



REDE DE
TELEASSISTÊNCIA
DE MINAS GERAIS

Rede de Telessaúde de Minas Gerais

Antonio Luiz Pinho Ribeiro

Hospital das Clínicas e
Faculdade de Medicina da UFMG

Maio 2021

- Implantado em 2006
- 82 cidades de Minas Gerais
- 400.942 habitantes
- 5 Universidades (líder UFMG)
- Telecardiologia
- Tecnologia de alto custo

Implementation of a Telecardiology System in the State of Minas Gerais: the Minas Telecardio Project

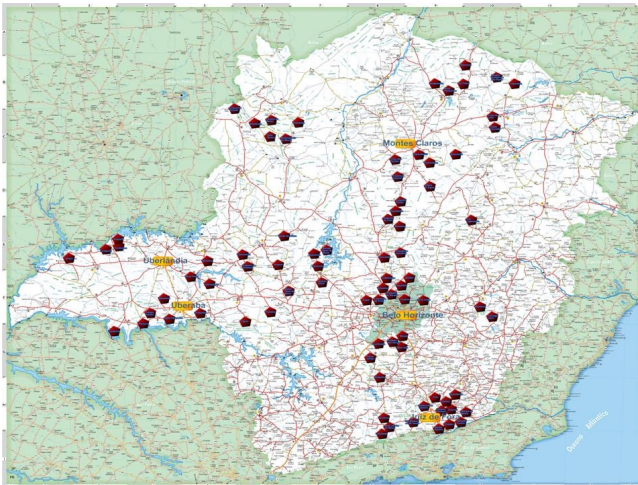
Arq Bras Cardiol 2010;95(1):70-78

Antonio Luiz P. Ribeiro¹, Maria Beatriz Alkmim¹, Clareci Silva Cardoso², Cláudio Caleno R. Carvalho¹, Waleska Teixeira Caiáffa¹, Monica Viegas Andrade¹, Daniel Ferreira da Cunha³, Andre Pires Antunes⁴, Adélson Geraldo de A. Resende⁵, Elmiro Santos Resende⁶

Cost-Benefit of the Telecardiology Service in the State of Minas Gerais: Minas Telecardio Project

Arq Bras Cardiol 2011;97(4):307-316

Mônica Viegas Andrade^{1,2}, Ana Carolina Maia^{1,2,3}, Clareci Silva Cardoso^{1,4}, Maria Beatriz Alkmim¹, Antônio Luiz Pinho Ribeiro^{1,5,6}

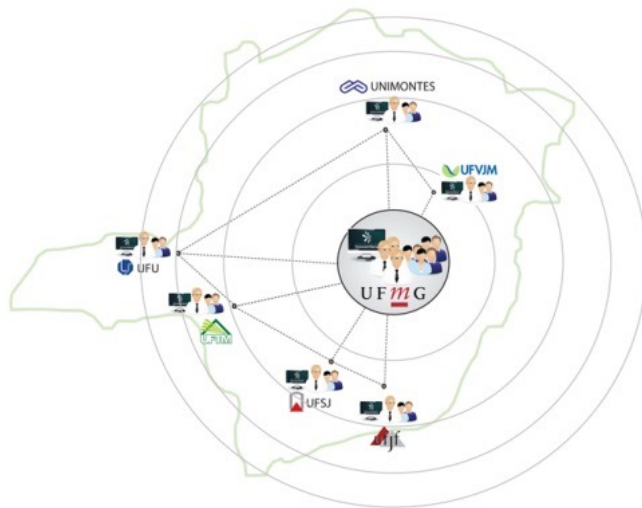


Rede de Telessaúde de Minas Gerais

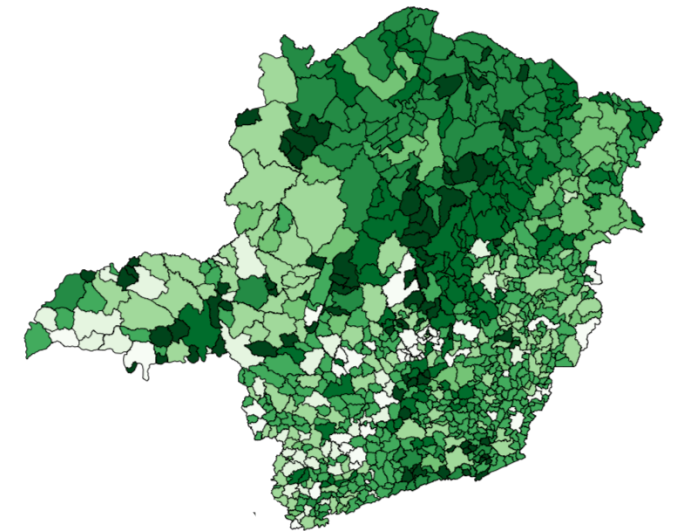
Parceria entre 7 Universidades públicas mineiras

Foco em **Assistência, Pesquisa e Educação**

Suporte a profissionais de saúde em locais remotos



Ano	# Cidades
2006	82
2007	102
2008	97
2009	328
2011	54
2013	106
2015	42
Total	814

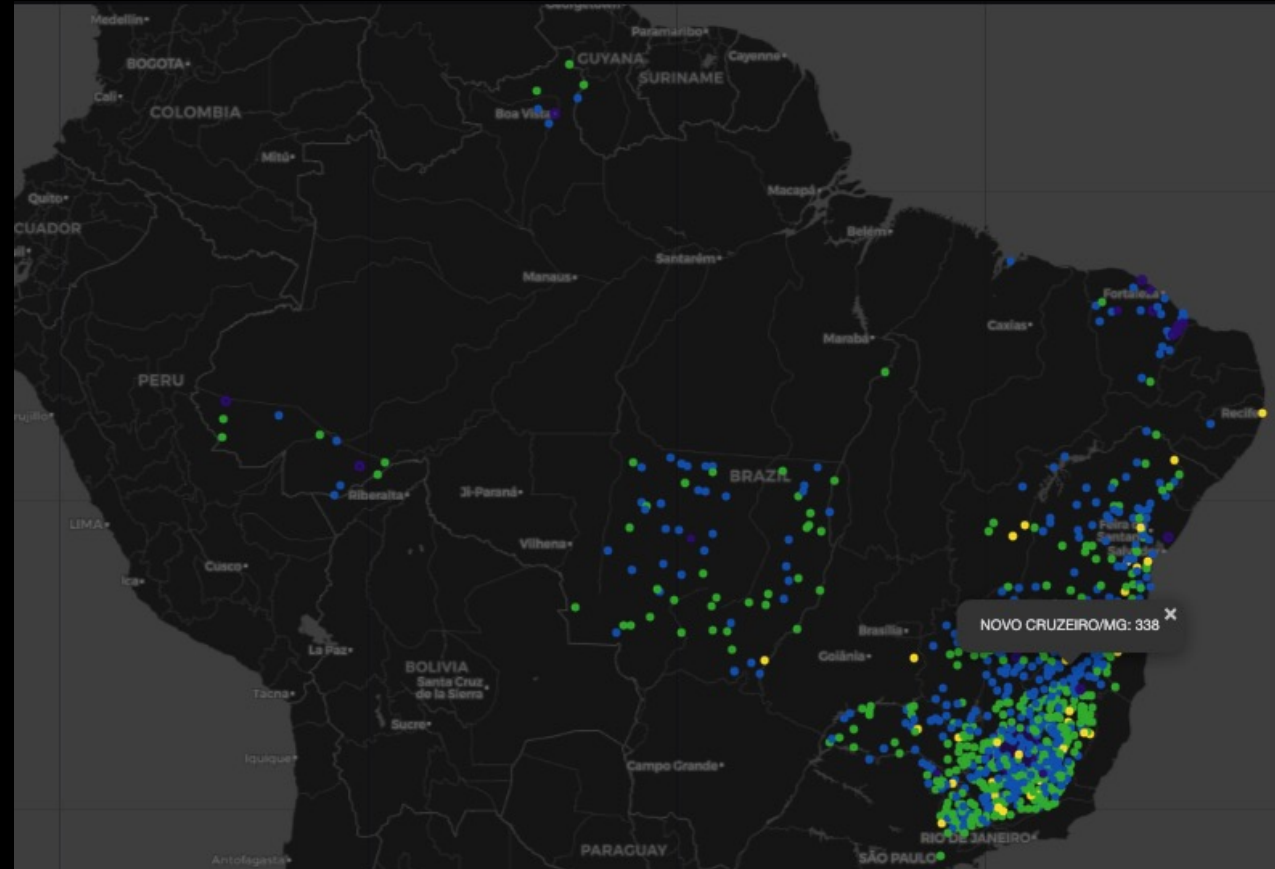


Oferta Nacional de Telediagnóstico

9 estados atendidos
MG, AC, BA, CE, MT, MA, PE,
RR e TO

1020 Municípios atendidos

Média de 3.000 ECGs ao dia



Distribuição dos pontos de origem de ECG, RTMG, 01/01/2021

Geographic view



WHF GLOBAL STUDY ON COVID-19 & CVD

Financiamento

Governo: convênios e contratos



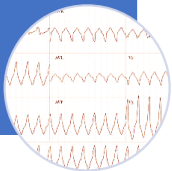
Agências de fomento à pesquisa e fundações



RTMG: atividades

- Teleconsultorias
- Telediagnóstico: ECG, MAPA, Holter, ecocardiograma, retinografia
- mHealth, sistemas de suporte a decisão

**Suporte
clínico**



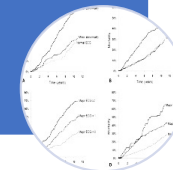
- Cursos e webaulas
- FAQs
- Objetos de aprendizagem (Livros digitais, infográficos, segunda opinião formativa, videoaulas, webaulas e jogos)

**Tele-
educação**



- Estudos de implementação
- Epidemiologia e saúde pública
- Bigdata e aprendizado de máquina

Pesquisa

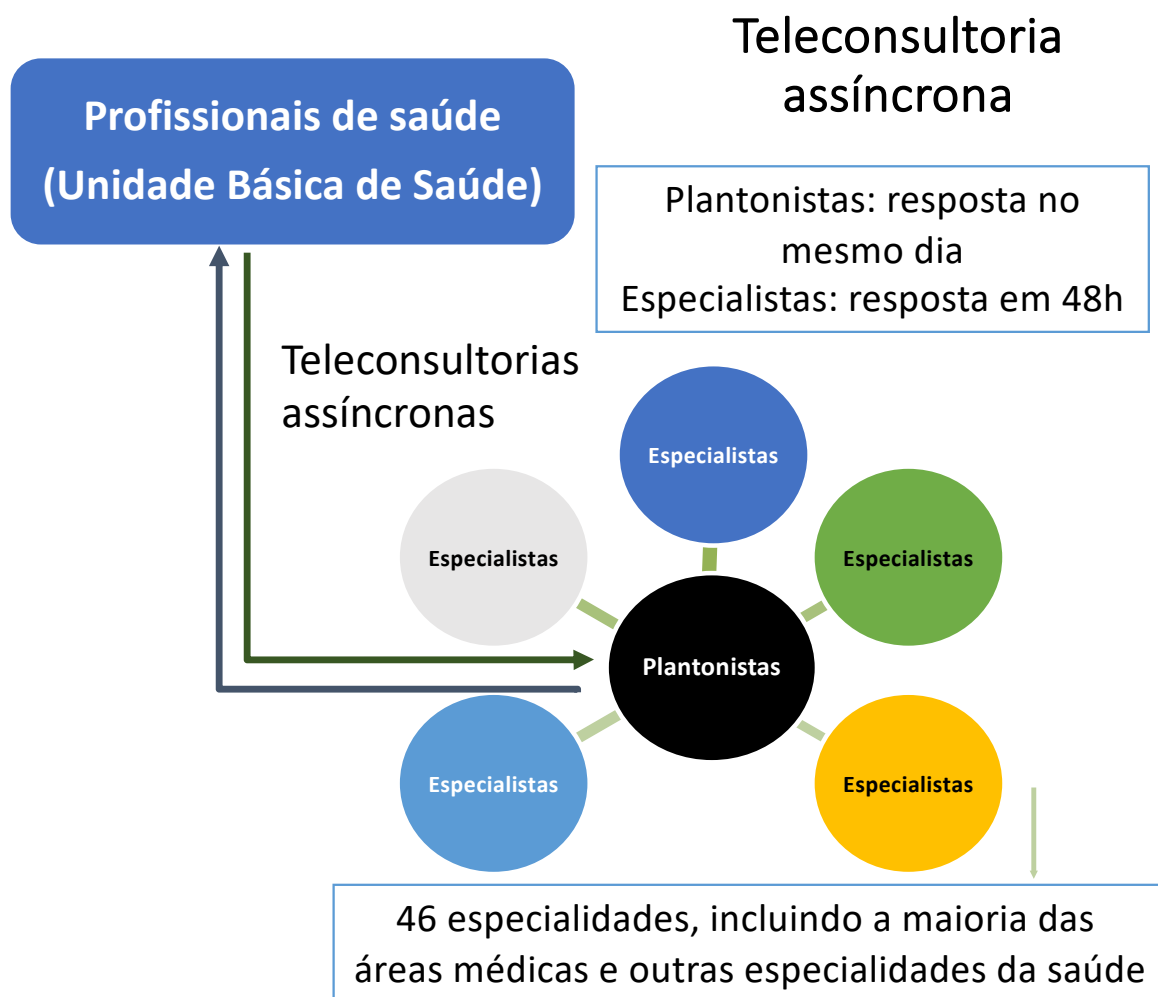


- Auditoria clínica
- Monitoramento
- Suporte técnico

**Serviços de
suporte**



Teleconsultorias: como funciona



Teleconsultorias diretas com especialista



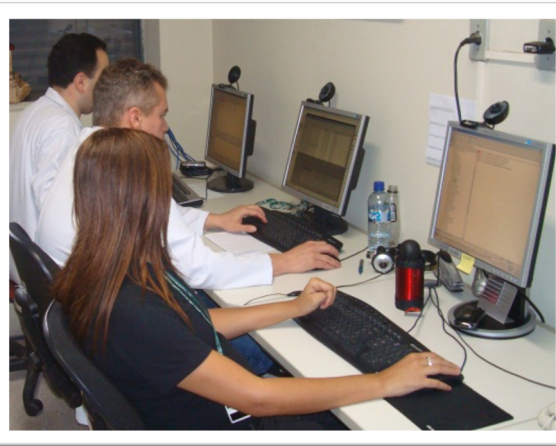
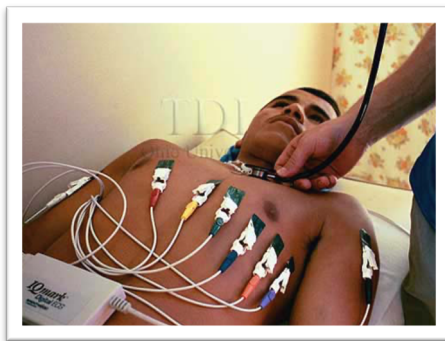
Teleconsultoria síncrona (Cardiologia)

Telerregulação para reduzir listas de espera

Telecardiologia: como funciona

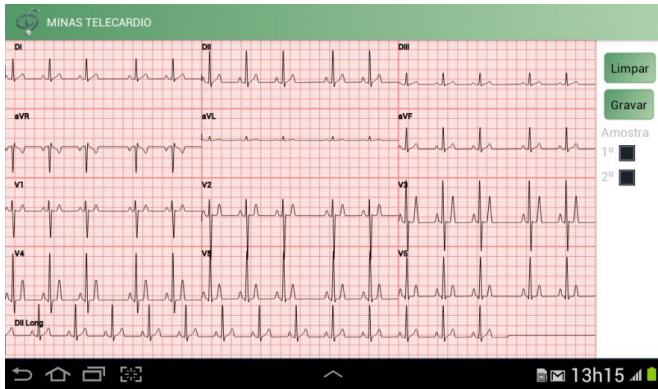
- 3-5 cardiologistas de plantão/turno
- Urgências respondidas em menos de 10 min.
- Exames respondidos em < 4h
- Funcionamento 24h x 7 dias por semana

- Sistema de ECG “*Web-based, in-house*”
- Compatível com diferentes aparelhos de ECGs
- Ferramentas de medidas
- Auditoria periódica



Mais de 5 milhões de ECGs analisados, média diária 3.200 ECGs/dia

Rede de Infarto no Norte de MG



Rede de Atenção ao IAM na Macro Região Norte de Minas Gerais

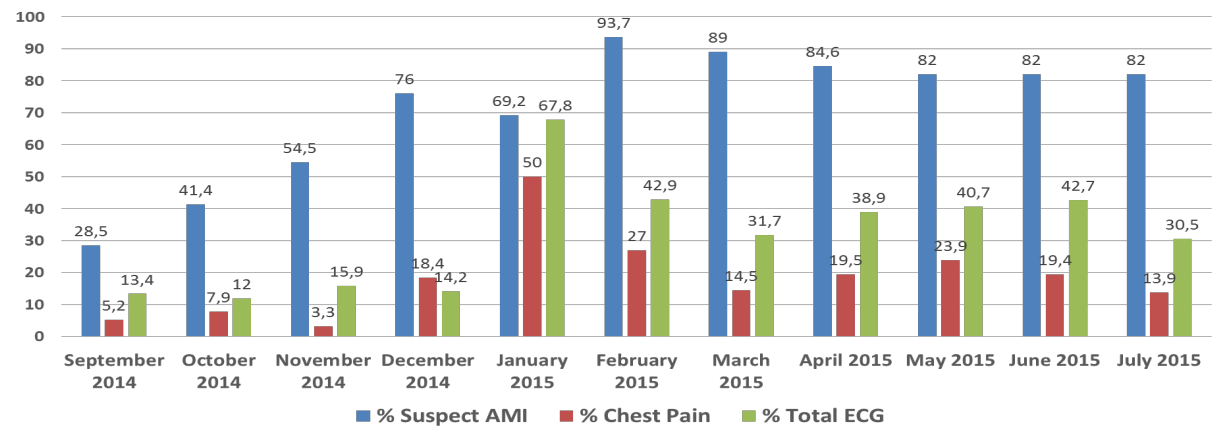
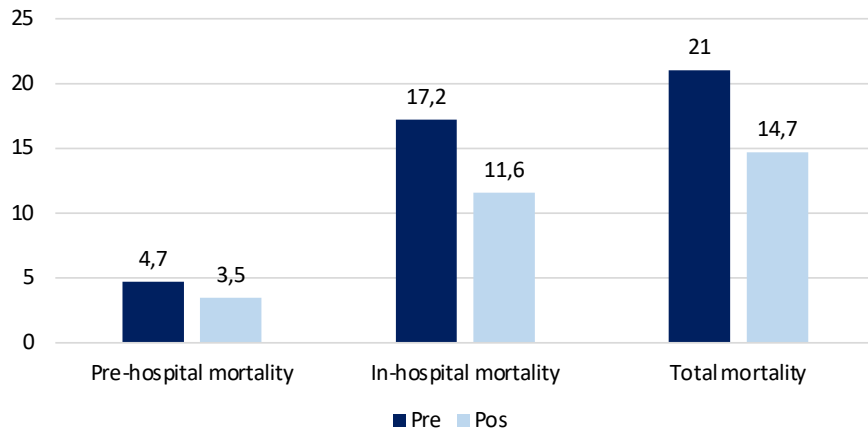
Resultados

Redução da mortalidade hospitalar (17 -> 11%)

Aumento da reperfusão (41 -> 71%)

Aumento do uso de medicamentos com eficácia comprovada

Aumento da realização de ECG no SAMU




Marino BCA, Ribeiro ALP, Alkmim MBM, Antunes AP, Boersma E, Marcolino MS. Coordinated regional care of myocardial infarction in a rural area in Brazil – Minas Telecardio Project 2. *European Heart Journal – Quality of Care and Clinical Outcomes*. May 2016. doi: 10.1093/ehjqcco/qcw020

C Evaluation of the mortality in patients with atrial fibrillation in a large electronic cohort: Clinical Outcomes in Digital Electrocardiography (CODE) study

October 2018 · Journal of Electrocardiology 51(6):1162

DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2018.10.006

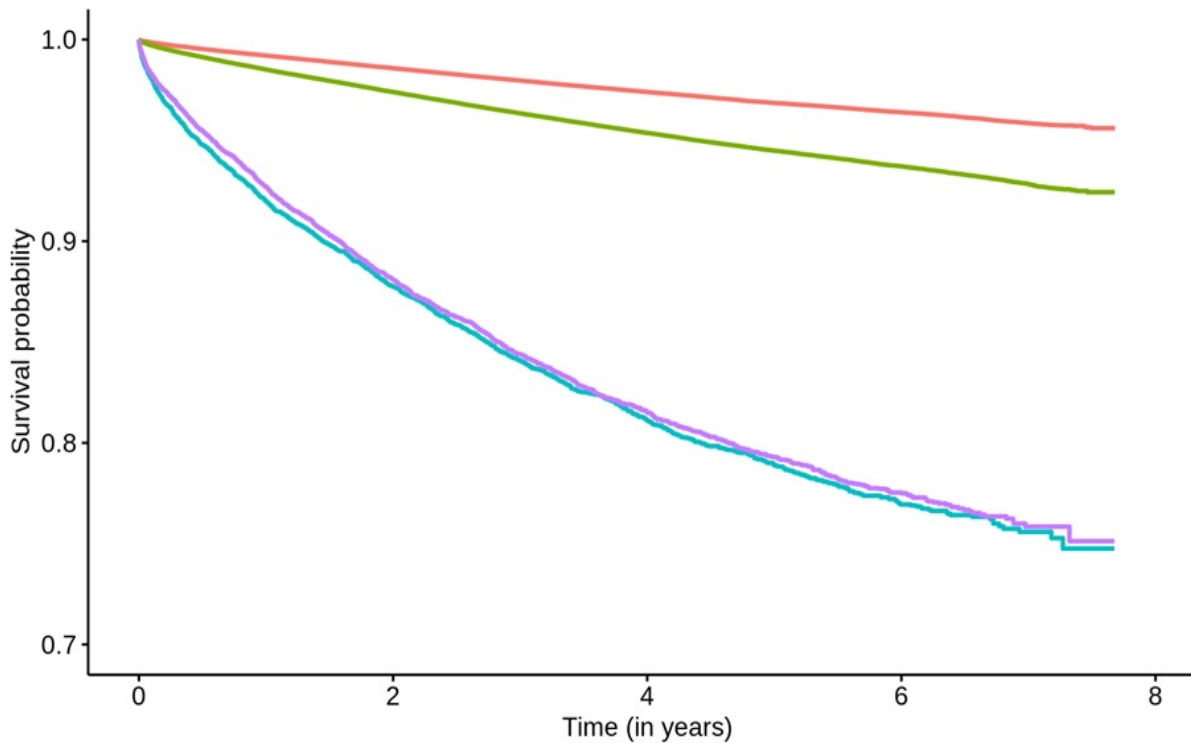
Gabriela Paixão · Paulo Gomes · Luis Gustavo Silva · [Show all 10 authors](#) ·

 Antonio Luiz Pinho Ribeiro

Clinical data + meds

Previous hos

- Electronic cohort – 2
- Measurements and
- Coded using the Gla
- Linkage with hospita



iology) Study

Survival analysis

Machine learning

hospitalization
cardiac causes

Published: 09 April 2020

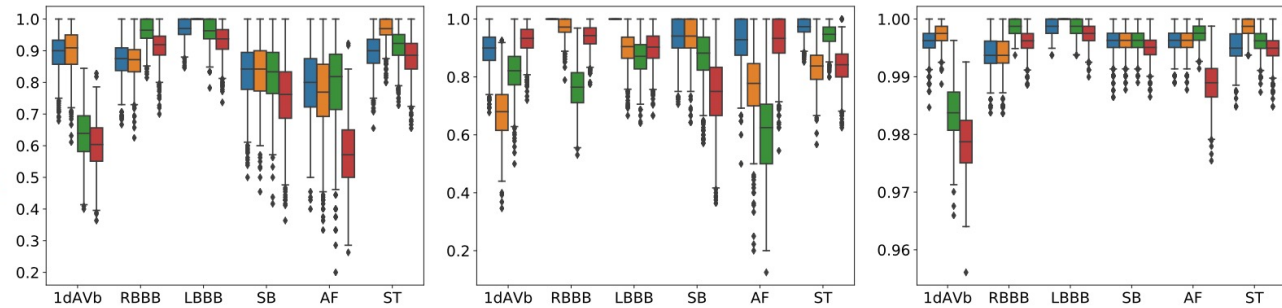
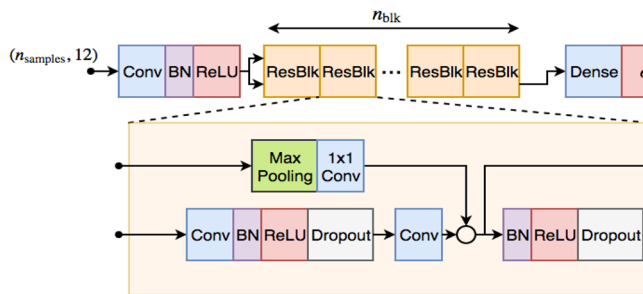
CODE (Clinical Outcomes in Digital Electrocardiology) Study

Article | Open Access | Published: 09 April 2020

Automatic diagnosis of the 12-lead ECG using a deep neural network

Antônio H. Ribeiro ✉, Manoel Horta Ribeiro, Gabriela M. M. Paixão, Derick M. Oliveira, Paulo R. Gomes, Jéssica A. Canazart, Milton P. S. Ferreira, Carl R. Andersson, Peter W. Macfarlane, Meira Wagner Jr., Thomas B. Schön ✉ & Antonio Luiz P. Ribeiro ✉

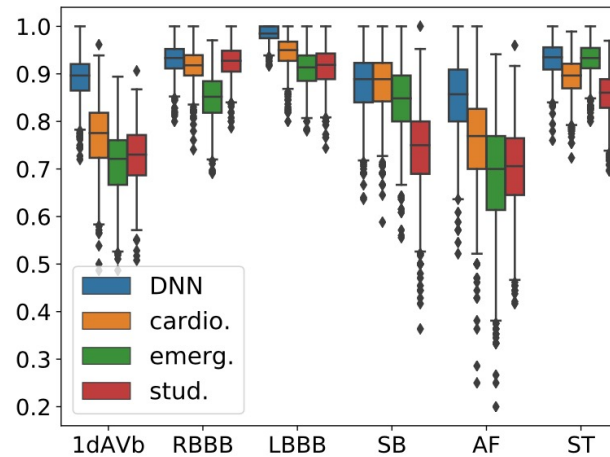
Nature Communications 11, Article number: 1760 (2020) | Cite this article



(a) Precision (PPV)

(b) Recall (Sensitivity)

(c) Specificity



(d) F1 score

BAV de 1º grau(1dAVb),
Bloqueio de ramo direito (RBBB),
Bloqueio de ramo esquerdo (LBBB),
Bradycardia sinusal (SB),
Fibrilação atrial (AF),
Taquicardia sinusal (ST).

Rede neural comparada com médicos residentes de cardiologia (4o ano) e de emergência (3o ano) e estudantes de medicina

INTEGRATION WITH EXISTING HEALTH SYSTEM

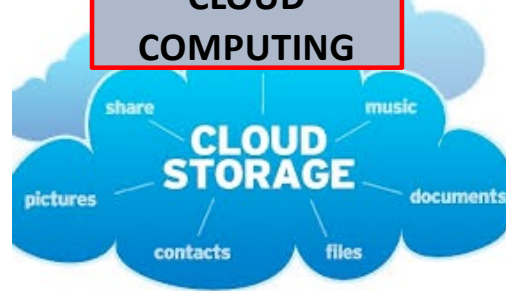


- Belo Horizonte (Central)
- Montes Claros (North)

EDUCATION



CLOUD COMPUTING



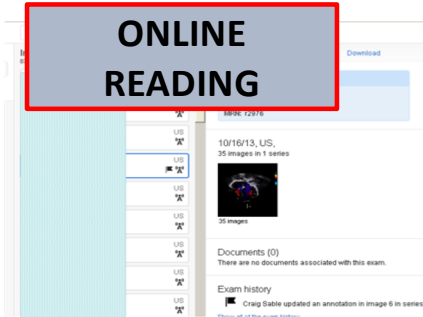
SCIENTIFIC COLLABORATION



INTERNATIONAL TRAINING

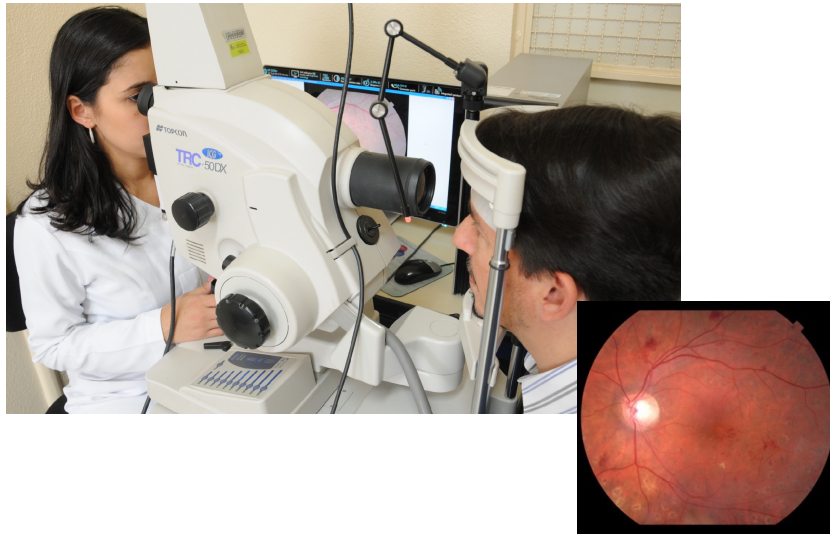


ONLINE READING



DEVICE TECHNOLOGY

RTMG: Retinografia



Centro de Telessaúde - Hospital das Clínicas - UFMG
Rua Pádua, 884/12
Rua da Pádua, 88, Centro, 31220-012 - Belo Horizonte, Minas Gerais
Telefone: (31) 2500-1100

LAUDO DE RETINOGRÁFIA - Exame 324

Responsável: Tereza Escobar
Data: 14/04/2014 14:58

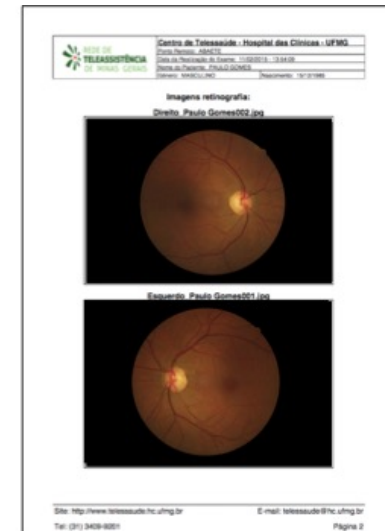
OLHO DIREITO		OLHO ESQUERDO	
Qualidade imagem	Insuficiente	Qualidade imagem	Insuficiente
Disco óptico	Normal	Disco óptico	Normal
Arquitetura	Normal	Arquitetura	Normal
Retina	Normal	Retina	Normal
Retina vascular	Normal	Retina vascular	Normal
Perifoneia retiniana	Normal	Perifoneia retiniana	Normal
Alterações vasculares	Normal	Alterações vasculares	Normal
Micronevrias	Normal	Micronevrias	Normal
EMG	Normal	EMG	Normal
Mantagem pré-tensão	Normal	Mantagem pré-tensão	Normal

Observações:
Observação do olho direito

Observação geral:

Imagem anexa ao laudo
Arquivo: Paulo Gomes02.jpg

Site: <http://www.telessaude.hc.ufmg.br> E-mail: telessaude@hc.ufmg.br
Tel: (31) 3409-8881 Página 1



- 2 centros Hiperdia (Santo Antônio do Monte e Viçosa)
- 2600 pacientes
- Predominância de mulheres (60%), idade média de 61 anos
- Cerca de um terço dos pacientes com retinopatia diabética
- ~5% com sinais de retinopatia de alto risco



Telerretinografia como alternativa viável, efetiva e de menor custo
Ampliação do acesso a avaliação fundoscópica da população diabética

Pesquisa de implementação: projeto HealthRise

Rastreamento e controle de hipertensão e diabetes no Vale do Mucuri, MG





- Abordagem multidisciplinar, integrada a APS/SUS
- Soluções de saúde digital:
 - Educação presencial e por EAD
 - Diagnóstico Point-of-Care (HbA1C)
 - Mensagens de texto personalizadas
 - Sistema Computadorizado de Suporte à Decisão
 - Teleconsultorias/telediagnóstico



Assista nossas webaulas ao vivo
 Faça perguntas aos palestrantes
 Receba certificado de participação
www.telessaude.hc.ufmg.br/programacao



Telessaúde HC-UFMG  



Centro de Telessaúde HC-UFMG

32.4K subscribers

HOME

VIDEOS

PLAYLISTS

COMMUNITY

Uploads [PLAY ALL](#)

Cursos

22

Webaula/Fórum de discussão/
Transmissão de eventos

86

Objetos de aprendizagem

Infográfico/Livro digital/Folder
Segunda Opinião Formativa/Videoaula

110

Visualização nos canais virtuais

4.531.929



Como aferir corretamente a pressão arterial

925K views • 2 years ago



Curativos e coberturas para tratamento de feridas

193K views • 2 years ago



Como realizar o eletrocardiograma: Posicionamento de eletrodos

103K views • 3 years ago



Cicatrização de lesões cutâneas

76K views • 2 years ago



Webaula - Assistência de enfermagem em Puericultura

46K views • 2 years ago

Resultados Assistenciais

5.2 milhões de eletrocardiogramas
(2006-2021) – 50-60 mil ao mês

134.000 teleconsultorias
(2007-2021)

4.600 Holters e MAPA
(2013-2021)

5.000 retinografias
(2015-2021)

18.000 ecocardiogramas - Rastreamento
(2015-2021)

Ações de Telessaúde para Enfrentamento da Pandemia COVID-19

Ações Educacionais

Hotsite como porta de entrada da população e profissionais de saúde:

- i. Vídeos curtos;
- ii. Infográficos;
- iii. Protocolos;
- iv. Perguntas e respostas;
- v. Biblioteca.



www.telessaude.hc.ufmg.br

Ações Assistenciais

Desenvolvimento de Sistema de Teleconsulta em quatro níveis.



Contato com paciente por chamada telefônica.

Ações Assistenciais

Nível I – Linha Telefônica:

Atendimento ao cidadão por telefone por profissionais de saúde treinados em protocolos.

O objetivo principal é fornecer orientação segura e esclarecer dúvidas relacionadas à Covid-19.

No caso do cidadão necessitar uma avaliação de seu estado de saúde, é enviado Termo de Consentimento para Teleconsulta e caso aceito, o paciente é encaminhado ao Nível II.



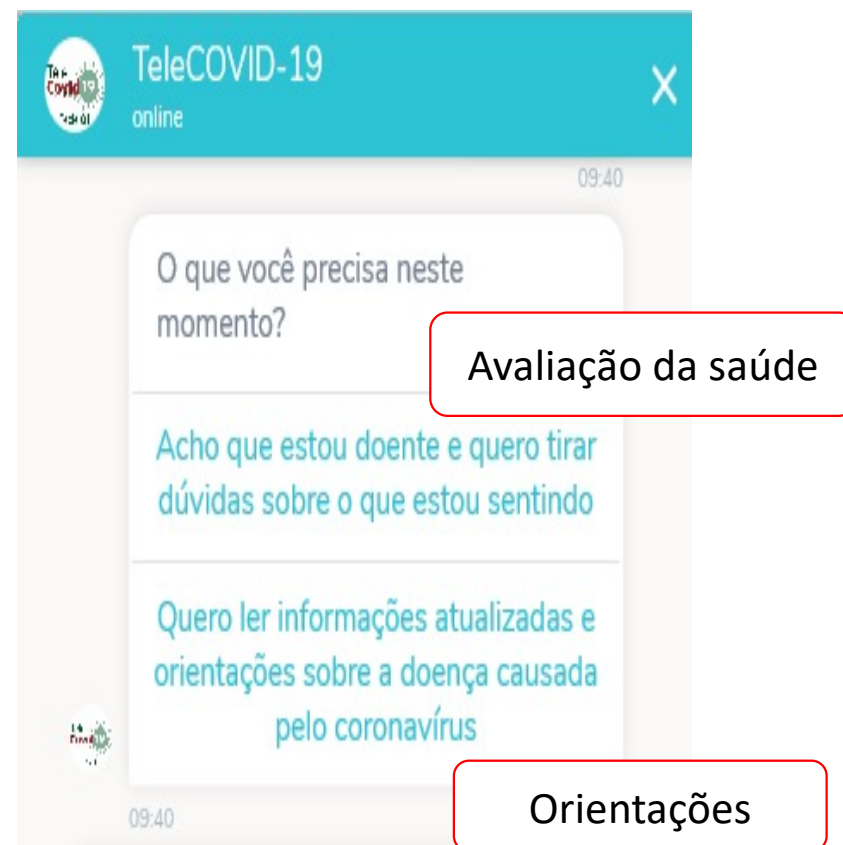
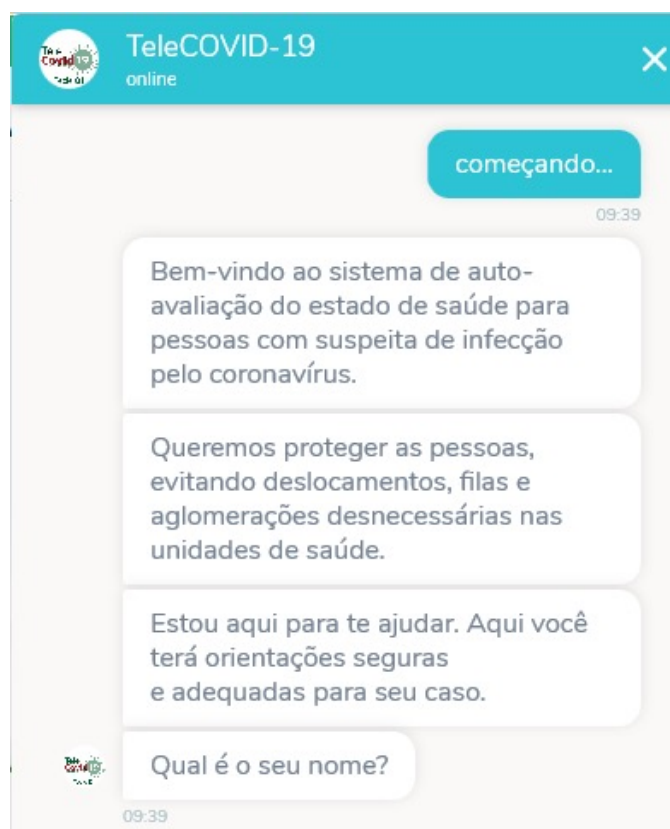
Ações Assistenciais

Nível I - Chatbot:

Aplicativo em ambiente móvel/web, que utiliza árvore de decisão baseada em evidências e inteligência artificial com objetivo de orientar e informar, de forma automática o cidadão.



Chatbot



Ações Assistenciais

Nível II – Teleconsulta por enfermeiros

Nível III – Teleconsulta por médicos


Atendimento por profissionais graduados treinados em protocolos específicos baseados na melhor evidência disponível e nas recomendações do MS, SES e SMS:

- Orientações e/ou esclarecimento de dúvidas não resolvidas,
- Avaliação do paciente sintomático seguindo anamnese detalhada estruturada,
- Prescrição, atestado, notificação, formulários de encaminhamento, solicitação de testes.

Tela de Atendimento

BRUNO Idade: 35-39
Email: Telefone

Encerrar atendimento



Conclusão

Video chamada Salvar

Enviar mensagem

Conclusão

Atestado Prescrição

Formulário de encaminhamento

Pedido de exame para COVID-19

Video Salvar

Finalizar

Servidor de TESTES Médico - Médico COVID 19 Sair

Atendimento

Data: 14/06/2020 13:17 Responsável: Médico

Ativo do contato: Paciente sintomático respiratório que deseja fazer avaliação do seu estado de saúde. Origem: Atendimento telefônico

Quantas pessoas moram com o paciente?

Último acompanhamento: dd/mm/aaaa

Encaminhar para atendimento médico, solicitar teste rápido COVID 19.

Sinais de alarme

Dispneia?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>	* Dispneia ao esforço?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>
Hipotensão?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>	* Hipotensão ortostática?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>
* Febre?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>	* Sua febre retornou, após completar dois dias completos sem febre?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>

Data de início da febre: dd/mm/aaaa

Outros

Outros sintomas

Tosse?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>	Data do início? Informe o número de dias	Melhorou, desde nosso último contato?	<input type="text" value="Diminuiu"/>	<input type="text" value="Mantive"/>	<input type="text" value="Aumentou"/>
Presença de secreção?	<input type="text" value="Sim"/>	<input type="text" value="Não"/>	Qual a coloração da secreção? Informe a coloração	A quantidade de secreção diminuiu ou aumentou?	<input type="text" value="Diminuiu"/>	<input type="text" value="Mantive"/>	<input type="text" value="Aumentou"/>


Ações Assistenciais

Nível IV – Telemonitoramento

Atendimento por profissionais de saúde ou bolsistas sob supervisão médica treinados em protocolos específicos baseados na melhor evidência disponível e nas recomendações do MS:

- Ligação por telefone para os pacientes em isolamento domiciliar;
- Periodicidade: 24 ou 48 horas;
- Em caso de piora dos sintomas, encaminhamento aos Níveis II ou III ou unidade de saúde;
- ***O telemonitoramento se tornou uma das formas de monitoramento dos pacientes SUS dos municípios atendidos.***

Tela de gestão do sistema



Pacientes
Plantão
Conclusão

Fila Divinópolis ▾

Moderador - COVID-19 ⚙️
Sair

Nível I - Telefone

Fila Divinópolis	1	6/6
Fila Teófilo Otoni	4	6/6
Fila de atendimentos	Profissionais online	Encaminhado/Total de atendimentos

Nível I - Chatbot

Fila Divinópolis	0/0
Fila Teófilo Otoni	0/0
Fila de atendimentos	Encaminhado/Total de atendimentos

Telemonitoramento

Fila Divinópolis	6	61/110
Fila Teófilo Otoni	11	448/531
Fila de atendimentos	Profissionais online	Aguardando/Total do dia

Enfermagem

2 <small>Profissionais online</small>	0/6 <small>Paciente na fila</small>
---	---

Profissionais

24/08
00:36

24/08
00:13

« < 1 > »

Pacientes

Nenhum item encontrado!

« < 1 > »

Médico

1 <small>Profissionais online</small>	0/3 <small>Paciente na fila</small>
---	---

Profissionais

24/08
00:16

« < 1 > »

Pacientes

Nenhum item encontrado!

« < 1 > »

Pesquisar paciente

Plantão Alô corona

Iniciar plantão

Resultados preliminares TeleCOVID-MG

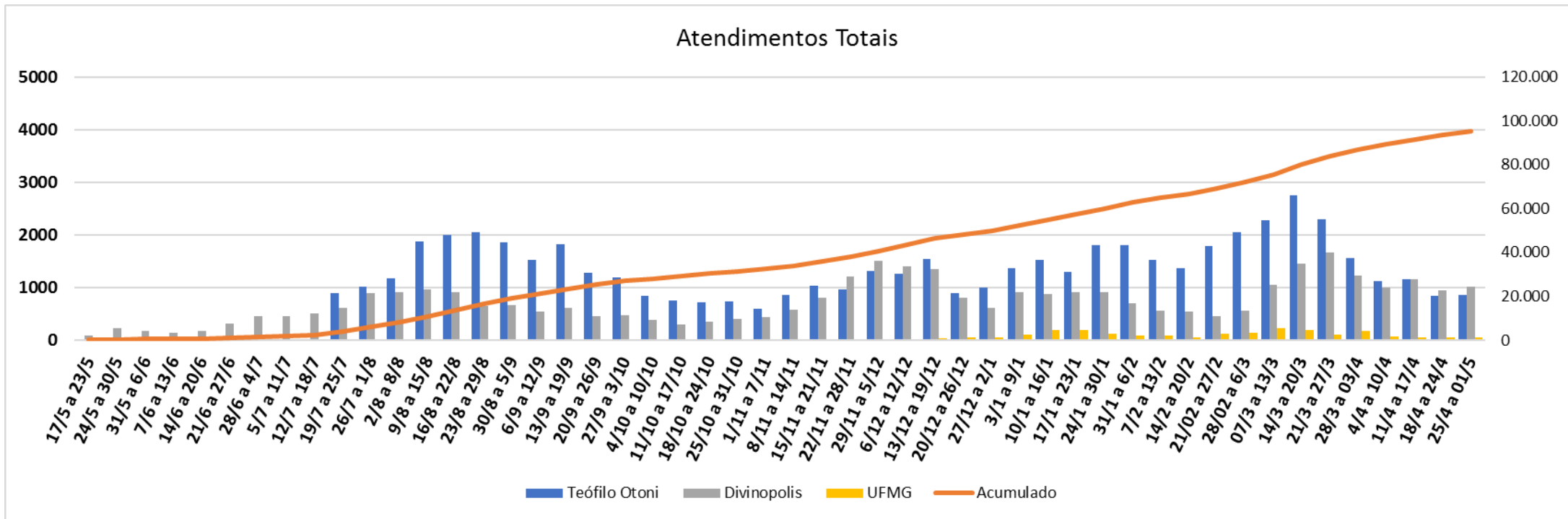
Divinópolis – 235 mil hab



Teófilo Otoni – 140 mil hab



Tele Atendimentos



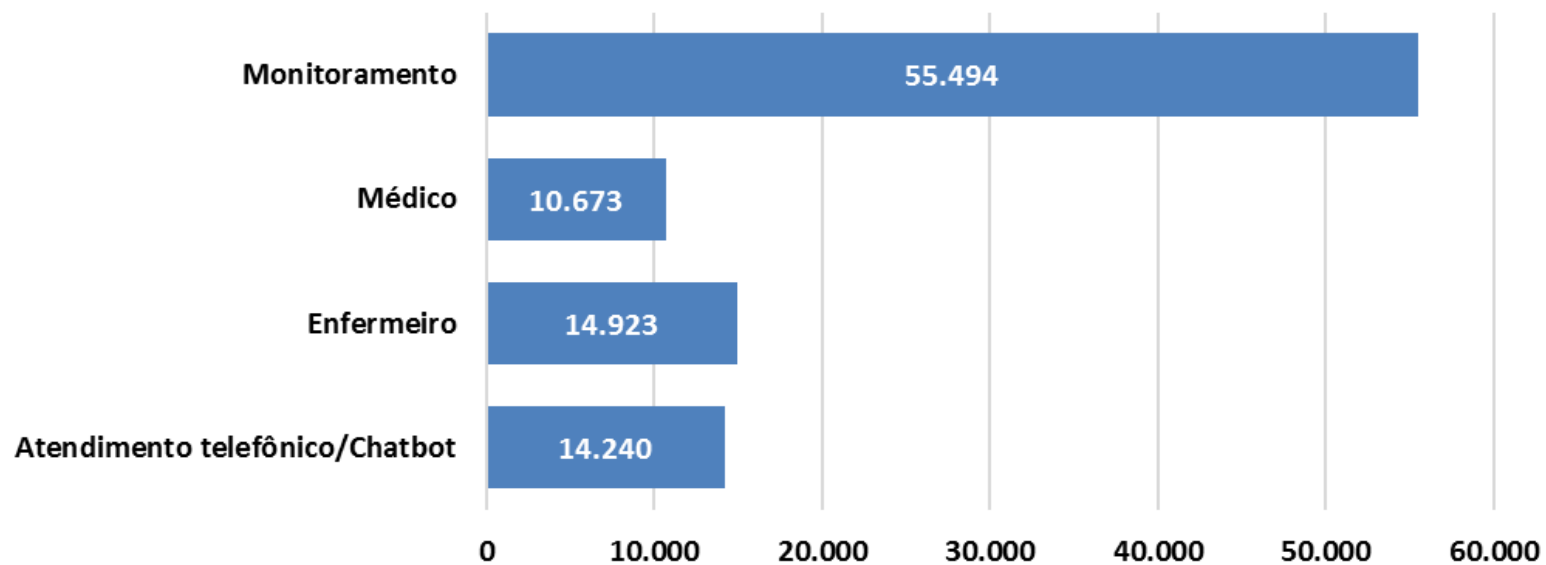
Total de Tele Atendimentos até 01/05/2021: 95.282

Divinópolis: 36.395

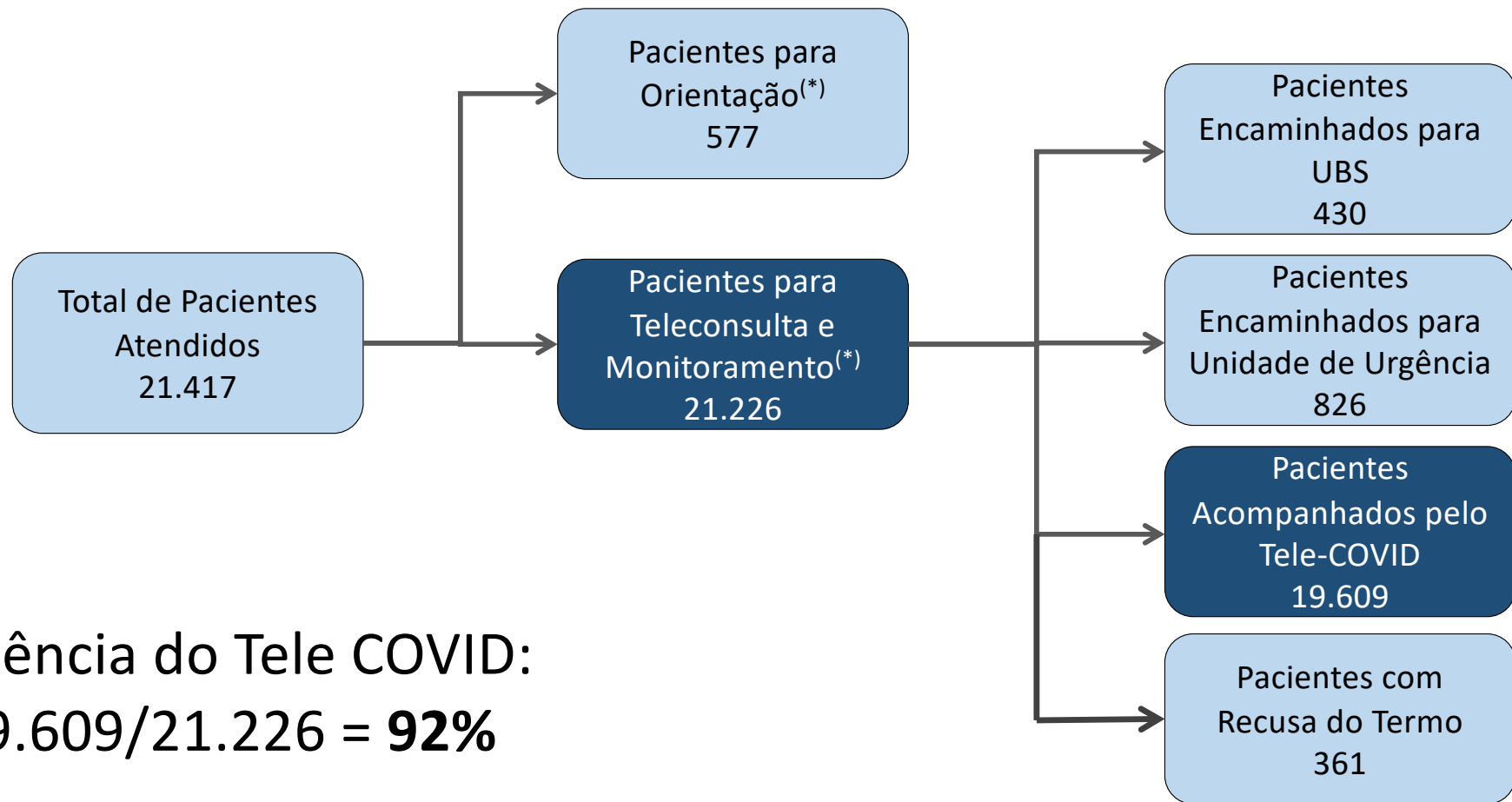
Teófilo Otoni: 56.667

UFMG: 2.220

Atendimentos por Nível até 01/05/2021



Desdobramento dos Pacientes



Eficiência do Tele COVID:
 $19.609/21.226 = 92\%$

(*) Alguns pacientes participaram de Orientação e Teleconsultoria & Monitoramento

Resultados e benefícios

- Redução da demanda da população pelos serviços de saúde,
 - Reduzir a transmissão do vírus,
 - Manter grupos de risco atendidos com segurança
 - Diagnósticos precoces
 - Suporte aos profissionais de saúde
 - Organização do serviço de saúde
- Melhorias do bot: textos adaptados para letramento reduzido, bot de VOZ
 - Incorporação da tecnologia em outras linhas de cuidado
 - Utilização da Plataforma para atendimento aos pacientes da atenção especializada
 - Manutenção do Sistema de teleconsultas como serviço regular
 - Projeto de avaliação da efetividade

Novos projetos

- Integração com o Programa Telessaúde Brasil
- Estratégias digitais no tratamento da hipertensão e Diabetes (MS, MRC)
- Tele-espirometria para o SUS (MS)
- Tele-ECG para pacientes COVID19 (MS, WHF)
- Atendimento a doentes crônicos (MEC)
- Cursos de Sífilis (MS/SES/OPAS), Nutrição na APS (MS/SAPS), Informação em Saúde (MS/Demas) e Carga de Doenças (MS/SVS)



FAPESP **Fomento à Pesquisa** **Pesquisa para Inovação** **Difusão do Conhecimento** **Boas Práticas e Políticas** **Sobre a FAPESP** **Converse com a FAPESP**

Chamadas de Propostas

Chamada de Propostas FAPESP – MCTIC - CGI.BR para Centros de Pesquisas Aplicadas em Inteligência Artificial

Rede de Telessaúde de Minas Gerais



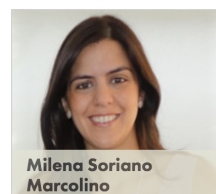
Antonio Luiz Pinho
Ribeiro



Maria Beatriz
Moreira Alkmim



Daniel Vitor
Vasconcelos Santos



Milena Soriano
Marcolino



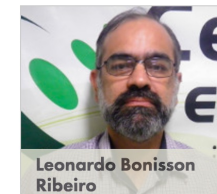
Lidiane Aparecida
Pereira de Sousa



Cristiane Guimarães
Pessoa



Maria Cristina da
Paixão



Leonardo Bonisson
Ribeiro



Isabela Nascimento
Borges



André Pires Antunes



Clareci Silva Cardoso



Christiane Corrêa
Rodrigues Cimini



Clara Rodrigues Alves
de Oliveira



Graziela Chequer



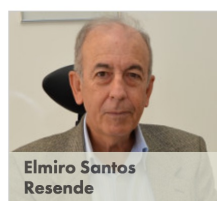
Mayara Santos
Mendes



Gabriela Miana de
Mattos Paixão



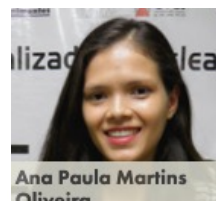
Marcia Cristiane
Sousa Camargos



Elmiro Santos
Resende



Renato Minelli
Figueira



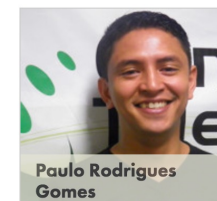
Ana Paula Martins
Oliveira



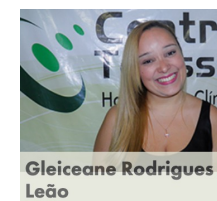
João Antônio de
Queiroz Oliveira



Laila Junqueira



Paulo Rodrigues
Gomes



Gleiceane Rodrigues
Leão



Grazielle Fialho



Sabrina de Rezende
Ribeiro



Leonardo de Sena
Vasconcelos



Bruno Ramos
Nascimento



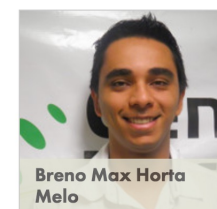
Edênia Santos Garcia
Oliveira



Natália Alkmim
Oliveira



Alex Lazzarotti



Breno Max Horta
Melo

Hospital das Clínicas e Faculdade de Medicina
Universidade Federal de Minas Gerais

Antonio Luiz P. Ribeiro, antonio.ribeiro@ebserh.gov.br

