

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI**

**MSM: MAIS SAÚDE MOSSORÓ NA PERSPECTIVA DA VALIDAÇÃO E TESTES.**

**MOSSORÓ - RN**

**ABRIL/2021**

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – FANAT**

**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DI**

**VERIDIANO FRANCISCO DA SILVA**

**MSM: MAIS SAÚDE MOSSORÓ NA PERSPECTIVA DA VALIDAÇÃO E TESTES.**

Relatório apresentado ao curso de Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande no Norte como requisito da disciplina de Trabalho de Diplomação, sob a orientação da Profa. Dra. Cícilia Raquel Maia Leite e co-orientação do Prof. André Pedro Fernandes Neto.

**MOSSORÓ - RN**

**ABRIL/2021**

**VERIDIANO FRANCISCO DA SILVA**

**MSM: MAIS SAÚDE MOSSORÓ NA PERSPECTIVA DA VALIDAÇÃO E TESTES.**

Relatório apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Aprovado em: / / .

Banca Examinadora

---

Profa. D.Sc Cicília Raquel Maia Leite (Orientadora)  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

---

Prof. Dr. André Pedro Fernandes Neto (Co-Orientador)  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

---

Prof. Dr. Francisco Chagas de Lima Junior  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

---

Prof. Dr. Sc. Maximiliano Araújo da Silva Lopes  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. OBJETIVOS .....	5
3. METODOLOGIA.....	5
4. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	6
5. RESULTADOS .....	9
6. RESULTADOS OBTIDOS.....	13
REFERÊNCIAS.....	13

## 1. INTRODUÇÃO

A situação pandêmica em que o mundo se encontra, em que se faz necessário o isolamento social, nos incita a encontrar soluções práticas e viáveis para agilizarmos o dia a dia da sociedade em geral, as dificuldades decorrentes dos transportes públicos nas primeiras horas do dia, o tempo despendido por uma pessoa na fila para marcação de consulta nas Unidade Básicas de Saúde (UBS) são fatores que podem ser eliminados, ou ao menos, minimizados da vida cotidiana dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), com a criação e implantação de um sistema que implemente um "Serviço Integrado de Agendamento de Consultas". O sistema buscará integrar os serviços de marcação de consultas com as UBS, beneficiando assim a população, utilizando as tecnologias para serviços na Web.

O sistema de atendimento proposto é um sistema distribuído entre as unidades básica e visa eliminar a fila física de pessoas nos casos sem emergência e torná-la uma fila virtual (no computador, a fila parece existir, mas na realidade não existe). O MSM trará mudanças significativas aos hábitos e procedimentos internos dessas unidades, no quesito marcação de consulta, tendo em vista, que não haverá necessidade de longas filas no início do atendimento dessas unidades como também a presença de um funcionário só liberar essas fichas de agendamento, aliviando a movimentação das portarias, uma vez que os usuários poderão fazer isso de um dispositivo eletrônico. Este relatório descreve de uma forma completa o desenvolvimento do Sistema Mossoró Mais Saúde – MSM, desenvolvidos pelos discentes Davi Chagas Silva, Francisco Vitor Felix de Aquino e Veridiano Francisco da Silva para o trabalho de diplomação do Curso de Ciência da Computação.

## 2. OBJETIVOS

Realizar testes no Sistema Mais Saúde Mossoró afim fazer uma análise completa no sistema a respeito do seu funcionamento e desempenho.

## 3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do Mais Saúde Mossoró foi utilizada a metodologia *Extreme programming (XP)* que é uma metodologia utilizada para pequenas e médias equipes. A *Extreme Programming* tem como foco um *feedback*, abordagem incremental e a comunicação. Para Sommerville (2011), o XP é um dos mais

conhecidos e utilizados dos métodos ágeis. Um fator fundamental dessa metodologia é a programação em pares, uma prática de desenvolvimento onde os programadores trabalham em duplas e vão desenvolvendo testes para cada tarefa antes de escreverem o código e para cada nova atualização os testes deverão ser executados com sucesso.

#### 4. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Segundo um levantamento feito em 08 de setembro de 2017 junto a Secretaria de Saúde a cidade de Mossoró conta com 45 UBS e todas funcionam de forma descoordenadas, cada uma com seu sistema de marcação diferentes, quem gerencia toda a marcação de consultas é o próprio gestor da unidade. Conforme o levantamento realizado nem todas as unidades conta com um sistema de internet disponível dificultando cada vez mais a situação e a marcação é feita através de fichas de controle disponibilizadas a população sempre em dias e horários pré-definidos. Idealizou-se no Mais Saúde Mossoró como uma forma de unificar a informação e deixá-la mais simples e clara possível. Para isso, também tivemos de deixar o código mais simples possível, não colocando informações excessivas e utilizando uma arquitetura minimalista.

**Figura 1** - Home Page



**Fonte:** Autoria Própria

A figura 1 apresenta a *home page* do sistema Mais Saúde Mossoró. Com um *layout* simples e moderno. A *home page* conta com três módulos disponíveis de fácil acesso, possibilitando que o usuário consiga fazer o cadastro e o agendamento de maneira prática e simples.

## TESTES

Segundo Ribeiro et al (2010) teste de software é um processo pelo qual os sistemas são executados de maneira controlada, sendo analisadas as conformidades e as funcionalidades de acordo com as especificações do projeto de desenvolvimento. Para Bartié (2002), o objetivo dos testes é revelar defeitos, para que os mesmos sejam corrigidos antes da entrega da versão final do produto.

É de suma importância que a realização dos testes de softwares contemple todo o sistema, permitindo o amadurecimento da solução, antes de sua efetiva liberação evitando problemas maiores, garantindo a segurança, qualidade, eficiência e satisfação.

Para o teste desse sistema utilizou-se o teste de stress e o teste de carga.

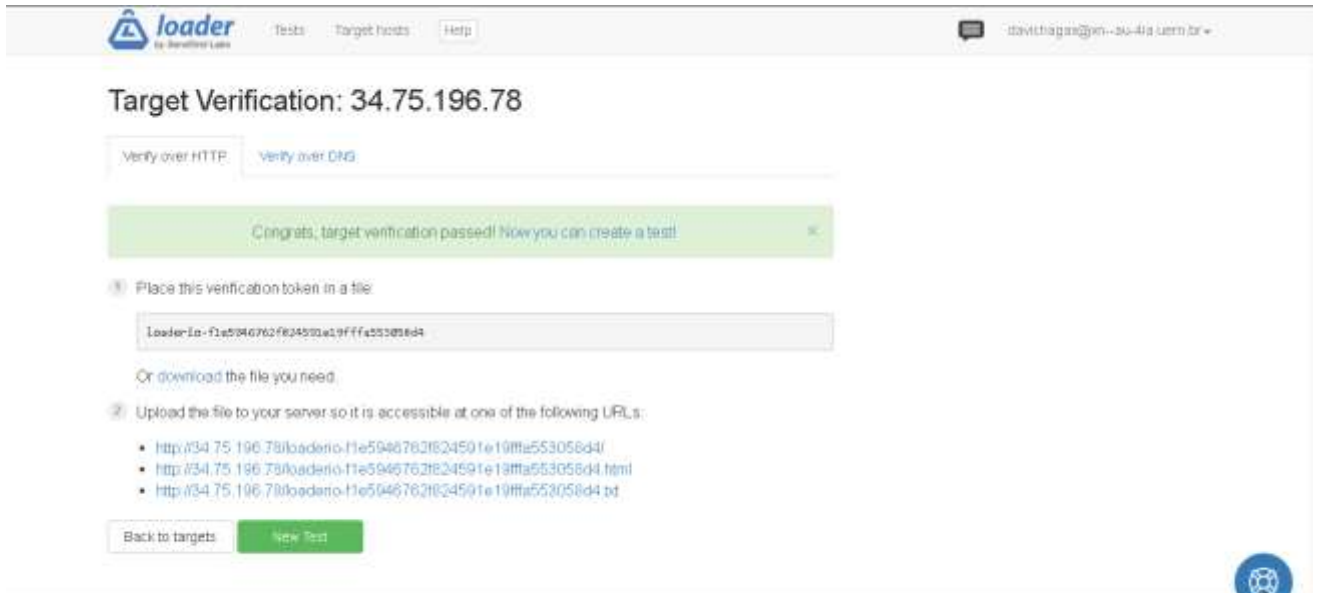
O objetivo do teste de stress é “stressar” o sistema ao ponto de encontrar erros. O mesmo verifica a aceitabilidade do comportamento de desempenho do objetivo do teste quando condições anormais ou extremas forem encontradas, como a redução dos recursos ou um número extremamente alto de usuários RUP (2010).

Já o teste de carga verifica a aceitabilidade do comportamento de desempenho do objetivo do teste em condições operacionais variáveis enquanto a configuração permanece constante Rup (2010). Submeter o sistema à variação de carga de trabalho é uma das características deste teste, para avaliar e medir os comportamentos de performance e a sua capacidade de continuar funcionando sob diferentes cargas de trabalho com grandes quantidades de dados.

Utilizamos a plataforma *Loader*, para fazer os testes de stress e carga. A plataforma pode ser acessada através do seguinte link: <https://loader.io/signin>. Uma plataforma *on line* especializada em testes de carga que possibilita que os mesmos

sejam feitos em tempo real testando o desempenho e a escalabilidade do sistema simulando acessos de usuários. É um teste de carga simples baseado em nuvem.

**Figura 2** - configurando o sistema



**Fonte:** Autoria própria

A figura 2 apresenta a configuração do Sistema, colocando o *token* da plataforma no Sistema.

A *Loader* oferece três tipos de testes:

- Clientes por testes, onde se especifica o número total de clientes a se conectar no sistema;
- Clientes por segundos, semelhante ao cliente por teste, diferenciando-se por que ao invés de se colocar o total de cliente, coloca-se a quantidade desejada para a conexão a cada segundo;
- Teste de carga de manutenção do cliente, o mesmo permite que se especifique a carga, exemplo um teste de 0 a 10.000 ele percorrerá iniciando de zero aumentando a carga até chegar ao valor final de clientes simultâneos.

## 5. RESULTADOS

As próximas figuras mostram os resultados dos testes de carga aplicado ao sistema.

**Figura 3** - Teste de cliente por minuto

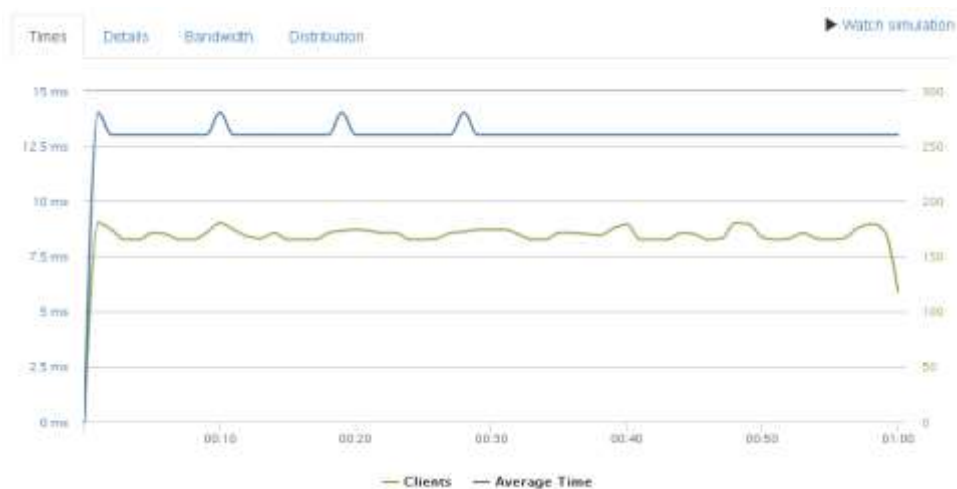


**Fonte:** Autoria própria

A Figura 3 apresenta os seguintes módulos *Trends*, *Response Times*, *Bandwidth* e *Redirects*:

- Modulo *Trends* mostra a quantidade de acesso por minutos;
- Modulo *Response Times* mostra o tempo de acesso apresentando o tempo Min/Max.
- Modulo *Response Counts* mostra detalhadamente a quantidade de usuários que acessaram com sucesso;
- Modulo *Bandwidth* mostra a largura da banda detalhando a quantidade das informações enviadas e recebidas;
- Modulo *Redirects* mostra a quantidade de requisições validas e invalidas.

**Figura 4** - gráfico de cliente por segundo



**Fonte:** Autoria Própria

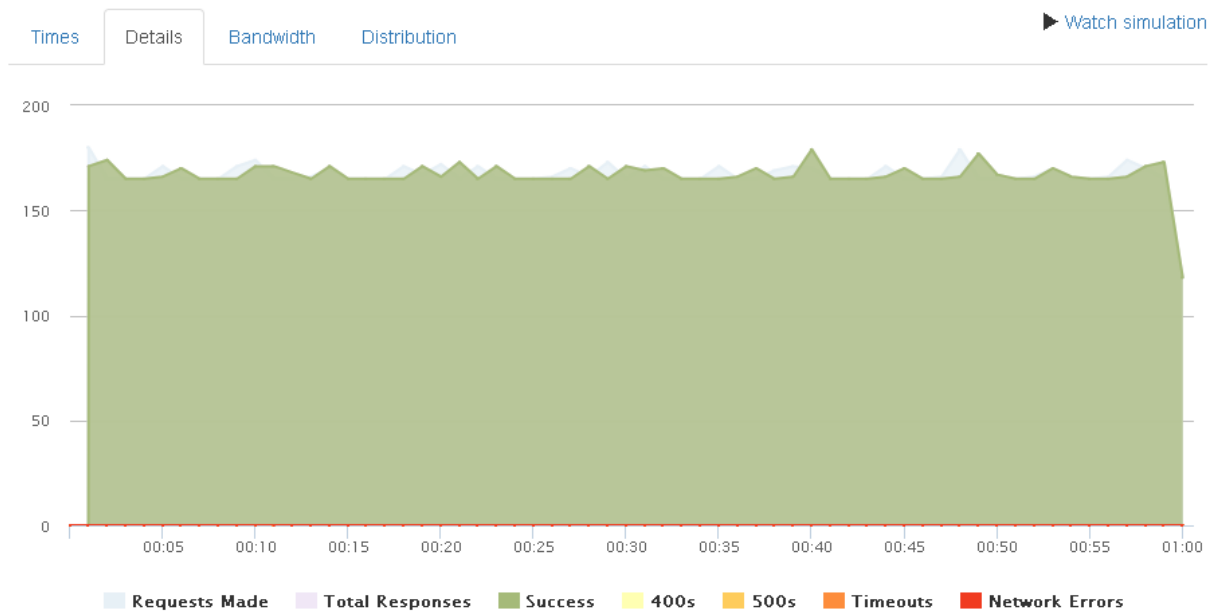
A Figura 4 apresenta o tempo do acesso dos clientes, como resultado vemos que o sistema se comportou de maneira eficiente e com um ótimo desempenho.

**Figura 5** - Estabilidade do Sistema



**Fonte:** Autoria Própria

**Figura 6** - Comportamento do Sistema

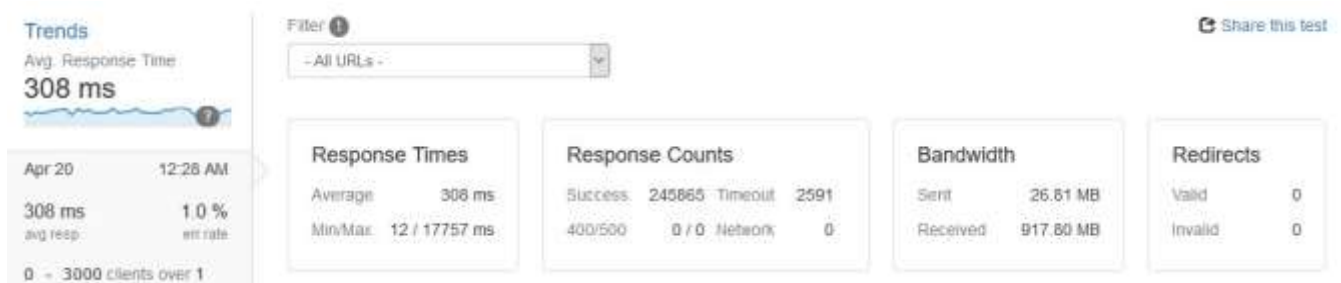


**Fonte:** Autoria Própria

As Figuras 5 e 6 acima apresentam que o sistema é estável que suporta a quantidade de clientes simulados, que o mesmo não apresentou nenhuma taxa de erro, provando assim o seu desempenho.

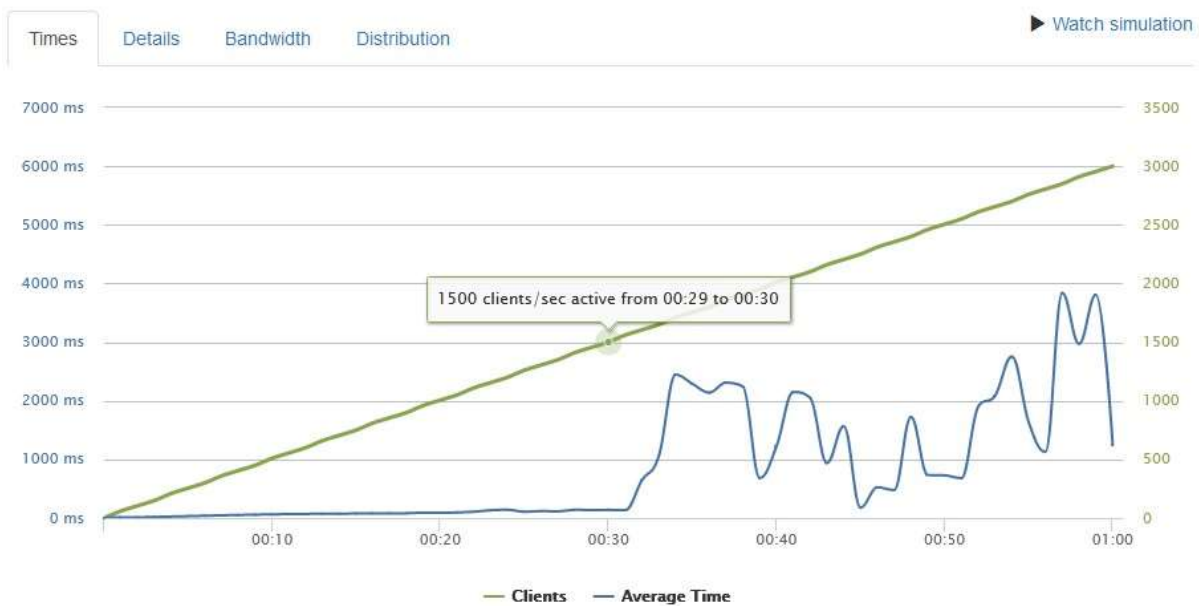
Para os testes de carga utilizamos a quantidade de 10.000 acessos em 1 minuto, já para os testes de stress, simulando a quantidade de 3.000 acessos simultaneamente, ou seja, ao mesmo tempo e os cliente se mantendo conectados. As próximas figuras apresentam os resultados dos testes de stress.

**Figura 7** - Acesso Simultâneo de Clientes



**Fonte:** Autoria Própria

**Figura 8** - Gráfico de Acesso Simultâneos de Clientes



**Fonte:** Autoria Própria

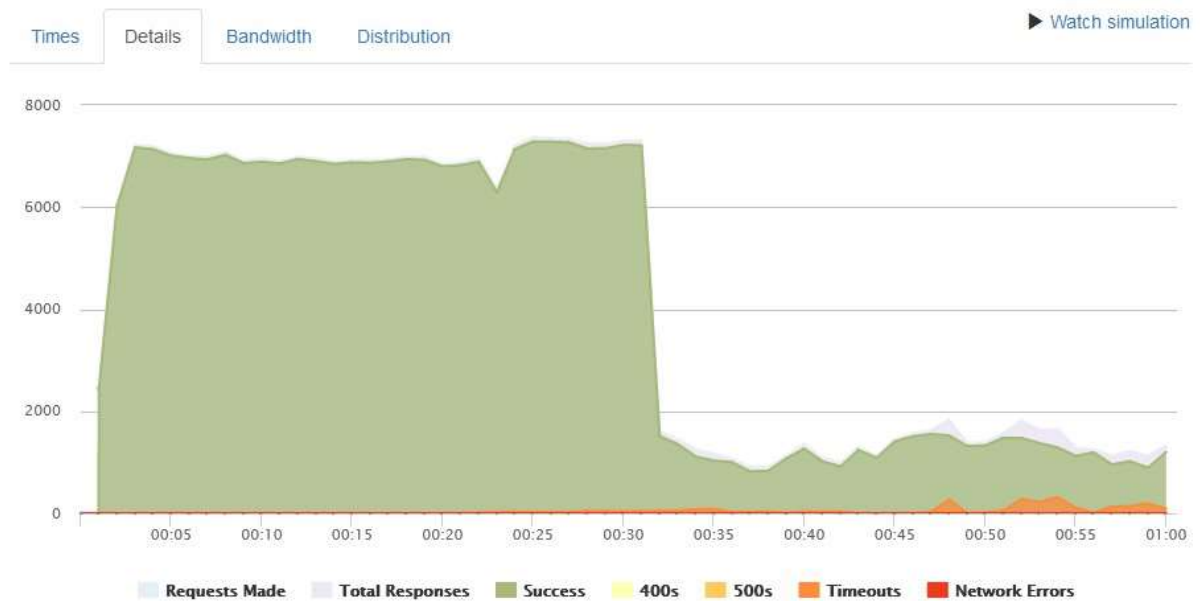
A Figura 7 e 8 mostram o acesso de 3.000 clientes simultâneos, e apresenta como resultado que a partir de aproximadamente 1.500 acessos o sistema apresentou falhas e que alguns usuários tiveram dificuldades no acesso ou até mesmo não conseguiram completar a conexão.

**Figura 9** - Estabilidade do Sistema



**Fonte:** Autoria Própria

**Figura 10** - Comportamento do Sistema



**Fonte:** Autoria Própria

As Figuras 9 e 10 apresentam como resultado as falhas no sistema a partir dos 1.500 acessos simultâneos. Falhas essas como por exemplo lentidão na conexão e até mesmo não conseguir acessar o sistema.

## 6. RESULTADOS OBTIDOS

Conclui-se que o Mais Saúde Mossoró apresentou resultados satisfatórios nos testes realizados, nos testes de carga o sistema mostrou-se estável, já nos testes de stress a partir de uma determinada quantidade de usuários acessando simultaneamente o mesmo começou a apresentar falhas, ou seja, estressou-se, apresentando lentidão e falha nas conexões, salientando que nos testes de stress o número de acesso simulado é um número bastante elevado para levar o sistema a seu extremo.

## REFERÊNCIAS

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2011.

BARTIÉ, Alexandre; **Garantia da Qualidade de Software: Adquirindo Maturidade Organizacional**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002 - 9ª Reimpressão.

RIBEIRO, Patric da Silva; et al. **Estudo de Caso: Técnicas de Teste como parte do Ciclo de Desenvolvimento de Software**. Universidade Federal de Pampa – UNIPAMPA. Alegrete – RS. 2010.

RUP, Rational Unified Process. <http://www.wthree.com/rup/portugues/>.

LabUtil, Critérios Ergonômicos para Avaliação de Interface Humano-Computador.

<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/CriteriosErgonomicos/Abertura.html>. Último acesso em 14/07/2010.



**IPI** INSTITUTO  
NACIONAL  
DA PROPRIEDADE  
INDUSTRIAL  
Assinado  
Digitalmente

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

## Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512021000656-9**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 17/03/2021, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** MSM: MAIS SAÚDE MOSSORÓ

**Data de publicação:** 17/03/2021

**Data de criação:** 17/03/2021

**Titular(es):** UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - UERN

**Autor(es):** CICÍLIA RAQUEL MAIA LEITE; ANDRÉ PEDRO FERNANDES NETO; VERIDIANO FRANCISCO DA SILVA; DAVI CHAGAS SILVA; FRANCISCO VITOR FELIX DE AQUINO

**Linguagem:** PHP

**Campo de aplicação:** IF-07

**Tipo de programa:** GI-01

**Algoritmo hash:** OUTROS

**Resumo digital hash:** 38b5d4fc22391be81684b2adfdf58cd1

**Expedido em:** 13/04/2021

**Aprovado por:**

Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DIPTO