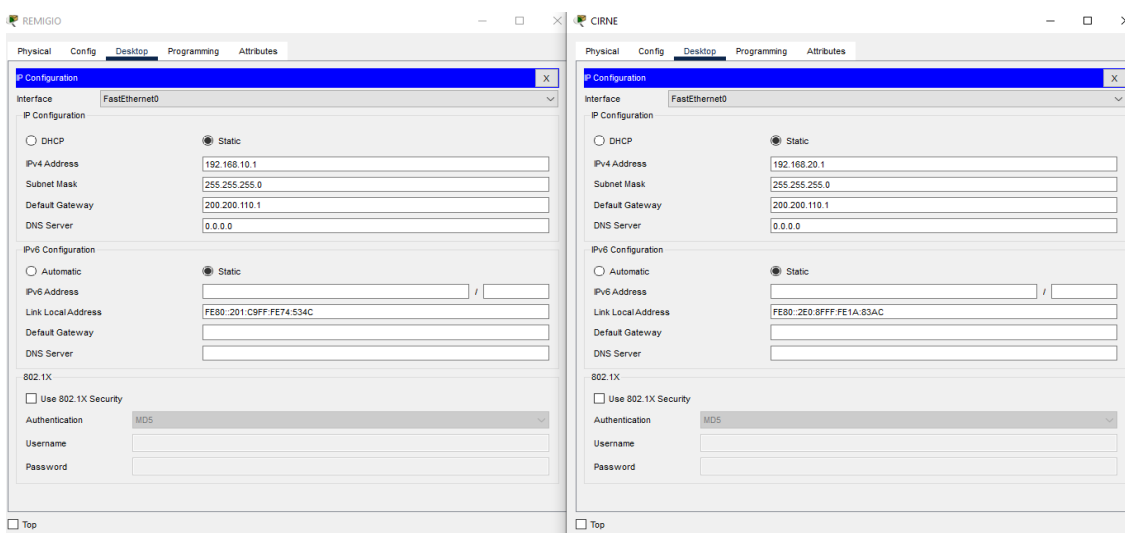
Figura 4.3- Router - interfaces



Fonte: Autor Próprio.

A priori foram configurados todos os pcs, sendo esses todos classe C e com IPs diferentes, com máscara e gateway para fazer a conexão com o router, como representa a figura 4.4:

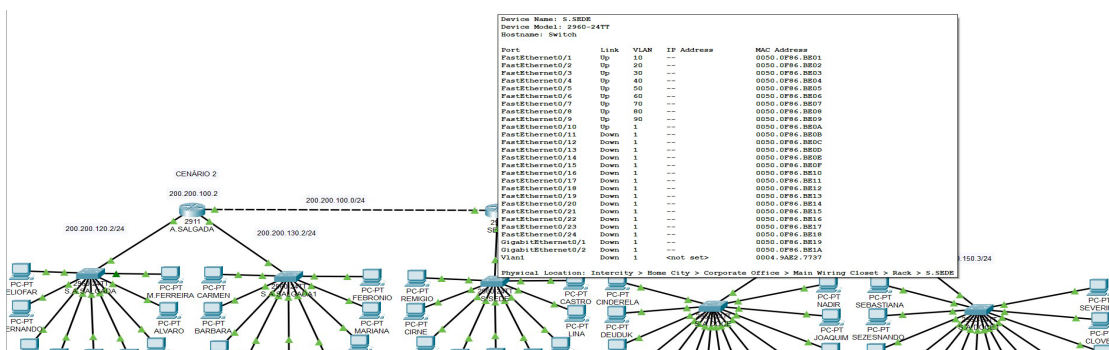
Figura 4.4- Configuração de pcs



Fonte: Autor Próprio.

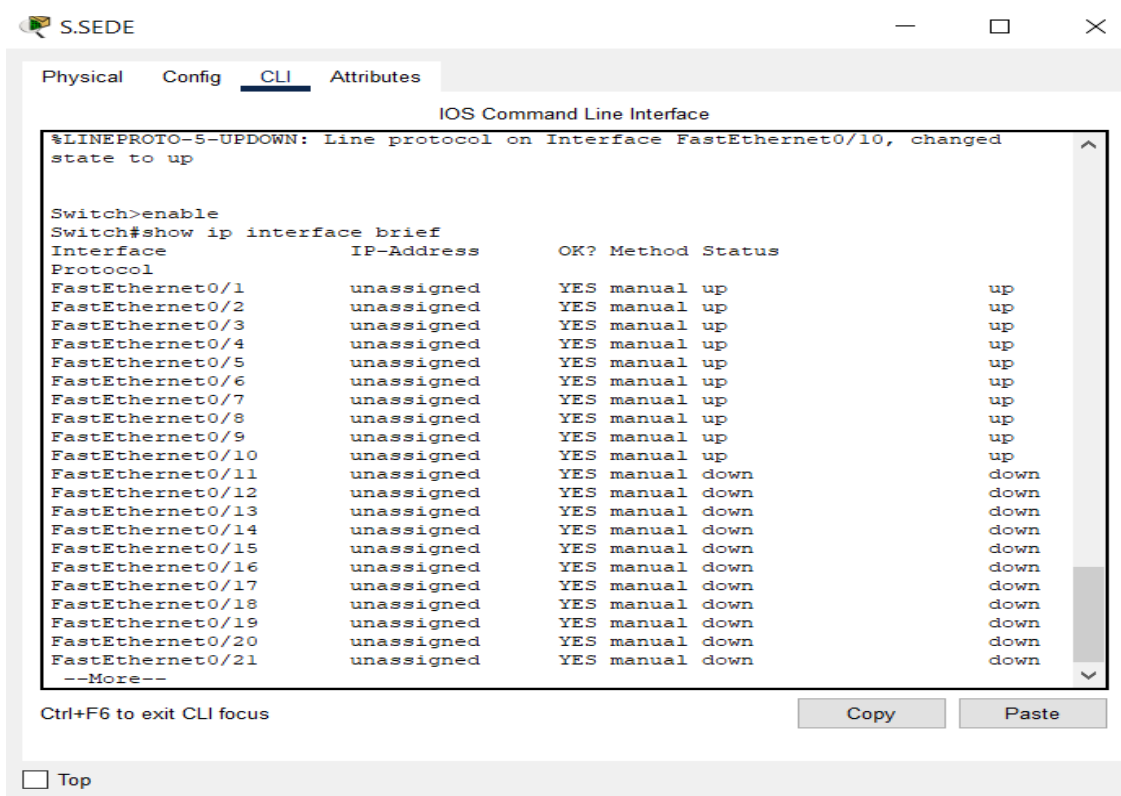
Posteriormente, as configurações foram realizadas no switch, onde é possível verificar todas as interfaces e seus respectivos ips, como apresentado nas Figuras 4.5 e 4.6.

**Figura 4.5- Switch - Sede**



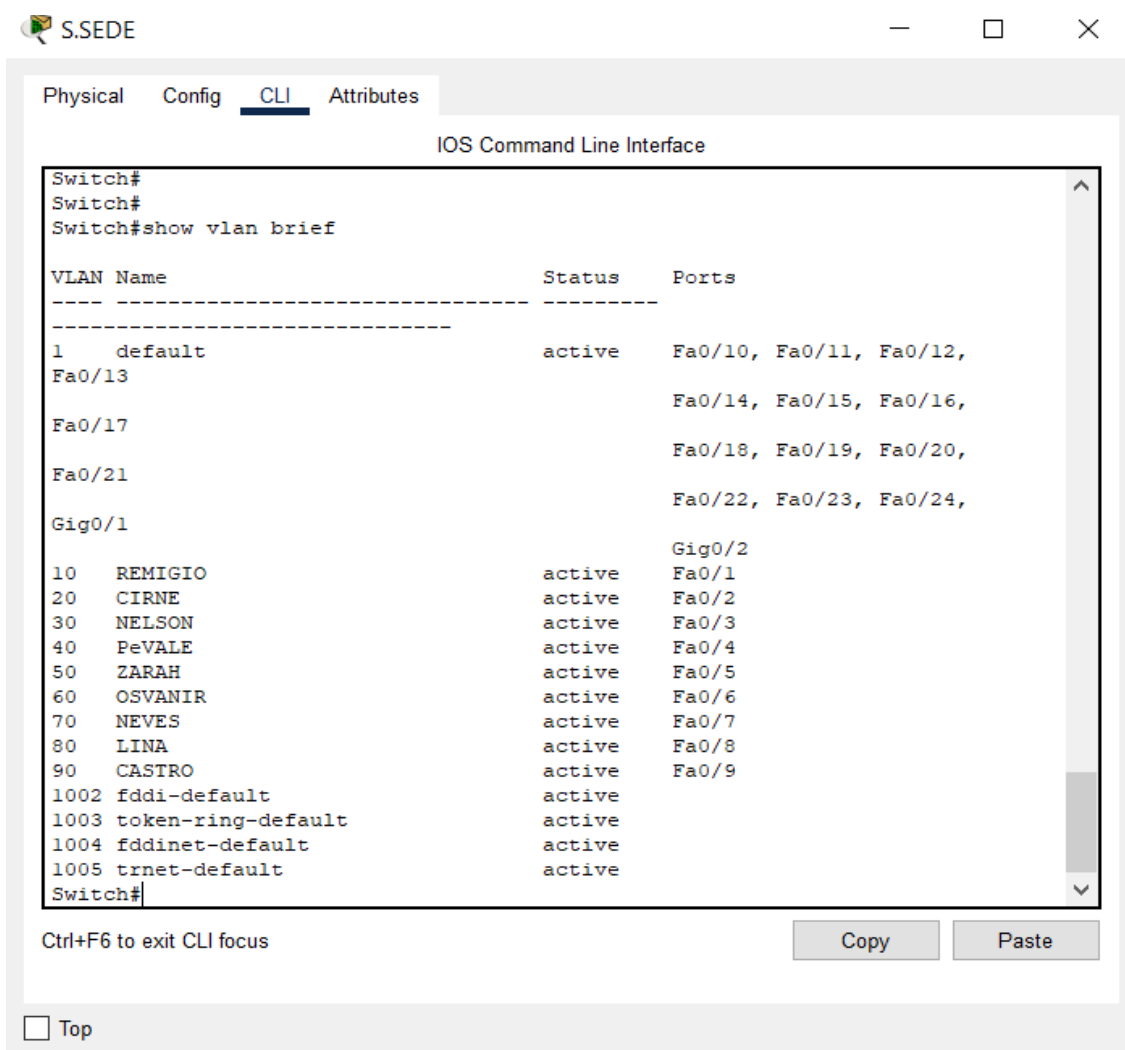
Fonte: Autor Próprio.

**Figura 4.6- Interfaces do Switch**



Fonte: Autor Próprio.

Logo em seguida foram configuradas as VLANs(Rede de Área Local Virtual) para que trafegue independentemente diretamente para o ponto central - a cada VLAN foi adicionada um number e um name, sendo que o nome escolhido foi como é conhecido o estabelecimento na região da pesquisa, apresentado na figura 4.7.

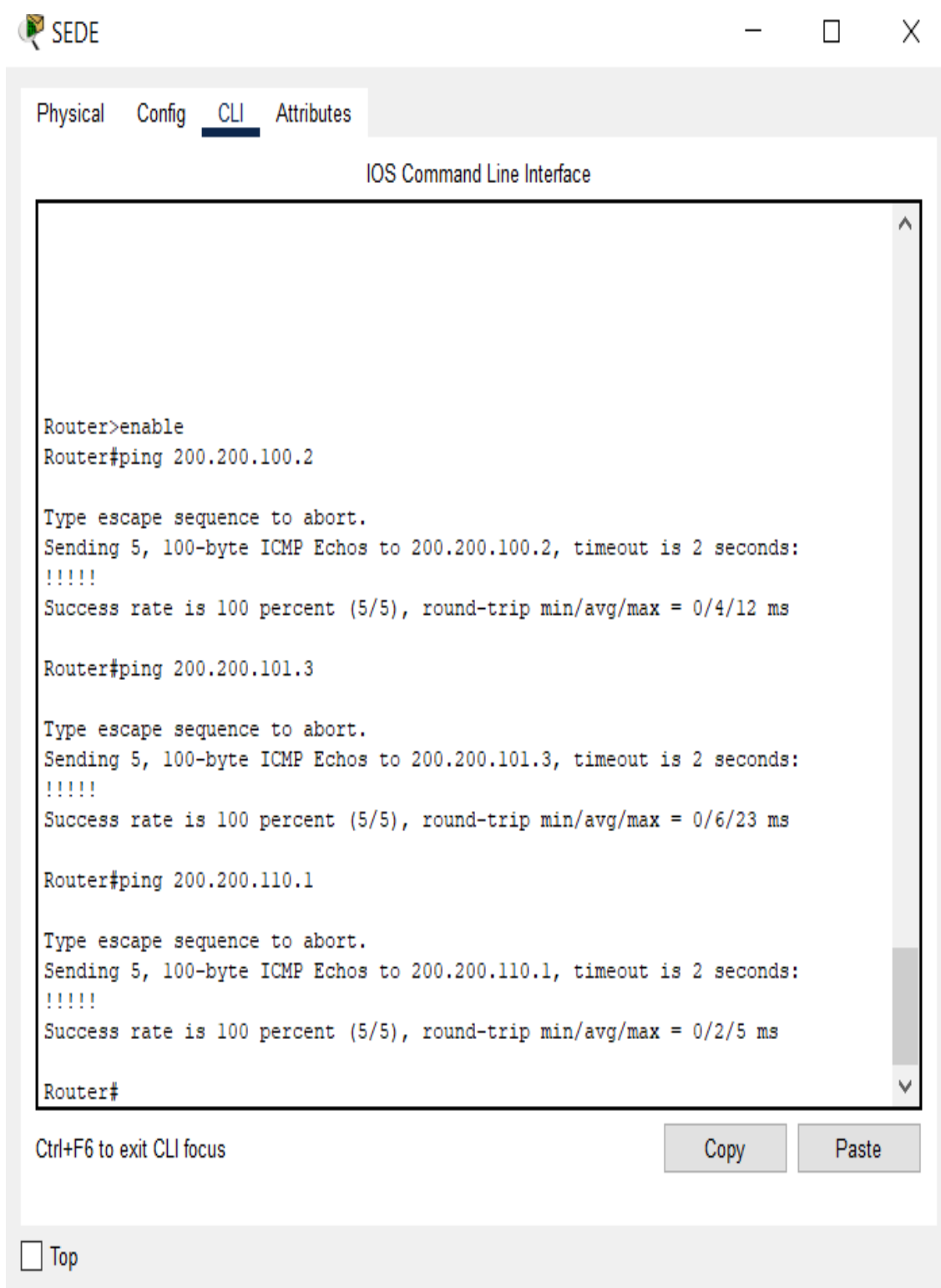
**Figura 4.7- VLANS**

Fonte: Autor Próprio.

Realizadas todas as configurações da parte lógica dentre os equipamentos, foram feitos os testes de PING para checar se estavam corretas todas as configurações e se havia tráfego na rede.

Primeiramente, foi realizado o teste PING entre as interfaces gigabernet que estavam fazendo ligação com o router da sede, os quais obtiveram êxito como mostra o resultado abaixo na figura 4.8.



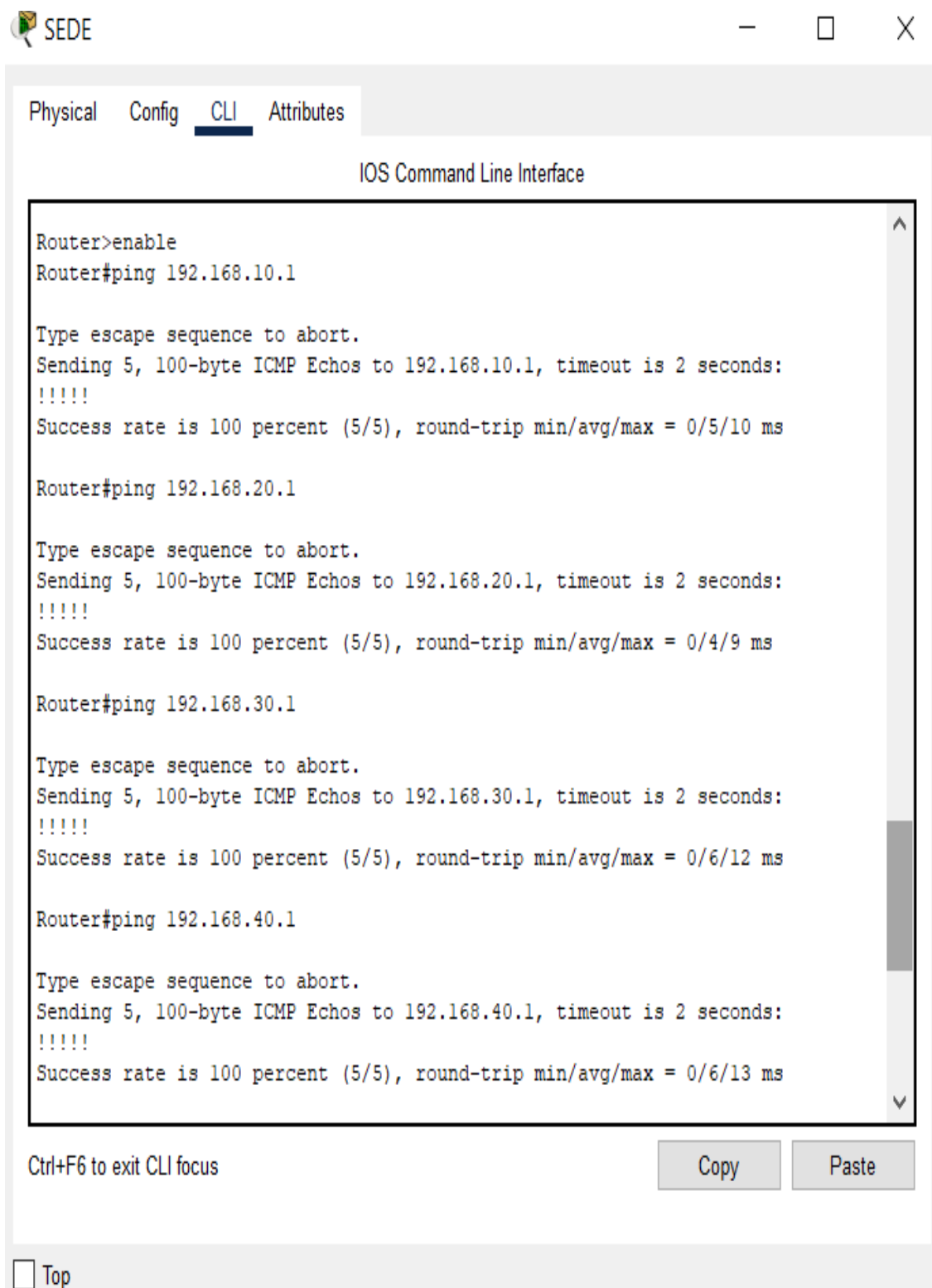
**Figura 4.8-** Teste Ping 1

Fonte: Autor Próprio.

Em seguida, foram executados os testes do router para todos os pcs e o que resultou em tráfego como consta na figuras 4.9 e 4.10.

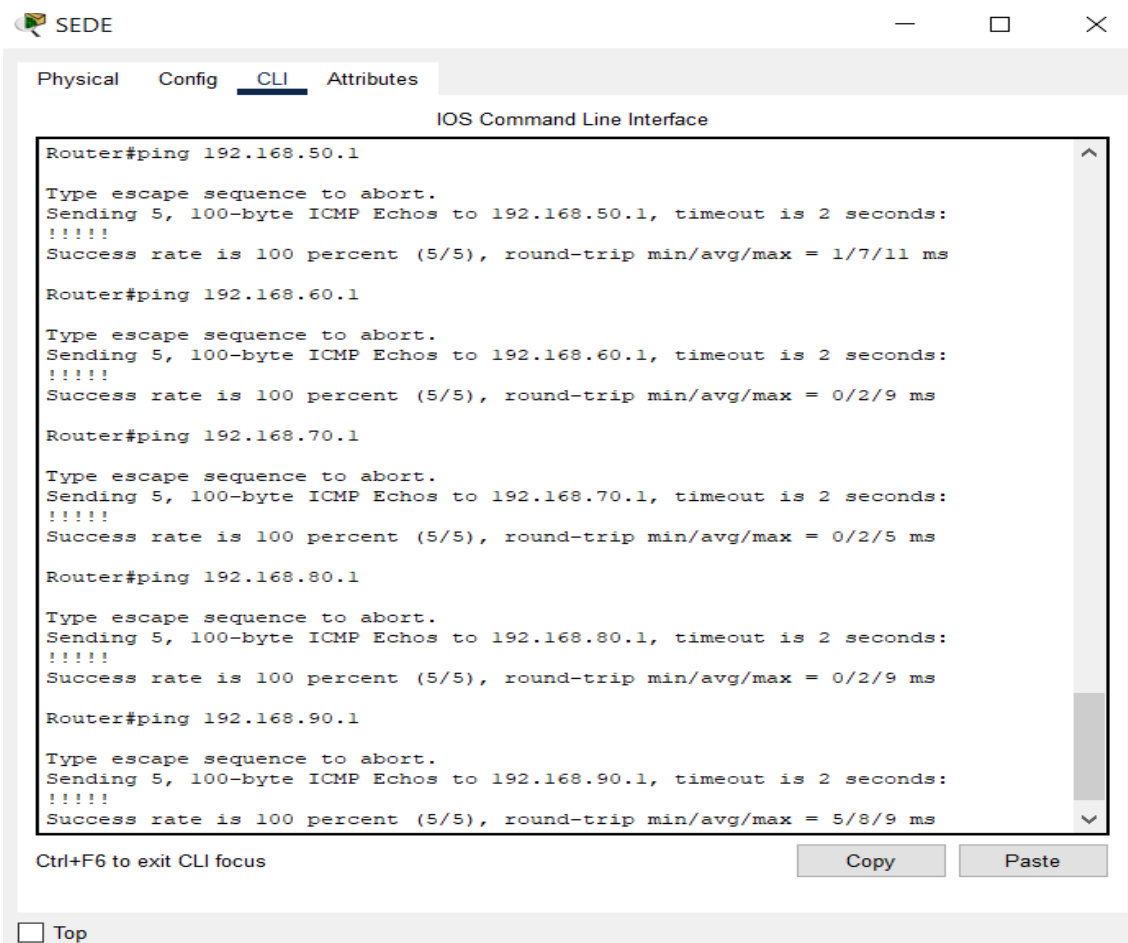


Figura 4.9- Teste Ping 2



Fonte: Autor Próprio.

Figura 4.10- Teste Ping 3



Fonte: Autor Próprio.

Diante de todo o procedimento de configuração da rede, houve a necessidade de elaborar para melhor entendimento uma planilha a qual constasse todos os parâmetros de rede, com o nome do estabelecimento, localidade a qual o cenário pertence, os IPs, VLAN number, VLAN name, máscara e o gateway, representado pela tabela 4.2.

Tabela 4.2- Parâmetros - Sede

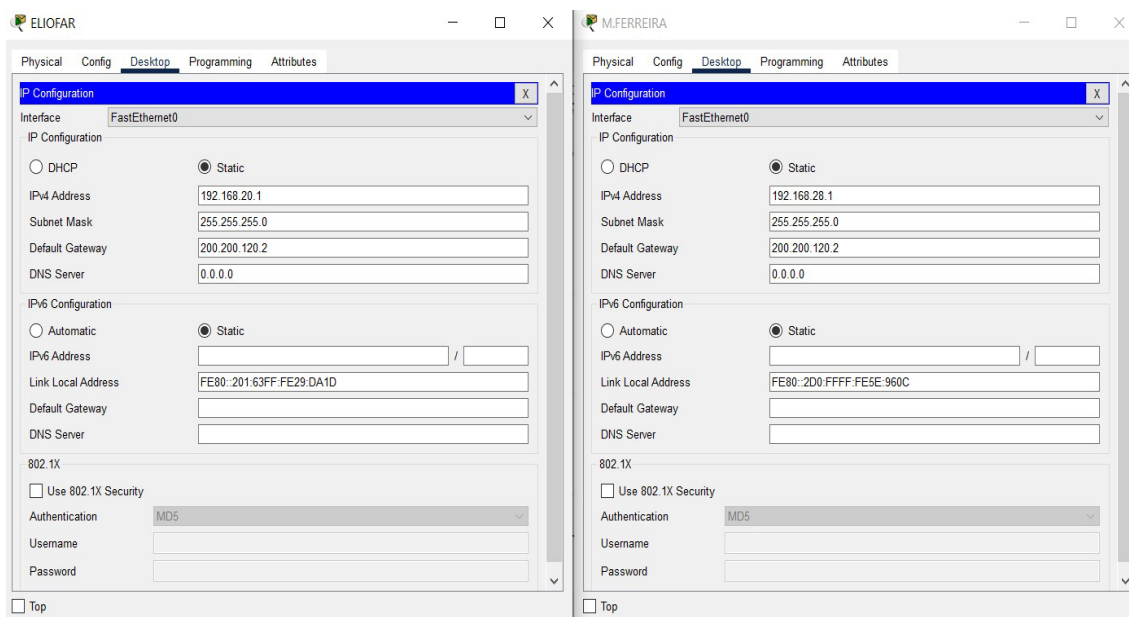
| Nº | NOME DA ESCOLA/INSTITUIÇÃO                   | REGIÃO | LOCALIDADE   | IP           | VLAN NUMBER | VLAN NAME | MÁSCARA       | GATEWAY          |
|----|----------------------------------------------|--------|--------------|--------------|-------------|-----------|---------------|------------------|
| 1  | SEMED(SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO)      | SEDE   | MARAPANIM-PA |              |             |           |               | 200.200.100.1    |
| 2  | EEEM REMIGIO FERNANDES SEDE                  | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.10.1 | 10          | REMIGIO   | 255.255.255.0 | 200.200.110.1/24 |
| 3  | E M E F PROFª VITORIA CIRNE DE CARVALHO      | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.20.1 | 20          | CIRNE     |               |                  |
| 4  | EEEM NELSON REBELO                           | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.30.1 | 30          | NELSON    |               |                  |
| 5  | E M E F PE JOSE MARIA DO VALE                | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.40.1 | 40          | PeVALE    |               |                  |
| 6  | EMEFP PROFª ZARAH DE SOUZA TRINDADE FERREIRA | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.50.1 | 50          | ZARAH     |               |                  |
| 7  | E M E I OSVANIR LUZIA BARROSO GUIMARÃES      | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.60.1 | 60          | OSVANIR   |               |                  |
| 8  | E M E F FRANCISCO DE S NEVES                 | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.70.1 | 70          | NEVES     |               |                  |
| 9  | E M E F PROF LINA VELASCO                    | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.80.1 | 80          | LINA      |               |                  |
| 10 | E M E I MARIA DO VALE CASTRO VILAR           | SEDE   | MARAPANIM-PA | 192.168.90.1 | 90          | CASTRO    |               |                  |

Fonte: Autor Próprio.



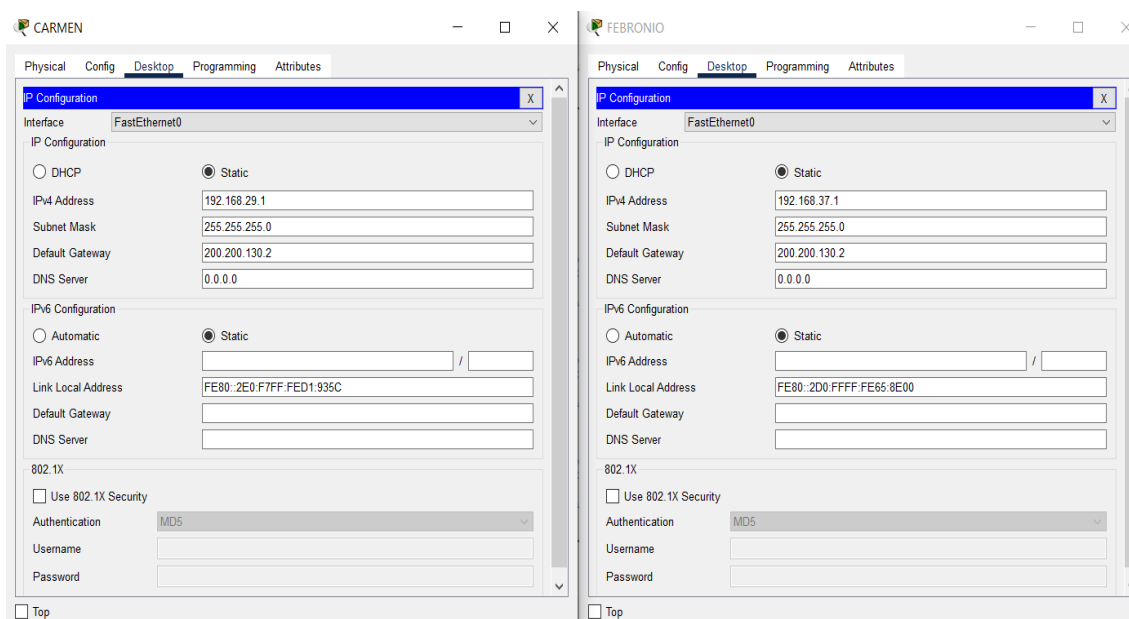
Logo de início foram configurados todos os 18 pcs, os quais cada um é a representação de uma escola, todos de classe C. Abaixo a demonstração de 2 pcs ligadas a um switch e 2 ligadas ao outro para representar como ficou a configuração dos demais, demonstrados pelas Figura 4.13 e Figura 4.14, visto que todos seguem a mesma lógica, exemplo:

**Figura 4.13- Configuração dos Pcs - A. Salgada**



Fonte: Autor Próprio.

**Figura 4.14- Configuração dos Pcs 2 - A. Salgada**



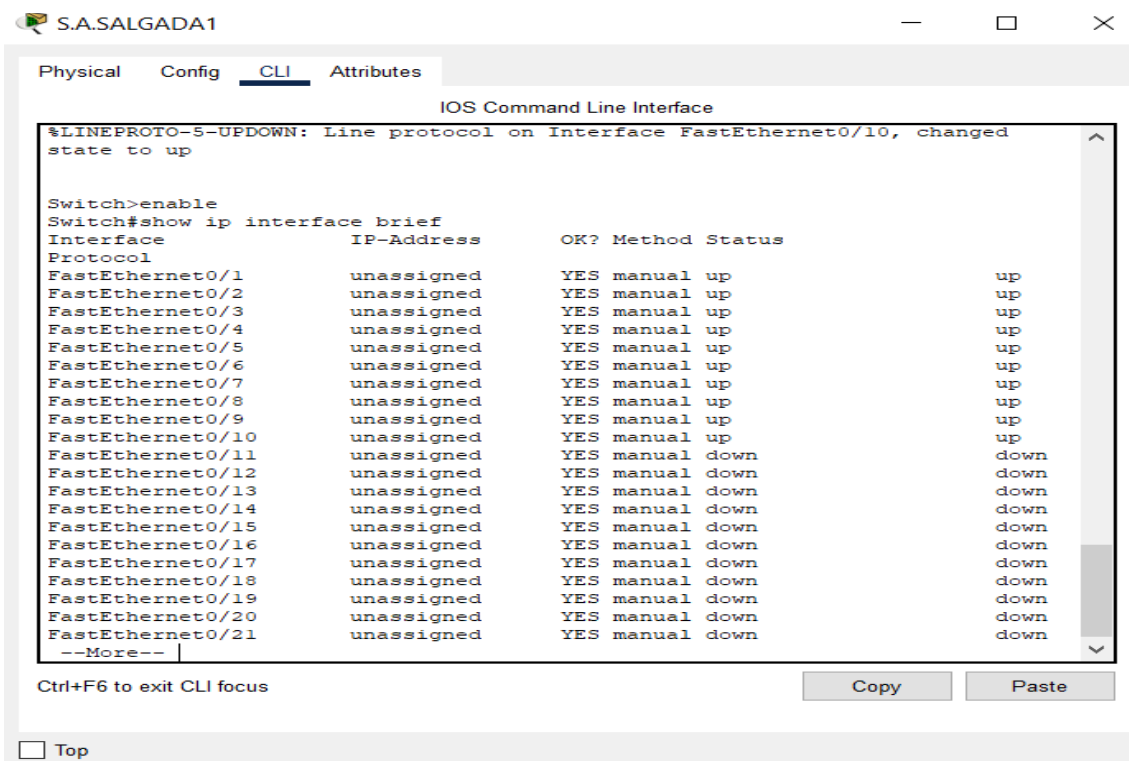
Fonte: Autor Próprio.







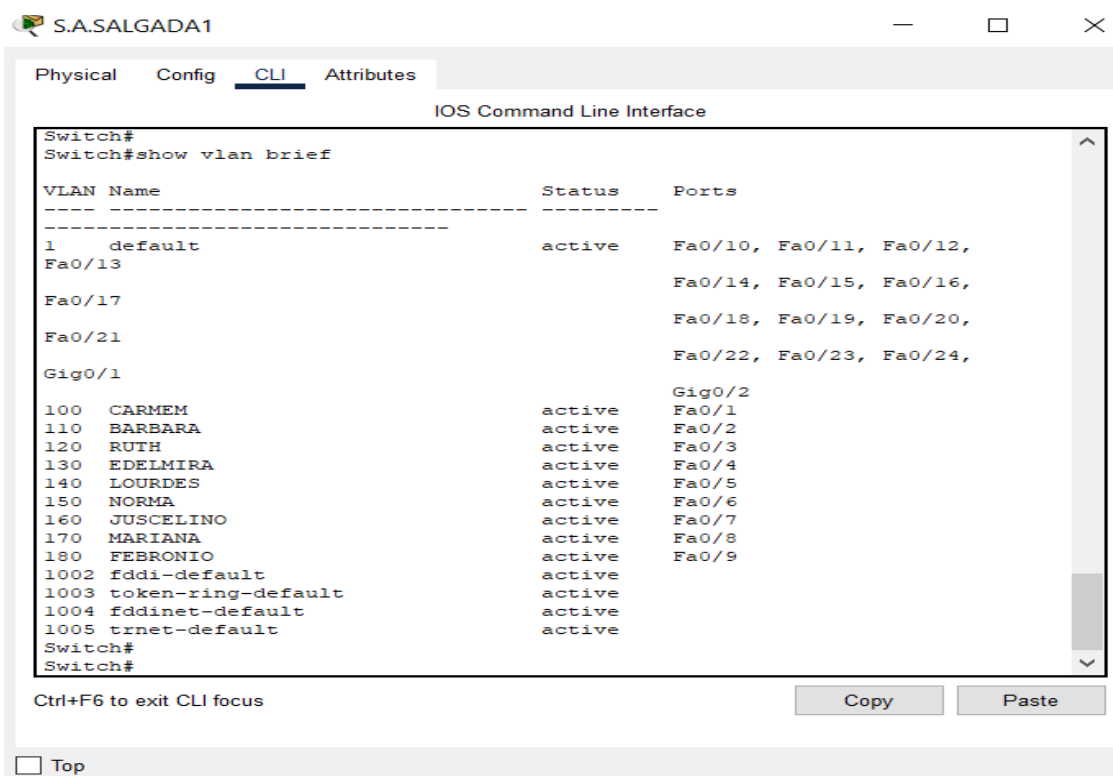
Figura 4.19- Switch 2 - Interfaces



Fonte: Autor Próprio.

As VLANs foram configuradas conforme a figura 4.19.

Figura 4.20- Switch 2 - VLANS

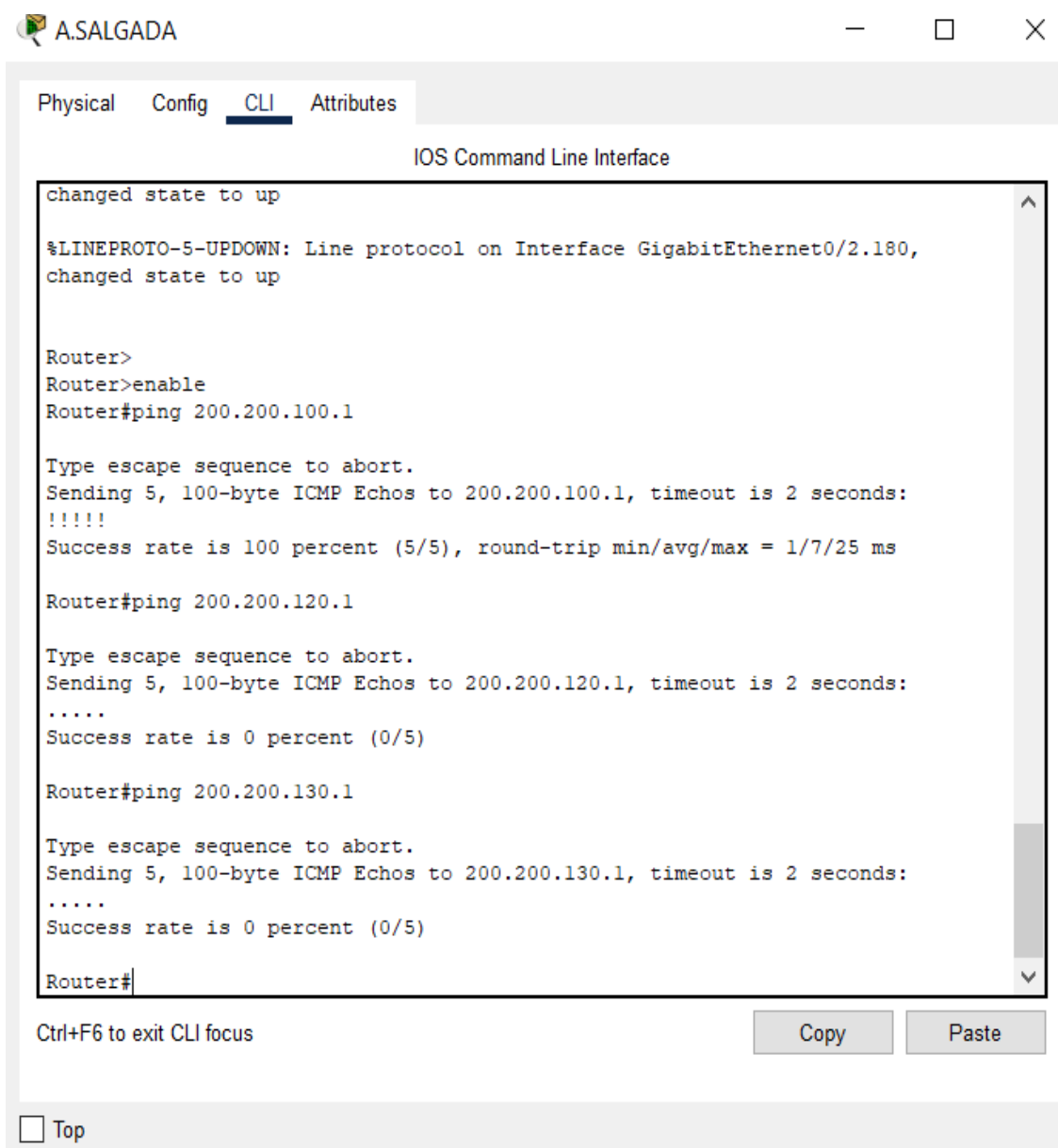


Fonte: Autor Próprio.

Finalizadas todas as configurações dos equipamentos utilizados na topologia, é necessário fazer os testes para verificar se todas as configurações estão acessíveis, daí a necessidade de realizar os testes PING para checar o tráfego.

Em primeiro momento a verificação foi feita nos equipamentos que estavam linkados no router do cenário 2, os quais são: router central, os switches que fazem conexão entre os pcs e o router em questão, o teste PING apresentou acessibilidade, conforme a figura 4.21:

**Figura 4.21- Ping 1**

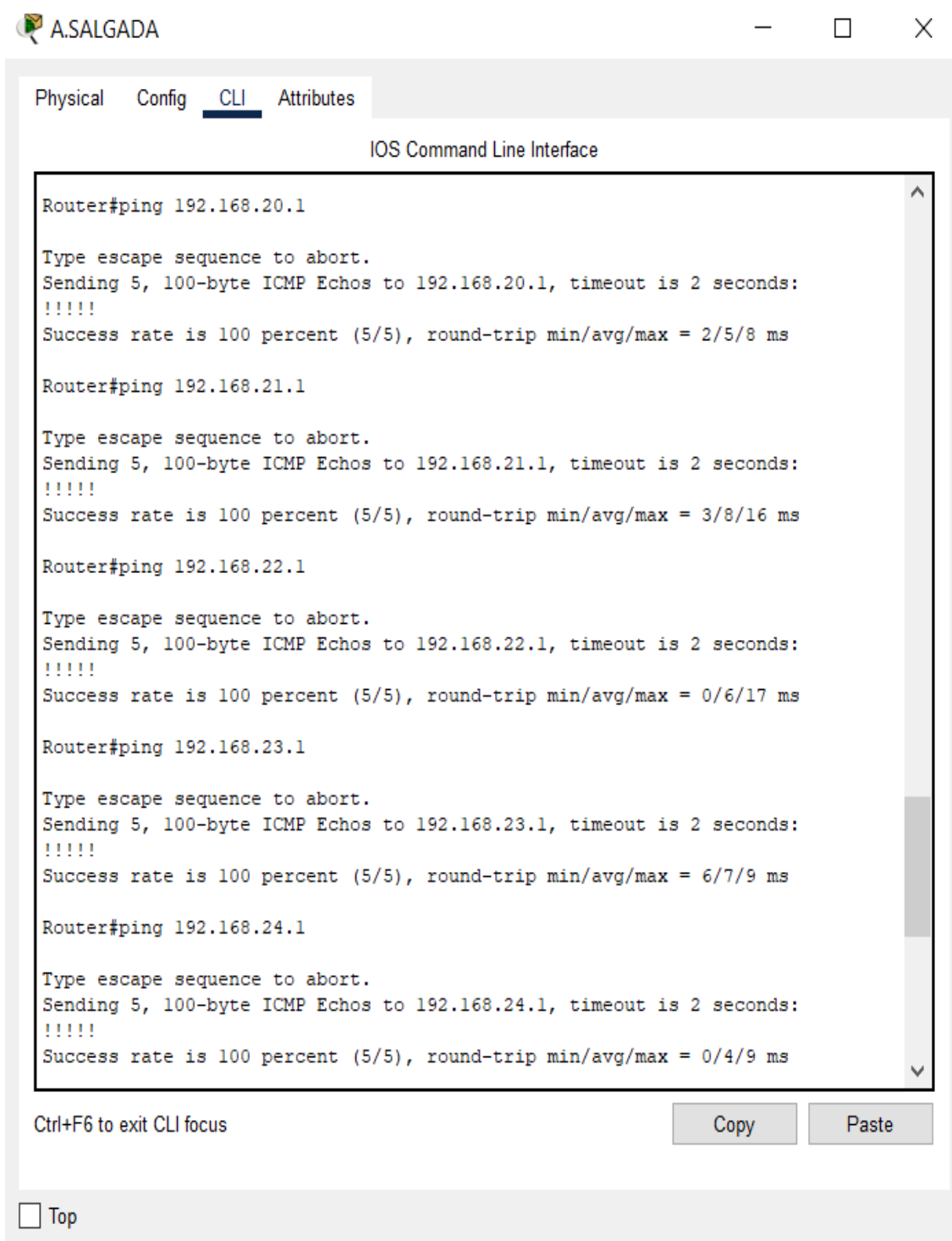


Fonte: Autor Próprio.



Logo após os testes PING foram realizados dentre o router e os dezoito pcs presentes no cenário, os quais todos resultaram em tráfego, como mostra o resultado do teste nas figura 4.22 e 4.23, abaixo:

**Figura 4.22- Ping 2**



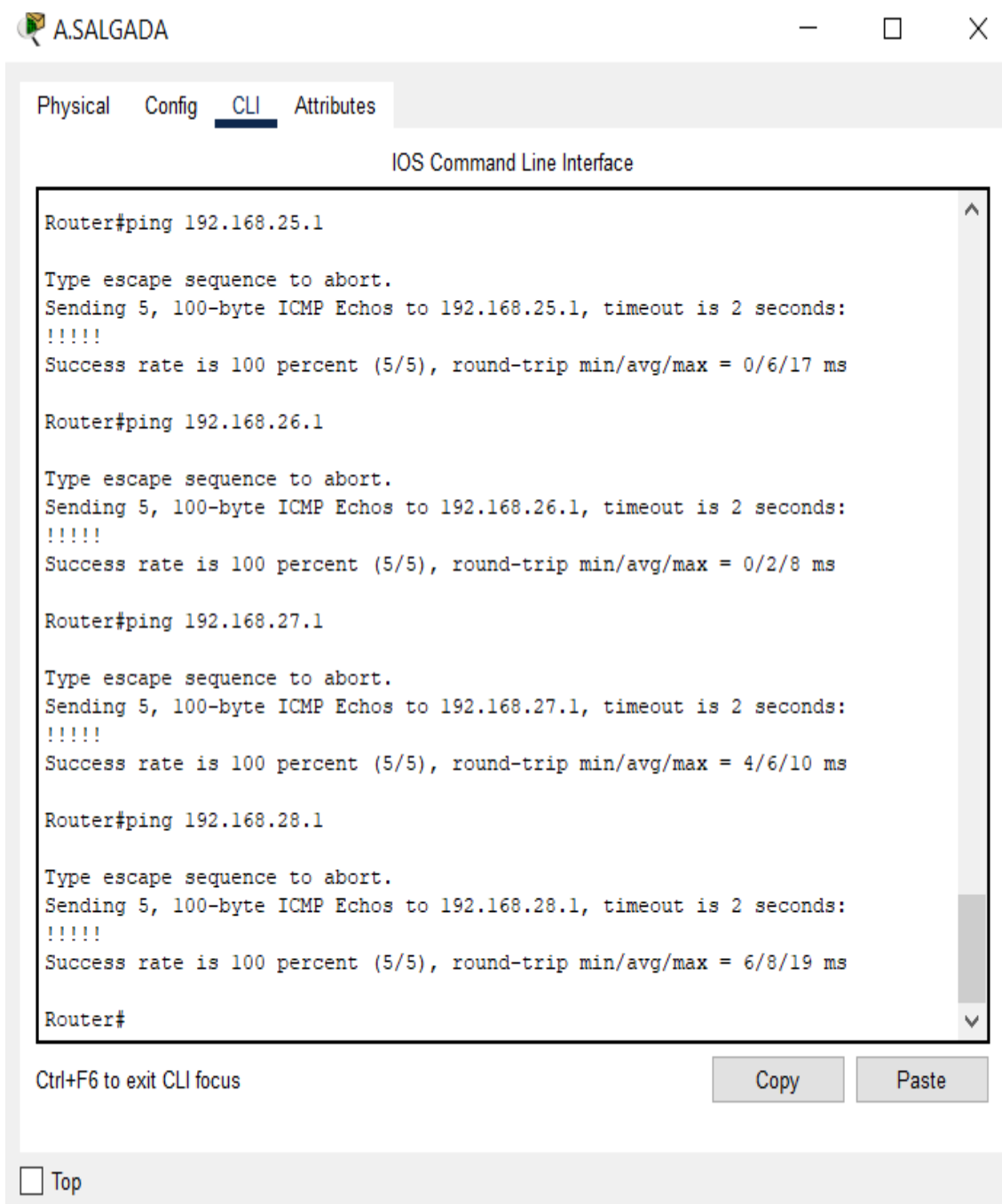
The screenshot shows a window titled 'A.SALGADA' with a tabbed interface. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The interface shows a series of ping tests performed from a router to four different IP addresses. Each test consists of sending 5, 100-byte ICMP Echoes with a 2-second timeout. The results for each test are as follows:

| Destination IP | Success Rate      | Round-trip min/avg/max (ms) |
|----------------|-------------------|-----------------------------|
| 192.168.20.1   | 100 percent (5/5) | 2/5/8                       |
| 192.168.21.1   | 100 percent (5/5) | 3/8/16                      |
| 192.168.22.1   | 100 percent (5/5) | 0/6/17                      |
| 192.168.23.1   | 100 percent (5/5) | 6/7/9                       |
| 192.168.24.1   | 100 percent (5/5) | 0/4/9                       |

At the bottom of the CLI window, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons: 'Copy' and 'Paste'. Below the CLI window, there is a 'Top' button.

Fonte: Autor Próprio.

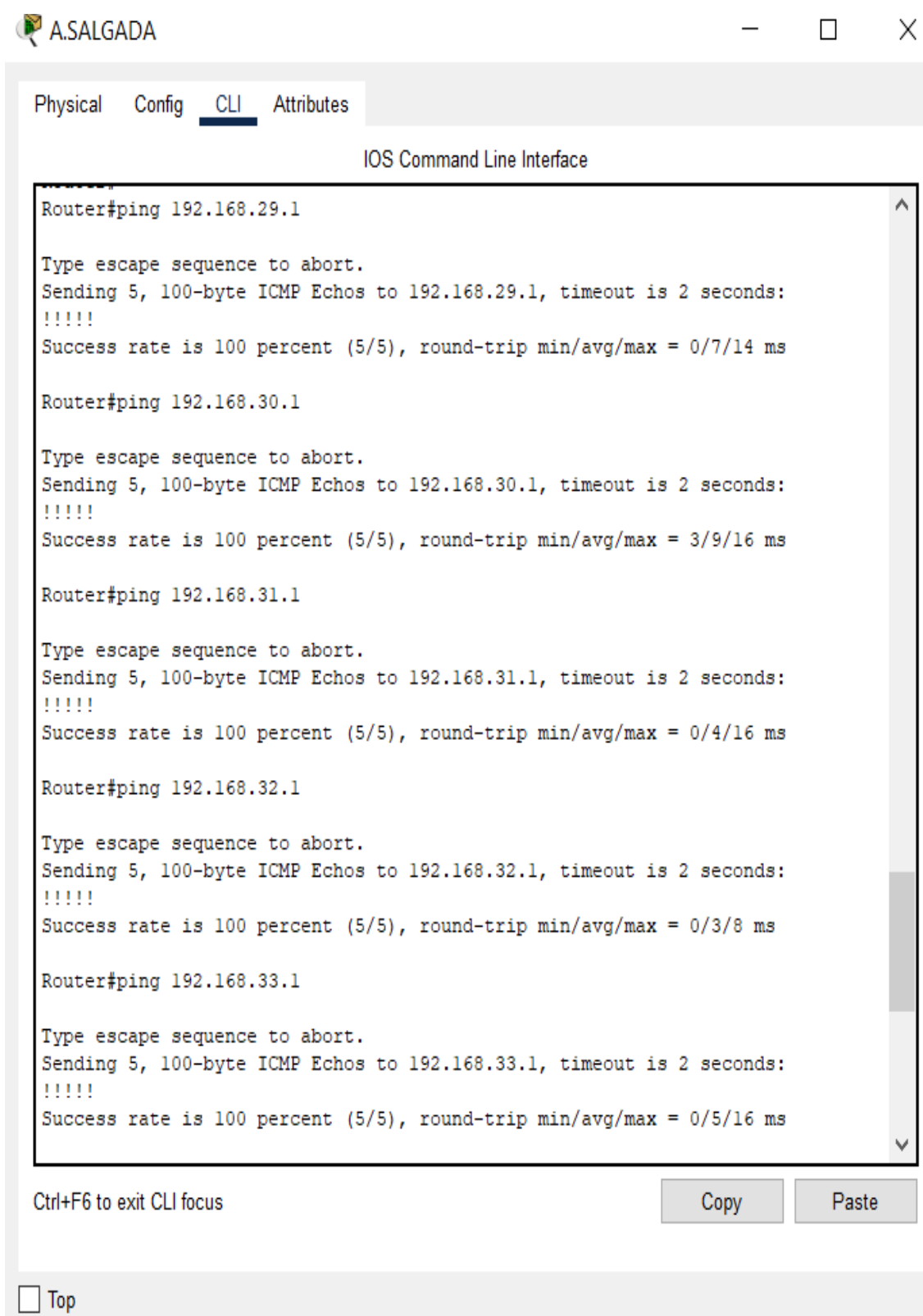
Figura 4.23- Ping 3



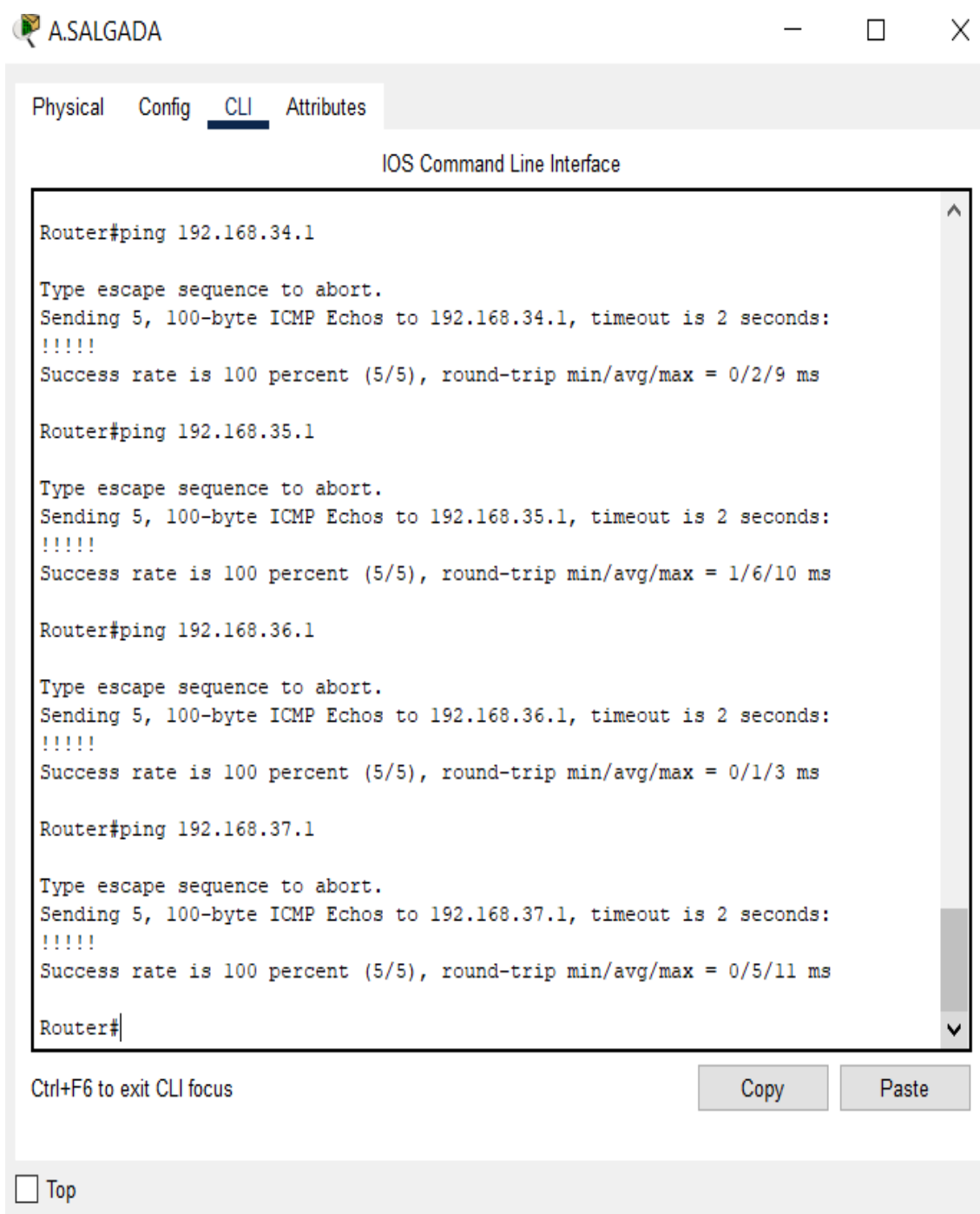
Fonte: Autor Próprio.

Continuando os testes, as figuras 4.24 e 4.25, demonstram os resultados.

**Figura 4.24- Ping 4**



Fonte: Autor Próprio.

**Figura 4.25- Ping 5**

Fonte: Autor Próprio.

Concluídas todas configurações da rede de todos os equipamentos relacionados ao 2º cenário e finalizado todos os testes, deu-se início a elaboração de preenchimento da planilha que consta todos os parâmetros para esse cenário, tornando assim o resultado mais assertivo e prático para checar as informações, ilustrada pela tabela 4.3.

Tabela 4.3- Parâmetros - Água Salgada

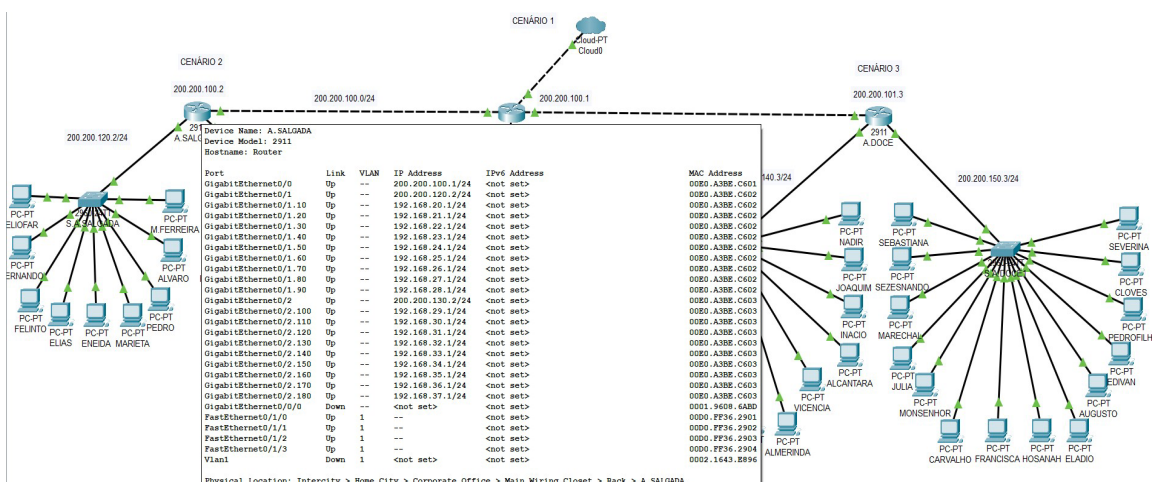
| Nº | NOME DA ESCOLA/INSTITUIÇÃO                | REGIÃO       | LOCALIDADE               | IP           | VLAN NUMBER | VLAN NAME  | MASCARA       | GATEWAY          |
|----|-------------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------|-------------|------------|---------------|------------------|
| 1  | E M E F PROF TEREZA BRAGA TEIXEIRA        | ÁGUA SALGADA | MARUDANÓPOLIS            |              |             |            |               | 200.200.100.2    |
| 2  | E M E F ELIOFAR A DA COSTA                | ÁGUA SALGADA | MARUDANÓPOLIS            | 192.168.20.1 | 10          | ELIOFAR    | 255.255.255.0 | 200.200.120.2/24 |
| 3  | E M E F PROF FERNANDO REBELO MAGALHAES    | ÁGUA SALGADA | RECREIO                  | 192.168.21.1 | 20          | FERNANDO   |               |                  |
| 4  | E M E F PROF MARIA CHAVES FELINTO BOTELHO | ÁGUA SALGADA | RETIRO                   | 192.168.22.1 | 30          | FELINTO    |               |                  |
| 5  | E M E F ELIAS NEGRÃO                      | ÁGUA SALGADA | BACURITEUA               | 192.168.23.1 | 40          | ELIAS      |               |                  |
| 6  | E M E F PROF ENEIDA P LISBOA              | ÁGUA SALGADA | VILA DE CAMARÁ           | 192.168.24.1 | 50          | ENEIDA     |               |                  |
| 7  | E M E F PROF MARIETA NUNES                | ÁGUA SALGADA | VISTA ALEGRE DO PARÁ     | 192.168.25.1 | 60          | MARIETA    |               |                  |
| 8  | E M E F PEDRO FERREIRA FAVACHO            | ÁGUA SALGADA | VISTA ALEGRE DO PARÁ     | 192.168.26.1 | 70          | PEDRO      |               |                  |
| 9  | E M E F ALVARO LISBOA                     | ÁGUA SALGADA | ILHA DO ITAUAÇU          | 192.168.27.1 | 80          | ALVARO     |               |                  |
| 10 | E M E F MARIA FERREIRA DAS NEVES          | ÁGUA SALGADA | ILHA DE TAMARUTEUA       | 192.168.28.1 | 90          | M.FERREIRA |               |                  |
| 11 | EMEF CARMEM REBELO MAGALHAES              | ÁGUA SALGADA | LIVRAMENTO               | 192.168.29.1 | 100         | CARMEM     |               |                  |
| 12 | E M E F PROF MARIA BARBARA NEVES CRUZ     | ÁGUA SALGADA | PORTO ALEGRE             | 192.168.30.1 | 110         | BARBARA    | 255.255.255.0 | 200.200.130.2/24 |
| 13 | E M E F DRA RUTH PASSARINHO               | ÁGUA SALGADA | ARATICUM-MIRI            | 192.168.31.1 | 120         | RUTH       |               |                  |
| 14 | E M E F PROF EDELMIRA CARVALHO            | ÁGUA SALGADA | SANTO ANTÔNIO DO ABACATE | 192.168.32.1 | 130         | EDELMIRA   |               |                  |
| 15 | E M E F RAIMUNDA LOURDES BRAGA            | ÁGUA SALGADA | VILA DE GUARAJUBAL       | 192.168.33.1 | 140         | LOURDES    |               |                  |
| 16 | E M E F PROF NORMA GUILHON                | ÁGUA SALGADA | JUCATEUA                 | 192.168.34.1 | 150         | NORMA      |               |                  |
| 17 | E M E F JUSCELINO KUBITSCHKE              | ÁGUA SALGADA | IGARAPE AÇU              | 192.168.35.1 | 160         | JUSCELINO  |               |                  |
| 18 | E M E F PROF MARIANA H BOTELHO S ALVES    | ÁGUA SALGADA | ARAPIU                   | 192.168.36.1 | 170         | MARIANA    |               |                  |
| 19 | E M E F FEBRONIO CARVALHO VIANA           | ÁGUA SALGADA | VILA DE BOA ESPERANÇA    | 192.168.37.1 | 180         | FEBRONIO   |               |                  |

Fonte: Autor Próprio.

### 4.3 Cenário III: Água Doce

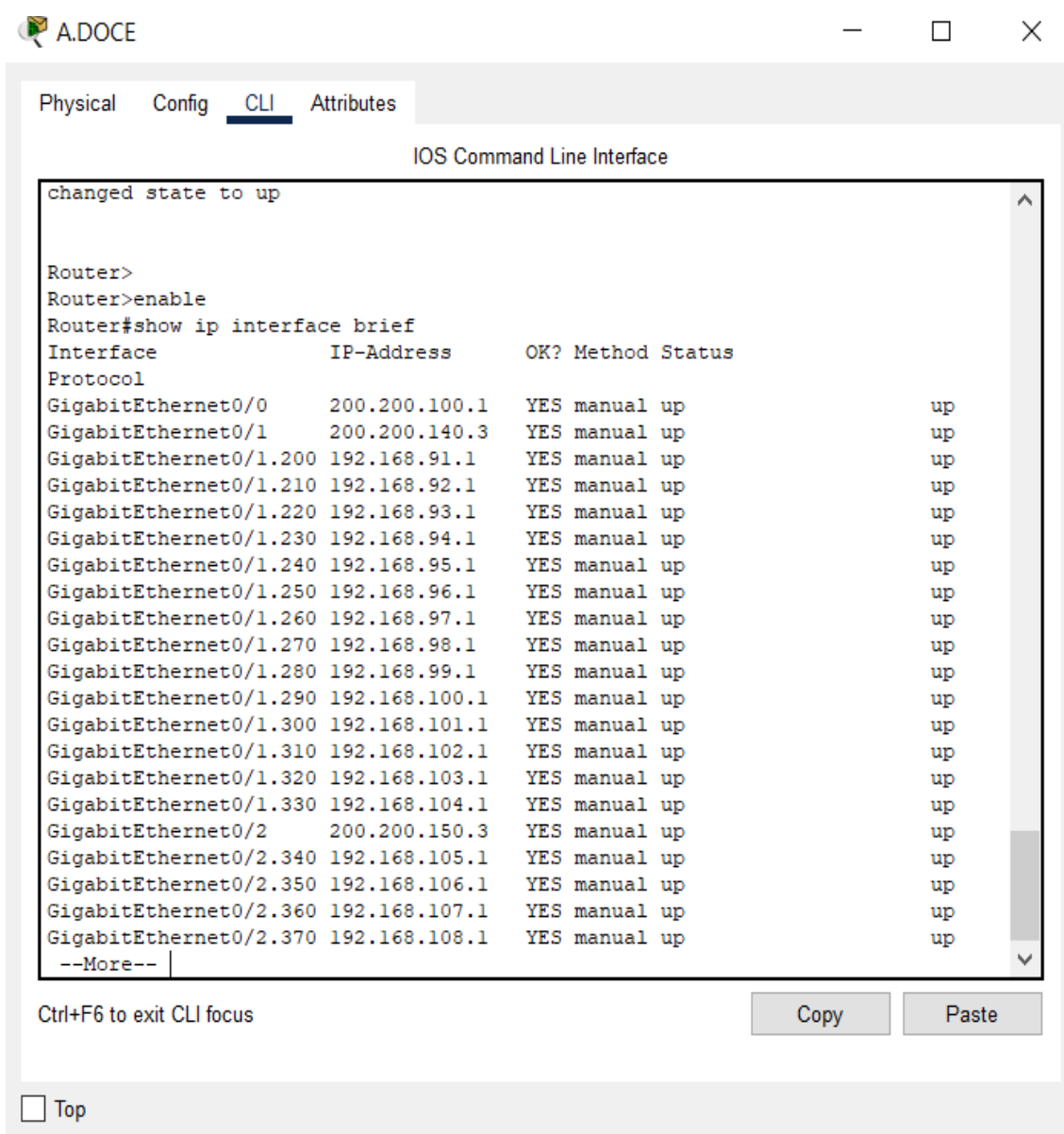
O terceiro e último é o maior cenário, o qual conta com a presença de 28 instituições municipais, esta está alocada ao lado direito da topologia da rede principal. O ponto mais importante deste é o router, o qual faz contato direto com o router central da rede e se conecta aos dois switches para a conexão dos pcs representativo das escolas, esse router conforme simulação ficará localizado no ponto mais estratégico e inicial da zona rural - água doce, a localidade de Monte Alegre do Maú. A seguir, a ilustração deste equipamento na figura 4.26 e figura 4.27 .

Figura 4.26- Cenário III



Fonte: Autor Próprio.

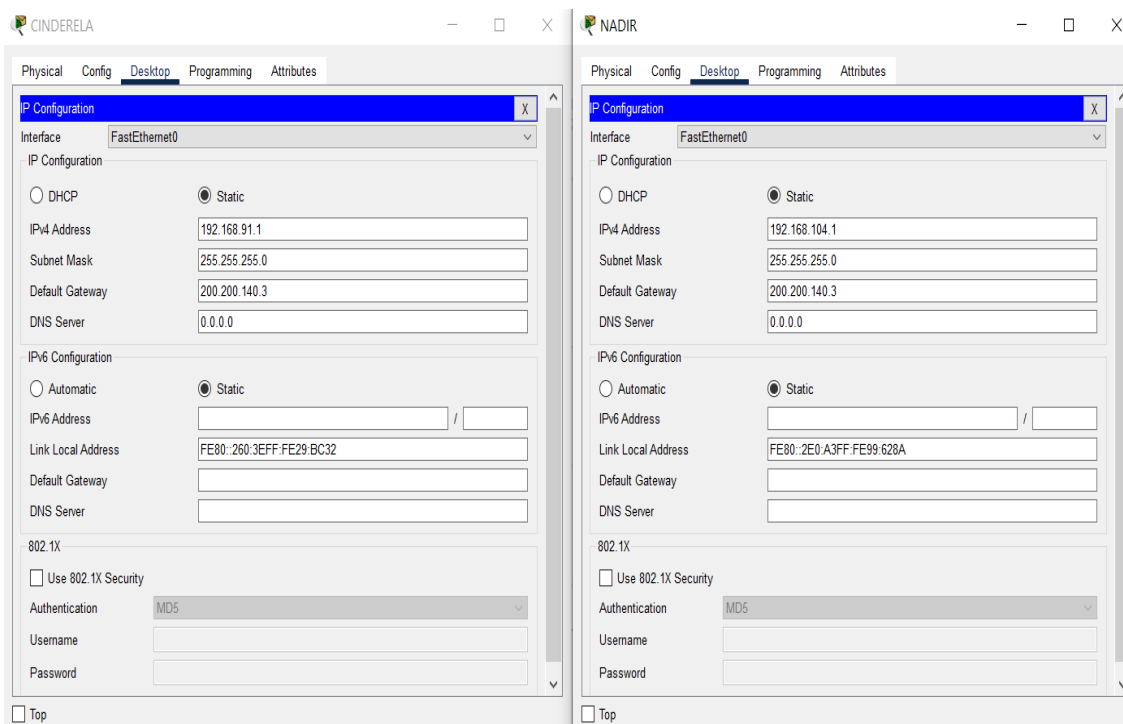
Figura 4.27- Interfaces - Router



Fonte: Autor Próprio.

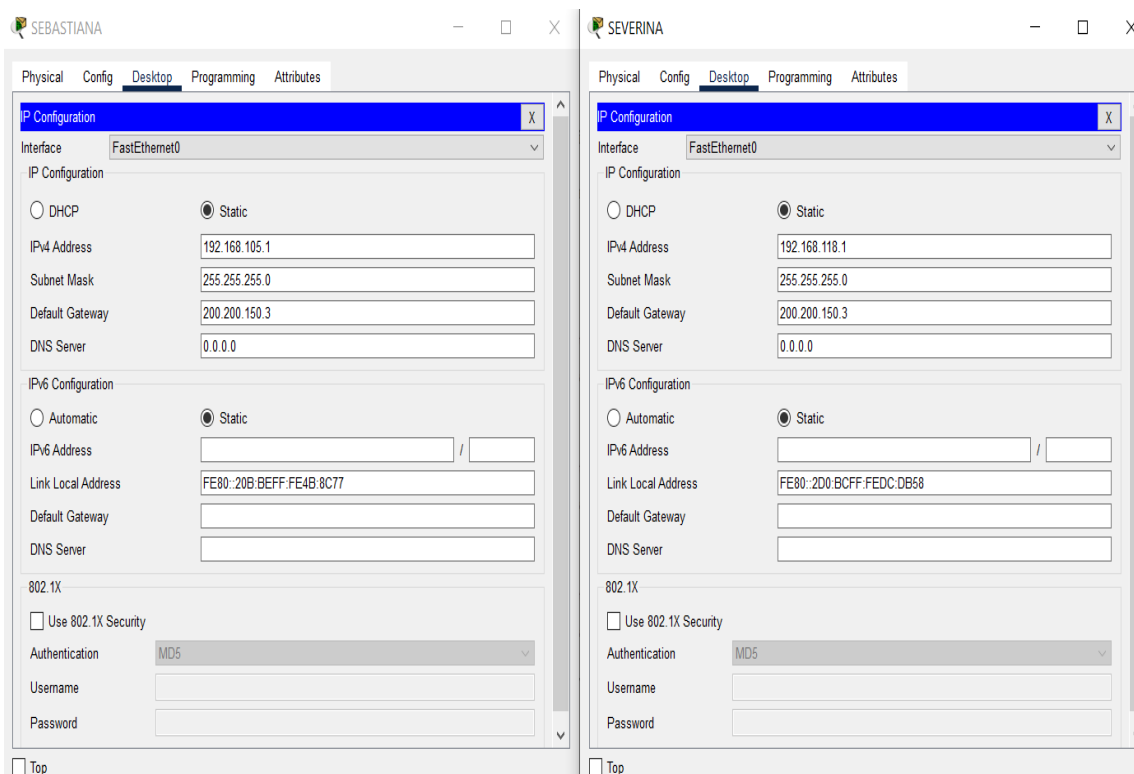
As primeiras configurações foram criadas nos 28 pcs, os quais são as representações das escolas municipais da cidade de Marapanim/Pará, estas estão localizadas na zona rural, especificamente na região da água doce. Todos esses PCs contam com um endereçamento classe C, porém com ips diferentes para cada escola. Foram apresentados dois destes para exemplificar, conforme figura 4.28 e figura 4.29.

**Figura 4.28- Ips Pc 1**



Fonte: Autor Próprio.

**Figura 4.29- Ips Pc 2**

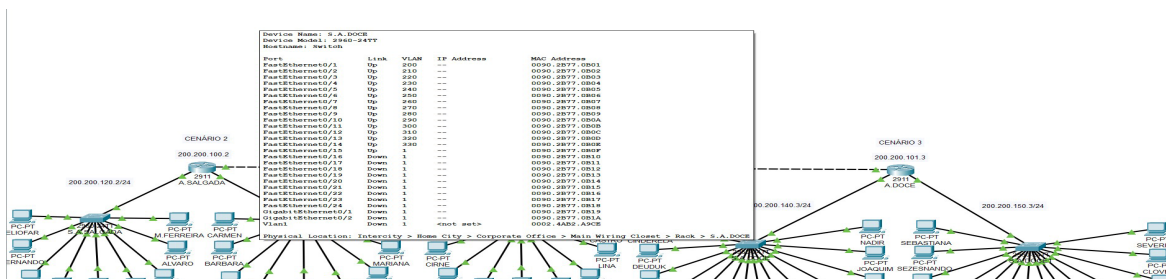


Fonte: Autor Próprio.



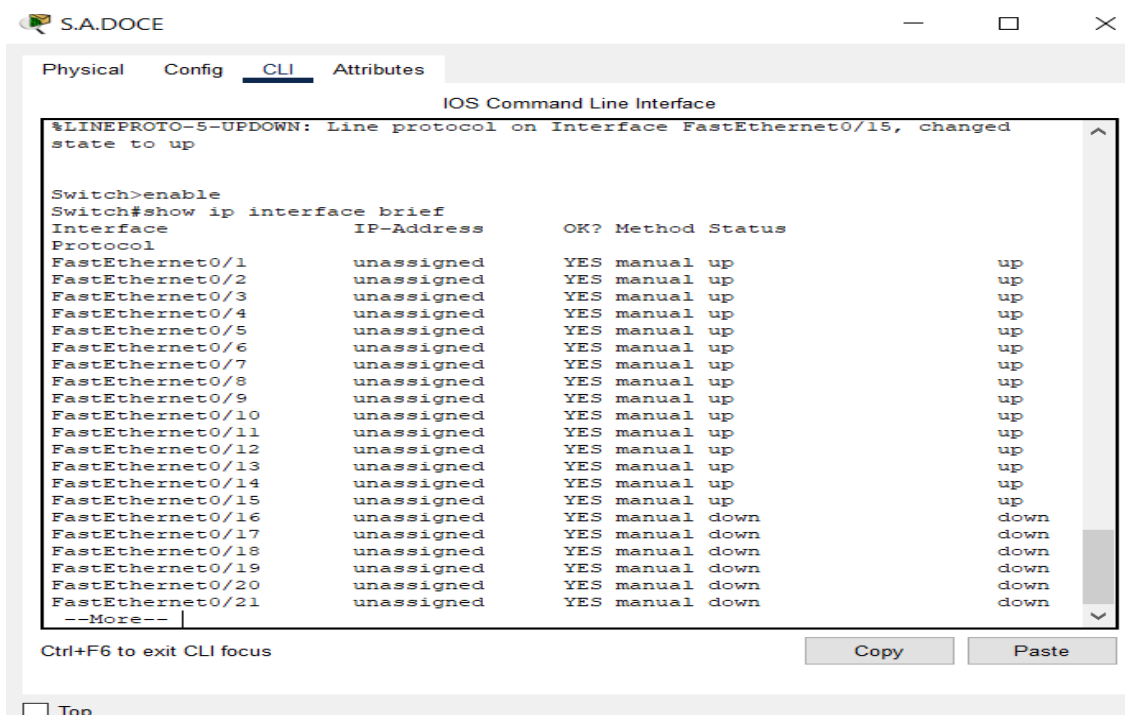
Posteriormente as configurações foram realizadas nos dois switches desse cenário, pois devido ao número de estabelecimento elevados, houve a necessidade de adicionar dois switches a topologia para fazerem a interligação entre todas as escolas com o ponto principal desse cenário. Além de fazer as ligações, esse equipamentos apresentam todas as interfaces ligadas, conforme a figura 4.30 e 4.31, bem como as vlans que foram inseridas em todos os pcs para fazerem o tráfego independente entre o local desejado e o ponto estratégico - nesse caso as vlans foram colocadas como um nome próprio, pois referencia uma instituição de ensino como é popularmente conhecida na localidade da pesquisa. Segue abaixo a figura:

**Figura 4.30- Switch 1 - A. Doce**



Fonte: Autor Próprio.

**Figura 4.31- Switch 1 - Interfaces A. Doce**

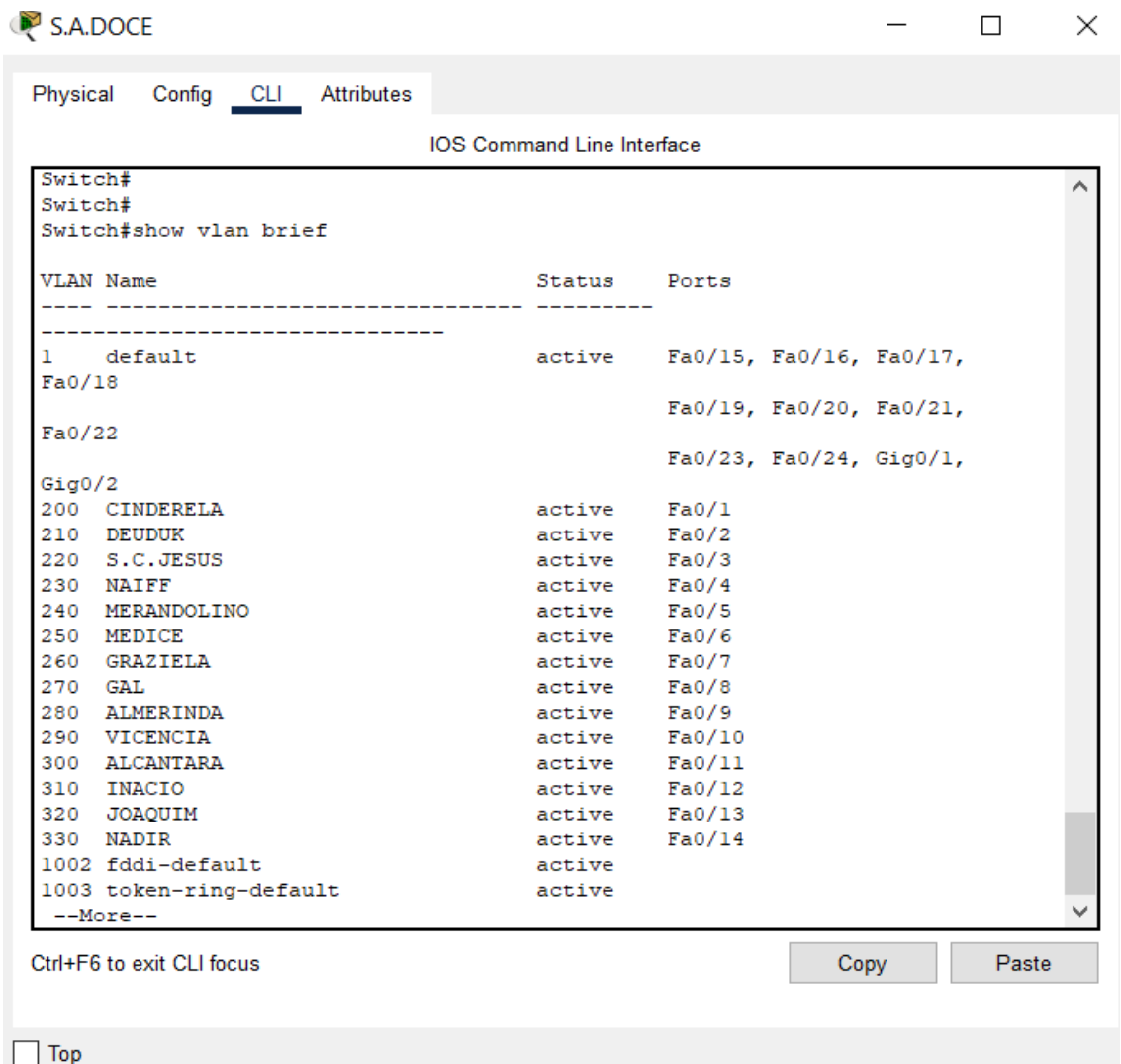


Fonte: Autor Próprio.



A configuração das VLANs apresentou o resultado conforme figura 4.32.

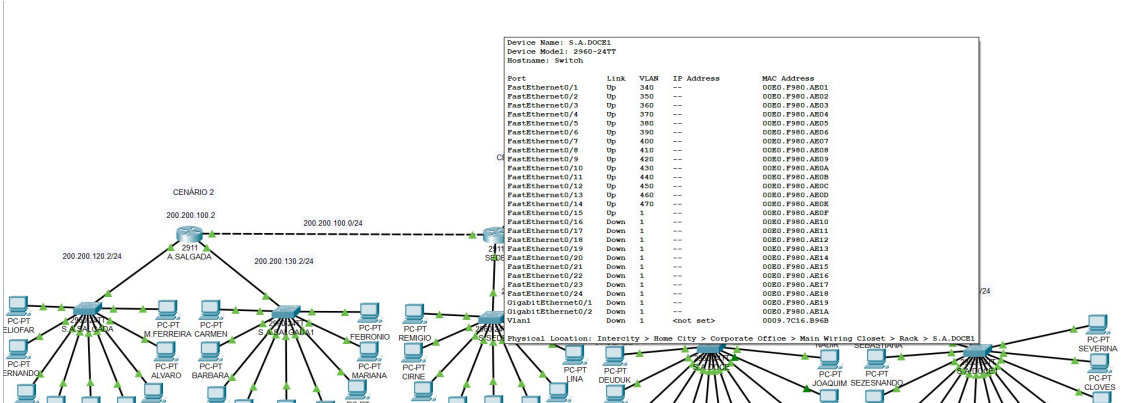
Figura 4.32- Switch 1 - VLANS A. Doce



Fonte: Autor Próprio.

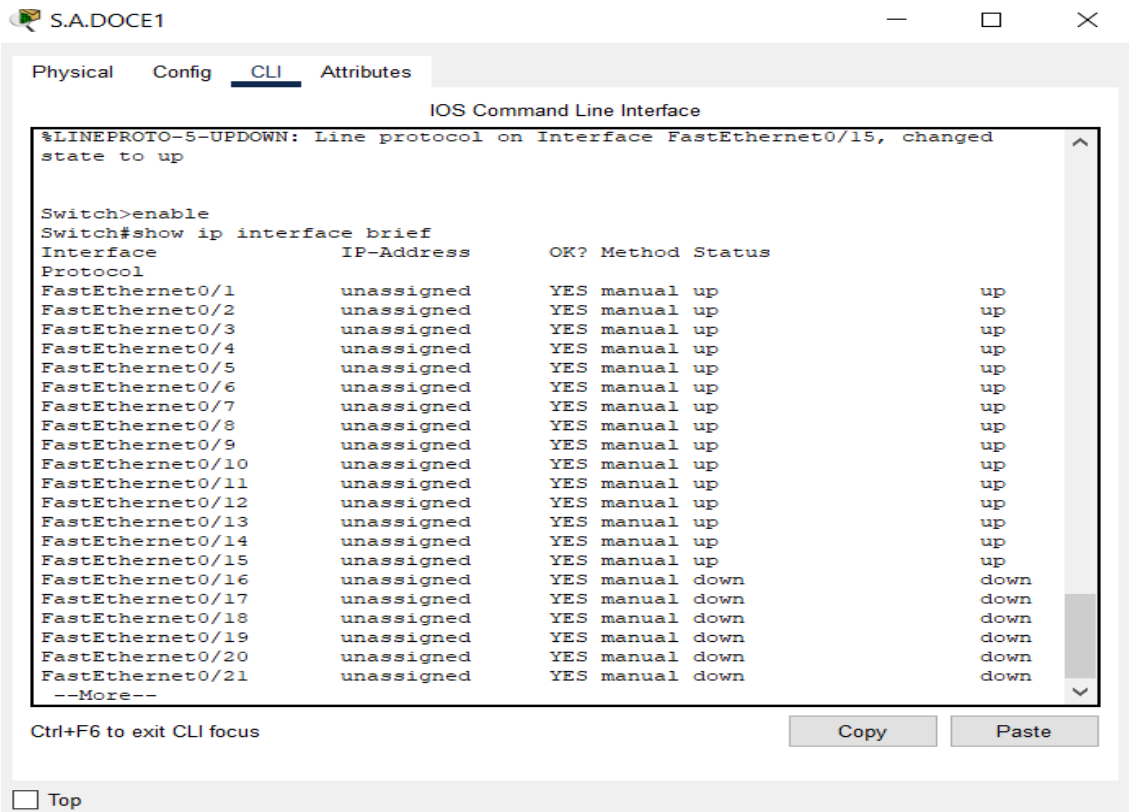
O Switch 2 ficou com a seguinte interface, apresentada das figuras 4.33 e 4.34.

Figura 4.33- Switch 2 - A. Doce



Fonte: Autor Próprio.

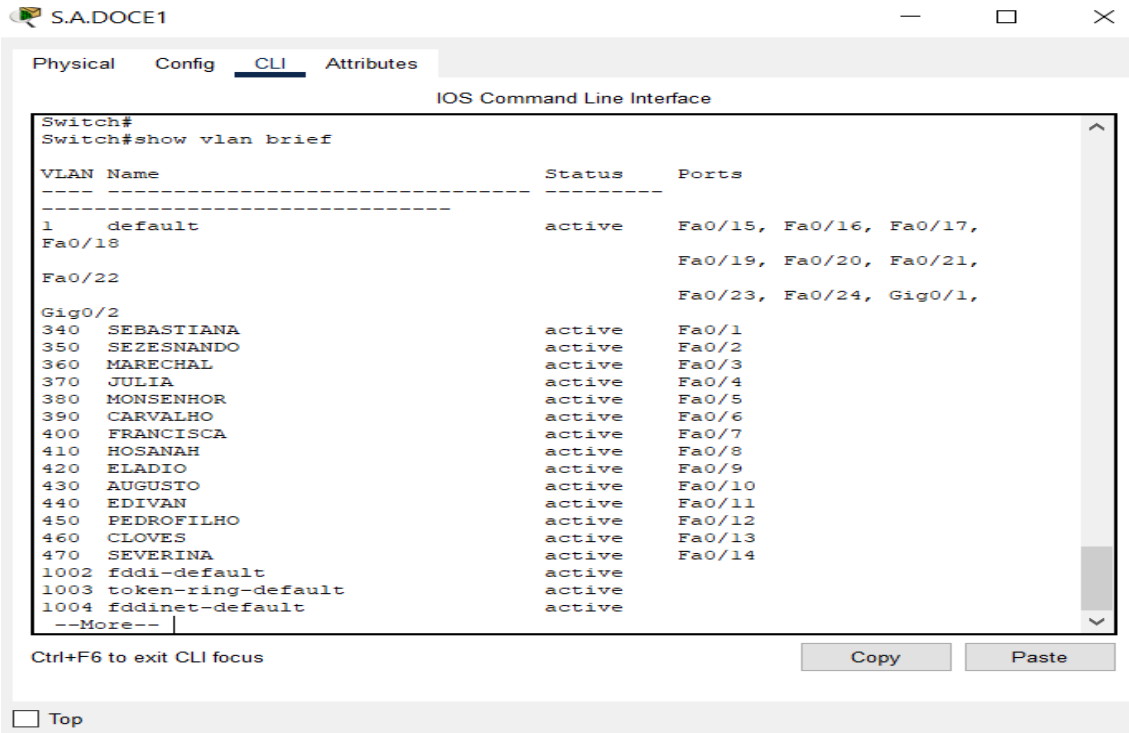
Figura 4.34- Switch 2 - Interfaces A. Doce



Fonte: Autor Próprio.

As VLANs foram configuradas conforme a figura 4.32.

Figura 4.35- Switch 2 - VLANS A. Doce

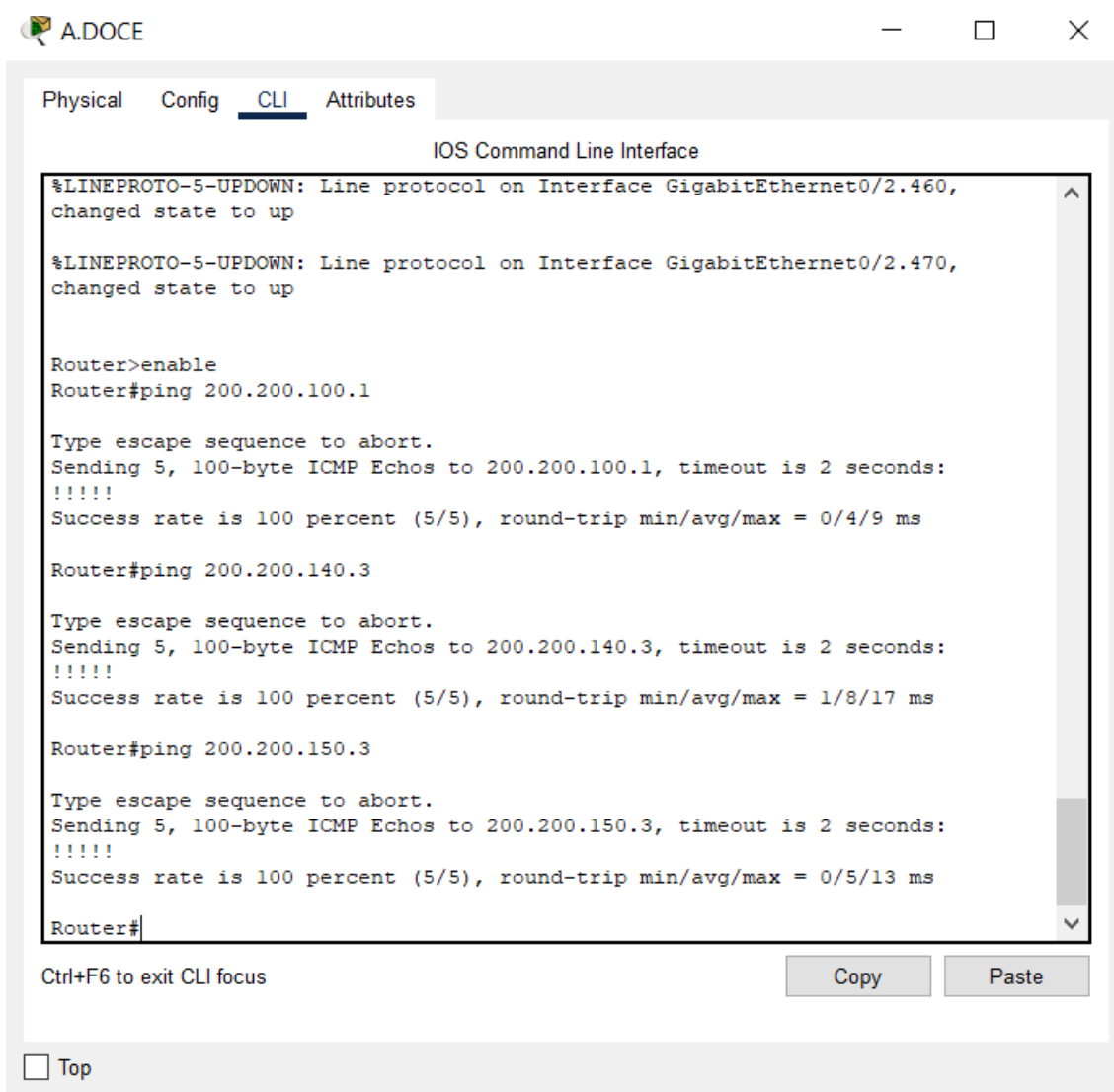


Fonte: Autor Próprio.

Portanto, com todos os equipamentos devidamente configurados, é necessário saber se na rede está havendo conexão entre si, se está acontecendo tráfego para isso é essencial que se faça os testes para checagem, logo foi utilizado o ping para verificação.

A priori foi realizado ping como de praxes para o ponto central, seguida dos dois switches, os quais pingaram, ou seja, apresentaram tráfego, como o resultado mostra a figura 4.36:

**Figura 4.36- Teste 1**

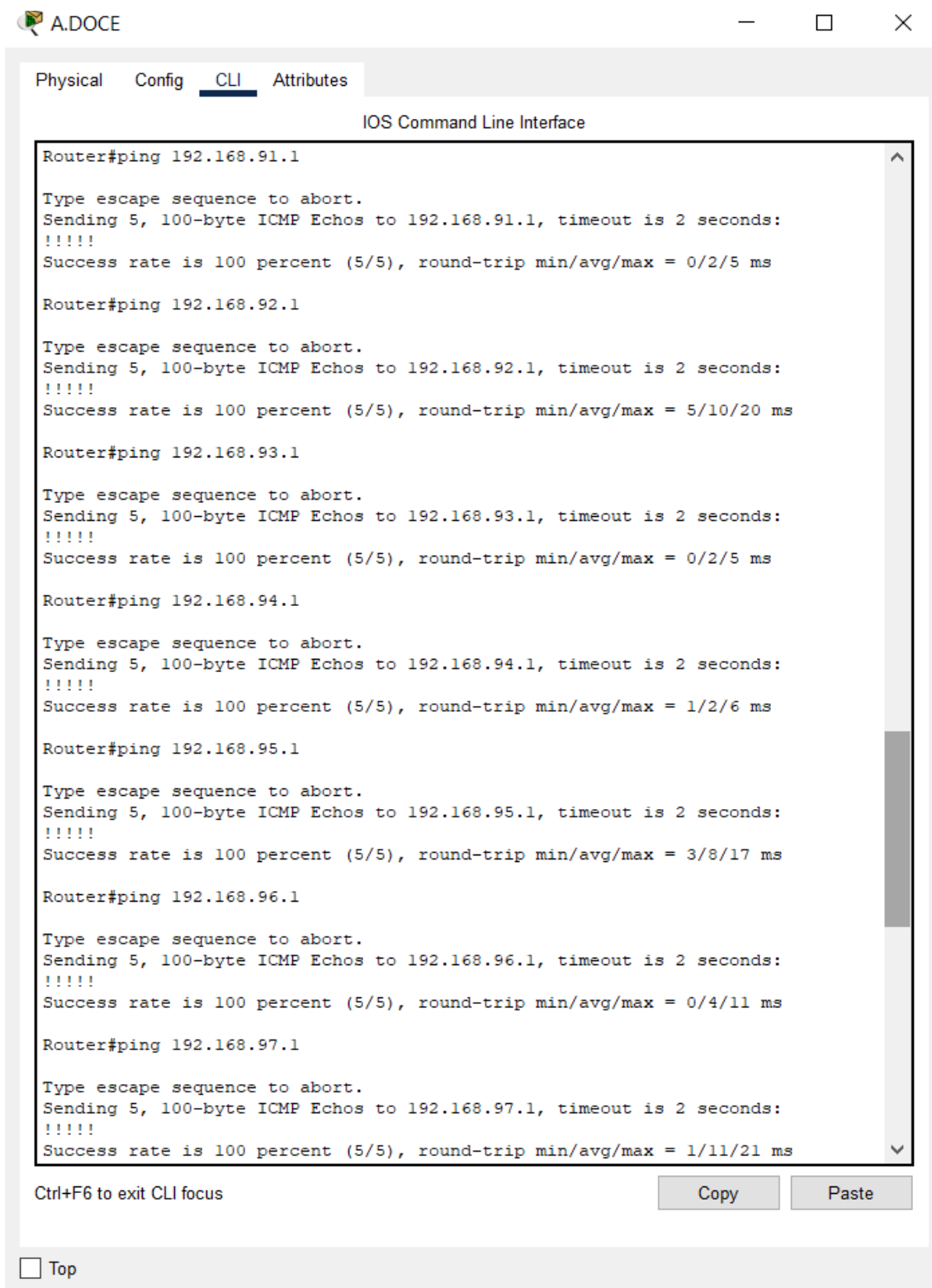


Fonte: Autor Próprio.

Terminando os teste ping com as verificações dentre o router que é o ponto principal desse cenário para as escolas, os quais estão sendo representados pelos pcs,

feitos todos os testes, o resultado foi eficaz, apresentou envio de dados, conforme apresenta os testes da figura 4.37 e figura 4.38:

**Figura 4.37- Teste 2**



The screenshot shows a window titled 'A.DOCE' with a tabbed interface. The 'CLI' tab is selected, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The interface shows a series of ping commands and their results for IP addresses 192.168.91.1 through 192.168.97.1. Each command is followed by a prompt to type an escape sequence to abort, the sending of 5 100-byte ICMP Echoes, a success rate of 100 percent (5/5), and round-trip times. At the bottom, there is a 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' message and 'Copy' and 'Paste' buttons. A 'Top' button is also visible at the bottom left.

```
Router#ping 192.168.91.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.91.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/5 ms

Router#ping 192.168.92.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.92.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/10/20 ms

Router#ping 192.168.93.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.93.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/2/5 ms

Router#ping 192.168.94.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.94.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/6 ms

Router#ping 192.168.95.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.95.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/8/17 ms

Router#ping 192.168.96.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.96.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/4/11 ms

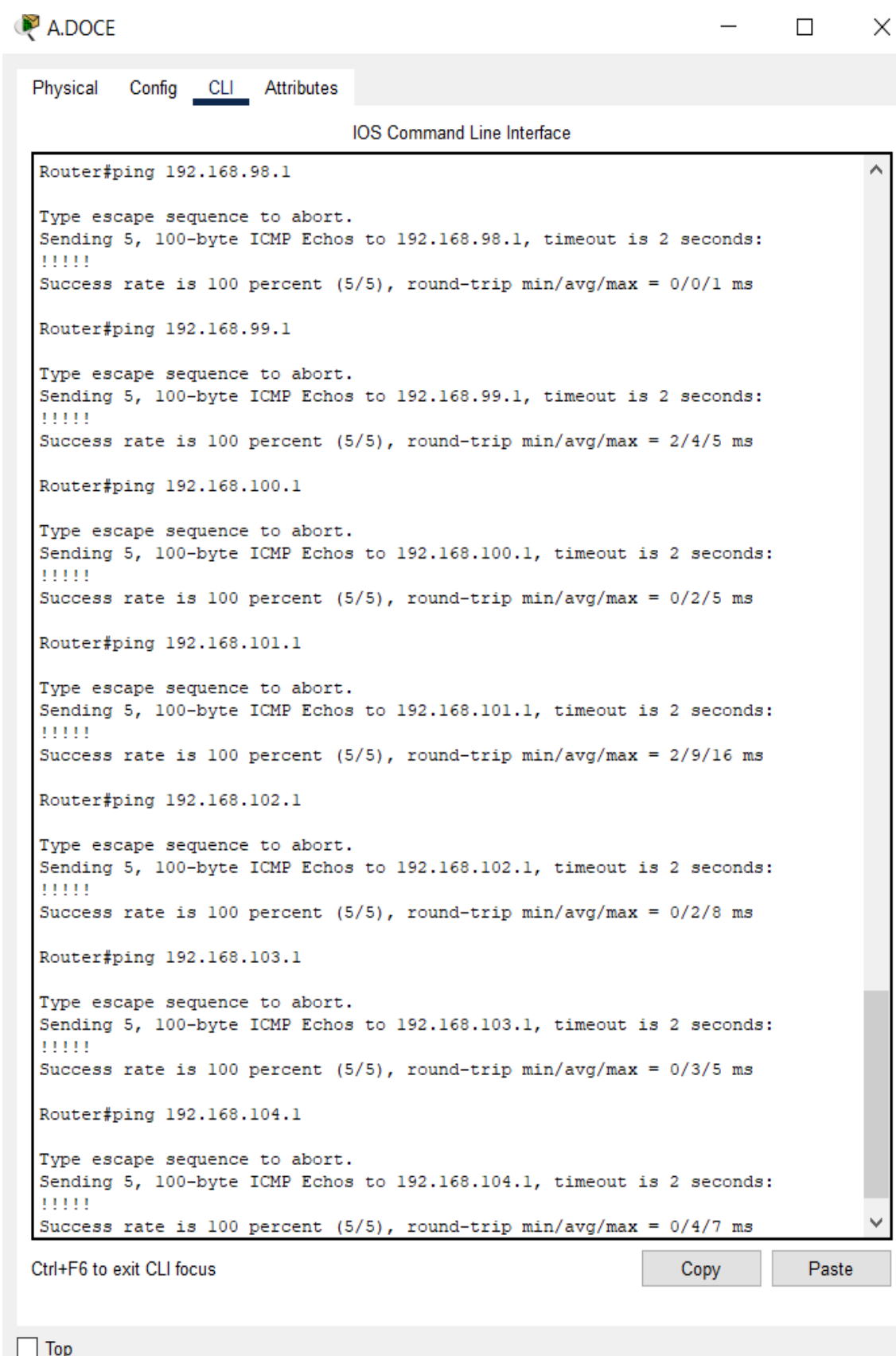
Router#ping 192.168.97.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.97.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/11/21 ms
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus      Copy      Paste

☐ Top

Fonte: Autor Próprio.

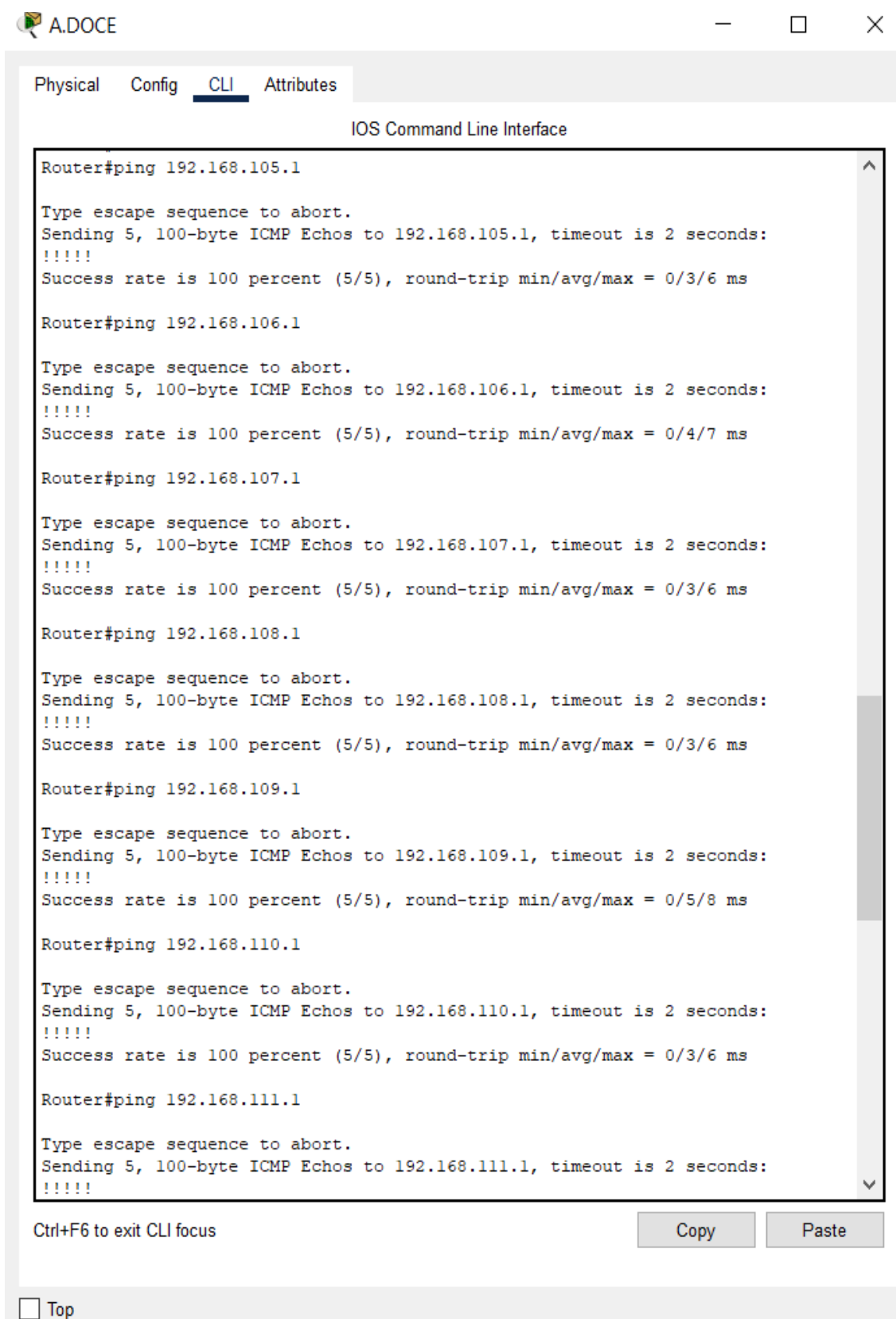
Figura 4.38- Teste 3



Fonte: Autor Próprio.

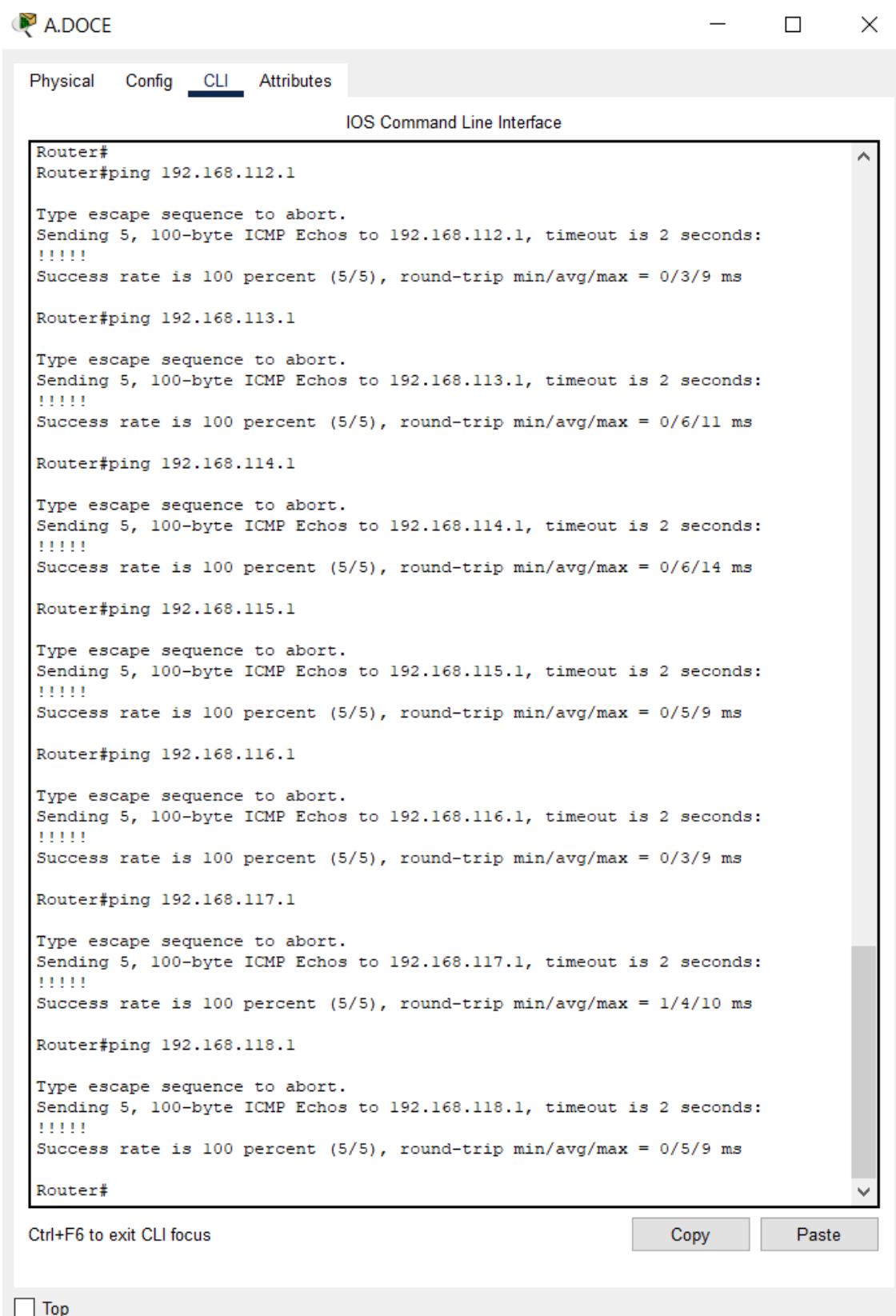
As figuras 4.39 e 4.40 continuam demonstrando os resultados do teste PING.

**Figura 4.39- Teste 4**



Fonte: Autor Próprio.

Figura 4.40- Teste 5



Fonte: Autor Próprio.



Todas as configurações do 3º cenário estão organizadas na tabela 4.4, presente com todos os parâmetros de rede.

**Tabela 4.4- Parâmetros - Água Doce**

| Nº | NOME DA ESCOLA/INSTITUIÇÃO                | LOCALIDADE                | IP            | VLAN NUMBER | VLAN        | MASCARA       | GATEWAY          |
|----|-------------------------------------------|---------------------------|---------------|-------------|-------------|---------------|------------------|
| 1  | E M E F BIBIANO MONTEIRO                  | MONTE ALEGRE DO MAÚ       |               |             |             |               | 200.200.101.3    |
| 2  | EEEM REMÍGIO FERNANDEZ ANEXO I            |                           |               |             |             |               |                  |
| 3  | E M E I CINDERELA                         | MONTE ALEGRE DO MAÚ       | 192.168.91.1  | 200         | CINDERELA   | 255.255.255.0 | 200.200.140.3/24 |
| 4  | E M E F JOAO DEUDUK PINTO                 | MONTE ALEGRE DO MAÚ       | 192.168.92.1  | 210         | DEUDUK      |               |                  |
| 5  | E M E F SAGRADO CORACAO DE JESUS          | BOM JARDIM DO MAÚ         | 192.168.93.1  | 220         | S.C.JESUS   |               |                  |
| 6  | EMEF MARIA TRINDADE NAIFF NEVES           | VILA DE TAMATAQUARA       | 192.168.94.1  | 230         | NAIFF       |               |                  |
| 7  | E M E F MERANDOLINO P FERRAO              | VILA DE SANTANA DO MAÚ    | 192.168.95.1  | 240         | MERANDOLINO |               |                  |
| 8  | E M E F PRES MEDICE                       | MARANHAOZINHO             | 192.168.96.1  | 250         | MEDICE      |               |                  |
| 9  | E M E F GRAZIELA N DE OLIVEIRA            | PEDRAL                    | 192.168.97.1  | 260         | GRAZIELA    |               |                  |
| 10 | E M E F GAL MAGALHAES BARATA              | REMANSO                   | 192.168.98.1  | 270         | GAL         |               |                  |
| 11 | E M E F PROF ALMERINDA ALVES              | POVOADO DE CIPOTEUA       | 192.168.99.1  | 280         | ALMERINDA   |               |                  |
| 12 | E M E F PROF VICENCIA MALCHER             | CRUZADOR                  | 192.168.100.1 | 290         | VICENCIA    |               |                  |
| 13 | E M E F PROF F DE ALCANTARA               | VILA SILVA                | 192.168.101.1 | 300         | ALCANTARA   |               |                  |
| 14 | E M E F INACIO DE L PASSARINHO            | FAZENDEINHA               | 192.168.102.1 | 310         | INACIO      |               |                  |
| 15 | E M E F JOAQUIM DE CARVALHO JUNIOR        | ITACUÁ                    | 192.168.103.1 | 320         | JOAQUIM     |               |                  |
| 16 | E M E F NADIR CARVALHO DO VALE            | ARSÊNIO                   | 192.168.104.1 | 330         | NADIR       |               |                  |
| 17 | E M E F SEBASTIANA CASTRO TRINDADE        | 15 DE NOVEMBRO            | 192.168.105.1 | 340         | SEBASTIANA  |               | 200.200.150.3/24 |
| 18 | E M E F SEZESNANDO DO C FERREIRA          | SÃO MIGUEL DO CRISPIM     | 192.168.106.1 | 350         | SEZESNANDO  |               |                  |
| 19 | E M E F MARECHAL COSTA E SILVA            | VILA DE ABATEZINHO        | 192.168.107.1 | 360         | MARECHAL    |               |                  |
| 20 | E M E F D. JULIA PASSARINHO               | JARANDUELA                | 192.168.108.1 | 370         | JULIA       |               |                  |
| 21 | E M E F MONSENHOR E IGREJA                | VILA DE CRISTOLÂNDIA      | 192.168.109.1 | 380         | MONSENHOR   |               |                  |
| 22 | E M E F FRANCISCA CARVALHO CONCEICAO      | MATAPIQUARA               | 192.168.110.1 | 390         | CARVALHO    |               |                  |
| 23 | E M E F PROF FRANCISCA CONCEICAO FERREIRA | SANTA LUZIA               | 192.168.111.1 | 400         | FRANCISCA   |               |                  |
| 24 | E M E F HOSANAH NATALINA DE CARVALHO      | VILA DE MARUDAZINHO       | 192.168.112.1 | 410         | HOSANAH     |               |                  |
| 25 | E M E F ELADIO DA C PINHEIRO              | TIMBOTEUA                 | 192.168.113.1 | 420         | ELADIO      |               |                  |
| 26 | E M E F AUGUSTO FRANCISCO DE MIRANDA      | BOM JARDIM DO MATAPIQUARA | 192.168.114.1 | 430         | AUGUSTO     |               |                  |
| 27 | E M E F EDIVAN FERREIRA CAMPOS            | POVOAÇÃO DO PAJURA        | 192.168.115.1 | 440         | EDIVAN      |               |                  |
| 28 | E M E F PEDRO TEIXEIRA FILHO              | UBUCU                     | 192.168.116.1 | 450         | PEDROFILHO  |               |                  |
| 29 | E M E F DR CLOVES FERRO COSTA             | INVAÇÃO SÃO JOÃO          | 192.168.117.1 | 460         | CLOVES      |               |                  |
| 30 | E M E F PROF SEVERINA ALVES               | BRAÇINHO                  | 192.168.118.1 | 470         | SEVERINA    |               |                  |

Fonte: Autor Próprio.

Dessa forma, analisando o laboratório na plataforma packet tracer por meio de todas as configurações, separação de parâmetros e todos os testes realizados o resultado dessa pesquisa apresentou sucesso, visto que a simulação apresentou viabilidade de ser implementado o projeto de redes para gerar inclusão digital a todas as 58 escolas municipais do município de Marapanim, no estado do Pará.

É importante e viável que esse trabalho de conclusão de curso seja colocado em prática, pois foi realizado todo o processo de elaboração, configuração e estudado todos os cenários envolvidos com máximo cuidado e eficácia para que seja implementado, por isso é essencial que o ambiente de pesquisa em questão desenvolva tal trabalho.



## 5 CONCLUSÃO

Analisando todo o procedimento para a realização desse trabalho de conclusão de curso, desde a pesquisa qualitativa e de campo até ao desenvolvimento do trabalho prático, conclui-se a viabilidade da implementação do projeto de redes voltado para as escolas públicas do município de Marapanim, destacando a importância do meio informacional no fazer pedagógico, e vale ressaltar que a internet vem ser uma ferramenta a mais para o processo de ensino e aprendizagem, reforçando a facilidade da pesquisa e a permanência das TICs dentro do âmbito escolar.

Esse novo ensino com auxílio de ferramentas computacionais, não apenas ajuda no desempenho pedagógico e dá ênfase na pesquisa, como também possibilita a interação dos alunos com o mundo, bem como permite o acesso a diversas informações de maneira segura, fugindo do ensino tradicional. Esse novo processo pedagógico permite ter acesso a informações por meio eficazes e a motivam, como afirma Miranda, 2007: "as novas tecnologias e técnicas de ensino, bem como os estudos modernos sobre os processos de aprendizagem, fornecem recursos mais eficazes para atender e motivar os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem."

E outro autor completa dando ênfase à importância da tecnologia no ambiente escolar: "A educação escolar deve servir para dar sentido ao mundo que rodeia os alunos, para ensiná-los a interagir com ele e a desenvolver os problemas que lhes são apresentados. E nesse sentido as TIC 's são onipresentes." Cool e Monereo, 2010.

Com base nos fatos mencionados no decorrer desse trabalho, é possível concluir que a implementação desse projeto são pontos de fundamental importância para o desenvolvimento das escolas da rede municipal de ensino, afinal as tecnologias, como a internet, se tornaram um bem de consumo essencial. Nesse contexto, a internet vem como ferramenta que fornece ao professor uma nova metodologia e didática para que consigam ter acesso a novos conteúdos que não estão presentes nos livros didáticos, também permite acessos a livros, jogos, brincadeiras e vídeos que irão somar para os aulas serem mais interativas e darão mais suporte ao ensinar.

A emergência sanitária do COVID-19 mostrou como a internet pode ser uma grande ferramenta de suporte ao fazer pedagógico. Macedo, 1997; reforça que o acesso à tecnologia é necessário para desenvolver uma educação de qualidade por meio de ambientes informatizados.

Dessa forma, com o trabalho prático, o qual foi desenvolvido um laboratório de implementação de redes na plataforma packet tracer apresentou êxito, assim demonstrou que pode ser implementada internet no local da pesquisa. A seção 4, a qual se refere aos resultados e discussões apresentam todo o processo de desenvolvimento desse trabalho, logo chega-se à conclusão de que é viável e necessário que se implemente esse projeto a todas as 58 escolas da cidade de Marapanim/Pa, envolvendo as três regiões: sede do município, água salgada e água doce.

### **5.1 Trabalhos Futuros**

Devido ao tempo e a dificuldade de acesso para conhecer a realidade de todas as localidades envolvidas na pesquisa, a estrutura, o local, as peculiaridades de cada comunidade; em primeiro momento como proposta de trabalho futuro, sugere-se um aprofundamento dessa para reconhecer todos os fatores ainda desconhecidos da região, bem como, analisar melhor a área educacional, onde busque avaliar a ausência de tecnologia e como é utilizada o ensino tradicional, assim propondo como as TICs poderiam ser inseridas nesses locais.

Em um segundo momento a sugestão é analisar de maneira mais técnica todas as comunidades que terão rede, pois algumas dessas não apresentam estrutura adequada, devido a diversos fatores regionais/naturais, dessas destacam-se dois povoados que são: Tamaruteua e Ilha de Itauçu. Pois são ilhas, logo são cercadas por água. Por tanto, é necessário que nessas regiões cheguem sinal de internet, para isso é essencial que se estude essas localidades e busquem uma solução que melhor se adeque a essas regiões e gere inclusão digital.

Finalizando as propostas de sugestões de trabalhos futuros, recomenda-se uma pesquisa voltada aos conhecimentos técnicos em análise de implementação de redes, referentes a todo e qualquer problema que o fornecimento de sinal de internet pode ocasionar no local da pesquisa, como a qualidade de transmissão e alguns fenômenos, como por exemplo: perda, vazão e atraso.

## 6 REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. ProInfo: Programa Nacional de Informática na Educação: recomendações gerais para a preparação dos Núcleos de Tecnologia Educacional. Brasília, DF, jul. 1997b. Disponível em:

<<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

CARVALHO, Ana Amelia Amorim. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos Recursos e Ferramentas Online aos LMS. Revista de Ciência e Educação, n.3, p. 25-40, mai./ago. 2007. Disponível em:

<<http://sisifo.ie.ulisboa.pt/index.php/sisifo/article/view/59>>. Acesso em: 12 jun. 2022.

DOS SANTOS, Renato P.; VIEGAS, Silvio Cesar; LEMES, Isadora Luiz. Acesso à Internet nas Escolas e Desigualdade Digital no Brasil. In: XVII FÓRUM DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 2017. Disponível em:

<[http://www.fisica-interessante.com/files/artigo-desigualdade\\_digital\\_no\\_brasil.pdf](http://www.fisica-interessante.com/files/artigo-desigualdade_digital_no_brasil.pdf)>. Acesso em: 25 mai. 2022.

FILHO, Domingos Leite Lima; QUELUZ, Gilson Leandro. A tecnologia e a educação tecnológica: elementos para uma sistematização conceitual. Educ. Tecnol., Belo Horizonte, v.10, n.1, p.19-28, jan./jun. 2005. Disponível em

<<https://www.seer.dppg.cefetmg.br>>. Acesso em: 12 mai. 2022.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **CENSO 2021**, IBGE, 2021.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **EDUCAÇÃO**, IBGE, 2021.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; FERNANDES, Letícia Carvalho Belchior Emerick. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. EccoS Revista Científica, São Paulo, n.35, p.47-65, dez. 2014. Disponível em

<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71535318003>>, Acesso em: 29 mai. 2022.

MARTINS, Maurício Rebelo. Educação e tecnologia: a crise da inteligência. Educação, Santa Maria, v.44, p.1-22, ago., 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao>>. Acesso em: 15 mai. 2022.

Núcleo da Informação e Coordenação do Ponto BR - NIC.br. Pesquisa sobre o uso da Internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC Kids Online Brasil, ano 2019. Disponível em:

<[https://cetic.br/media/analises/tic\\_domicilios\\_2019\\_coletiva\\_imprensa.pdf](https://cetic.br/media/analises/tic_domicilios_2019_coletiva_imprensa.pdf)>. Acesso em: 15 jul. 2022.

QUARTIEIRO, Elisa Maria. As tecnologias da Informação e comunicação e a educação. Revista Brasileira de Informática na Educação, Brasil, v.4, n.1, p.1-7, Jun., 1999. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br>>. Acesso em: 17 mai. 2022.

ROCHA, Luciano Roberto; BRITO, Gláucia Silva. Professor e internet: a concepção de pesquisa escolar em ambientes informatizados. Teias, Rio de Janeiro, v.8, n. 15-16,

p.1-16, jan./dez. 2007. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br>>. Acesso em: 2 jul. 2022.

SELWYN, Neil. Educação e tecnologia: questões críticas. 2017. Disponível em: <<https://osf.io/preprints/socarxiv/6hr5b>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SILVA, Ângela Carrancho. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 527-554, jul./set. 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ensaio/a/RyBvdXSKPzdRVHM7Px6rNj/?lang=pt>>. Acesso em: 1 jun. 2022.

SORJ, Bernardo; LISSOVSKY, Maurício. Internet nas escolas públicas: políticas além da política. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, Rio de Janeiro, n.6, p. 1-43, mar. 2011. Disponível em: <<https://bernardosorj.org>>. Acesso em: 05 mai. 2022.

STEVANIM, Luiz Felipe. Exclusão nada remota: desigualdades sociais e digitais dificultam a garantia do direito à educação na pandemia. RADIS, Rio de Janeiro, n.215, p.1-6, Ago. 2020. Disponível em : <<https://www.arca.fiocruz.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2022.

XAVIER, Karine. Inclusão digital nas escolas públicas: uma questão social. Revista Brasileira de Tecnologia Educacional, v.170, n.171, p.47-54, dez. 2005. Disponível em : <<https://scholar.google.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2022.