



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA EM**  
**ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ANDERSON ALVES DE OLIVEIRA**  
**JOSÉ MADSON RODRIGUES MATIAS**  
**LUANA BARBOSA DO NASCIMENTO**  
**LUIS CLAUDIO SILVA DE OLIVEIRA**

**MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA NA ÁREA DA SAÚDE**  
**SARS-COV-2 A CAUSADORA DA PANDEMIA DE COVID 19**

**FORTALEZA - CE**

**2021.2**



**ANDERSON ALVES DE OLIVEIRA**  
**JOSÉ MADSON RODRIGUES MATIAS**  
**LUANA BARBOSA DO NASCIMENTO**  
**LUIS CLAUDIO SILVA DE OLIVEIRA**

## **MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA NA ÁREA DA SAÚDE**

**SARS-COV-2 A CAUSADORA DA PANDEMIA DE COVID 19**

Projeto apresentado ao Curso Superior de Graduação Tecnológica em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário Fametro (UNIFAMETRO) como requisito para aprovação na disciplina Projeto Integrador, sob a orientação da Prof. Kleber Carrhá

**FORTALEZA - CE**

**2021.2**

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>6</b>
2.1. Objetivo Geral .....	6
2.2. Objetivos Específicos .....	6
<b>3. Fundamentação Teórica .....</b>	<b>6</b>
3.1 Contextualização da demanda social .....	7
3.2 Desafios e tendências da demanda .....	7
<b>4. Metodologia .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Considerações Finais .....</b>	<b>9</b>
<b>6. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este projeto busca explorar a Mineração de Dados aplicada na área da saúde com foco principal na doença Sars-CoV-2 causadoras da atual pandemia de Covid-19, para sabermos melhor do que se trata a Mineração de Dados primeiramente iremos conhecer o seu significado, um pouco da história, qual a sua importância e apresentar uma das diversas técnicas usadas nessa ferramenta.

Vejam só, imagine pegarmos diversos dados não-estruturados, ou seja, não possui estrutura de organização e transformar em conteúdos simples e de fácil entendimento, claros e objetivos para se chegar a uma tomada de decisão através do cruzamento de dados?

Já pararam para pensar como o cruzamento de diferentes bancos de dados nos traz uma imensidão de informações relevantes que podem nos auxiliarem na tomada de decisões? Que através desses dados podemos conhecer os diversos perfis existentes e suas escolhas? Que talvez as escolhas que você fez e faz até hoje seja porque alguém usou a mineração de dados e estudou o seu perfil? O que você recebe através de e-mail, ligações e até mensagens de texto está ligado com a mineração de dados?

Esse foi o motivo pelo qual escolhemos o tema, achamos interessante conseguirmos obter diversas informações importantes, concretas e necessárias sobre o comportamento das pessoas utilizando-se apenas o cruzando dados.

Hoje, a informação e o conhecimento são prerrogativas legais, estratégicas e imprescindíveis à busca de maior autonomia nas ações das empresas de saúde, controle social e na tomada de decisão com prazos cada vez mais curtos. (Fátima; Eimar, 2009)

Com o avanço das tecnologias bem como das urgências nas tomadas de decisões, o processo de mineração se torna cada vez mais necessário para que os meios e os fins sejam eficientes principalmente na área da saúde, na qual existem riscos constantes no que concerne à vida dos pacientes.

Com esse mundo de dados armazenados e através do cruzamento deles podemos nos antecipar a respeito de diversas doenças bem como sintomas,

tratamentos, quantitativos de pessoas que já tiveram a doença, quantas foram curadas, onde consta o maior índice de infectados e assim por diante.

Essa ferramenta é isso, faz com que as empresas saibam a decisão que irão tomar usando o gerenciamento de informação, podendo assim utilizar na tomada de decisão, controle de processos, entre outros para um determinado público ou área, seja ela nas telecomunicações, educação, saúde, economia, segurança e outros.

E por que surgiu essa necessidade de minerar dados? Ao longo dos tempos com a chegada dos sistemas computacionais a quantidade de dados teve uma crescente demanda, dados esses armazenados em diversas estruturas. Devido a essa crescente demanda começaram a se perguntar: “O que fazer com esses dados armazenados? Naquela época as técnicas tradicionais existentes não eram mais adequadas para tratar a grande demanda, foi então que no final da década de 80 foi proposta a Mineração de Dados como solução para o problema.

A Mineração de Dados (em inglês, data mining) é o processo de encontrar anomalias, padrões e correlações em grandes conjuntos de dados para prever resultados. Através de uma variedade de técnicas, você pode usar essas informações para aumentar a renda, cortar custos, melhorar o relacionamento com os clientes e reduzir riscos etc.

Enquanto disciplina composta, representa uma variedade de métodos ou técnicas usadas em diferentes capacidades analíticas que abordam uma gama de necessidades organizacionais, fazem diferentes tipos de perguntas e usam diferentes níveis de entradas ou regras para chegar a uma decisão. Entre elas estão:

- Modelagem descritiva que utiliza clustering, detecção de anomalias, regras de associação, análise do componente principal, grupos de afinidade.
- Modelagem preditiva que utiliza regressão, redes neurais, árvores de decisão e máquinas de vetores de suporte.
- Modelagem prescritiva que utiliza análises preditivas e suas regras e a otimização de marketing.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Desenvolver um aplicativo de dispositivo móvel para a população de Fortaleza, no qual possam acompanhar de forma rápida e clara a sua saúde, bem como a crescente alta da doença conhecida por Covid 19 e o desenvolvimento delas na sua região, ou seja, utilizar a mineração de dados para fornecer estatísticas e dados aos usuários.

Realizar um detalhamento dessa doença em forma de estatísticas para os administradores, possibilitando mapeamento de forma segura para acompanhamento e tomada de decisão cabíveis para controle e rastreamento.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Explorar a doença no município de Fortaleza a fim de detectar qual seus altos índices de contaminação;
- Mostrar como são identificados os usuários com maior risco da doença e os que não aderem aos tratamentos prescritos;
- Descobrir por meio das informações obtidas, quais são as melhores intervenções na área saúde;
- Levantar quais melhorias podem ser tomadas nas operações de decisão imediata e de longo prazo para segurança da população local;
- Enumerar as reduções de riscos e de erros nos protocolos adotados usando mineração de dados;
- Armazenar informações detalhadas, criando e organizando relatórios através de históricos;
- Informar aos usuários os locais de vacinação, horário de funcionamento e faixa etária atendida;
- Informar aos usuários as medidas em vigor no município e orientá-los quanto ao cumprimento delas;

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1. Contexto da demanda social**

Mineração de dados é o cruzamento de informações necessárias para diversas áreas, contribuindo para melhorias em processos, escolhas, perfis, resultados entre outros.

A informática e as tecnologias voltadas para coleta, armazenamento e disponibilização de dados vêm evoluindo e disponibilizando técnicas, métodos e ferramentas computacionais automatizadas, capazes de auxiliar na extração de informações úteis contidas neste grande volume de dados complexos. (Fátima; Eimar, 2009).

Quando falamos de saúde, temos inúmeros processos, procedimentos, especialidades, perfis de pacientes, de hospitais, de profissionais, dentro de cada um desses também existem um grande número de variáveis que precisam ser analisadas para o tomada de decisão “correta”, nesse cenário observamos que verificar esses dados de forma mecânica seria um processo demorado, além de durante o levantamento as informações acabarem sendo cruzadas de uma forma incorreta fazendo assim com que a ação seja prejudicada.

O processo de extração de conhecimento pode trazer uma recompensa valiosa à área da saúde com identificação dos padrões de novas doenças direcionando uma rápida tomada de decisão e conhecimento útil nos diversos setores. Contudo, vale destacar que para cada objetivo proposto deve-se aplicar tarefas e métodos específicos. (Fátima; Eimar, 2009).

O que precisa na etapa de mineração para o resultado, são as escolhas das variáveis para cada objetivo, observar quais fatos são relevantes para cada tipo de resposta o usuário dos dados precisa, para isso, porém, quem deve definir esses dados é quem tem conhecimento sobre o tipo de resposta que ele deseja obter. Para entender melhor podemos exemplificar desta forma: Um ginecologista não vai ter com precisão quais variáveis serão necessárias para tratamento, procedimentos e processos de especialidades do cirurgião vascular e vice-versa.

**Figura 1** - Interação das atividades entre programador e usuário dos dados



Fonte: <https://images.app.goo.gl/bfm5JP1qCgjAkaW36>

A qualidade dos dados tem dependência direta com as informações passadas pelos pacientes que precisam ter o máximo de certeza das informações, muitas vezes o paciente demonstra um pouco de dúvidas em suas respostas, o que vai contar muito durante a coleta e tratamento desses dados, também é a experiência da equipe clínica.

### 3.2. Desafios e Tendências

A mineração de dados na área médica não é algo tão simples assim, principalmente em um país como o Brasil, que soma 210 milhões de pessoas com muitos acessos problemáticos à rede de saúde pública. De acordo com o livro Medição da Saúde Digital (2019), 39% dos estabelecimentos de saúde brasileira registram informações cadastrais e clínicas dos pacientes em prontuários manuais, enquanto apenas 21% das instituições com acesso à internet armazenam os dados em formato eletrônico.

Podemos encontrar logo de cara duas dificuldades na mineração desses dados, uma é a heterogeneidade dos dados e as questões éticas, legais e sociais. Baseado nos dados do livro (Medição da Saúde Digital), onde quase todos os dados são feitos de forma manual, isso pode gerar inconsistência nos dados, por erros na escrita ou por outros fatores. Os dados brutos podem vir de várias partes como por



exemplo; entrevistas de pacientes, exames clínicos e interpretações médicas, isso pode causar uma heterogeneidade nos dados finais na hora de tomar decisões. Na questão ética e social, pelo simples fato de os dados coletados pertencerem a seres humanos, existem várias restrições legais e éticas para o uso desses dados. E um cuidado especial com a segurança e privacidade devem ser tomadas a partir da legislação vigente no território nacional. Então o grande desafio vai ser como fazer essas coletas de dados de forma consistente em âmbito nacional.

#### **4. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada no desenvolvimento do projeto foi a pesquisa bibliográfica juntamente com a pesquisa descritiva a fim de registrar, analisar e correlacionar fatos, onde utilizamos livros, artigos, dissertações, teses e meios virtuais, em busca de respostas a respeito da problemática apresentada cujo campo de estudo foi delimitado na Mineração de Dados na área da saúde com foco principal na doença Sars-CoV-2 (Covid-19).

Pretendemos apresentar aos usuários do aplicativo o plano do negócio juntamente com o documento de requisitos levantados, buscando auxiliar, informar e orientar para contribuir nas tomadas de decisões no que diz respeito a Covid 19, construindo um aplicativo rápido, dinâmico e que ofereça uma experiência agradável ao usuário.

##### **Etapa 1 - Revisão bibliográfica e análise do modelo existente**

Os dados utilizados no aplicativo serão retirados das páginas oficiais do governo, tais como: CONASS, CONASEMS e Ministério da Saúde, LocalizaSUS, Open DataSUS, que consiste na etapa as seguintes entregas: Project Canvas, TAP (Termo de Abertura do Projeto), Declaração do Escopo, EAP, Cronograma, Orçamento, Plano de Comunicação, Plano de Riscos e TEP (Termo de Encerramento do Projeto)

## **Etapa 2 - Levantamento de Requisitos**

O levantamento de requisitos foi realizado com base no campo atual em que se encontra a situação da doença, buscando levantar e priorizar a necessidade dos clientes que no caso é a população de Fortaleza. Os levantamentos de requisitos serão estudados a fim de detalhar de forma específica e representar o sistema de software a ser desenvolvido, onde será apresentado nesta etapa o documento de especificações de requisitos e os diagramas de classe, caso de uso, diagrama de implantação.

## **Etapa 3 - Projeto**

Utilizaremos o banco de dados MongoDB que fornece as ferramentas necessárias para a persistência de grande volume de dados, O MongoDB é um banco de dados flexível, escalável e com o intuito de simplificar o processo de desenvolvimento, e focar na performance do aplicativo através de padrões modernos.

## **Etapa 4 - Implementação**

Todo o aplicativo será desenvolvido para a plataforma mobile utilizando a linguagem JavaScript sob framework React Native e/ou outros que forem necessários, também utilizaremos API 's para interação externa com outros sistemas.

## **Etapa 5 - Testes**

Os testes serão realizados por pessoal interno, ou seja, pelos próprios desenvolvedores, onde as funcionalidades serão testadas, validadas e homologadas de modo a garantir o bom funcionamento do aplicativo junto ao usuário final.

## **Etapa 6 - Implantação**

O aplicativo será gratuito e sua instalação se dará através da Play Store, onde constará vídeos explicativos de utilização das funcionalidades. No Youtube, será criado uma playlist de utilização do aplicativo dividida por módulos.

## 5. O APLICATIVO

O “Vai dar Certo Fortaleza” é uma plataforma informativa com uma interface simples e intuitiva que permite à população de Fortaleza a realização de consultas sobre a COVID 19 (SARS-CoV-2). Basta realizar o cadastro onde terão acesso a todas as funcionalidades disponíveis no aplicativo. O aplicativo é disponibilizado para Android.

### 5.1. Descrição e Características do aplicativo

O “Vai dar Certo Fortaleza” não é simplesmente uma plataforma de consulta mas também uma ferramenta que permite à população uma melhor acompanhamento da doença COVID 19 (SARS-CoV-2) e ficar a par de tudo que está ocorrendo na cidade, informando a população a respeito dos locais com maior índice de contaminação, quais os usuários com maior risco de contrair a doença, informar aos usuários os locais de vacinação, horário de funcionamento e faixa etária atendida, apresentar locais com atendimento especializado, hospitais, unidades de saúde e farmácias mais próximas, orientar os usuários sobre as medidas em vigor no município a fim de evitar o descumprimento das mesmas, além de possuir um chatbot onde poderão tirar dúvidas a respeito da doença.

**Funções:** Através de pesquisas por locais de vacinação, locais com maior índice de contaminação, hospitais, unidades de saúde e farmácias nas proximidades, onde o usuário gradativamente construirá uma bagagem de conhecimento e uma melhor tomada de decisão.

**Atividades:** O usuário pode acessar a plataforma a qualquer momento para acompanhar as atualizações e estatísticas a respeito da doença.

**Como usar:** Para começar o usuário deverá criar uma conta e depois basta iniciar as consultas necessárias de acordo com os filtros solicitados.

**Idiomas:** português

**Recomendações:** Indicado para jovens e adultos que desejam possuir está informado sobre a COVID 19.

**Plataforma:** Smartphones e tablets com sistema Android

**Requisitos:** Versão Android 5.0 ou superior

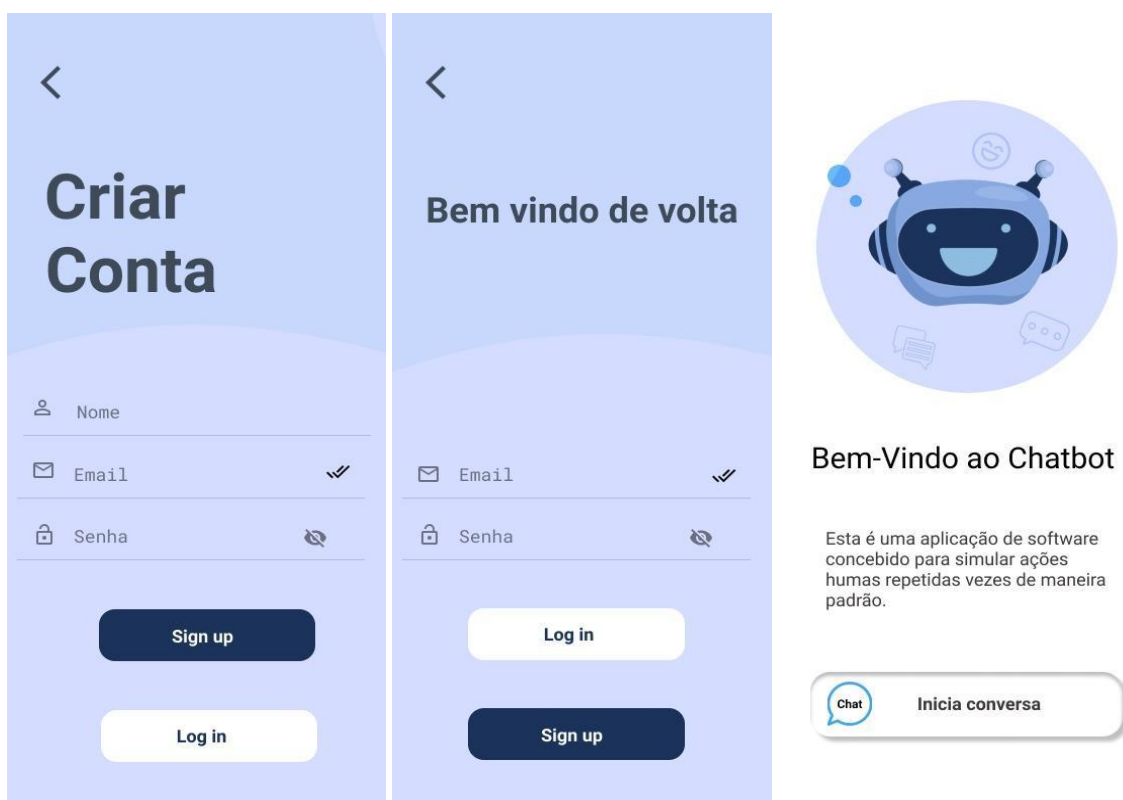
**Recomendações:** Conteúdo apropriado para pessoas a partir de 16 anos.

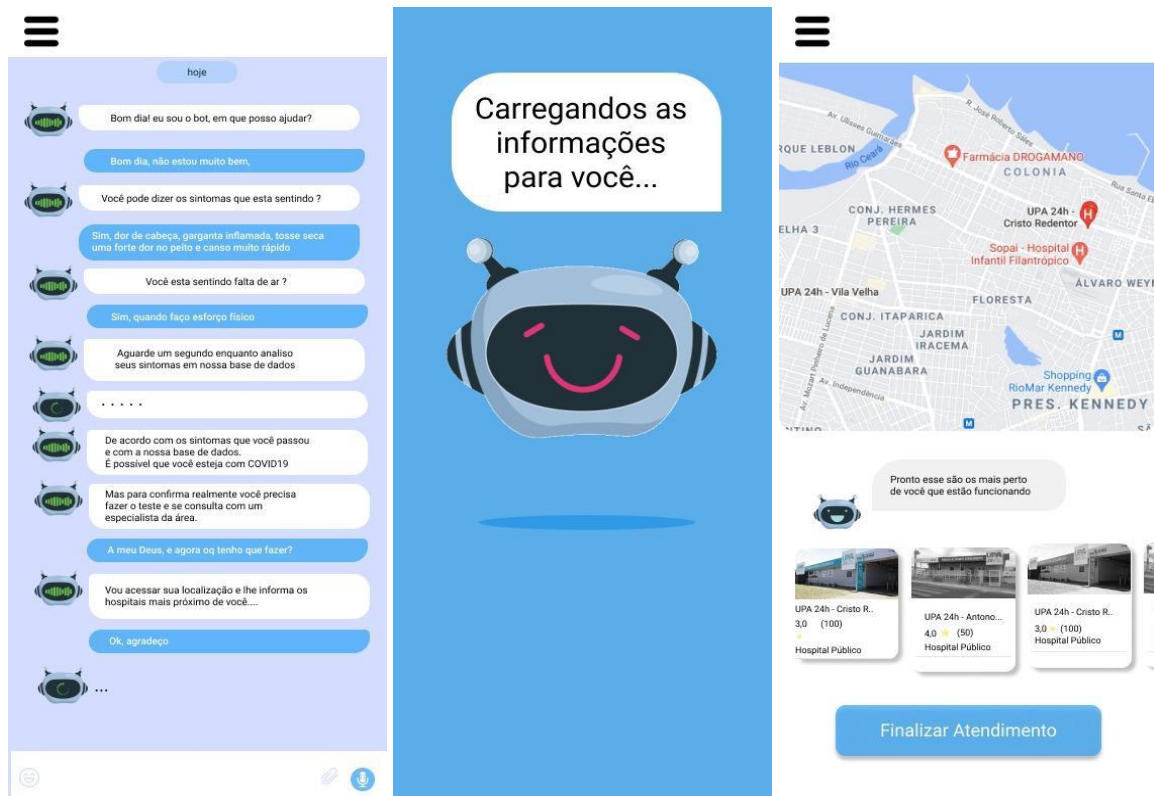
**Detalhes do preço:** Não requer pagamentos para acesso aos upgrades, plataforma gratuita.

**Requisitos para a instalação:** Pelo menos 15 MB de memória livre e versão Android Varia de acordo com o dispositivo.

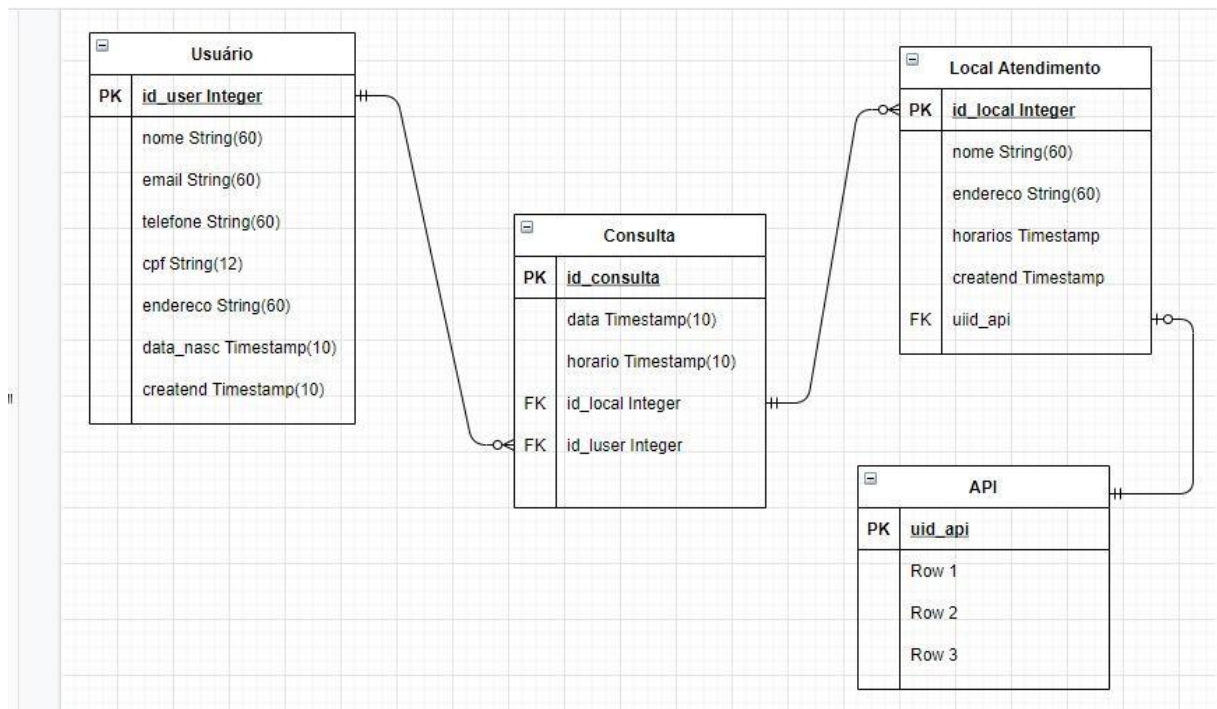
Portanto como podemos verificar a ferramenta é indispensável para o momento em que estamos vivendo, tendo em vista que quanto mais informações disponíveis e verídicas sobre a doença melhor serão as medidas para se evitar a propagação e auxiliar a população em geral.

## 5.2. Prototipação do aplicativo





### 5.3. Modelagem do banco de dados



## 6. BANNER DIGITAL



### FEIRA DO PROJETO INTEGRADOR

AUTORIA: Anderson Alves, Madson Rodrigues,  
Luana Barbosa e Luís Cláudio

#### MINERAÇÃO DE DADOS APLICADA NA ÁREA DA SAÚDE

##### Apresentação

O projeto busca explorar a Mineração de Dados aplicada na área da saúde com foco principal na doença Sars-CoV-2 causadora da atual pandemia de COVID 19.

O tema foi escolhido porque achamos interessante conseguirmos obter diversas informações importantes, concretas e necessárias sobre o comportamento das pessoas utilizando-se apenas o cruzando dados.

##### Definição

A Mineração de Dados (em inglês, data mining) é o processo de encontrar anomalias, padrões e correlações em grandes conjuntos de dados para prever resultados. Através de uma variedade de técnicas, você pode usar essas informações para aumentar a renda, cortar custos, melhorar o relacionamento com os clientes e reduzir riscos e etc.

Hoje, a informação e o conhecimento são prerrogativas legais, estratégicas e imprescindíveis à busca de maior autonomia nas ações das empresas de saúde, controle social e na tomada de decisão com prazos cada vez mais curtos. (Fátima; Eimar, 2009)

##### Desafios e Tendências

A mineração de dados na área médica não é algo tão simples assim, principalmente em um país como o Brasil, que soma 210 milhões de pessoas com muitos acessos problemáticos à rede de saúde pública.

Podemos encontrar logo de cara duas dificuldades na mineração desses dados, uma é a heterogeneidade dos dados e as questões éticas, legais e sociais. Os dados brutos podem vir de várias partes como por exemplo; entrevistas de pacientes, exames clínicos e interpretações médicas, isso pode causar uma heterogeneidade nos dados finais na hora de tomar decisões. Na questão ética e social, pelo simples fato de os dados coletados pertencem a seres humanos, existem várias restrições legais e éticas para o uso desses dados. E um cuidado especial com a segurança e privacidade devem ser tomadas a partir da legislação vigente no território nacional. Então o grande desafio vai ser como fazer essas coletas de dados de forma consistente em âmbito nacional.

##### Aplicação geral com exemplos



Heterogeneidade dos Dados

Restrições legais e éticas, cuidado especial com a segurança e privacidade. (LGPD)



##### Considerações Finais

O projeto apresentado constatou a falta ou quase de informações precisas, verídicas e seguras em um único ambiente a respeito da COVID 19, ou seja, para que seja coletado as informações a população de Fortaleza precisa buscar em diversos sites ou aplicativos distintos tal e com o "Vai Dar Certo Fortaleza" essas informações estão localizadas em um único ambiente.

##### Referências Bibliográficas

Open Data estatísticas Disponível em

<https://opendatasus.saude.gov.br/> Acesso em 03/04/21.

CONASEMS Disponível em

<https://www.conasems.org.br/orientacoes-ao-gestor/ferramentas/> Acesso em 03/04/21.

CONASS Disponível em

<https://www.conass.org.br/coronavirus/> Acesso em 03/04/21.



## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O projeto apresentado constatou a falta ou quase de informações precisas e verídicas em um único ambiente a respeito da COVID 19, ou seja, para que seja coletado as informações a população de Fortaleza precisa buscar em diversos sites ou aplicativos distintos tal e com o “Vai Dar Certo Fortaleza” essas informações estão localizadas em um único ambiente.

Todos os objetivos foram alcançados e foram de suma importância para podermos ter um norte do que deveria ser concluído e entregue.

A metodologia utilizada foi suficiente para realizar todos os procedimentos, onde houve todo um detalhamento para a conclusão do projeto.

As bibliografias referenciadas foram de fundamental importância para a elaboração e conclusão do projeto, tendo em vista que nos auxiliou para esse fim.

Acreditamos que a ferramenta ajuda não só a população em si, mas também as autoridades nas tomadas de decisão, auxiliando-os nas melhores estratégias a serem tomadas.

## **8. CONCLUSÃO**

Hoje em dia, o setor da saúde tem passado por uma série de transformações, pois estamos na era da tecnologia. O cenário atual é outro, com a chegada de novas tecnologias, novas formas de obtenção e cruzamento de dados, surgiu também a necessidade de atualização nos processos, visto que essas mudanças são indiscutivelmente mais precisas em seus resultados.

Dessa forma, surgiu também a necessidade de interação de colaboradores da saúde com os das áreas tecnológicas, essa interação é indispensável porque, um sabe quais as informações necessárias para cada caso e o outro sabe como manusear esses dados de forma que, eles estejam disponíveis em tempo hábil e o mais fidedigno possível. Essas ferramentas são aliadas poderosas na assertividade das ações propostas.

A usabilidade desses processos dentro dessa área é sem dúvida nenhuma de suma importância para que os gestores, equipe técnica, assim como para os

pacientes, tendo como resultado um gerenciamento melhor de processos, de recursos, de operacionalidade, de resultados prevenindo assim falhas futuras, erros de procedimentos por falta de informações corretas e mais precisas.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BROWN, Martin.** Técnicas de mineração de dados Publicado em 12/2012.

Disponível no <https://www.ibm.com/developerworks/br/library/tecnicas-mineracao-de-dados/index.html>. Acesso em 25/04/20.

**CAMILO, Cássio Oliveira e SILVA, João Carlos.** Mineração de Dados: Conceitos, Tarefas, Métodos e Ferramentas Instituto de Informática Universidade Federal de Goiás. Disponível em [http://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF\\_001-09.pdf](http://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_001-09.pdf). Acesso em 25/04/20.

Medição de Saúde Digital. Disponível em

<https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/11/medicao%20da%20saude%20digital.pdf>. Acesso em 28/03/21.

**Fátima Marin, Heimar.** Técnica de mineração de dados: Uma revisão da literatura. Cuiabá, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ape/v22n5/14.pdf> Acesso em: 19/09/2020

Mineração de Dados. Disponível em

[https://www.sas.com/pt\\_br/insights/analytics/mineracao-de-dados.html](https://www.sas.com/pt_br/insights/analytics/mineracao-de-dados.html). Acesso em 23/04/20.

Mineração de dados. Disponível em

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Minera%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_dados](https://pt.wikipedia.org/wiki/Minera%C3%A7%C3%A3o_de_dados). Acesso em 25/04/20.



**Prodanov e Freitas, Cleber Cristiano e Ernane César.** Metodologia do trabalho científico - Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico, 2ª ed. - Rio grande do Sul: Feevale, 2013.

Open Data estatísticas **disponível em** <https://opendatasus.saude.gov.br/> Acesso em 03/04/21.

CONASS **Disponível em** <https://www.conass.org.br/coronavirus/> Acesso em 03/04/21.

CONASEMS **Disponível em** <https://www.conasems.org.br/orientacoes-ao-gestor/ferramentas/> Acesso em 03/04/21.

COVID RADAR **Disponível em** <https://www.covidradar.org.br/> Acesso em 25/09/21.